

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АСУМ «АЛМАЗ»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия ПО 1.0

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

2025

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит описание функциональных возможностей ПО АСУМ «АЛМАЗ» версии 1.0, предназначенную для работы с оборудованием серии «iTN15600» (Изделие «АЛМАЗ»).

Предполагается, что пользователи документа обладают следующими знаниями:

- основы сетевых технологий и соответствующая терминология;
- принципы технологии DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) — плотного волнового мультиплексирования.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Обзор.....	6
2	Общие сведения.....	8
2.1	Идентификатор объекта.....	8
2.2	Административное состояние.....	11
2.3	Операционное состояние.....	13
2.4	Структура оборудования сетевых элементов.....	13
2.5	Частотный план DWDM.....	18
3	Интерфейс системы управления.....	21
3.1	Работа с таблицами.....	22
4	Топология сети (Topology).....	31
4.1	Общая информация.....	31
4.2	Панель управления содержания топологии.....	32
4.3	Трейлы.....	35
4.4	Дерево доменов/сетевых узлов.....	37
4.5	Управление изображением схемы.....	38
4.6	Операции управления сетевыми элементами.....	39
4.7	Операции управления доменами.....	43
4.8	Добавление сетевых элементов под управление NMS.....	48
4.9	Добавление GNE-элемента в NMS оператором.....	52
4.10	Настройка физических соединений на сетевых элементах.....	58
5	Управление сетевыми элементами (NE Management).....	71
5.1	Общая информация.....	71
5.2	Операции управления.....	73
5.3	Графическое отображение шасси.....	75
5.4	Настройки конфигурации сетевого элемента.....	79
5.5	Настройка слотов шасси.....	83
5.6	Сброс и удаление конфигурации устройств в шасси.....	94
5.7	Графики измерений и получение данных с сенсоров.....	95
5.8	Графики работоспособности OTN-интерфейсов (PM).....	103
5.9	Виртуальные порты.....	105
6	Управление оборудованием.....	110
6.1	Управление служебными блоками Алмаз.....	110
6.2	Управление служебными блоками.....	152
6.3	Линейные блоки.....	158
6.4	Оптические усилители (OAMP).....	202
6.5	Оптические мультиплексоры /демультиплексоры (OM/OD/OADM).....	229
6.6	Перестраиваемые мультиплексоры (ROADM).....	238

6.7	Оборудование для узлов ROADM с гибкой спектральной сеткой	251
6.8	Дополнительные блоки.....	276
7	Контроль неисправностей (Fault Management)	316
7.1	Общая информация.....	316
7.2	Отображение аварийных сообщений (Current Alarms)	330
7.3	Список аварийных состояний (Conditions).....	336
7.4	Профили ASA (ASAP)	339
7.5	ASAP Exceptions	342
8	Управление конфигурацией (Configuration Management).....	346
8.1	Раздел Backup/Restore.....	346
8.2	ODU XC&SNCP (Кросс-коммутация и защита SNCP)	355
8.3	Optical Protection (Оптические группы защиты).....	389
8.4	ODU protection (резервирование ODU-соединений)	395
8.5	vROADM	402
8.6	OTS connections (настройки соединений OTS интерфейсов).....	427
8.7	OTSi Connections (настройки соединений OTSi интерфейсов).....	429
8.8	NMC Connections.....	435
8.9	Настройки физических соединений портов. Раздел Physical Links	441
9	Управление трейлами (Trail Management).....	448
9.1	Общая информация по трейлам.....	449
9.2	Графический интерфейс трейлов	456
9.3	Трейлы OSC	472
9.4	Трейлы OTS	484
9.5	Трейлы OMS	495
9.6	Трейлы OTSi	505
9.7	Трейлы OTU.....	514
9.8	Трейлы NO ODU	519
9.9	Клиентские трейлы	524
9.10	Nested Trails.....	532
9.11	Chained Trails	539
9.12	Поддержка технологии «чужой длины волны» (Alien Wavelength)	544
10	Мониторинг и контроль производительности (Performance Management) ...	552
10.1	Данные работоспособности OTN интерфейсов (Statistics (PM))	553
10.2	Измерения с сенсоров оборудования (Statistics (Gauge)).....	555
10.3	Threshold Crossing Alert (TCA)	556
11	Сбор и обработка инвенторной информации (Inventory)	562
12	Управление ПО сетевых элементов (Software Management)	563
12.1	Общая информация	564
12.2	Процедура обновления ПО сетевого элемента (Node Upgrade Management)..	576

12.3 Выборочное обновление ПО устройства.....	578
13 Безопасность и управление доступом (Security).....	581
13.1 Контроль подключений к NMS	581
13.2 Управление учётными записями пользователей.....	582
13.3 Управление ролями пользователей	586
13.4 Управление ключами NBI	589
13.5 Просмотр журнала безопасности	591
13.6 Просмотр журнала активности пользователей	591
14 Системные настройки (System)	593
14.1 Контроль сетевых элементов	593
14.2 Сетевые функции	601
14.3 Системные задачи	608
14.4 Журналирование событий.....	609
14.5 Работа с данными	612
15 Список сокращений	617

1 ОБЗОР

Продукт АСУМ «АЛМАЗ» — система управления класса *NMS* (*Network Management System*, далее — *NMS*), представляет собой систему для централизованного управления оборудованием *DWDM* и интеграции с внешними ИТ-системами (*OSS/BSS*).

NMS предоставляет следующие функциональные возможности:

- топология сети и трейлы (*network management*);
- контроль неисправностей (*fault management*);
- управление конфигурацией устройств (*configuration management*);
- мониторинг и управление рабочими показателями (*performance management*);
- журналирование событий (*events*);
- сбор и обработка инвенторной информации (*inventory*);
- управление ПО сетевых элементов (*software management*);
- безопасность и управление доступом (*security*);
- системные настройки (*system*).

NMS поддерживает северный интерфейс для взаимодействия с *OSS*-системой, выполненный в соответствии с требованиями *TMF* и с использованием протокола *REST*.

Взаимодействие с сетевыми элементами производится через протокол *NETCONF* для сетевого оборудования. Данные по неисправностям собираются с оборудования третьих компаний.

Предусмотрено георезервирование с балансировкой нагрузки, т.е. возможно создать распределённую архитектуру с развёртыванием на серверах в различных локациях, что повышает надёжность работы и устойчивость к отказам оборудования.

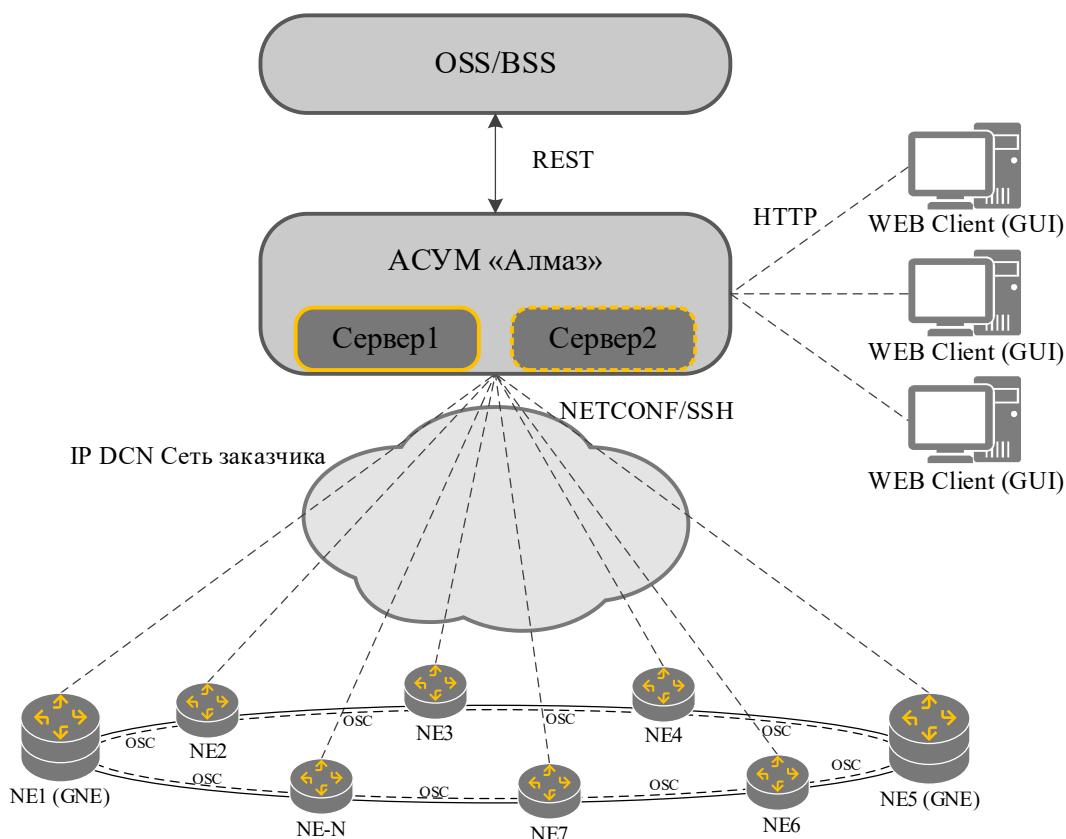


Рисунок 1.1. Общая архитектура NMS

«Сервер 2» на схеме — опциональный резервный сервер, который может быть установлен на другой площадке для георезервирования.

Базовые характеристики NMS:

- используемая операционная система: *Linux*;
- аппаратная часть: поддержка *x86* архитектуры;
- взаимодействие с сетью: (SBI) — *Netconf/SSH*;
- интеграция с OSS: NBI интерфейс *REST API*;
- резервирование: распределённая архитектура с балансировкой нагрузки;
- хранение данных: нереляционная БД;
- пользовательский интерфейс: *WEB UI* с поддержкой многооконного режима.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Сетевые элементы и входящие в их состав устройства являются объектами информационной модели *NMS*. Базовыми параметрами управления объектов являются следующие:

- идентификатор;
- административное состояние;
- операционное состояние.

2.1 Идентификатор объекта

В системе управления объекту присваивается идентификатор, состоящий из двух частей:

– *Object-class* — класс объекта: уникальный идентификатор, определяющий класс (тип) объекта в системе управления. Используется системой при создании объектов управления и не контролируется пользователем.

– *AID (Access Identifier)* — уникальный идентификатор объекта в рамках класса объекта. Автоматически назначается системой при добавлении оборудования под управление, в некоторых случаях может быть задан при конфигурировании.

Возможно наличие двух объектов с одинаковыми AID, но разными Object-class.

Таблица 2.1. Список поддерживаемых классов объектов

Object-class	Объект управления, eng	Объект управления, рус
EmChs	Element Manager Chassis	Шасси локального элемента
EmChsCfg	Element Manager Chassis Configuration	Конфигурация шасси локального элемента
EmCpk	Element Manager Circuit-pack	Плата локального элемента
EmCpkCfg	Element Manager Circuit-pack Configuration	Конфигурация платы локального элемента
EmIf	Element Manager Interface	Интерфейс локального элемента
EmIfCfg	Element Manager Interface Configuration	Конфигурация интерфейса локального элемента
EmNwNode	Element Manager Network Node	Сетевой узел локального элемента
EmNwNodeCfg	Element Manager Network Node Configuration	Конфигурация сетевого узла локального элемента

Object-class	Объект управления, eng	Объект управления, рус
EmOduConn	Element Manager ODU Connection	ODU соединение локального элемента
EmOduConnCfg	Element Manager ODU Connection Configuration	Конфигурация ODU соединения локального элемента
EmOtsConn	Element Manager OTS Connection	OTS соединение локального элемента
EmOtsConnCfg	Element Manager OTS Connection Configuration	Конфигурация OTS соединения локального элемента
EmOtsiConn	Element Manager OTSi Connection	OTSi соединение локального элемента
EmOtsiConnCfg	Element Manager OTSi Connection Configuration	Конфигурация OTSi соединения локального элемента
EmPhLk	Element Manager Physical Link	Физический канал локального элемента
EmPhLkCfg	Element Manager Physical Link Configuration	Конфигурация физического канала локального элемента
EmPort	Element Manager Port	Порт локального элемента
EmPortCfg	Element Manager Port Configuration	Конфигурация порта локального элемента
EmSlot	Element Manager Slot	Слот локального элемента
EmSlotCfg	Element Manager Slot Configuration	Конфигурация слота локального элемента
FmAsap	Alarm Severity Assignment Profile	Параметр присвоения категории аварийной ситуации (ASAP-профиль)
FmAsapCfg	ASAP Configuration	Конфигурация ASAP-профиля
FmAsapFlt	ASAP Fault	Неисправность
FmAsapFltCfg	ASAP Fault Configuration	Конфигурация неисправности
Fm	Fault Management	Контроль неисправностей
FmCfg	Fault Management Configuration	Конфигурация контроля неисправностей
FmAlarm	Fault Management Alarm	Авария
NwIf	Network Interface	Сетевой интерфейс
NwLk	Network Link	Сетевая связь
NwNode	Network Node	Сетевой узел
NwNw	Network	Сеть
NtpSrv	NTP Server	Сервер NTP
NtpSrvCfg	NTP Server Configuration	Конфигурация сервера NTP
Sen	Sensor	Сенсор
SrvSrv	Service	Сервис
SrvCfg	Service Configuration	Конфигурация сервиса

Object-class	Объект управления, eng	Объект управления, рус
SrvRt	Service Route	Сервисный маршрут
SrvRtHop	Service Route Hop	Сервисный маршрут между узлами
Stk	Stacking	Стекирование
StkCfg	Stacking Configuration	Конфигурация стекирования
StkMstrAgt	Stacking Master Agent	Мастер-агент стекирования
StkMstrAgtCfg	Stacking Master Agent Configuration	Конфигурация мастер-агента стекирования
StkRmAgt	Stacking Remote Agent	Удалённый агент стекирования
StkRmAgtCfg	Stacking Remote Agent	Конфигурация удалённого агента стекирования
SwmPack	Software Management Package	Архив ПО управления
SwmRepBndl	Software Management Repository Bundle	Группа хранилищ ПО управления
SwmRepBndlPack	Software Management Repository Bundle Package	Архив группы хранилищ ПО управления
SwmRepBndlPackMod	Software Management Repository Bundle Package Module	Модуль архива для группы хранилищ ПО управления
SwmRepPack	Software Management Repository Package	Архив хранилища ПО управления
SysIfCfg	System Interface Configuration	Конфигурация системного интерфейса
SysRtCfg	System Route Configuration	Конфигурация системного маршрута
SysSl	System Log	Журнал системы
SysSlCfg	System Log Configuration	Конфигурация журнала системы
SysSlp	System Log Profile	Профиль журнала системы
SysSlpCfg	System Log Profile Configuration	Конфигурация профиля журнала системы
TcaProf	TCA Profile	ТСА-профиль
TcaProfCfg	TCA Profile Configuration	Конфигурация ТСА-профиля

AID используется как адресный указатель управляемого объекта в сетевом элементе.

AID состоит из типа объекта и данных его размещения в оборудовании. Формат записи *AID*: 'AID type'-'Rack'-'Subrack'-'Slot'-'Subslot'-'Port'-'Instance'.

Таблица 2-2. Компоненты записи AID

Компонент	Описание
AID type	Тип объекта
Rack	Номер (имя) стойки
Subrack	Номер (имя) шасси
Slot	Номер (имя) слота
Subslot	Номер (имя) сабслота
Port	Номер (имя) порта
Instance	Экземпляр объекта (номер канала, линии и т.д.)

Значение «0» любого из компонентов *AID* (кроме типа) означает «неизвестно» или «неважно».

2.2 Административное состояние

Административное состояние объекта — характеристика, обозначающая возможность или невозможность управления объектом. Административное состояние находится под контролем пользователя.

Предусмотрены следующие административные состояния:

- *locked* — устройство выключено. Объект административно запрещён к использованию, пользовательский трафик не идёт, аварийные состояния не наблюдаются;

- *maintenance* — устройство в режиме технического обслуживания. Оборудование запущено, пользовательский трафик идёт, аварийные состояния наблюдаются, но не рассматриваются, как реальные аварии (кроме аварий по установке тестовых шлейфов);

- *unlocked* — устройство включено. Оборудование запущено, пользовательский трафик идёт, аварийные состояния рассматриваются как реальные аварии.

Для устройств, имеющих набор вложенных интерфейсов (например, плат транспондеров), а также для трейлов используется иерархическая модель объектов. В этом случае актуальное административное состояние объекта зависит как от его

собственного (заданного оператором) административного состояния, так и от состояния вышестоящего объекта.

Таким образом, при изменении административного состояния вышестоящего объекта происходит переопределение административных состояний нижестоящих объектов:

- при состоянии «*locked*» вышестоящего объекта у нижестоящих объектов состояние «*maintenance*» / «*unlocked*» сменяется на «*locked*»;
- при состоянии «*maintenance*» вышестоящего объекта у нижестоящих объектов состояние «*unlocked*» сменяется на «*maintenance*».

Например, при установке состояния «*locked*» для платы, состояние «*locked*» также будет установлено у всех её портов. Но при этом если на одном из портов было установлено состояние «*locked*» до того, как «*locked*» было установлено на плату, то при смене состояния платы обратно на «*unlocked*» административное состояние этого порта останется тем, что установил пользователь ранее — «*locked*».

Исключение: административное состояние шасси не влияет на административное состояние используемых в шасси устройств.

Для определения актуального административного состояния объекта воспользуйтесь Таблицей 3, где в заголовках по столбцам — сконфигурированные административные состояния вышестоящего объекта, в заголовках по строкам — сконфигурированные административные состояния рассматриваемого объекта, на пересечении — актуальные административные состояния рассматриваемого объекта.

Таблица 2-3. Определение актуального административного состояния объекта

Административное состояние объекта	Административное состояние вышестоящего объекта		
	locked	maintenance	unlocked
Locked	locked	locked	locked
Maintenance	locked	maintenance	maintenance
Unlocked (или не сконфигурировано)	locked	maintenance	unlocked

При задании административного состояния «*maintenance*» поведение будет аналогично «*unlocked*», но аварии для пользователя выводиться не будут (кроме аварий по установке тестовых шлейфов).

2.3 Операционное состояние

Операционное состояние объекта — характеристика, определяющая работоспособность устройства.

Предусмотрены следующие административные состояния:

- *enabled* — объект полностью или частично работоспособен и доступен для использования;
- *disabled* — объект полностью неработоспособен.

Операционное состояние контролируется системой и недоступно для изменения пользователем.

У неподдерживаемого оборудования операционное состояние всегда «disabled».

Таблица 2-4. Соответствие административного и операционного состояний

Административное состояние	Операционное состояние	Описание
Unlocked	Enabled	Включено. Оборудование запущено, пользовательский трафик идёт, аварийные состояния рассматриваются как реальные аварии. Управляемый объекте доступен для использования, нет аварий, приводящих к недоступности управляемого объекта
Unlocked	Disabled	Включено. Оборудование запущено, пользовательский трафик должен передаваться, аварийные состояния рассматриваются как реальные аварии. Управляемый объект не доступен для использования
Locked	Disabled	Выключено. Объект административно запрещён к использованию, пользовательский трафик не идёт, аварийные состояния не наблюдаются. Управляемый объект не доступен для использования

При задании административного состояния «maintenance» поведение будет аналогично «unlocked», но аварии для пользователя выводиться не будут (кроме аварий по установке тестовых шлейфов).

2.4 Структура оборудования сетевых элементов

В состав оборудования сетевых элементов входят:

- шасси;

- платы и модули;
- порты;
- интерфейсы.

Шасси

Шасси сетевого элемента содержит набор слотов для установки различных плат, модулей и слотовых устройств.

Связь между шасси, слотами и платами/модулями представлена в структуре *AID*.

Таблица 2-5. Примеры *AID*

AID	Описание
CHS-1-1	Шасси (первая стойка, первое шасси)
SLOT-1-1-N*	Слот в шасси для установки слотовых устройств, где N — номер слота
SLOT-1-1-CU0	Нулевой слот в шасси для установки блока управления (CU)
SLOT-1-1-CU1	Первый слот в шасси для установки блока управления (CU)
SLOT-1-1-FU	Слот в шасси для установки блока вентиляторов
SLOT-1-1-PS1	Слот в шасси для первого блока питания
SLOT-1-1-PS2	Слот в шасси для второго блока питания
SLOT-1-1-FCB	Слот в шасси для блока интерфейсов

Платы и модули

Платы и модули, устанавливаемые в шасси, возможно разделить на следующие условные категории:

- а) блоки управления, тип *AID* — *CU*;
- б) периферийные платы:
 - блоки питания, тип *AID* — *PS*;
 - блоки вентиляторов, тип *AID* — *FU*;
 - блоки интерфейсов, тип *AID* — *FCB*;
 - блоки сухих контактов (alarm contact relays), тип *AID* — *ACR*;
- в) сменные оптические модули, тип *AID* — *PPM*;
- г) слотовые и сабслотовые устройства.

Таблица 2-6. Типы AID слотовых и сабслотовых устройств

Тип AID	Описание
Слотовые устройства	
CARD	Любое слотовое устройство неизвестного типа
DCU	Компенсатор дисперсии
OADM	Оптический мультиплексор ввода/вывода
OAMP	Оптический усилитель
OD	Оптический терминальный демультиплексор
OI	Оптический интерливер
OM	Оптический терминальный мультиплексор
OPM	Блок мониторинга спектральных каналов
OPP	Коммутационная панель
ROADM	Перестраиваемый оптический мультиплексор ввода/вывода
FROADM	Перестраиваемый оптический мультиплексор ввода/вывода с гибкой спектральной сеткой
MPDR	Агрегирующий транспондер
VOA	Блок перестраиваемых аттенюаторов
XPDR	Транспондер
OB	Блок резервирования
OS-LP2	Двойной блок резервирования
Сабслотовые устройства	
RA	Каскад рамановского усилителя
EA	Каскад эрбиевого усилителя
HA	Каскад гибридного усилителя
OB	Модуль блока резервирования

Примеры AID:

- *OAMP-1-1-1* — усилитель (*OAMP*) в стойке 1, полке 1, слоте 1;
- *EA-1-1-2-1* — первый каскад эрбиевого усилителя в стойке 1, шасси 1,

слоте 2.

Порты

Для портов предусмотрены типы *AID*, представленные в таблице 7.

Таблица 2-7. Типы AID портов

Тип AID	Описание	Тип коммутации	Направление
ROADML	Линейный порт ROADM	MWP	In, Out
ROADMG	Групповой порт ROADM	MWP	In, Out
ROADMM	Мониторинговый порт ROADM	MWPM	Out
ROADMG ADD	Порт ROADM	MWP	In
OSPI IN	Порт IN ROADM	MWP	In
OSPIO DROP	Порт OS RM	MWP	Out
OADMML	Линейный порт OADM	MWP	In, Out
OADMGM	Групповой порт OADM	MWP	In, Out
OADMCL	Клиентский порт OADM	WP	InOut
OADMLO	Линейный порт OADM с каналом OSC	MWOP	InOut
OADMML	Мониторинговый порт OADM	MWPM	Out
OSC	Оптический порт OSC	OSC	In, Out, InOut
OPMM	Мониторинговый порт OPM	MWPM	In
OMC	Клиентский (трибутарный) порт оптического мультиплексора	WP	In
OML	Линейный порт оптического мультиплексора (включая порт мониторинга)	MWP	Out
ODC	Клиентский (трибутарный) порт оптического демультиплексора	WP	Out
ODL	Линейный порт оптического демультиплексора (включая порт мониторинга)	MWP	In
OAIN	Входной порт оптического усилителя	MWP	In
OAOUT	Выходной порт оптического усилителя	MWP	Out
OAM	Мониторинговый порт оптического усилителя	MWPM	Out
XPC	Клиентский порт транспондера, агрегатора	WP	InOut
XPL	Линейный порт транспондера, агрегатора	WP	InOut
XPU	Универсальный порт транспондера, агрегатора	WP	InOut
ASC	Контакт аварийного сигнала	Other	In
GE	Гигабитный порт Ethernet	Other	InOut
FE	Электрический порт Ethernet	Other	InOut

Пример *AID*: *XPC-1-2-3-0-C1* — клиентский порт (*XPC*) в стойке 1, полке 2, слоте 3, имя порта — *C1*, номер сабслота не применяется.

Таблица 2-8. Типы коммутации портов

Тип коммутации	Описание, eng	Описание, рус
2WP	Double-wavelength port	Порт для передачи двухканального DWDM сигнала
MWP	Multi-wavelength port	Порт для передачи многоканального DWDM сигнала
MWPM	Multi-wavelength port for monitoring	Порт для мониторинга многоканального DWDM сигнала
MWPO	Multi-wavelength port with OSC channel	Порт для передачи многоканального DWDM сигнала и OSC сигнала
OSC	Single-wavelength (tributary) OSC port	Порт для передачи OSC сигнала
Other	Non optic port	Неоптический порт
WP	Single-wavelength (tributary) port	Порт для передачи одного трибутарного DWDM сигнала

Интерфейсы

Для интерфейсов предусмотрены следующие типы *AID*:

Таблица 2-9. Типы *AID* интерфейсов

Тип <i>AID</i>	Описание
ETH	Ethernet интерфейс
IPV4	IPv4 интерфейс
LO	Loopback интерфейс
ODU	ODU интерфейс
OMS	OMS интерфейс
OPT	Оптический клиентский интерфейс (например, транспондера)
OTS	OTS интерфейс
OTSi	OTSi интерфейс
OTU	OTU интерфейс
TP	Трибутарный интерфейс

Пример *AID*: *ODU-1-1-2-0-C1* — *ODU* интерфейс на порту *C1* устройства в стойке 1, шасси 1, слоте 2.

2.5 Частотный план DWDM

Оборудование «Алмаз» использует сетку с межканальным интервалом шириной 50GHz и использует систему назначения номера канала в виде числа с опциональным суффиксом «e» (*even*), обозначающий суб-канал шириной 50GHz, смещённый относительно центра. Например, «20» для канала с центральной частотой 192.00 THz или «26e» для канала с центральной частотой 192.65 THz.

Поддерживаются каналы от 21 до 60e.

Таблица 2-10. Соответствие номеров каналов и частот / длин волн

Номер канала	Номинальная центральная частота (THz)	Приблизительная длина волны (nm)
C21	192,10	1560,61
C21e	192,15	1560,20
C22	192,20	1559,79
C22e	192,25	1559,39
C23	192,30	1558,98
C23e	192,35	1558,58
C24	192,40	1558,17
C24e	192,45	1557,77
C25	192,50	1557,36
C25e	192,55	1556,96
C26	192,60	1556,55
C26e	192,65	1556,15
C27	192,70	1555,75
C27e	192,75	1555,34
C28	192,80	1554,94
C28e	192,85	1554,54
C29	192,90	1554,13
C29e	192,95	1553,73
C30	193,00	1553,33
C30e	193,05	1552,93
C31	193,10	1552,52

Номер канала	Номинальная центральная частота (THz)	Приблизительная длина волны (nm)
C31e	193,15	1552,12
C32	193,20	1551,72
C32e	193,25	1551,32
C33	193,30	1550,92
C33e	193,35	1550,52
C34	193,40	1550,12
C34e	193,45	1549,72
C35	193,50	1549,32
C35e	193,55	1548,91
C36	193,60	1548,51
C36e	193,65	1548,11
C37	193,70	1547,72
C37e	193,75	1547,32
C38	193,80	1546,92
C38e	193,85	1546,52
C39	193,90	1546,12
C39e	193,95	1545,72
C40	194,00	1545,32
C40e	194,05	1544,92
C41	194,10	1544,53
C41e	194,15	1544,13
C42	194,20	1543,73
C42e	194,25	1543,33
C43	194,30	1542,94
C43e	194,35	1542,54
C44	194,40	1542,14
C44e	194,45	1541,75
C45	194,50	1541,35
C45e	194,55	1540,95
C46	194,60	1540,56
C46e	194,65	1540,16
C47	194,70	1539,77
C47e	194,75	1539,37

Номер канала	Номинальная центральная частота (THz)	Приблизительная длина волны (nm)
C48	194,80	1538,98
C48e	194,85	1538,58
C49	194,90	1538,19
C49e	194,95	1537,79
C50	195,00	1537,40
C50e	195,05	1537,00
C51	195,10	1536,61
C51e	195,15	1536,22
C52	195,20	1535,82
C52e	195,25	1535,43
C53	195,30	1535,04
C53e	195,35	1534,64
C54	195,40	1534,25
C54e	195,45	1533,86
C55	195,50	1533,47
C55e	195,55	1533,07
C56	195,60	1532,68
C56e	195,65	1532,29
C57	195,70	1531,90
C57e	195,75	1531,51
C58	195,80	1531,12
C58e	195,85	1530,72
C59	195,90	1530,33
C59e	195,95	1529,94
C60	196,00	1529,55
C60e	196,05	1529,16

3 ИНТЕРФЕЙС СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

После авторизации в веб-браузере пользователю будет представлен экран управления системой:

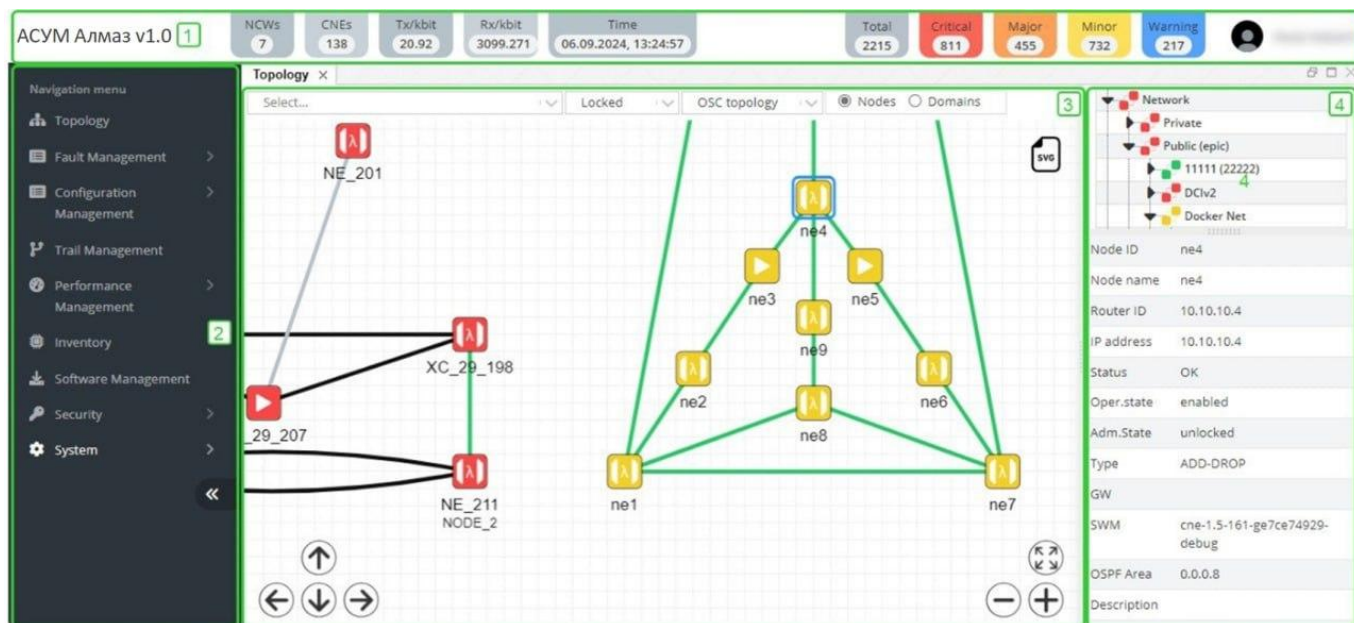


Рисунок 3-1. Основной экран ПО

Основной экран состоит из следующих областей:

- Состояние DWDM-сети:
 - состав и нагрузка сети:
 1. количество серверов (NCW);
 2. общее количество сетевых элементов (CNE);
 3. нагрузка каналов передачи (Tx) и приёма (Rx) данных;
 4. время сервера (Time);
 - общее количество аварий (Total);
 - количество аварий по уровням серьезности (Critical, Major, Minor, Warning);
- Навигационное меню системы (Navigation menu) со следующими разделами:
 - Топология сети (Topology);
 - Контроль неисправностей (Fault Management);
 - Управление конфигурацией (Configuration Management);
 - Управление трейлами (Trail Management);

- Мониторинг и управление рабочими показателями (Performance Management);
- Инвенторная информация (Inventory);
- Управление ПО сетевых элементов (Software Management);
- Безопасность и управление доступом (Security);
- Системное администрирование (System);
- Данные топологии (в графическом виде);
- Дерево доменов/узлов.

Раздел Security доступен только сетевым администраторам.

В процессе работы в NMS пользователь может обращаться к разделам в навигационном меню и активировать соответствующие вкладки в интерфейсе, а также использовать контекстное меню сетевых элементов топологии на вкладке «Topology» для перехода в соответствующие разделы выбранного сетевого элемента.

Для быстрого закрытия нескольких вкладок, не переходя на них, следует навести курсор мыши на ярлык вкладки и нажать среднюю кнопку мыши или использовать комбинацию левый *ALT+W*. Данная комбинация закроет текущую вкладку, активной станет предшествующая закрытой вкладка.

3.1 Работа с таблицами

3.1.1 Общие сведения

В пользовательском интерфейсе NMS для отображения данных используются таблицы.

Domain	Node	Severity	Object	Change time	Clear time	First occurred time	Last occurred time	Operator time	Occurred times	Sync
OT	shass_155	warning	ODU-1-1-10-0-LINE1	12.09.2024, 11:17:49.888	12.09.2024, 11:17:49.888	06.09.2024, 10:19:07.609	12.09.2024, 10:42:48.371		16	
OT	shass_155	minor	ODU-1-1-10-0-LINE1	12.09.2024, 11:17:49.886		14.08.2024, 12:03:18.879	12.09.2024, 11:17:49.886		54	
OT	shass_155	critical	OTU-1-1-10-0-LINE1	12.09.2024, 11:17:49.881	12.09.2024, 11:17:49.881	06.09.2024, 10:17:49.581	12.09.2024, 10:45:12.760	11.09.2024, 21:41:45.934	15	
OT	shass_155	critical	OPT-1-1-10-0-LINE1	12.09.2024, 11:17:49.875		13.08.2024, 11:25:14.963	12.09.2024, 11:17:49.875		109	
OT	shass_157	major	XPL-1-1-2-0-LINE2	12.09.2024, 11:17:48.966	12.09.2024, 11:17:48.966	06.09.2024, 17:11:35.611	12.09.2024, 11:17:48.805		18	
OT	shass_157	critical	PV4-1-1-0-0-lean78	12.09.2024, 11:17:48.345	12.09.2024, 11:17:48.345	06.09.2024, 14:40:52.805	12.09.2024, 11:15:50.360		31	
OT	shass_157	warning	ODU-1-1-2-0-LINE1	12.09.2024, 11:17:48.044	12.09.2024, 11:17:48.044	06.09.2024, 15:35:31.213	12.09.2024, 11:15:50.280		22	
OT	shass_157	critical	OTU-1-1-2-0-LINE1	12.09.2024, 11:17:47.953	12.09.2024, 11:17:47.953	06.09.2024, 15:35:31.208	12.09.2024, 11:16:08.321		16	
OT	shass_157	critical	ODU-1-1-2-0-C4	12.09.2024, 11:17:47.772	12.09.2024, 11:17:47.772	06.09.2024, 11:58:59.196	12.09.2024, 11:15:49.505		30	
OT	shass_157	critical	ODU-1-1-2-0-C4	12.09.2024, 11:17:47.745	12.09.2024, 11:17:47.745	06.09.2024, 10:25:13.495	12.09.2024, 11:15:49.512	11.09.2024, 21:42:49.849	29	
OT	shass_157	critical	ODU-1-1-2-0-C3	12.09.2024, 11:17:47.693	12.09.2024, 11:17:47.693	06.09.2024, 11:58:59.122	12.09.2024, 11:15:49.427		29	
OT	shass_157	critical	ODU-1-1-2-0-C13	12.09.2024, 11:17:47.650	12.09.2024, 11:17:47.650	06.09.2024, 11:58:58.357	12.09.2024, 11:15:49.352		30	
OT	shass_157	critical	OPT-1-1-2-0-C13	12.09.2024, 11:17:47.609	12.09.2024, 11:17:47.609	06.09.2024, 10:25:13.352	12.09.2024, 11:15:49.331		31	
OT	shass_157	critical	XPC-1-1-2-0-C13	12.09.2024, 11:17:47.581	12.09.2024, 11:17:47.581	06.09.2024, 10:25:10.814	12.09.2024, 11:15:49.916		36	
OT	shass_157	critical	ODU-1-1-2-0-C9	12.09.2024, 11:17:47.548	12.09.2024, 11:17:47.548	06.09.2024, 10:25:13.326	12.09.2024, 11:15:49.282		31	
OT	shass_157	critical	OPT-1-1-2-0-C9	12.09.2024, 11:17:47.504	12.09.2024, 11:17:47.504	06.09.2024, 10:25:13.308	12.09.2024, 11:15:49.263		31	

Рисунок 3-2. Пример окна раздела Alarms

Состав таблиц содержит следующие области:

1 — информационная строка с данными текущего количества загруженных записей. Максимальное количество записей, загружаемых при открытии таблицы или применении фильтра, равно 100. Для просмотра большего количества записей используется прокрутка списка. Если список предусматривает выбор записей, то в информационной строке также будет представлено количество выбранных записей;

2 — панель инструментов, общая для всех разделов NMS. В ней также могут быть представлены кнопки операций раздела NMS;

3 — названия параметров таблицы;

4 — список значений параметров.

Пользователь может настроить индивидуальное отображение таблиц: доступно изменение ширины столбцов таблицы, передвигая их границы с помощью мыши, и изменение их порядка, используя функцию drag&drop в полях названий параметров.

Управление видимостью параметров таблицы и её форматированием осуществляется в контекстном меню названий параметров, где представлены следующие команды:

- Column visibility — изменение видимости столбцов с помощью установки/снятия соответствующих флагов в раскрывающемся списке параметров таблицы;

- Reset sizes — сброс изменений ширины столбцов;
- Reset order — сброс изменений порядка столбцов;
- Reset visibility — сброс изменений видимости столбцов.

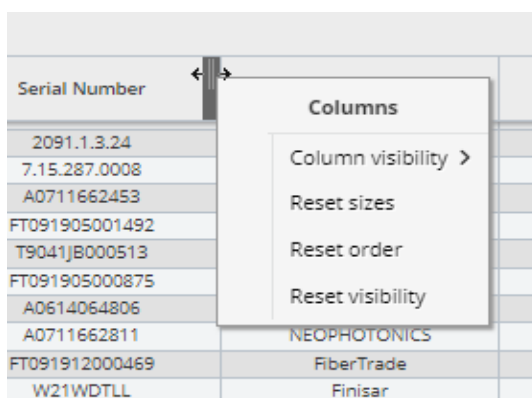


Рисунок 3-3. Управление размерами и количеством столбцов таблицы

У пользователя есть возможность отключить автоматическое обновление таблицы для анализа полученных данных в случае высокой частоты обновления информации. Для этого используется установка режима Live Stream на панели фильтра:

- on — автоматическое обновление включено (по умолчанию);
- off — автоматическое обновление выключено (при этом будет представлена дата и время останова автоматического обновления).

Также предусмотрено меню дополнительных команд, которое будет представлено по нажатию кнопки «шестеренки» на панели фильтра:

- Export CSV — сохранение текущих данных таблицы в файл формата .csv;
- Setup table — настройка таблицы (в настоящее время недоступна).

3.1.2 Фильтрация данных таблиц

Предусмотрено два варианта использования табличного фильтра:

- с помощью панели инструментов;
- с помощью меню фильтра (будет представлено при нажатии кнопки «F»).

Управление табличным фильтром на панели инструментов:

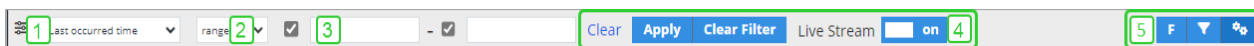


Рисунок 3-4. Пример панели фильтра

- 1 — поле для указания параметра таблицы;
- 2 — различные варианты применения фильтра:
 - «in» — содержит значение;
 - «not in» — не содержит значение;
 - «range» — диапазон значений, будут представлены поля для верхней и нижней границ диапазона с флагами их включения (если не установлен флаг верхней границы, то задаются значения \geq нижней границе; если не установлен флаг нижней границы, то задаются значения \leq верхней границе);
 - «=» — равно значению;
 - «!=» — не равно значению;

- Clear — очистить все установленные значения выбранного параметра фильтра;

- Apply — применить все выбранные параметры фильтров (при очистке значения одного из параметров соответствующий фильтр будет отменён);

- Clear Filter — сброс всех применённых фильтров.

3 - поле для указания значения параметра или диапазона параметров;

4 - Группа кнопок:

- Clear – очистить все установленные значения выбранного параметра фильтра;

- Apply – применить все выбранные параметры фильтров (при очистке значения одного из параметров соответствующий фильтр будет отменён);

- Clear Filter – сброс всех применённых фильтров;

- Live stream – кнопка отключает режим автообновления значений содержимого таблицы.

5 - Группа кнопок для настройки фильтра поиска по группе параметров.

Фильтрация при помощи панели инструментов

Для того чтобы отфильтровать содержание таблицы, используя панель инструментов:

1. Укажите параметр таблицы для фильтра (1). Параметр таблицы возможно выбрать из раскрывающегося списка или нажатием на область значений соответствующего поля таблицы.

2. Выберите вариант применения фильтра (3).

3. Укажите значение параметра (2).

Значения могут быть указаны вручную или выбраны из раскрывающегося списка, если он предусмотрен для параметра.

Двойной клик по ячейке позволяет скопировать значение из выбранной ячейки.

Предусмотрена возможность фильтрации таблиц (событий) по дате. Необходимо указать период (по датам, от и до) в модальном окне календаря. Дополнительная часть календаря предназначена для ввода времени (по умолчанию

там представлены текущая дата и время). Текущая дата выделяется серым цветом на календаре, выбранная дата — синим.

Чтобы указать интервал времени в диапазоне значений календаря следует развернуть пиктограмму часов.

При указании курсором мыши (ПКМ) на пиктограмму часов, будут открыты дополнительные элементы для точного задания наблюдаемого временного интервала:

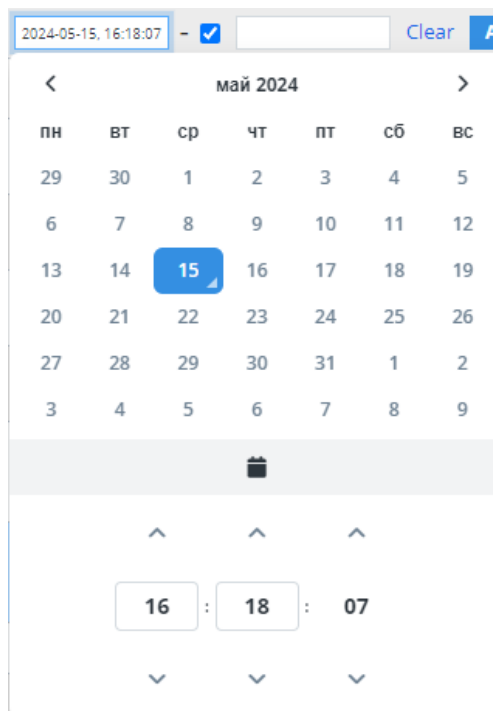


Рисунок 3-5. Пример указания даты и времени в диапазоне значений

В значениях может быть использован символ «*» (звёздочка), который означает любое содержание после указанного значения (например, «РРМ*») или перед ним (например, «*1-2-3»):

Current Alarms x

Alarms 100 rows loaded, 0 selected

Object in ODU* Empty Clear Apply Clear Filter Live Stream on

<input type="checkbox"/>	Domain	Node	Severity	Time	Clear time	First occurred time	Last occurred time	Operator time	Occurred times	Sync	Clea...
<input type="checkbox"/>	Стенды_118	XC_29_208	critical	ODU-1-1-9-0-1-TP1	30.05.2023, 17:09:32.580	25.05.2023, 19:19:05.847	30.05.2023, 17:09:32.580		24		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Стенды_118	XC_29_208	warning	ODU-1-1-9-0-1-TP1	30.05.2023, 17:09:32.576	25.05.2023, 19:19:05.841	30.05.2023, 17:09:32.576		27		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Стенды_118	XC_29_208	warning	ODU-1-1-9-0-1-TP1	30.05.2023, 17:09:32.569	25.05.2023, 19:19:05.835	30.05.2023, 17:09:32.569		27		<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Стенды_118	XC_29_208	critical	ODU-1-1-9-0-1	30.05.2023, 17:09:32.560	25.05.2023, 19:19:05.827	30.05.2023, 17:09:32.560		24		<input type="checkbox"/>

Рисунок 3-6. Пример указания значения со звёздочкой

Возможно указать несколько значений для одного параметра.

Установленные значения возможно редактировать, выбрав их в раскрывающемся списке. Сбросить значение возможно снятием соответствующего флага. Для сброса всех значений параметра фильтра нажмите кнопку Clear.

4. Повторите пп. 1-3 для задания необходимого количества параметров фильтра и нажмите кнопку Apply для применения фильтра по заданным значениям.

Параметры, по значениям которых проводилась фильтрация, будут отмечены зелёной полосой над таблицей, при этом кнопка «F» будет выделена зелёным фоном.

Пользователь может сохранять применённые фильтры в шаблоны (кнопка «воронка»), где меню предусматривает следующие возможности:

- «+» — добавить шаблон;
- «x» – удалить шаблон;
- «карандаш» — изменить имя шаблона;
- «S» — сохранить применённый фильтр в шаблоне с заданным именем;
- «звездочка» — установить шаблон, как используемый по умолчанию для текущего раздела NMS (будет применять при каждом открытии раздела).

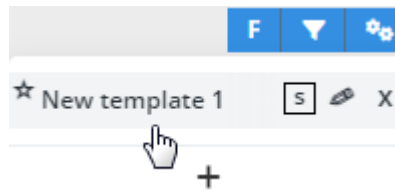


Рисунок 3-7. Пример меню шаблонов

3.1.3 Меню фильтра

Фильтр также возможно применить, используя его меню (кнопка «F»), где будет представлен список всех параметров таблицы с соответствующей установкой их значений и кнопками Clear, Apply, Clear Filter:

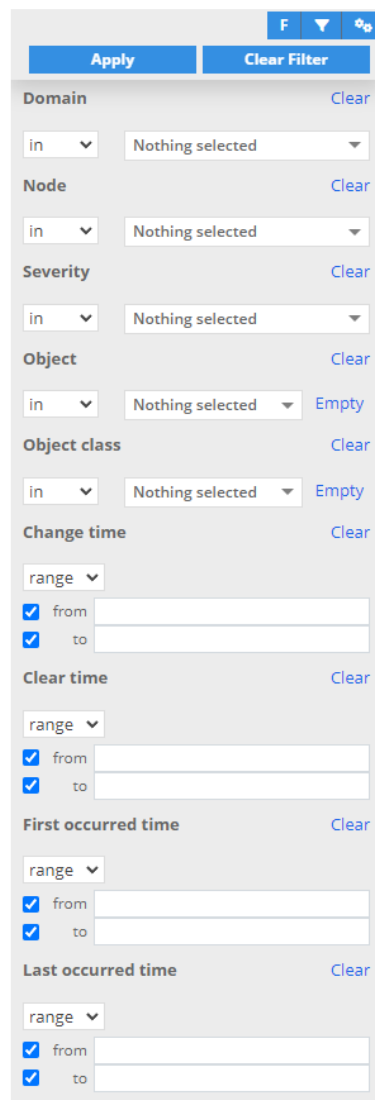


Рисунок 3-8. Пример меню фильтра

Порядок использования меню фильтра:

1. Укажите значения выбранного параметра и вариант их применения в фильтре аналогично тому, как было описано для панели фильтра.

2. Повторите п. 1 для каждого нужного параметра.

3. Нажмите кнопку «Apply».

Параметры, по значениям которых проводилась фильтрация, будут отмечены зелёной полосой над таблицей и зелёным фоном в меню, аналогично примеру на -7. рисунке 3-6.

3.1.4 Экспорт данных из таблицы

Во всех представленных в системе таблицах доступна возможность выгрузки данных в файл (*.CSV). Для этого следует нажать кнопку с пиктограммой шестеренок.

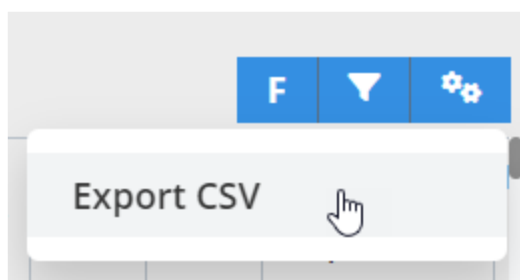


Рисунок 3-9. Экспорт в файл с разделителями.

Будет запущена процедура экспорта с отсчетом объема экспортируемых записей.

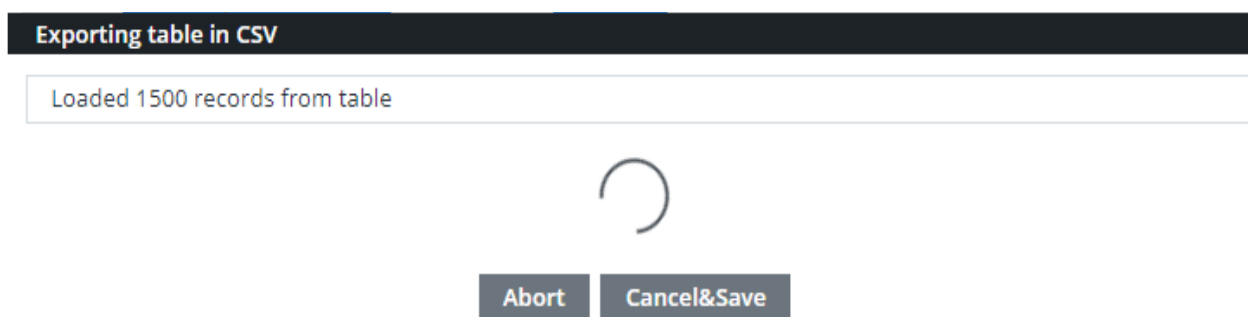


Рисунок 3-10. Модальное окно с индикацией процесса экспорта данных.

Следует дождаться окончания процедуры экспорта, либо если экспорт занимает много времени можно выбрать отмену процедуры с частичным сохранением результатов экспорта.

4 ТОПОЛОГИЯ СЕТИ (TOPOLOGY)

4.1 Общая информация

В окне топологии слева отображено графическое представление сетевых элементов (возможно представление в виде доменов), а также связи между ними (трейлы различных уровней). Справа представлено дерево навигации управляемых объектов (доменов и сетевых элементов) на основе сетевой иерархии.

При открытии раздела «Topology» будет представлена схема домена DWDM-сети, доступного пользователю по умолчанию:

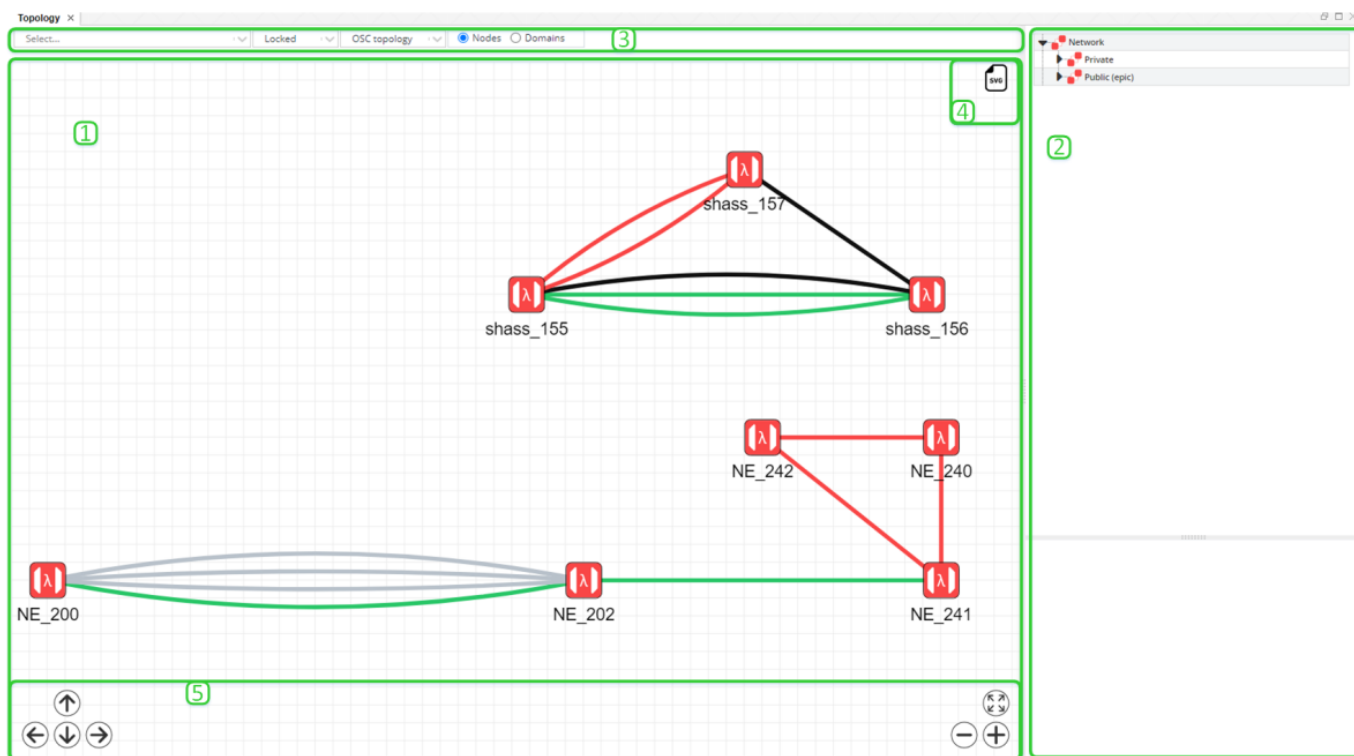


Рисунок 4-1. Пример схемы домена DWDM-сети

1 - данные топологии: сетевые элементы домена (NE), а также графическое отображение топологий трейлов (OSC, OTS, OMS); 2 - дерево доменов/узлов; 3 - панель управления отображения объектов; 4 - выгрузка созданной схемы в формате *.SVG; 5 - панель масштабирования

4.2 Панель управления содержанием топологии

Для управления содержанием схемы топологии сети используется панель управления в верхней части экрана Topology.

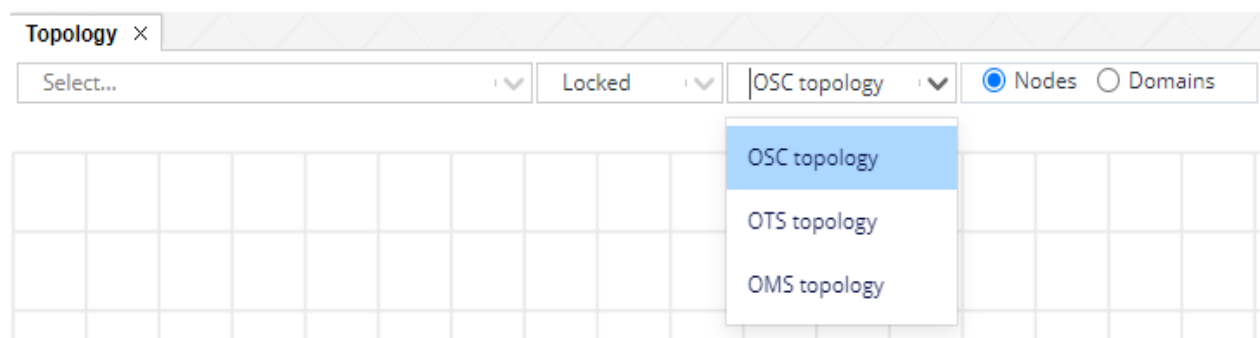


Рисунок 4-2. Вид меню. Пример выбора варианта отображения топологии.

Для управления содержанием схемы доступны следующие возможности:

- Select — раскрывающийся список поиска сетевого элемента. При выборе элемента он фрагмент с ним будет показан на схеме в увеличенном масштабе.

- Locked/Unlocked — блокировка/разрешение изменять расположение элементов схемы и размещение элементов в домене. При разрешении с помощью мыши возможно перетаскивать выбранные элементы отдельно от всех остальных. При блокировке (включена по умолчанию) будет перемещена вся схема целиком.

- С помощью выпадающего списка на панели инструментов доступно переключение между топологиями:

- OSC topology — топология на основе OSC соединений (по умолчанию);
- OTS topology — топология на основе OTS соединений;
- OMS topology — топология на основе OMS соединений.

- С помощью кнопок на панели инструментов, можно выбрать отображение карты в виде доменов или узлов.

Типы сетевых элементов имеют следующие обозначения:

- «Треугольник, наклоненный вправо» — узел транзитного оптического усилителя (ILA);

- «Лямбда» — узел ввода/вывода (ADN).

Для управления сетевыми элементами раздела Topology на схеме домена DWDM-сети можно выбрать любой из сетевых элементов.

Выбранные сетевые элементы будут обозначены выделением пиктограмм сетевых элементов на схеме.

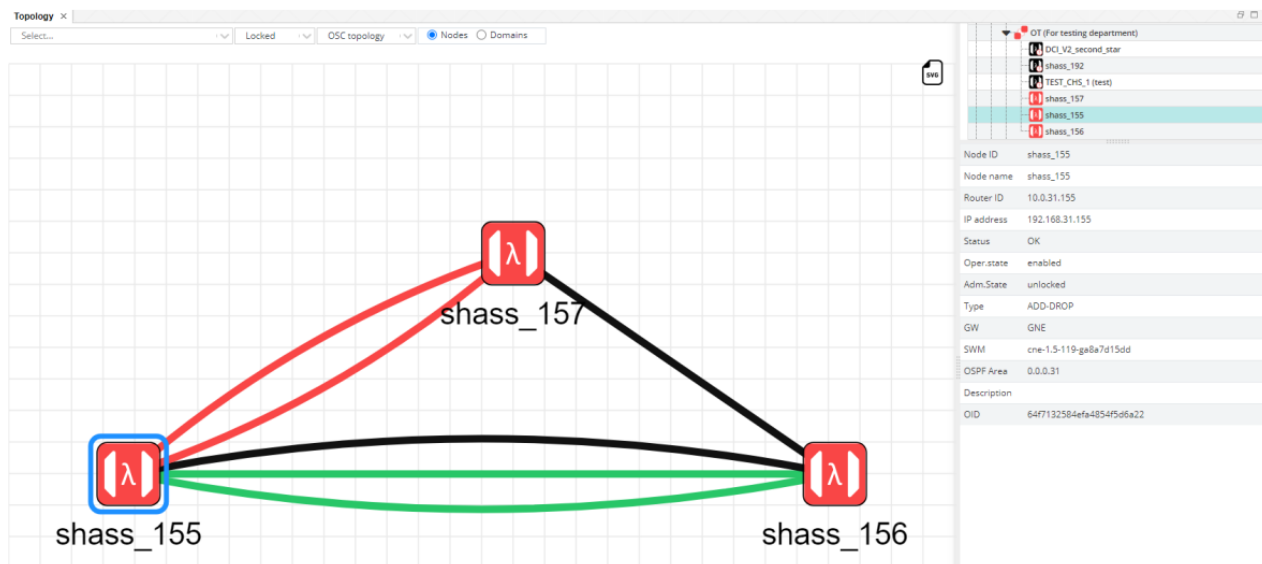


Рисунок 4-3. Отображение информации по выделенному сетевому элементу

В процессе работы в NMS пользователь может обращаться к разделам в навигационном меню и активировать соответствующие вкладки в интерфейсе, а также использовать контекстное меню сетевых элементов топологии на вкладке Topology для перехода в соответствующие разделы выбранного сетевого элемента.

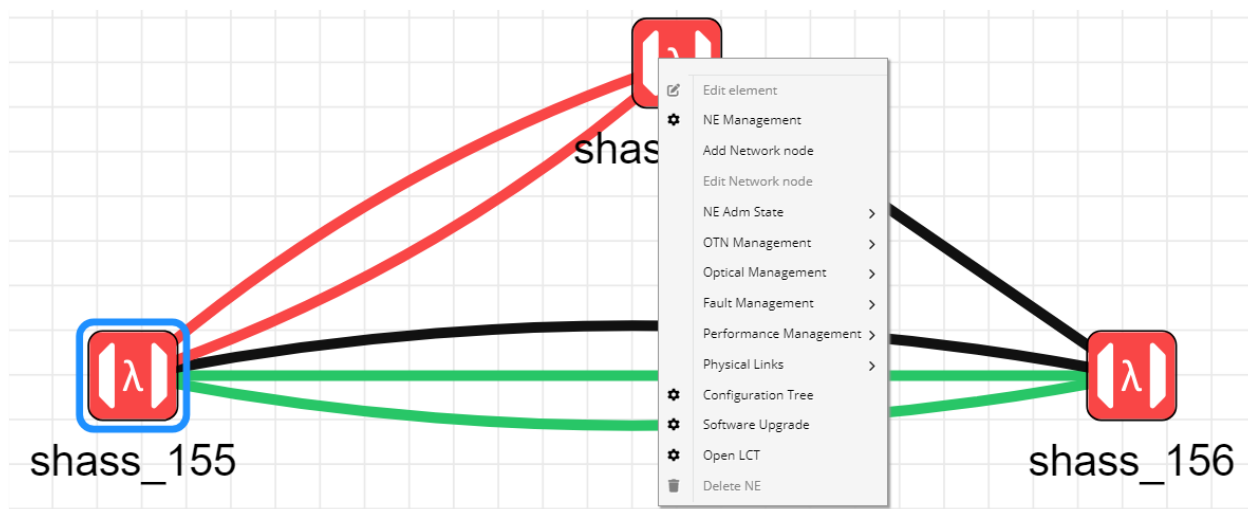


Рисунок 4-4. Пример контекстного меню сетевого элемента

Контекстное меню сетевого элемента содержит список операций для дополнительных настроек сетевых элементов, разбитых на группы:

- Edit element — редактирование объекта;
- NE Management — переход во вкладку NE Management;
- Add Network nod — добавление сетевого элемента;
- Edit Network nod — редактирование сетевого элемента;
- NE Adm state — установка административного состояния сетевого элемента (Lock/Unlock);
- OTN Management — переход во вкладки ODU XC & SNCP/ODU Protection/ODU Multiplexing;
- Optical Management — переход во вкладки vROADM/NMC Connections/Optical Protection;
- Fault Management — переход во вкладки Alarms/Events/ASAP/ASAP Exceptions/ASAP Exceptions;
- Performance Management — переход во вкладки Sensors & TCA/Gauge Statistics/PM Statistics;
- Physical Links — переход во вкладки 2D Diagram/Chassis view;
- Configuration Tree — переход во вкладку конфигурации дерева сетевого элемента;
- Software Upgrade — переход во вкладку конфигурации дерева сетевого элемента;
- Open LCT — открытие LCT сетевого элемента;
- Delete NE — удаление сетевого элемента.

1. Операции редактирования (Edit element, Edit Network node) и удаления (Delete NE) доступны только в административном состоянии сетевого элемента Locked;

2. При выборе требуемой операции, в новой вкладке будет представлен соответствующий раздел настройки выбранного сетевого элемента. При выборе изменения административного состояния (Adm. State) переход в другой раздел не производится.

4.3 Трейлы

В зависимости от используемого варианта просмотра топологии доступно отображение логических связей (линий) между оптическими элементами и их состояния:

- OSC topology — топология на основе OSC-соединений/трейлов (по умолчанию);
- OTS topology — топология на основе OTS-соединений/трейлов;
- OMS topology — топология на основе OMS-соединений/трейлов.

По умолчанию, в окне топологии выбран просмотр OSC-топологии (OSC-topology).

Состояние OSC/OTS/OMS трейлов отражено в виде связей различного цвета.

Для трейлов предусмотрена возможность просмотра информации, а также некоторые операции управления.

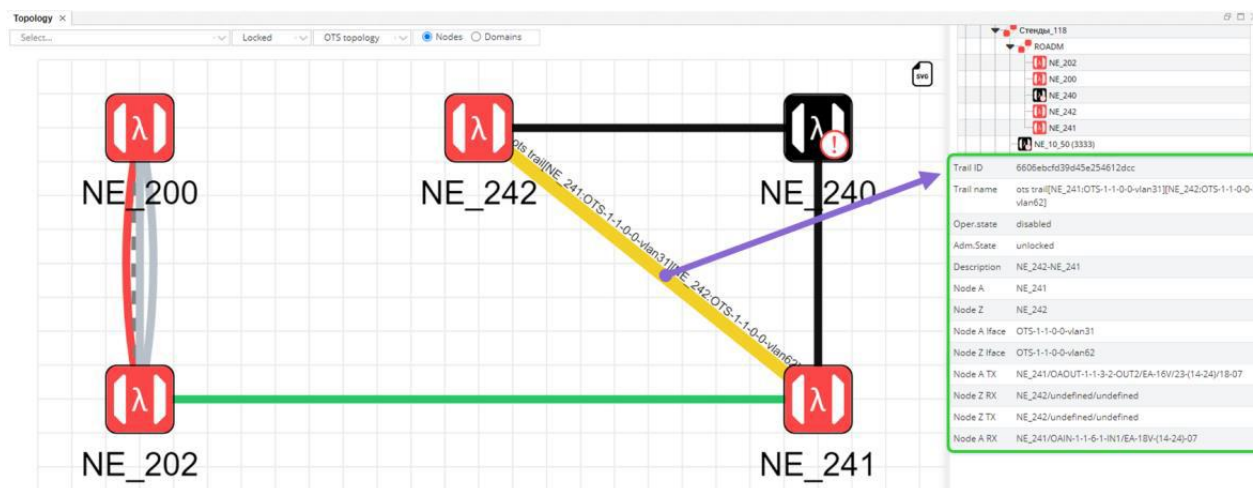


Рисунок 4-5. Отображение краткой информации о трейле

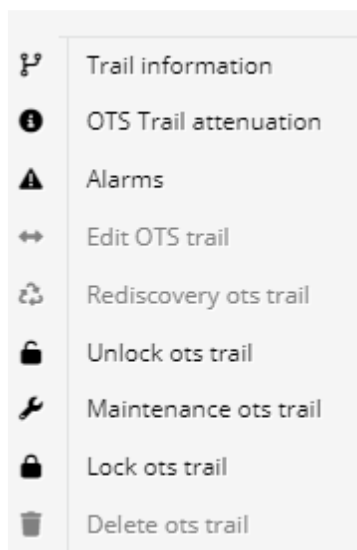


Рисунок 4-6. Пример контекстного меню операций управления трейлами

Контекстное меню трейла содержит список операций для дополнительных настроек:

- Trail information — переход во вкладку дополнительной информации по выбранному трейлу;
- Alarms — переход во вкладку Alarms по выбранному трейлу;
- Edit trail — редактирование выбранного трейла;
- Rediscovery — операция переопределение
- Lock/Unlock/Maintenance trail — перевод трейла в соответствующее административное состояние;
- Delete trail -удаление выбранного трейла.

Для OSC/OTS-трейлов доступен просмотр данных по показателям, отражающим характеристики рабочей секции трейла, выбрав команду Trail attenuation.

- 1. Операции редактирования Edit — доступно только при административном состоянии трейла Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи);**
- 2. Операция удаления Delete — доступно только при административном состоянии трейла Locked.**

4.4 Дерево доменов/сетевых узлов

Корневой домен Network является верхней записью в дереве доменов/узлов. Цветовая индикация домена соответствует самому высокому уровню критичности аварийных ситуаций на сетевых элементах в его составе. Серым цветом обозначается пустой домен.

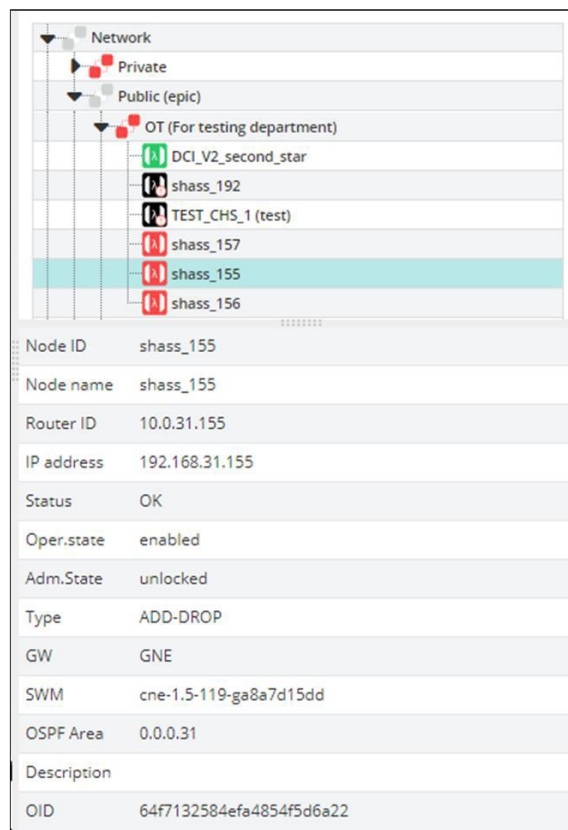


Рисунок 4-7. Пример дерева доменов DWDM-сети с отображением информации по выбранному сетевому элементу

Просмотр характеристик сетевых узлов и трейлов

При выделении сетевых узлов в составе доменов/поддоменов отображаются краткие характеристики выделенного узла:

Таблица 4-1. Параметры сетевого узла во вкладке Network

Параметр	Описание
Node ID	Идентификатор узла сети
Node name	Имя сетевого элемента
Oper. State	Операционное состояние
Adm. State	Административное состояние
Type	Тип сетевого элемента (ADD-DROP/ILA/other)
GW	Роль в управлении топологией (GNE/SNE)
SWM	Версия ПО, установленного на сетевом элементе
IP address	IP-адрес сетевого элемента

Router ID	Router ID сетевого элемента
OSPF Area	Адрес подсети OSPF Area
Status	Статус сетевого элемента
Description	Описание

Также, при выделении связывающей линии между сетевыми элементами (трейла OSC, OTS или OMS в зависимости от выбранной топологии), доступна информация соответствующего трейла.

Таблица 4-2. Параметры выделенного трейла во вкладке Network

Параметр	Описание
Trail ID	Идентификатор трейла
Trail name	Имя трейла
Oper. State	Операционное состояние
Adm. State	Административное состояние
Description	Описание
Node A/Z TX	Выходной интерфейс сетевого элемента A/Z (точка терминации)
Node A/Z RX	Входной интерфейс сетевого элемента A/Z (точка терминации)

Индикация уровня аварийных ситуаций

Предусмотрена следующая цветовая индикация объектов:

Цвет индикации	Описание (наличие/отсутствие аварий)
зеленый	Сетевой элемент работает в штатном режиме
голубой	На сетевом элементе есть аварии с уровнем Warning и/или ниже
красный	На сетевом элементе есть аварии с уровнем Critical и/или ниже
серый	Сетевой элемент переведён в административное состояние locked, операционное состояние disabled. Устройство выключено. Объект административно запрещён к использованию, пользовательский трафик не идёт
черный	Сетевой элемент в административном состоянии unlocked, операционное состояние disabled. Отсутствует связь с сетевым элементом.

4.5 Управление изображением схемы

В нижней части окна представлены кнопки управления изображением схемы:



Рисунок 4-8. Управление изображением схемы

- перемещение изображения по направлениям;
- изменение масштаба изображения (полностью в размер окна / уменьшение / увеличение).

Перемещать изображение и менять его масштаб также можно с помощью мыши.

Перемещение доменов и сетевых элементов по карте топологии доступно при переключении топологии в состояние *unlocked* на панели инструментов.

4.6 Операции управления сетевыми элементами

Операции управления сетевыми элементами доступны из контекстного меню при выборе сетевого элемента (ПКМ).

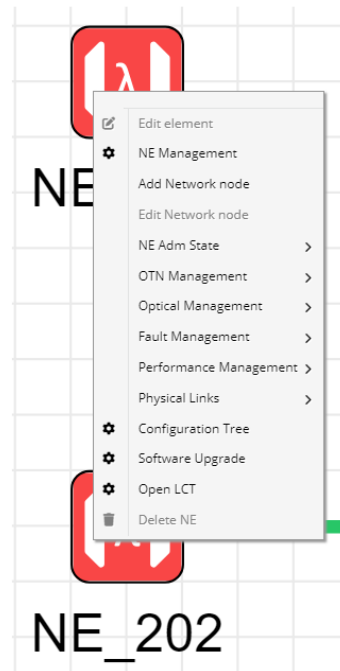


Рисунок 4-9. Пример контекстного меню сетевого элемента

Операции управления сетевыми элементами также доступны из их контекстного меню в области содержания домена:

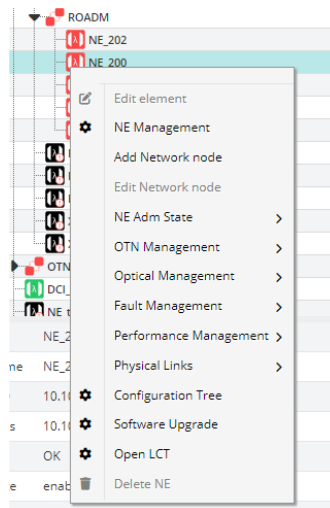


Рисунок 4-10. Пример контекстного меню сетевого элемента

Операции управления сетевыми элементами из контекстного меню раздела аналогичны операциям управления раздела NE Control.

4.6.1 Добавление сетевого элемента

Добавление сетевого элемента выполняется на выбранном сетевом элементе (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Add network node.

Будет представлено модальное окно для создания сетевого элемента:

Add network node
✕

Router ID / DCN IPv4	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Adm.State	Unlocked ⌵
Node ID	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Node name	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Description	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Domain	Select... ⌵
Protocol	netconf-ssh
Netconf port	830
Auth netconf user	nms
Auth netconf password	<input style="width: 95%;" type="password"/>

Field "Router ID / DCN IPv4" required, but empty!

Add node
Close

Рисунок 4-11. Пример модального окна создания сетевого элемента

Список параметров и описание полей конфигурации окна Add network node:

Таблица 4-3. Параметры и описание полей создания сетевого элемента

Параметр. Группа параметров	Описание
Router ID / DCN IPv4	Router ID сетевого элемента (используется loopback IP адрес — он же Node Address) Доступно для редактирования
Adm.State	Административное состояние сетевого элемента Возможные состояния: Lock/Unlock Доступно для редактирования
Node ID	Идентификатор узла сети
Node name	Название сетевого элемента, должно быть уникальным в DWDM-сети Доступно для редактирования
Description	Краткое описание сетевого элемента (Ограничение 15 символов) Доступно для редактирования
Node role	Роль в управлении топологией (GNE/SNE)
Node type	Тип сетевого элемента (ADD-DROP/ILA/other)
Domaine	Домен Доступно для редактирования
Protocol	Протокол взаимодействие с сетью
Netconf port	Номер порта соединения с сетевым элементом Доступно для редактирования
Auth netconf user	Название учётной записи по умолчанию для работы с сетевым элементом Доступно для редактирования
Auth netconf password	Пароль учётной записи по умолчанию для работы с сетевым элементом Доступно для редактирования

4.6.2 Установка административного состояния

Изменение административного состояния выполняется на выбранном сетевом элементе (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню NE Adm. State.

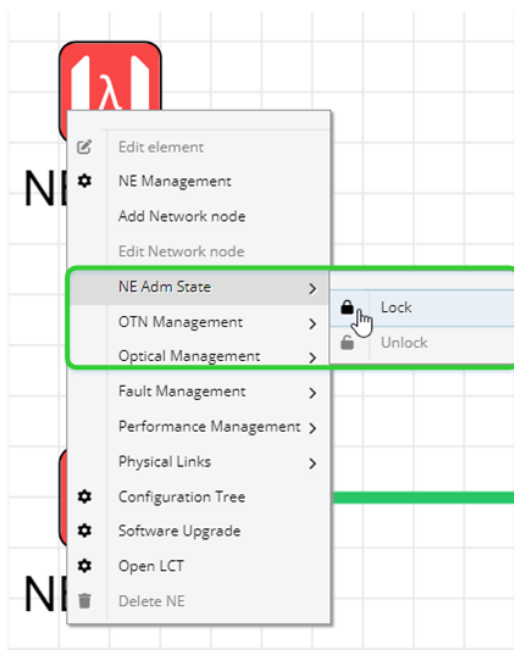


Рисунок 4-12. Установка блокировки сетевого элемента

После установки административного состояния 'Lock' сетевой элемент будет заблокирован, и пиктограмма сетевого элемента изменит цвет на серый.

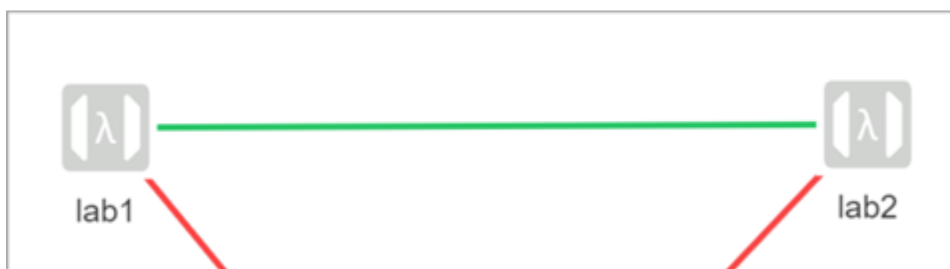


Рисунок 4-13. Установка блокировки сетевого элемента

4.6.3 Редактирование сетевого элемента

Редактирование выполняется на выбранном сетевом элементе (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit element.

Будет представлено модальное окно для редактирования базовых параметров сетевого элемента:

Edit network node	
Router ID / DCN IPv4	192.168.29.221
Adm.State	Locked
Node ID	lab1
Node name	lab1
Description	
Node role	Gateway network element
Node type	Add-drop node (ROADM, XPDR, etc)
Domain	lab1
Protocol	netconf-ssh
Netconf port	830
Auth netconf user	nms
Auth netconf password	

Update node Reset Close

Рисунок 4-14. Пример модального окна редактирования настроек сетевого элемента

Список параметров и описание полей конфигурации окна Edit network node аналогичны параметрам окна создания сетевого элемента.

4.6.4 Удаление сетевого элемента

Удаление выполняется на выбранном сетевом элементе (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete NE.

Перед удалением сетевого элемента, последовательно (от дочернего к родительскому) должны быть удалены все созданные дочерние трейлы выбранного сетевого элемента.

При наличии трейлов, связанных с удаляемым сетевым узлом, операция удаления сетевого элемента не будет выполнена и NMS выдаст соответствующее предупреждение.

Удаление выбранного сетевого элемента возможно только в состоянии Locked.

4.7 Операции управления доменами

Операции управления доменами доступны из контекстного меню при выборе сетевого элемент (ПКМ) в режиме просмотра топологии доменов (Domains).

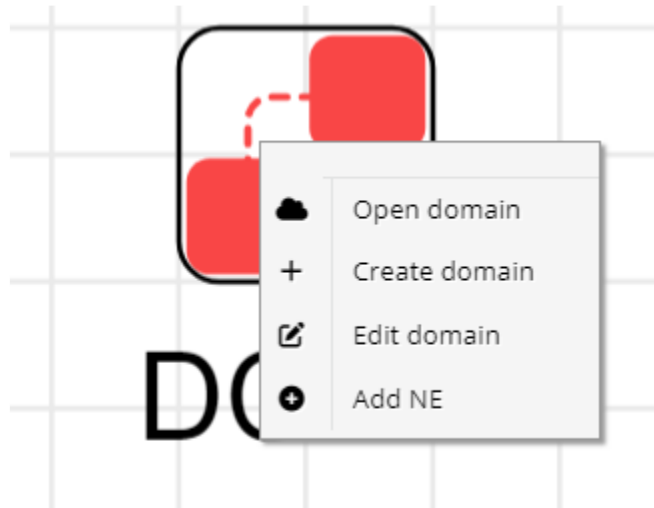


Рисунок 4-15. Пример контекстного меню

Операции управления доменами также доступны из их контекстного меню в области содержания доменов:

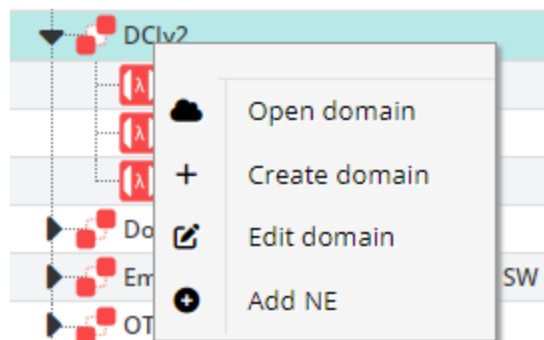


Рисунок 4-16. Контекстное меню операций управления домена

Из контекстного меню домена доступны команды:

- Open domain — открыть домен в новом окне;
- Create domain — создать дочерний домен;
- Edit domain — редактировать параметры домена;
- Add NE — добавить сетевой элемент в домен, доступно только сетевым администраторам.

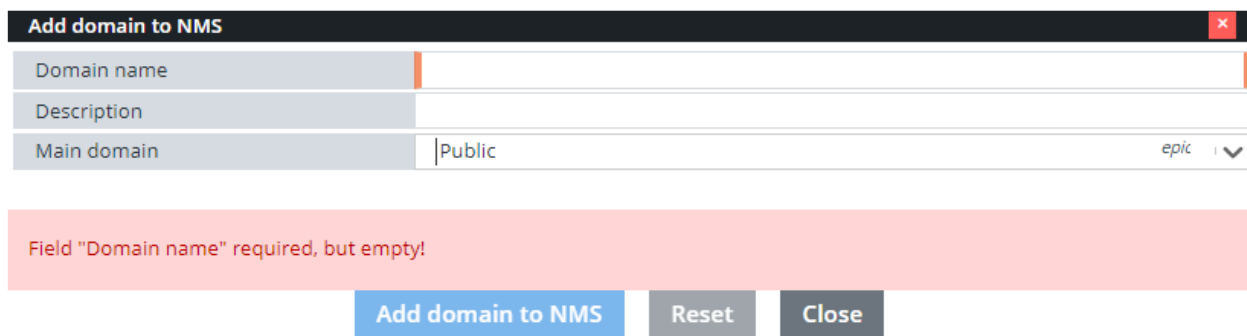
Домены и вложенные объекты на вкладке доменов отображаются динамически, в зависимости от открытия/закрытия, граф доменов при этом синхронизирован с деревом топологии.

Соединения между сетевыми элементами из разных доменов отображаются как соединения между доменами, в случае, когда они не раскрыты.

4.7.1 Создание домена

Создание дочернего домена выполняется на выбранном домене командой контекстного меню **Create domain**.

Будет представлено модальное окно для создания дочернего домена:



Add domain to NMS	
Domain name	
Description	
Main domain	Public <small>epic</small>

Field "Domain name" required, but empty!

Add domain to NMS Reset Close

Рисунок 4-17. Модальное окно создания дочернего домена

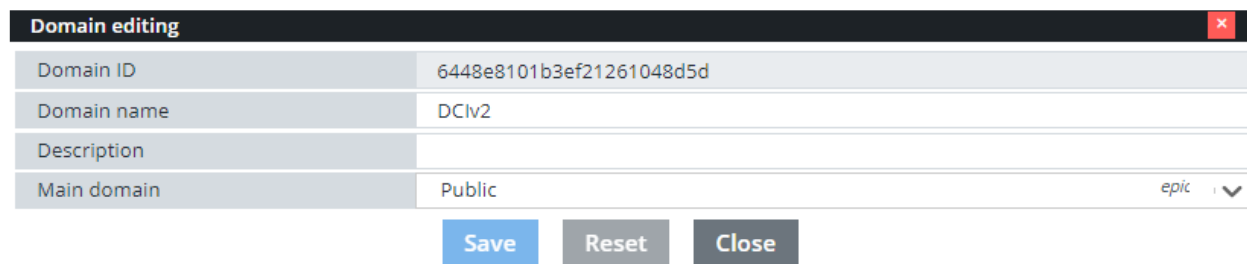
Параметры модального окна создания аналогичны параметрам редактирования, см. таблицу 4-4.

После указания параметров нажмите кнопку **Add domain to NMS** для подтверждения создания дочернего домена.

4.7.2 Редактирование домена

Редактирование домена выполняется на выбранном домене командой контекстного меню **Edit domain**.

Будет представлено модальное окно для редактирования базовых параметров домена:



Domain editing	
Domain ID	6448e8101b3ef21261048d5d
Domain name	DCIv2
Description	
Main domain	Public <small>epic</small>

Save Reset Close

Рисунок 4-18. Модальное окно редактирования параметров домена

Таблица 4-4. Параметры домена

Параметр	Описание
Domain ID	Идентификатор домена, присваивается автоматически Не доступен для редактирования
Domain name	Название домена
Description	Описание домена в виде свободного текста
Main domain	Родительский домен, не редактируется

После редактирования настроек домена нажмите кнопку Save.

4.7.3 Удаление домена

Удаление выполняется на выбранном домене (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Remove domain.

Перед удалением домена, должны быть удалены все созданные дочерние сетевые элементы выбранного домена.

При наличии сетевых элементов, связанных с удаляемым доменом, операция удаления не будет выполнена и NMS выдаст соответствующее предупреждение.

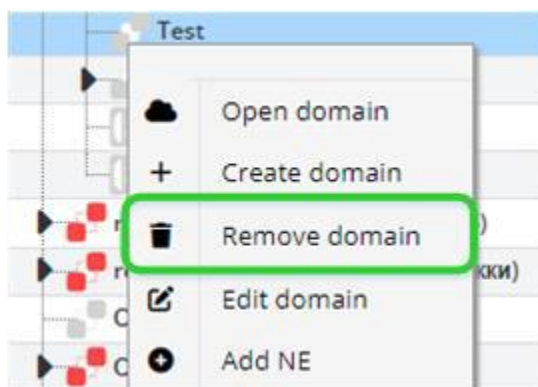


Рисунок 4-19. Удаление дочернего домена test2

4.7.4 Просмотр сетевых элементов в составе домена

На примере ниже представлено распределение элементов домена Net1 по двум дочерним доменам test1 и test2:



Рисунок 4-20. Пример содержания домена с двумя дочерними доменами

С учётом того, что в родительском домене Net1 находятся три связанных между собой сетевых элемента, при открытии в новом окне дочернего домена test1 (команда Open domain), будет представлена структура сети с недоступным для управления сетевым элементом из дочернего домена test2:

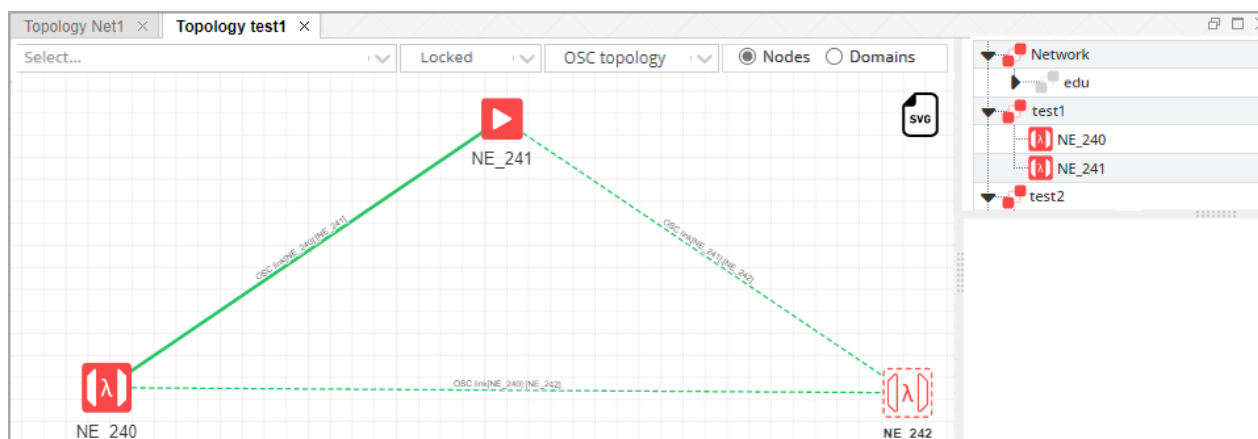


Рисунок 4-21. Окно дочернего домена test1

Таким образом, с помощью создания дочерних доменов возможно управлять доступом пользователей к ресурсам сети.

4.7.5 Перенос СЭ между существующими доменами

Сетевые элементы переносятся в дочерний домен при выделении сетевого элемента и перетаскивании курсором пиктограммы СЭ методом Drag&Drop в области содержания домена.

Перед переносом сетевого элемента в другой домен следует установить его административное состояние в Locked (операция Lock контекстного меню), после переноса — в Unlocked (операция Unlock)

Перенос нескольких СЭ можно выполнить аналогичным образом, выделив несколько элементов при нажатой клавише Shift (для последовательного выделения) или CTRL (для раздельного выбора СЭ)) и наведя курсор мыши на иконки СЭ в дереве для перемещения по доменам/поддоменам (рисунок 4-22).

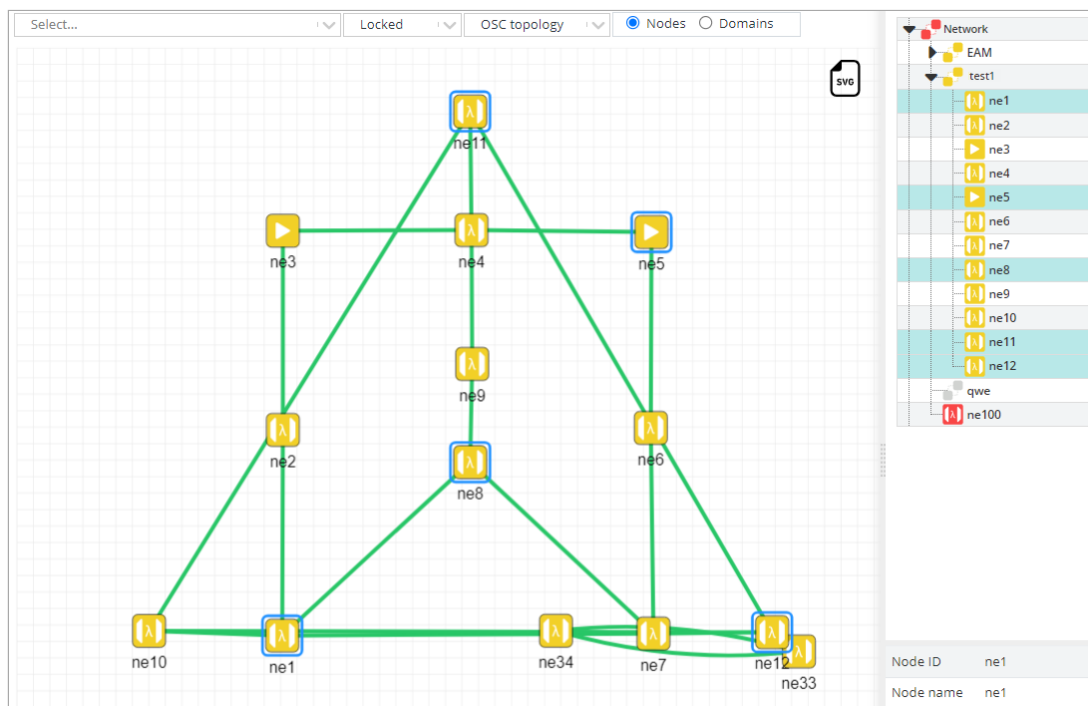


Рисунок 4-22. Окно дочернего домена test1

Сетевые элементы переносятся в дочерний домен методом перетаскивания (drag&drop) в области содержания домена.

4.8 Добавление сетевых элементов под управление NMS

Сеть управления оборудованием (DCN, data communication network) DWDM представляет собой сеть связи с функционалом уровней L1, L2 и L3 модели OSI и предназначена для управления сетевыми элементами, а также для обеспечения их взаимодействия между собой. Ее можно разделить на внешнюю и внутреннюю сеть управления.

Внешняя сеть управления – это совокупность узлов обработки трафика на сетевом уровне (маршрутизаторов), соединенных каналами связи, объединенная общей политикой обработки трафика на основе протоколов внутренней маршрутизации (IGP). Сеть обеспечивает не только возможность гибкого

управления трафиком, но и надежность в случае нескольких одновременных отказов каналов связи или узлов обработки трафика.

Внутренняя сеть управления в свою очередь состоит из сетевых элементов, которые можно разделить на следующие типы:

GNE Сетевой элемент, находящийся на стыке внешней и внутренней сети управления и обеспечивающий передачу трафика из одной сети в другую называется шлюзовым сетевым элементом (GNE).

SNE – простые сетевые элементы, соединяющие GNE между собой без прямого внешнего подключения.

Схема взаимодействия между элементами DCN показана на рисунке 1-1.

Внешняя сеть управления подразумевает организацию соединений между сервером системы управления и шлюзовыми элементами GNE. Внутренняя сеть обеспечивает соединение не шлюзовых сетевых элементов (SNE) между собой для подключения к шлюзовым элементам (GNE) поверх встроенных каналов управления (ECC), как правило, OSC или GCC. Кроме того, отдельно стоит выделить сеть, объединяющую разнесенные серверы системы управления между собой, обеспечивающую синхронизацию данных между этими серверами, а также бесперебойную работу системы управления в случае отказа части серверов.

Шасси "Алмаз" под управлением CNE Алмаз-ТУ представляет собой маршрутизатор с точки зрения сети управления DCN и может быть настроен в качестве любого из указанных выше типов сетевых элементов. Информация о настройке CNE Алмаз-ТУ в качестве GNE/SNE приведена в Руководстве пользователя CNE «Алмаз-ТУ».

Предварительная подготовка

В общем случае последовательность настройки OTN сети в NMS выглядит следующим образом:

1. Должна быть подготовлена схема организации OSC-соединений и IP план.
2. Должна быть подготовлена схема физических соединений (physical links)

между платами для каждого сетевого элемента.

3. Должна быть подготовлена схема сети для последующего документирования физических соединений.

4. На уровне сетевых элементов должны быть выполнены операции по первичной настройке узлов и коммутации физических соединений.

5. Сетевые элементы должны быть соединены между собой согласно схеме сети.

6. На оборудовании на соответствующих IPv4-OSC интерфейсах относящихся к OSC портам должны быть настроены IP-адреса и маски подсети.

7. Сетевые элементы должны быть добавлены под управление NMS.

4.8.1 Сценарии и условия добавления сетевых элементов под управление NMS

Сценарии добавления сетевых элементов под управление NMS будут рассмотрены далее. Для GNE и SNE-элементов предусмотрены отдельные сценарии добавления сетевых элементов:

1. Добавление GNE-элемента в NMS оператором.

2. Автоматическое определение топологии сети для SNE-элементов.

Перед добавлением сетевых элементов под управление NMS должны быть выполнены следующие условия:

- Программное обеспечение NMS находится в рабочем состоянии;
- Сетевые элементы настроены, шлюзовые сетевые элементы доступны из внешней DCN-сети.

Условия добавления GNE-элемента в NMS оператором.

Для подключения GNE-элемента в NMS следует убедиться в выполнении следующих условий:

1) На СЭ настроены уникальные Router ID и Node Name, а также остальные параметры начальной настройки.

2) Основной и резервный БУ подключены к маршрутизатору внешней DCN.

3) На интерфейсе IPv4 DCN сетевого элемента настроен адрес из внешней сети DCN.

4) Настроена маршрутизация во внешней сети DCN между маршрутизаторами подключения GNE и NMS.

Доступность сетевого элемента можно проверить утилитой ping

SNE — сетевые элементы, соединяющие GNE между собой без прямого внешнего подключения.

SNE элементы определяются автоматически при использовании сервиса автоопределения топологии сети, а также в процессе автоматического определения топологии сети при подключении шлюзового сетевого элемента (GNE).

Условия для работы сервиса автоопределения топологии сети для SNE-элементов

SNE — сетевые элементы, соединяющие GNE между собой без прямого внешнего подключения.

Автоматическое определение топологии сети для SNE элементов работает после добавления шлюзового сетевого элемента (GNE) для связанных с ними SNE.

Условия добавления SNE элемента в NMS:

Для автоматического добавления SNE должны быть выполнены условия:

1) На всех SNE должны быть настроены уникальные Router ID и Node Name, а также остальные параметры начальной настройки.

2) Если SNE элемент является смежным с GNE, то между ними должен быть организован и настроен канал OSC.

Доступность сетевого элемента можно проверить утилитой ping

3) Если SNE-элемент не является смежным с GNE, то должен быть организован и настроен канал OSC между ним и SNE, смежным с GNE. Таким образом, каждый SNE должен иметь связь хотя бы с одним GNE либо напрямую, либо через цепочку SNE элементов, при помощи OSC-каналов.

При необходимости требуемые настройки туннелирования и IPадресов можно произвести в разделе System

4.9 Добавление GNE-элемента в NMS оператором

Добавление шлюзового сетевого элемента

Порядок подключения шлюзового сетевого элемента:

1. Перед тем, как добавить новый сетевой элемент в NMS следует убедиться в наличии сетевой связности между сервером NMS и добавляемым сетевым элементом. Для этого следует перейти в раздел System и запустить проверку доступности при помощи сетевых утилит ping/traceroute.

В случае успешной проверки доступности СЭ можно перейти к добавлению нового шлюзового сетевого элемента.

Способ добавления СЭ зависит только от того, каким типом является сетевой элемент: GNE или SNE. При добавлении узла, GNE — SNE будут обнаружены автоматически, после этого станут доступны к добавлению

2. Откройте раздел NE Control пункта меню System и нажмите кнопку Add Node или в контекстном меню записи списка выберите команду Add.

Будет представлено модальное окно для указания параметров шлюзового сетевого элемента:

Add network node	
Router ID / DCN IPv4	
Adm.State	Unlocked
Node ID	
Node name	
Description	
Domain	Select...
Protocol	netconf-ssh
Netconf port	830
Auth netconf user	nms
Auth netconf password	

Field "Router ID / DCN IPv4" required, but empty!

Add node Close

Рисунок 4-23. Модальное окно указания параметров для добавления GNE

Заполните необходимые поля, в соответствии с требуемыми подсказками.

3. Укажите параметры шлюзового элемента (параметр Protocol — протокол связи с сетевым элементом — устанавливается автоматически):

- RouterID / DCN IPv4 — IP адрес, который система управления будет использовать для обращения к сетевому элементу. Рекомендуется указывать RouterID, однако допускается указание DCN IP адреса, настроенного на этом СЭ;

- Adm.State — административное состояние объекта (locked/unlocked);

- Node ID — идентификатор узла сети, который будет использоваться NMS для доступа к сетевому элементу. Идентификатор узла должен совпадать с Node name сетевого элемента, указанного в ходе его начальной настройки. Поле Node ID должно быть уникально для каждого сетевого элемента в DWDM-сети, подключенного к NMS;

- Node name — текстовое поле названия сетевого элемента (является необязательным);

- Description — текстовое поле описания сетевого элемента (является необязательным);

- Domain — домен, которому принадлежит сетевой элемент;

- Netconf port — номер порта соединения с сетевым элементом;

- Auth netconf user — название учётной записи по умолчанию для работы с сетевым элементом;

- Auth netconf password — пароль учётной записи по умолчанию для работы с сетевым элементом.

4. Подтвердите заданные настройки, нажав кнопку ОК.

После указания параметров NMS выполняет проверку соединения с узлом в соответствии с установленными параметрами, в результате которой создает сетевой элемент.

5. Проверьте результат добавления сетевого элемента в таблице раздела NE Control.

Domain	Node	Description	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Type	IPv4	NCW	CU Uptime	Session Uptime	Last Connection Time	Last OK Status time	Last Status Time	Status	Status RT	Sync status	MA version	MA version time
Network	lab1		▲	🔒	🔴	ADD-DROP	10.20.1.221	_nms	4 d 16 h 7 m 47 s	0 d 0 h 0 m 0 s	30.01.2024, 09:08:11.576	30.01.2024, 14:42:13.246	01.02.2024, 12:57:32.875	Error X01001 Failed to connect Network is unreachable ip:10.20.1.221	error X01001 Failed to connect Network is unreachable ip:10.20.1.221	NQ 0 PQ 0 done	one-1.4.1-rc1-29-g52f95c3a6	2023-11-14T11:59:40
Network	lab2		▲	🔒	🟢	ADD-DROP	10.20.1.222	_nms	0 d 0 h 0 m 0 s	0 d 22 h 21 m 19 s	31.01.2024, 14:36:31.197	01.02.2024, 12:57:30.303	01.02.2024, 12:57:30.304	OK	OK	NQ 0 PQ 0 done	one-1.4.1-rc1-29-g52f95c3a6	2023-11-14T11:59:40
Network	lab3		▲	🔒	🟢	ADD-DROP	10.20.1.223	_nms	0 d 0 h 0 m 0 s	2 d 3 h 50 m 21 s	30.01.2024, 09:07:33.027	01.02.2024, 12:57:31.945	01.02.2024, 12:57:31.946	OK	OK	NQ 0 PQ 0 done	one-1.4.1-rc1-29-g52f95c3a6	2023-11-14T11:59:40
Network	shais_155		▲	🔒	🟢	ADD-DROP	192.168.31.155	_nms	0 d 10 h 55 m 47 s	0 d 10 h 55 m 29 s	01.02.2024, 02:02:22.850	01.02.2024, 12:57:29.129	01.02.2024, 12:57:29.129	OK	OK	NQ 0 PQ 0 done	one-1.4.1-rc1-40-gf2b9e909	2023-12-07T15:00:00

Рисунок 4-24. Проверка статуса синхронизации сетевых элементов

В столбце Status должно присутствовать значение «OK».

В случае неудачного подключения NMS к сетевому элементу, NMS будет повторять попытку через каждые 60 секунд, что можно отслеживать в поле Status в разделе NE Control.

При успешном подключении СЭ к NMS в столбце Status, будет отображаться состояние процесса синхронизации: «Downloading yang schema...».

Если сетевой элемент не добавляется, следует проверить доступность сетевого адреса GNE (при помощи утилит ping/traceroute) или наличие ошибок в параметрах добавления (параметры приведены на рисунке 4-23.)

Сетевой элемент считается успешно добавленным, если после синхронизации с NMS в его данных будут следующие значения параметров:

Таблица 4-5. Критерии успешного добавления сетевого элемента под управление NMS

№	Параметр	Значение
1	OperState	OK
2	Status	OK
3	Status RT	OK
4	Sync status	Done

После добавления GNE-элемента под управление NMS, система управления из таблицы маршрутизации добавленного сетевого элемента считывает RouterID и Node Name сетевых элементов, подключенных к добавленному GNE. После чего NMS автоматически добавляет обнаруженные сетевые элементы в таблицу NE discovered, подставляя считанные данные. Топология сети строится на основании OSPF-графа, взятого из таблицы маршрутизации GNE элемента.

При необходимости следует отредактировать параметры добавленного сетевого элемента используя контекстное меню сетевого элемента.

Редактирование делается только в статусе Lock, что не прерывает трафик, но делает сетевой элемент недоступным из NMS

4.8.2 Процедура автоматического определения топологии сети при подключении шлюзового сетевого элемента (GNE)

Условия

Найденные в процессе работы сервиса автоопределения сетевые элементы будут размещены в разделе NE Discovered.

Список найденных сетевых элементов

В разделе NE Discovered пункта меню System представлен список найденных сетевых элементов, которые не находятся под контролем NMS, но связаны с добавленными GNE элементами, находящимися под управлением NMS.

Для записей списка предусмотрены следующие параметры:

- Node — название сетевого элемента;
- Description — описание сетевого элемента;
- GNE — сетевой элемент является GNE;
- Type — тип сетевого элемента (Add-drop, ILA);
- IPv4 — IP-адрес сетевого элемента;
- Discovered Time — дата и время обнаружения сетевого элемента.

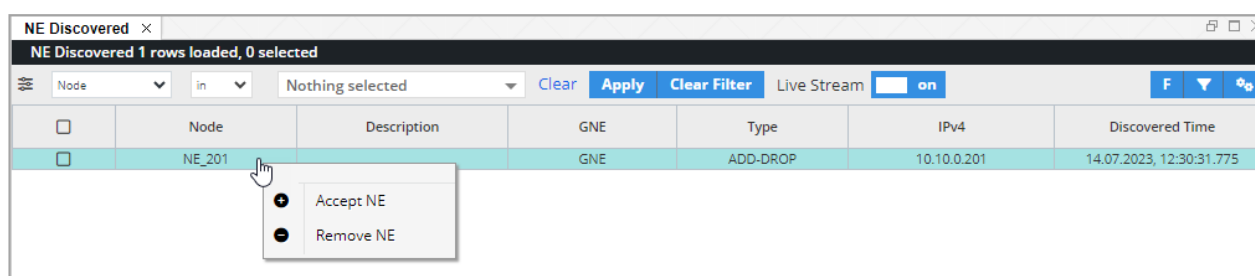


Рисунок 4-25. Добавление сетевых элементов под управление NMS

Добавление найденных сетевых элементов под управление NMS

1. Открыть раздел NE Discovered пункта меню System.

2. Для добавления найденных сетевых элементов под управление NMS следует подтвердить добавление обнаруженных сетевых элементов с помощью команды Accept NE контекстного меню (ПКМ). При этом возможен выбор как отдельного (Node), так и нескольких сетевых узлов.

Для отдельной записи будет представлено модальное окно, аналогичное редактированию базовых параметров сетевого элемента.

Node	NE_201
Node name	NE_201
RouterID / DCN IPv4	
Description	
NE Type	ADD-DROP
NE Role	GNE
Domain	Network
Adm.State	unlocked
Protocol	netconf-ssh
Port	830
User	nms
Password	

Рисунок 4-26. Добавление сетевого элемента под управление NMS

Доступно добавление под управление NMS найденных сетевых элементов, связанных хотя бы с одним GNE либо напрямую, либо через цепочку SNE элементов, при помощи OSC.

Параметры настройки добавляемого под управление NMS сетевого элемента будут подставлены автоматически.

3. Укажите при необходимости параметры добавляемого под управление NMS сетевого элемента (параметр Protocol — протокол связи с сетевым элементом — устанавливается автоматически):

- Node name — текстовое поле названия сетевого элемента (является необязательным);

- RouterID / DCN IPv4 — IP адрес, который система управления будет использовать для обращения к сетевому элементу. Рекомендуется указывать RouterID, однако допускается указание DCN IP адреса, настроенного на этом сетевом элементе;

- Node ID — идентификатор узла сети, который будет использоваться NMS для доступа к сетевому элементу. Поле Node ID должно быть уникально для каждого сетевого элемента в DWDM-сети, подключенного к NMS;

- Domain — домен, которому принадлежит сетевой элемент;

- Adm.State — административное состояние объекта (locked/unlocked)

- Port — номер порта соединения с сетевым элементом;

- User — название учётной записи по умолчанию для работы с сетевым элементом;

- Password — пароль учётной записи по умолчанию для работы с сетевым элементом.

4. Подтвердите заданные настройки, нажав кнопку «Асцепт» для добавления выбранного сетевого элемента (или группы) под управление NMS.

После указания параметров NMS выполняет проверку соединения с узлом в соответствии с заданными настройками, в результате которой создаёт сетевой элемент.

5. Проверьте результат добавления сетевого элемента в таблице раздела NE Control.

После добавления под управление NMS, сетевые элементы их записи перемещаются в раздел NE Control. Принятые под управление NMS, СЭ становятся доступны для управления и отображаются в окне Topology.

Удаление найденных сетевых элементов из списка NE Discovered

Если добавлять автоматически обнаруженный СЭ в NMS не требуется, то найденный сетевой элемент можно исключить из списка найденных сетевых элементов NE Discovered.

Удаление сетевого элемента из списка NE Discovered производится при помощи команды Remove NE.

В случае ошибочного удаления обнаруженного элемента его можно повторно добавить в NMS. Добавление ошибочно удаленного сетевого SNE элемента возможно также, как GNE элемента — задав параметры вручную при помощи кнопки Add Node. Если все условия связности по сети соблюдены, он добавится сразу в раздел NE Control.

4.10 Настройка физических соединений на сетевых элементах

Отображение физических соединений

Графическое представление физических соединений между платами можно получить, используя команду Physical Links контекстного меню сетевого элемента в разделе Topology.

Предусмотрено два варианта отображения и настройки данных физических соединений:

- 2D диаграмма (функция 2D Diagram);
- Вид шасси (функция Chassis View).

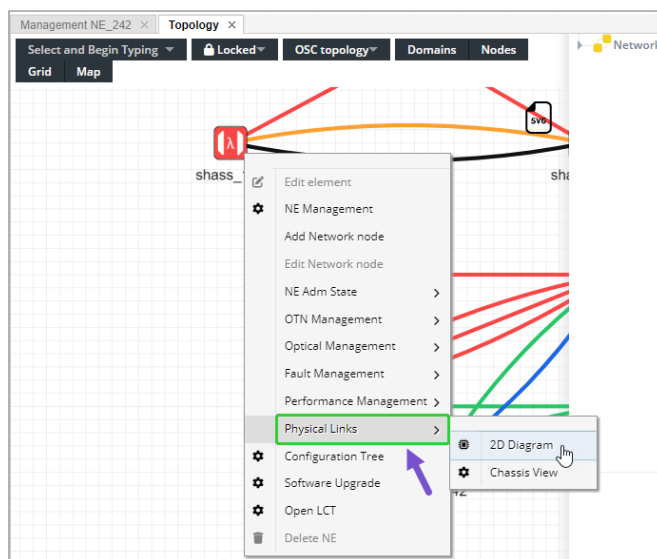


Рисунок 4-27. Переход в раздел настройки физических соединений на сетевом элементе

Также предусмотрена настройка физических соединений в табличном режиме, доступная из раздела меню Configuration Management→Physical Links.

4.10.1 Схема физических соединений на шасси (Chassis view)

При использовании в топологии сети команды Chassis View контекстного меню сетевого элемента будет открыто окно Link Management с названием сетевого элемента.

В данном окне представлено графическое изображение шасси (1) и список созданных физических соединений портов, аналогичный содержанию раздела Physical Links.

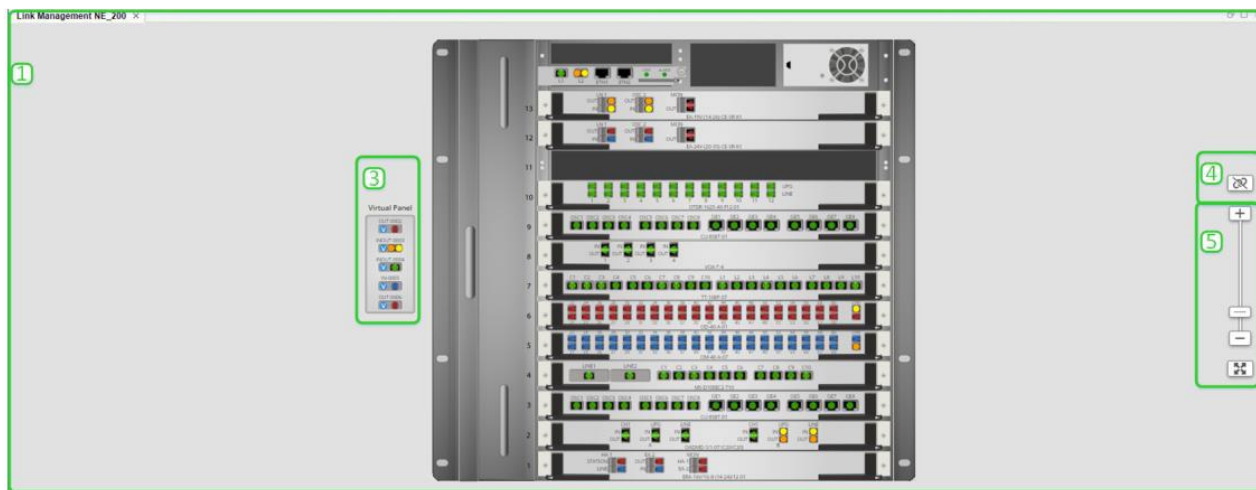


Рисунок 4-28. Пример окна «Link Management»

1- графическое отображение шасси; 3 - панель виртуальных портов; 4 - кнопка просмотра/скрытия всех физических соединений; 5 - панель масштабирования

На графическом изображении шасси представлены слоты устройств с портами, имеющими следующую цветовую индикацию:

- синий: свободный порт IN;
- красный: свободный порт OUT;
- зелёный: свободный порт INOUT;
- чёрный: порт занят и участвует в установленном физическом соединении.

Просмотр схемы всех физических соединений портов, установленных на сетевом элементе, осуществляется при нажатии кнопки («звенья») справа от графического изображения шасси:

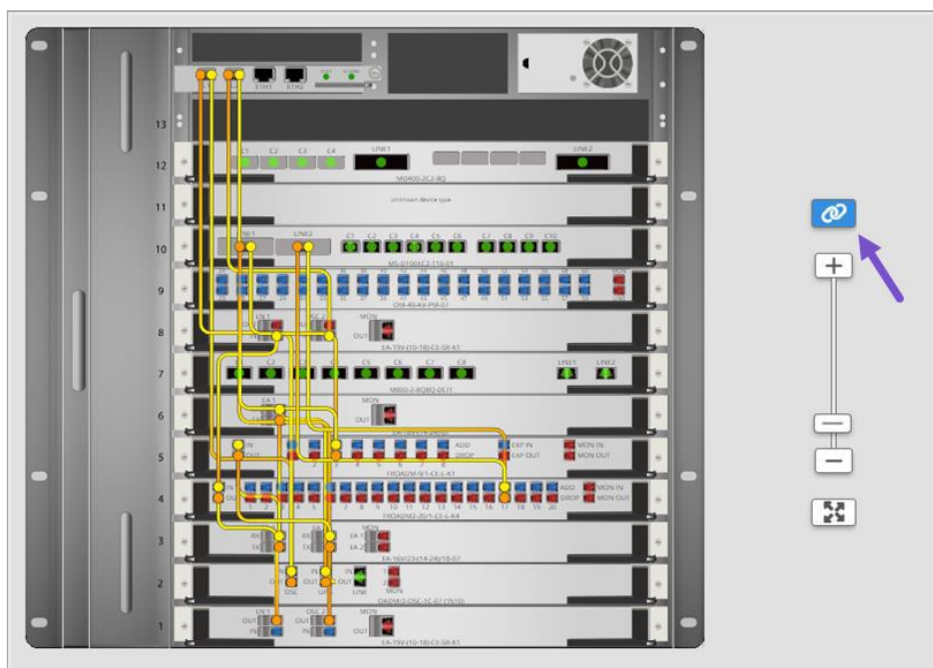


Рисунок 4-29. Пример просмотра всех физических соединений портов

На изображении физического соединения порт в начале (OUT) представлен оранжевым цветом, порт в конце (IN) – желтым цветом.

Выделение конкретного физического соединения доступно нажатием на порт, либо выбором физического соединения из списка в нижней части окна.

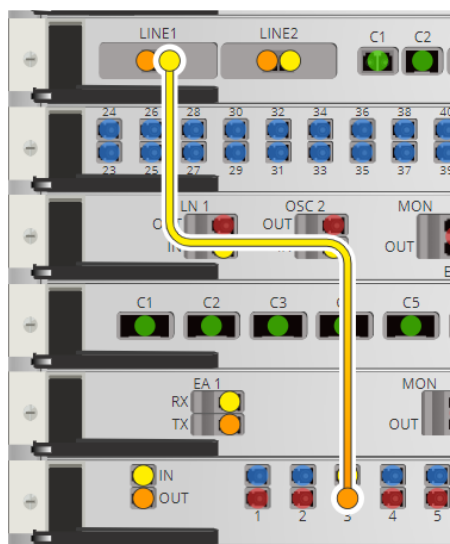


Рисунок 4-30. Пример просмотра выбранного физического соединения между портами

При наведении курсора на соединение на панели шасси над соединением отобразится знак вопроса. При выделении соединения (ПКМ) будут отображены

AID портов ображаемого на шасси соединения и предлагаемое действие в контекстном меню (удаление).

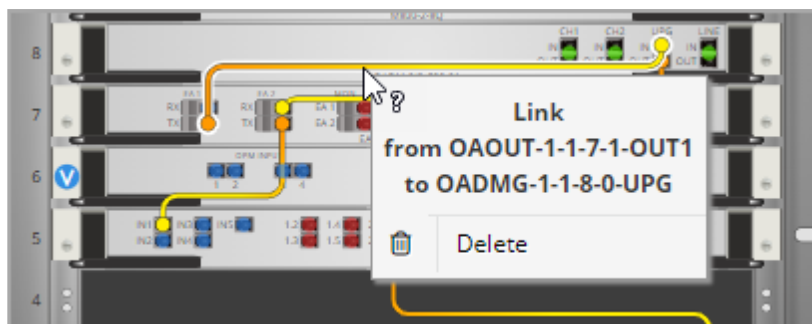


Рисунок 4-31. Контекстное меню соединения

ЛКМ – подсвечивает выбранное соединение и отобразит AID’ы связанных с выбранным соединений в таблице Physical Links.

Добавление нового физического соединения в режиме Chassis View

Добавление нового физического соединения на графическом изображении шасси раздела в режиме Chassis View осуществляется операцией drag&drop: соединение проводится из свободного порта OUT в свободный порт IN. При наведении соединения на совместимый порт создаваемый линк будет "примагничен" к коннектору.

Данные добавленного соединения будут включены в список таблицы Physical Links, отображаемой в нижней части окна.

Новое физическое соединения также возможно добавить из таблицы физических соединений Physical Links, используя команду Add Link.

Доступные свободные конечные порты (IN/INOUT) для нового соединения подсвечены на схеме.

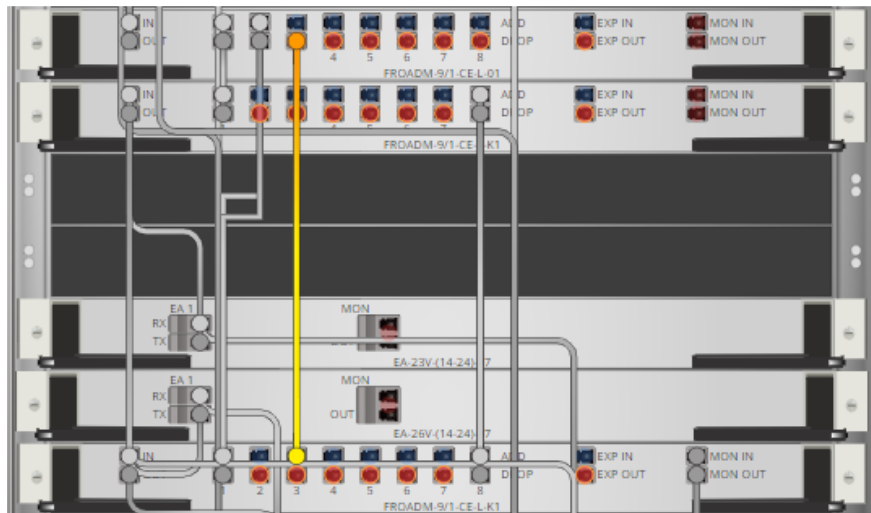


Рисунок 4-32. Добавление физического соединения портов на графическом изображении шасси

Редактирование физического соединения в режиме Chassis View

Редактирование выбранного физического соединения осуществляется командой Edit Link в контекстном окне для соединения из таблицы физических соединений Physical Links.

Предусмотрено только редактирование комментария для выбранного физического соединения.

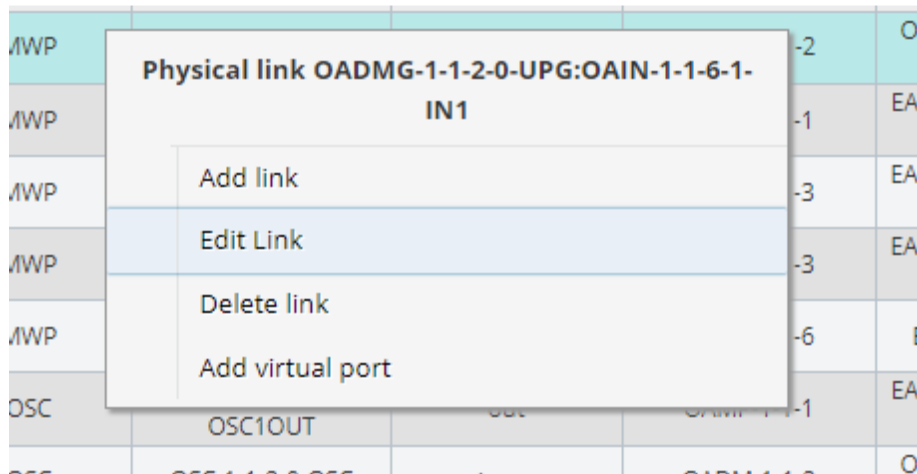


Рисунок 4-33. Редактирование физического соединения

Удаление физического соединения в режиме Chassis View

Удаление имеющегося соединения производится командой Delete контекстного меню по выбранному соединению:

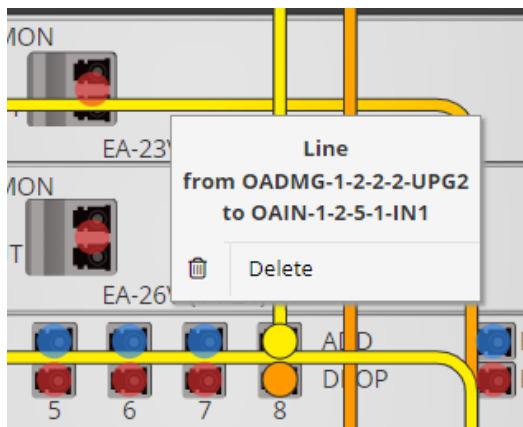


Рисунок 4-34. Контекстное меню физического соединения портов

Удаление физического соединения из таблицы физических соединений Physical Links, выполняется командой Delete Link.

4.10.2 Схема физических соединений 2D Diagram

Режим 2D Diagram реализует отображение соединений на плоскости, что может быть удобно при сопоставлении со схемами монтажа. Также в данном режиме возможно выполнить отладку и трассировку выполненной схемы соединений. Данный вид отображения соединений, в частности полезен при настройке Physical link для проверки правильности соединений ROADM.

В этом режиме все соединения на шасси будут отображены в виде графической схемы, с отображением соединений между устройствами на сетевом элементе.

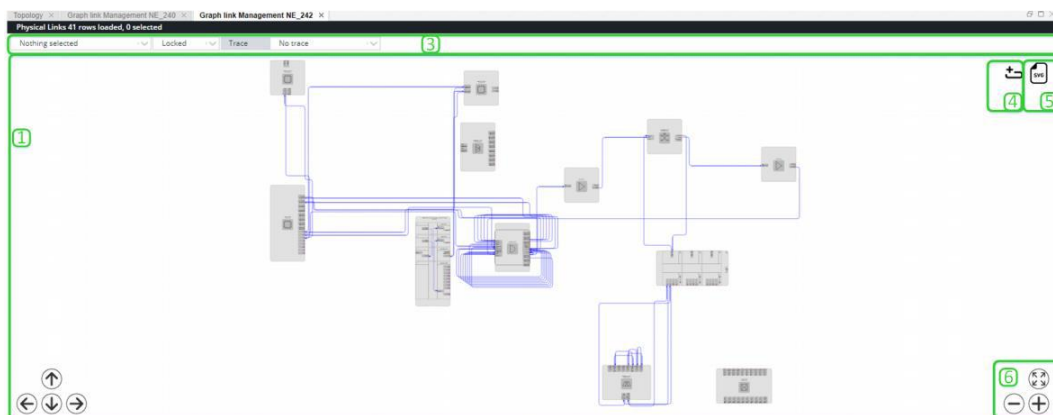


Рисунок 4-35. Пример отображения схемы соединений в Graphical view.

- 1 - графическое отображение между устройствами на сетевом элементе; 3 - панель управления; 4 - кнопка добавления нового физического соединения операцией drag&drop; 5 - выгрузка созданной схемы физических соединений в формате *.SVG; 6 - панель масштабирования

На графической схеме отражены все устройства и подключения в соответствии с действующими настройками физических линков.

При необходимости просмотреть отдельные соединения следует навести курсор мыши на требуемое соединение и выделить его левой кнопкой мыши. Подсветка остальных соединений будет сброшена. Для сброса выделения можно использовать кнопку Reset link selection в верхней части схемы.

Масштабирование изображения выполняется центральным колесиком мыши, либо через панель масштабирования (6).

При установке административного состояния из Locked в Unlocked на панели управления (3) можно выполнять перемещение изображений плат на диаграмме.

Выделение отдельного соединения курсором мыши отображает трассировку выбранного соединения:

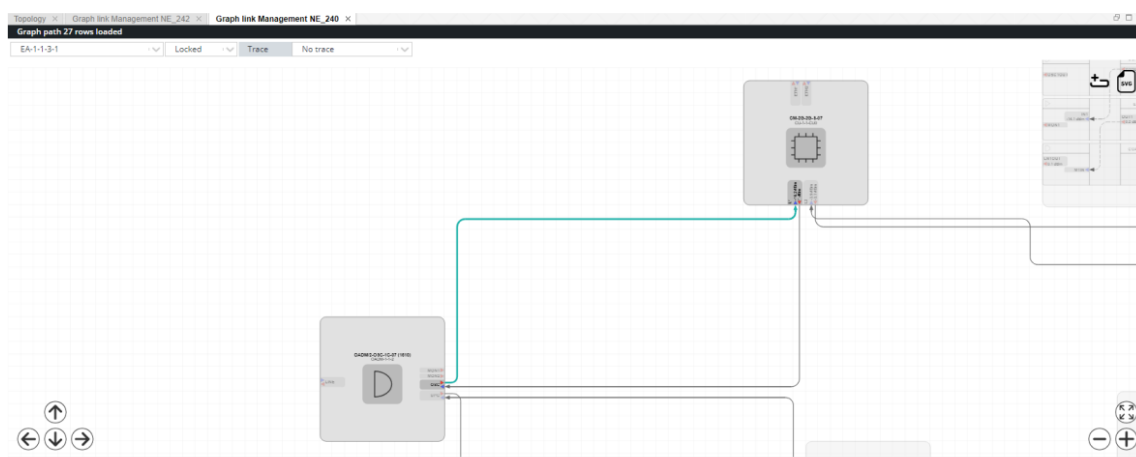


Рисунок 4-36. Пример выделения соединений в Graphical view

Трассировка маршрута

Таблица Trace Path внизу вкладки содержит трассировку (маршрут) соединений для выбранного порта. Возможно выбрать различные типы трассировки через панель управления (3).

Физические соединения, составляющие трассировку (маршрут), на графическом изображении будут подсвечены цветом.

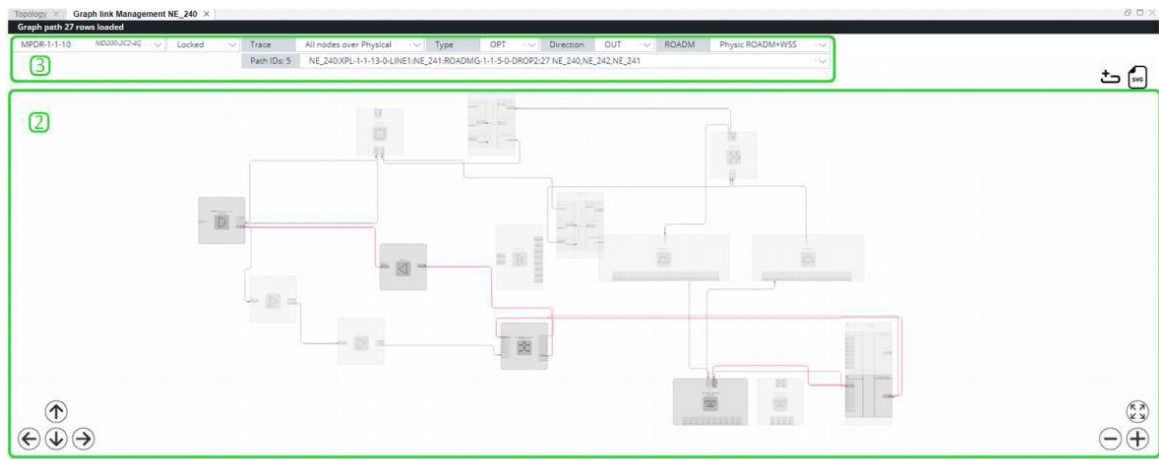


Рисунок 4-37. Пример выделения соединений в Graphical view
2 - трассировка маршрута; 3 - панель управления.

Таблица Trace Path содержит параметры для каждого объекта, находящегося на маршруте соединения:

Таблица 4-6. Параметры вкладки Trace path

Параметр	Описание
N	Номер объекта в списке
Node	Сетевой элемент, на котором находится объект
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий
Object	AID объекта
Adm. State	Административное состояние
Oper. State	Операционное состояние
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект ПРИМЕЧАНИЕ: Красный цвет означает возможную потерю синхронизации
Port type	Тип порта
Channel	Канал
Direction	Направленность
Sensor	Сенсор
Attenuation	Настройка затухания
CP type	Тип объекта
CP AID	AID устройства, на котором находится объект
CP model	Тип устройства, на котором находится объект
Link type	Тип соединения для объекта
Link AID	AID соединения

Параметр Sensor отображает доступные у объекта параметры сенсора в реальном времени (real-time).

Добавление нового физического соединения в режиме 2D Diagram

Кнопка Add link позволяет добавить новое физическое соединение в таблицу соединений.

В открывшемся модальном окне необходимо выбрать порты, между которыми будет построено физическое соединение (Port A/Port B).

Add physical link	
Node	NE_241 10.10.0.241
Port A	Select...
Port B	Select...
Comment	

Field "Port A" must be an option

Add link Close

Рисунок 4-38. Пример окна для добавления нового физического соединения

Также существует альтернативный способ добавления нового физического соединения:

При нажатии кнопки откроется дополнительное окно, и появится возможность для добавления нового физического соединения операцией drag&drop: соединение проводится из свободного порта OUT в свободный порт IN на графическом отображении плат и портов.

При необходимости заполняется поле для комментария Comment.

Add link

Reset Create

Рисунок 4-39. Пример дополнительного окна для добавления нового физического соединения

Удаление физического соединения в режиме 2D Diagram

Удаление имеющегося соединения производится командой Delete контекстного меню:

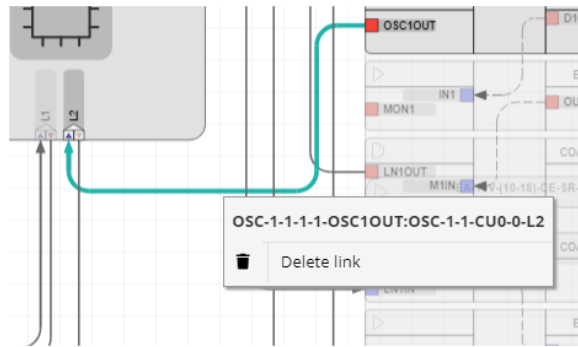


Рисунок 4-40. Контекстное меню физического соединения на графической схеме

Физическое соединения также возможно удалить из таблицы физических соединений Physical Links, используя команду Delete Link.

Внутренние физические соединения

Некоторые платы состоят из нескольких независимых модулей.

Доступно отображение мультислотовых плат на диаграмме, а также внутренних физических соединений (internal link).

Внутренние физические соединения доступны для отображения в ознакомительных целях, недоступны для создания и/или для удаления.

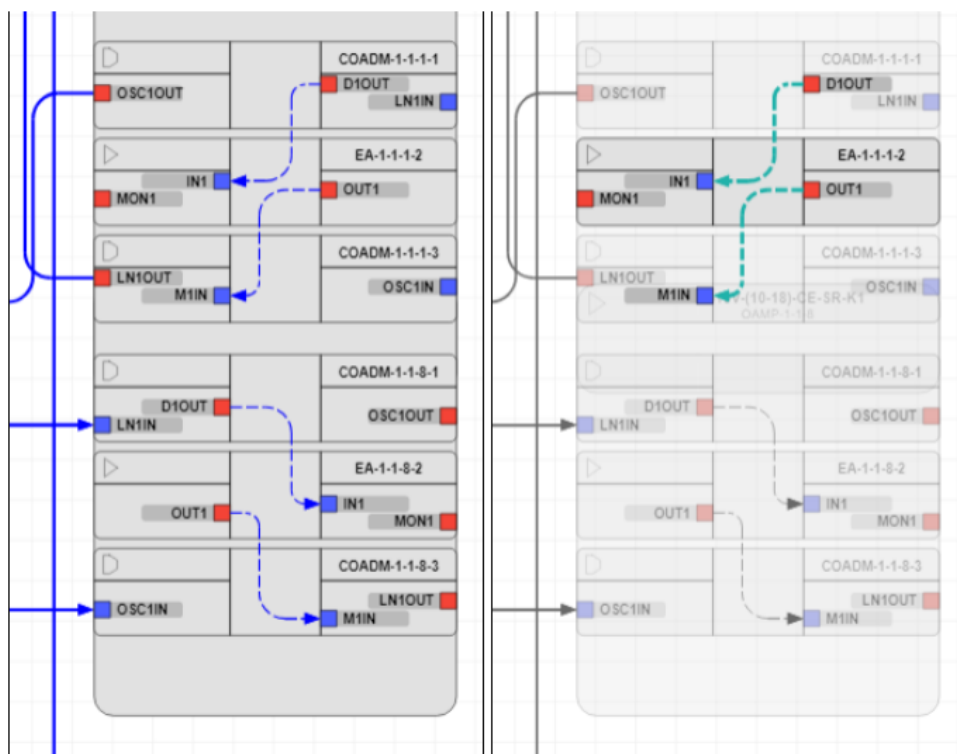


Рисунок 4-41. Отображение внутренних физических соединений в мультислотовой плате
а) на общей схеме б) с выделением только внутреннего соединения

4.10.3 Добавление виртуальных портов

Для реализации сценария «чужой длины волны» (Alien Wavelength) могут понадобиться дополнительные соединительные точки между оборудованием компании ООО «Связной Альянс» и оборудованием других вендоров - такими точками являются виртуальные порты. Виртуальные порты могут являться точками терминации (tx/rx) для трейлов OSC/OMS/OTS.

Функция добавления виртуальных портов доступна для всех режимов отображения физических соединений.

Добавление виртуальных портов производится с помощью кнопки «Add virtual port» в нижней части окна, где представлен список физических соединений Physical Links в табличном виде.

Кроме того, возможно добавить виртуальный порт, используя контекстное меню панели виртуальных портов (Virtual panel), как показано на рисунке:

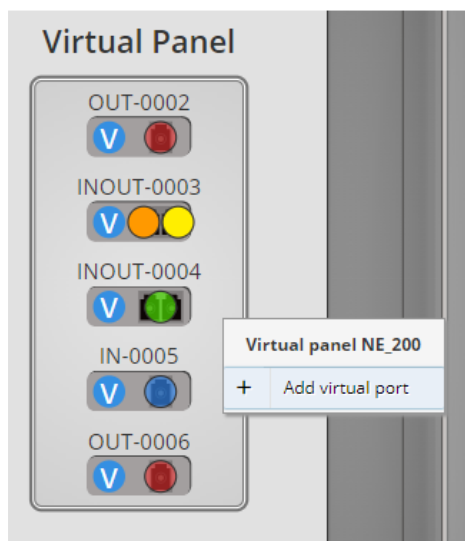


Рисунок 4-42. Пример добавления виртуального порта через контекстное меню виртуальной панели

Для виртуального порта можно выбрать направление (Direction) и тип физической коммутации (Commutation type).

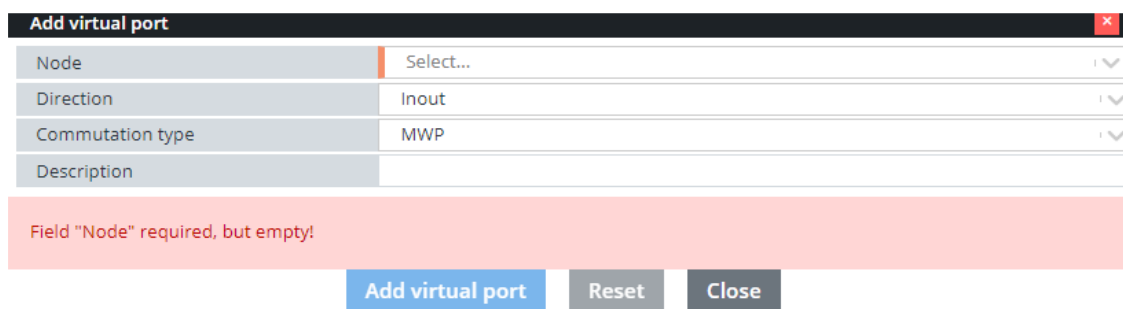


Рисунок 4-43. Пример окна "Add virtual port"

Таблица 4-7. Параметры конфигурации виртуального порта

Параметр	Описание
Node	Сетевой элемент
Direction	Направление работы порта (in/out/inout)
Commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP/Other) MWP (Multi-wavelength port) - порт для передачи многоканального DWDM-сигнала WP - порт для передачи одного трибутарного DWD-сигнала
Description	Комментарий

Создание физических соединений через виртуальные порты

В режиме отображения Chassis View созданные виртуальные порты будут добавлены на Virtual Panel. Добавление физического соединения через виртуальный порт не отличается от обычного способа добавления соединений в данном режиме.

Через контекстное меню выбранного виртуального порта также доступны операции управления (Configuration, Info, Delete virtual port).

Также, конфигурация виртуальных портов доступна в дереве объектов сетевого элемента вкладки NE Management.

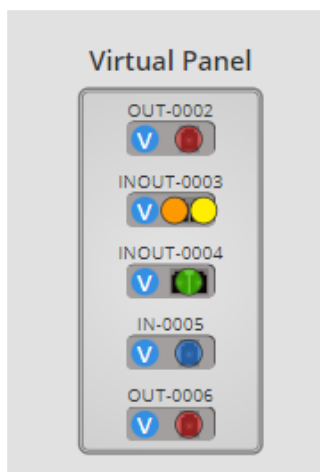


Рисунок 4-44. Пример панели виртуальных портов

В режиме отображения 2D Diagram созданные виртуальные порты также будут отображаться на плоскости. Аналогично, добавление физического соединения через виртуальный порт не отличается от обычного способа добавления соединений в данном режиме.

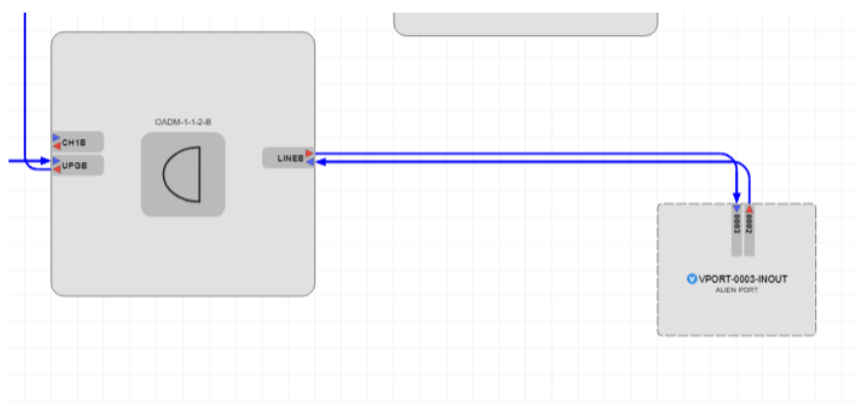


Рисунок 4-45. Пример отображения виртуального порта Vport в режиме 2D Diagram

5 УПРАВЛЕНИЕ СЕТЕВЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ (NE MANAGEMENT)

5.1 Общая информация

Для перехода к управлению сетевым элементом, а также входящими в его состав устройствами и интерфейсами, используется операция NE Management контекстного меню в разделе Topology (также может быть использован двойной ЛКМ по сетевому элементу на топологии) или System/NE Control.

При выборе операции NE Management будет открыто окно Management с названием сетевого элемента, содержащее список слотов шасси с устройствами (1) и графическое изображение шасси (2), а также вкладки дополнительной информации/конфигурации (Alarms, Configuration, Related trails).

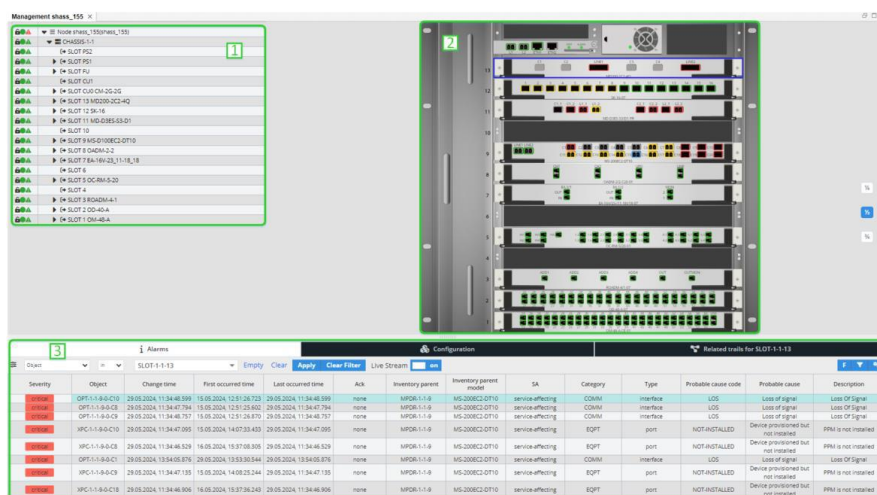


Рисунок 5-1. Пример окна NE Management

1 — состав сетевого элемента; 2 — графическое отображение шасси; 3 — вкладки дополнительной информации и конфигурации (Alarms, Configuration, Related trails)

5.1.1 Информационная модель сетевого элемента

Состав сетевого элемента имеет вложенную древовидную структуру со списком объектов-элементов оборудования.

При выборе слота шасси в списке или на графическом изображении (выделяется синей рамкой) будет открыт вложенный список состава устройства: компонентов и его интерфейсов.

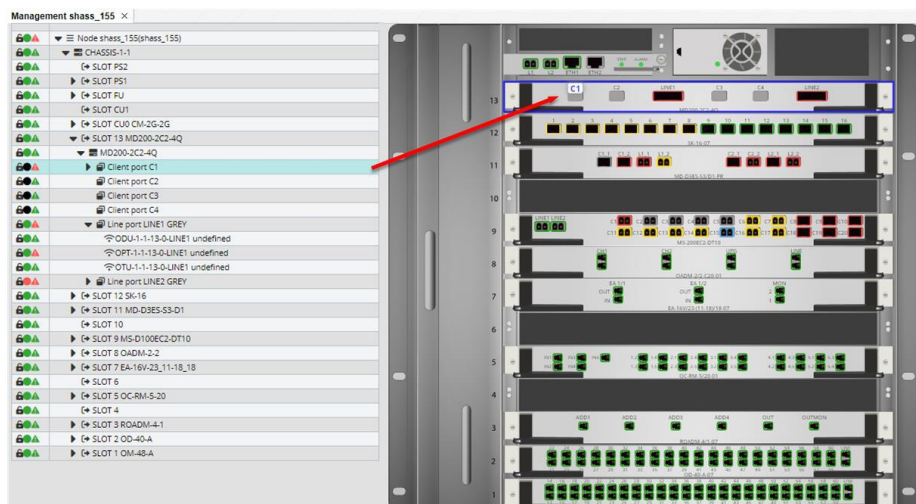


Рисунок 5-2. Пример вложенной структуры выбранного устройства

Доступные порты отображаются при разворачивании содержимого установленного обозначения платы при выборе пиктограммы стрелки напротив платы.

Выбранный порт будет подсвечен составе устройства в отображении списка устройств на шасси, а также отмечен иконкой на изображении устройств в шасси. Доступен также просмотр данных выбранного порта в составе устройства.

В графе слева каждой записи списка представлена следующая индикация:

- административное состояние (Adm. State) устройства/интерфейса:
 - — locked;
 - — unlocked;
- операционное состояние (Oper. State) устройства/интерфейса:
 - — enabled;
 - — disabled;
- максимальный уровень серьезности аварий:
 - — critical;
 - — major;
 - — minor;
 - — warning;
 - — normal;
 - — not-alarmed.

5.2 Операции управления

Управление элементами оборудования и интерфейсами на панели NE Management доступно как через контекстное меню дерева объектов, так и через контекстное меню на графическом отображении шасси.

Команды контекстного меню будут отличаться в зависимости от типа выбранного устройства и компонента.

Контекстные меню для шасси можно разделить на 4 вида:

- Контекстное меню операций управления сетевым элементом. Является верхнеуровневым в списке дерева объектов Node Management. Для этого следует выделить элемент Node и вызвать его контекстное меню (ПКМ).

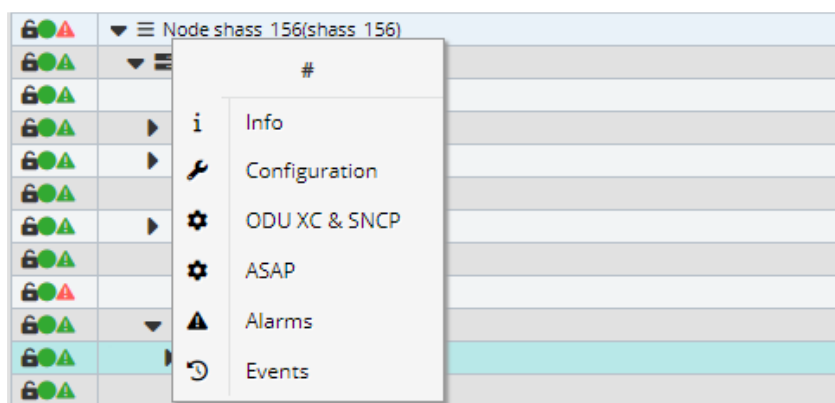


Рисунок 5-3. Контекстное меню операций управления сетевым элементом

- Контекстное меню для управления настройками шасси.

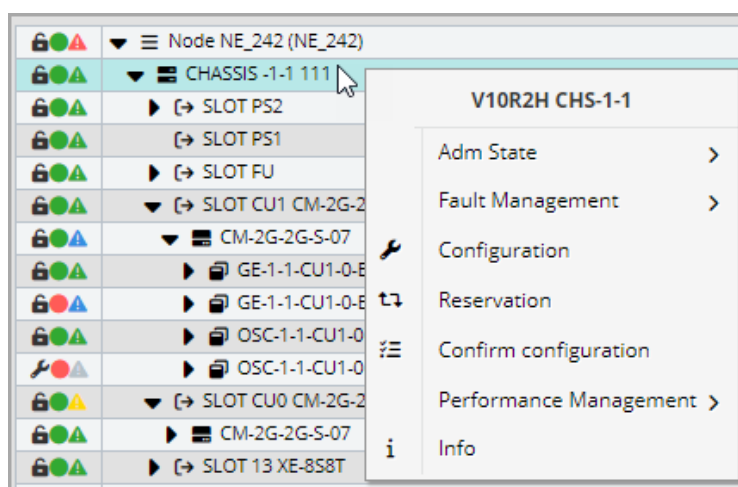


Рисунок 5-4. Контекстное меню операций управления настройками шасси

- Контекстное меню слота – предназначено для управления настройками слота (в т.ч. операции provisioning'a) и его режимами работы. Может быть открыто как в списке, так и на графическом изображении шасси.

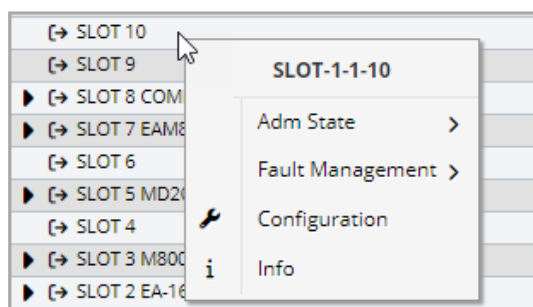


Рисунок 5-5. Контекстное меню слота

- Контекстное меню операций управления оборудованием – (может быть открыто как в списке, так и на графическом изображении шасси) для оборудования и его компонентов зависит от типа выбранного устройства и объекта:

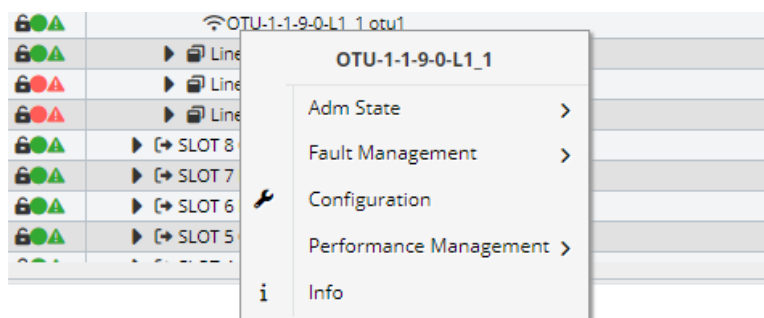


Рисунок 5-6. Примеры контекстного меню операций управления интерфейсами

Также возможен выбор нескольких портов любых устройств на графическом изображении шасси, зажав клавишу Ctrl. При этом в контекстном меню будут представлены операции по изменению административного состояния для выбранной группы портов:

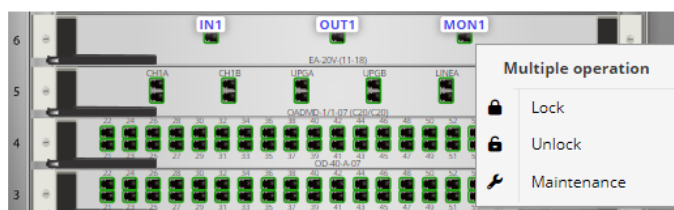


Рисунок 5-7. Контекстное меню операций по изменению административного состояния для выбранной группы портов

5.3 Графическое отображение шасси

Графическое изображение шасси в окне NE management (см. Рисунок 5-1) соответствует типу настраиваемого шасси и отражает действующее состояние и состав установленного в шасси оборудования, в том числе блоков управления, питания и вентиляции.

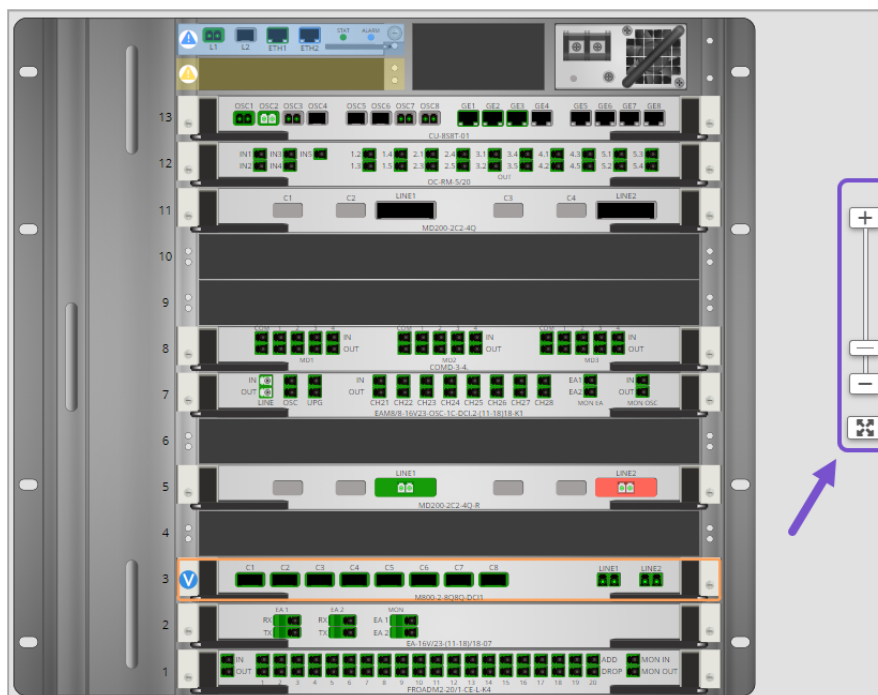


Рисунок 5-8. Элементы управления для управления масштабированием изображения шасси

Шасси отображает действительное состояние слотов и печатных плат, установленных в шасси, а также другие шасси, в случае если сетевой элемент был настроен в режиме стекирования.

Графическое отображение шасси в NE Management имеет следующие особенности:

- внутренняя часть порта, через который так или иначе терминируется трейл, выделяется светло-серым цветом. Такой тип отображения может быть присущ всем типам портов, кроме BNC, виртуальных, а также SFP, QSFP, CFP1 и CFP2 без модулей;

- если у порта есть признак включенности лазера, это отображается внутри порта в виде ярко-зеленой точки. Точка отображается только на клиентских и линейных портах с установленным модулем.

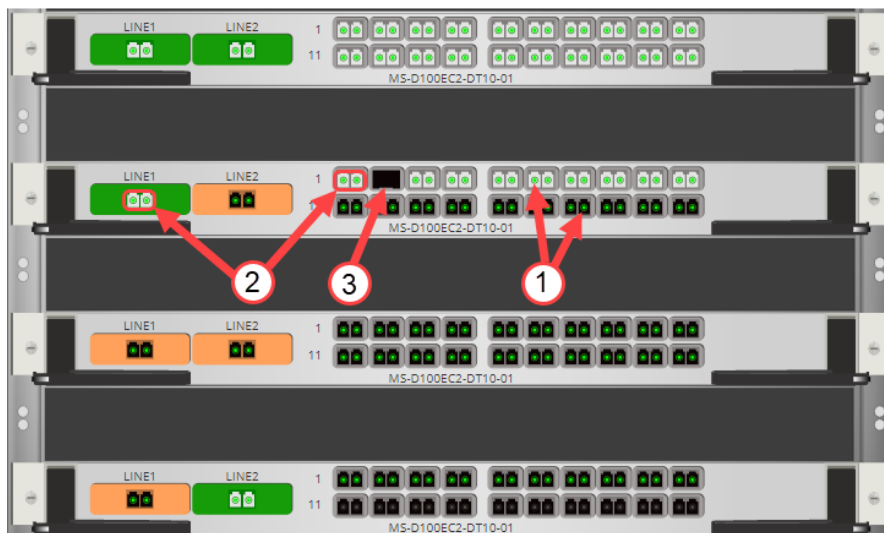


Рисунок 5-9. Пример отображения состояния портов на изображении шасси

- Признак включенности лазера – ярко зеленая точка (1);
- Порт, содержащий точку терминации трейла (2);
- Порт с отсутствующим модулем (3)

5.3.1 Статусы плат в шасси

На основном экране на графическом изображении шасси отображаются аварийные ситуации, связанные с установкой и состоянием плат. Статусы цветовой маркировки слотов соответствуют максимальному уровню действующих аварийных ситуаций для слота.

Пример статусов плат (аварийных ситуаций) в шасси приведен далее на иллюстрациях.

Пример 1. Плата установлена в устройство (provisioned device-type установлен). Статус устройства в шасси: unlocked:

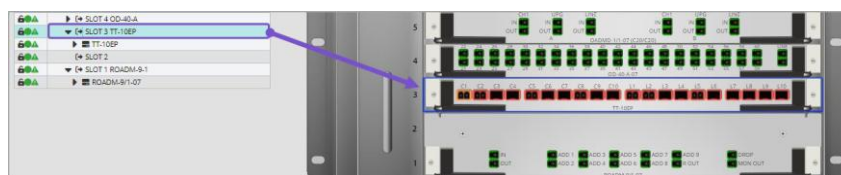


Рисунок 5-10. Лицевая панель устройства в шасси отображается. Слот шасси находится в рабочем состоянии

Слот настроен (установлено значение provisioned-device-type) плата установлена, работает.

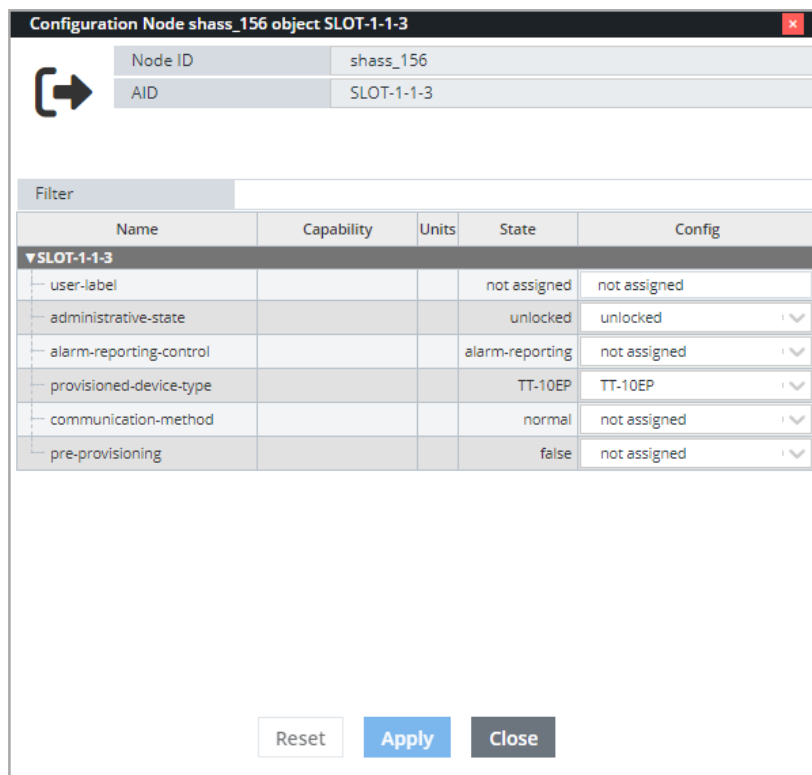


Рисунок 5-11. При вызове контекстного меню (ПКМ) administrative-state: unlocked

Пример 2. Состояние устройства - Locked

Перевод слота в Locked - отключает подачу питания на плату. По сути, это аналог физической операции включения/выключения.



Рисунок 5-12. Слот шасси отображает заблокированное состояние устройства

Устройство недоступно для редактирования настроек.

Пример 3. Состояние устройства - Maintenance

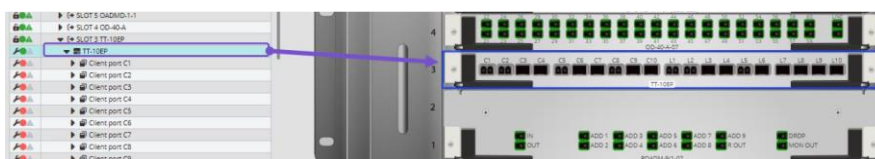


Рисунок 5-13. Слот шасси находится в режиме обслуживания

Все порты устройства отмечены серым цветом.

Пример 4. Устройство отсутствует, параметр `provisioned-device-type` - установлен, `administrative-state: unlocked`.



Рисунок 5-14. Provisioning платы выполнен, но плата отсутствует в слоте шасси или выключено питание – `administrative-state: locked`.

В дереве объектов напротив слота с отсутствующей или выключенной платой будет присутствовать сигнал аварии, слот закрасен цветом соответственно статусу аварийной ситуации (`critical`)

Пример 5. Параметр `pre-provisioning: true`, `provisioned-device-type` установлен; `administrative-state: unlocked`

В данном случае указан тип устройства в слоте: MD400-2C2-4Q, значение `pre-provisioning` в слоте: `true`. Таким образом слот работает в режиме эмуляции.

При этом, все настройки конфигурации с платой выполняются точно также, как и в случае, с физически установленной в слот платой.

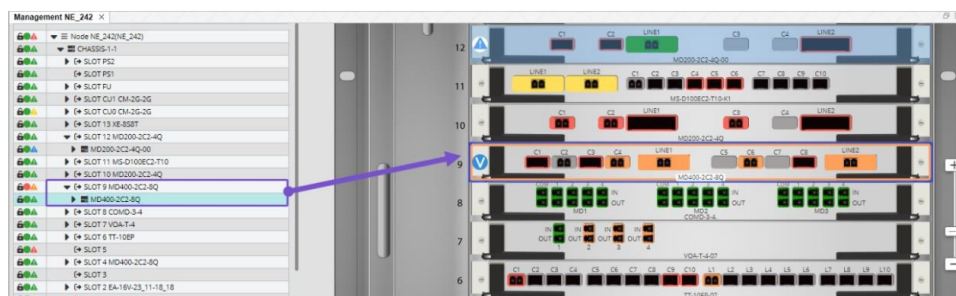


Рисунок 5-15. Пример отображения слота с виртуальной установленной платой

Фактически в слоте шасси выполнена виртуальная установка платы устройства. Слот с настройкой `pre-provision` будет отмечен символом (V)irtual и будет работать в режиме эмуляции физического устройства.

Если в слот установить новую плату и выключить параметр `pre-provisioning`, то выполненные ранее настройки конфигурации будут применены к плате.

5.4 Настройки конфигурации сетевого элемента

Переход к общим настройкам конфигурации сетевого элемента можно выполнить, выделив сетевой элемент на экране Topology и выполнив переход в раздел NE Management контекстного меню.

В окне NE Management следует выделить корневой элемент Node, открыть контекстное меню (ПКМ) выполнить команду Configuration.

Будет открыто окно конфигурации сетевого элемента, содержащее основные настройки сетевого элемента и данные по сетевым интерфейсам узла.

Общие настройки содержат следующие данные СЭ:

- конфигурацию OSC;
- конфигурацию NTP;
- конфигурацию SNMP.

5.4.1 Конфигурация OSC

Конфигурация OSC представлена на вкладках IPv4 и агрегирует данные настроек блоков управления (CU0/CU1) и их линейных портов (L1/L2), а также других OSC направлений (vlan):

Name	Capability	Units	State	Config
ntp				
- primary-ip-address				
- secondary-ip-address				
snmp				
- LIST OF TRAP DESTINATION HOSTS				
- ro-community-name			public1	public1
IPv4-1-1-0-0-Iptun0				
- THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE				
- ip ip=[]				
- netmask ip=[]			255.255.255.252	255.255.255.252
CONFIGURATION PARAMETERS OF DEGREE PORTS				
- rx-port			OAIN-1-1-4-1-IN1	OAIN-1-1-4-1-IN1
- tx-port			ROADML-1-1-6-0-OUT	ROADML-1-1-6-0
- virtual-osc			true	true
- user-label			xAvHxpcNkgggOlpsjujK	xAvHxpcNkgggOlpsjuj

Рисунок 5-16. Пример конфигурации OSC

Таблица 5-1. Параметры конфигурации OSC

Группа параметров/параметр	Описание
IPV4-1-1-0-0-vlanXX/iptunXX	Интерфейс IPv4
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
STATE PARAMETERS OF DEGREE PORTS	Параметры конфигурации направления для порта
rx-port	Порт приема (rx)
tx-port	Порт передачи(tx)
CONFIGURATION PARAMETERS FOR IPV4 INTERFACE	Общие параметры конфигурации интерфейса
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
Regenerator	Режим регенерации

Для применения установленных параметров нажмите кнопку Apply, для переустановки конфигурации — Reset. Для выхода без сохранения конфигурации нажмите кнопку Close или закройте окно нажав на крестик в правом верхнем углу.

5.4.2 Конфигурация NTP

Конфигурация NTP представлена на вкладке ntp и предназначена для настройки синхронизации времени сетевого элемента.

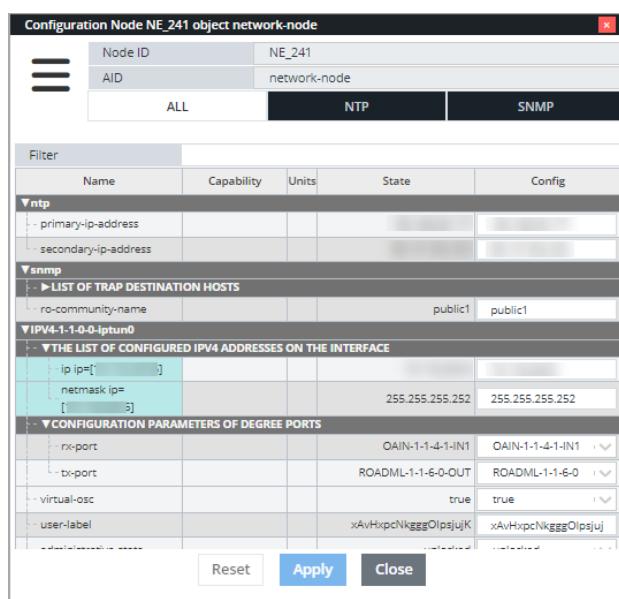


Рисунок 5-17. Пример конфигурации NTP

Установка времени на сетевых элементах синхронизируется с внешними серверами по протоколу NTP (Network Time Protocol).

В качестве внешних серверов точного времени может использоваться NMS либо эталонные сервера в сети заказчика.

Таблица 5-2. Параметры конфигурации NTP

Группа параметров/параметр	Описание
primary-ip-adress	IP-адрес основного NTP сервера
secondary-ip-address	IP-адрес резервного NTP сервера

Если при настроенном NTP по какой-либо причине возникнет потеря связи с основным или резервным NTP-сервером, в NMS будет передано соответствующее аварийное сообщение от КСЭ. При использовании стекирования шасси настройки NTP производятся только на мастер-шасси, с которым синхронизируются подчинённые шасси. Если внешние NTP-сервера отсутствуют, то локальное время также устанавливается на мастер-шасси, по которому выполняется синхронизация подчинённых шасси.

5.4.3 Конфигурация SNMP

Для мониторинга аварий и сбора данных по составу оборудования существует возможность использования протокола SNMPv2 (Simple Network Management Protocol версии 2). Предусмотрен доступ к следующим данным:

- таблица аварийных ситуаций на сетевом элементе и извещения по её изменениям;
- таблица инвенторной информации по шасси и платам устройств сетевого элемента.

Информация, получаемая по SNMP, доступна только для чтения.

Для настройки доступа:

1. Откройте вкладку snmp:

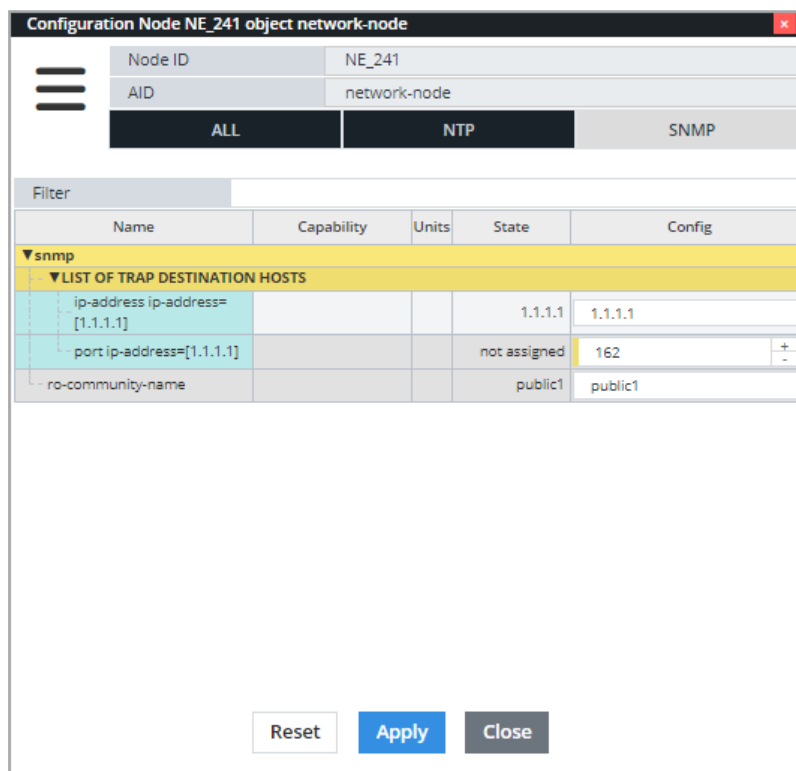


Рисунок 5-18. Пример конфигурации SNMP

Таблица 5-3. Параметры конфигурации SNMP

Группа параметров/параметр	Описание
LIST OF TRAP DESTINATION HOSTS	Данные SNMP клиента
ip-address ip-address=[]	IP-адресс
port ip address	Порт
	Общие параметры конфигурации
ro-communuty-name	Имя SNMP community

2. Укажите имя SNMP community — параметр ro-communuty-name.

Имя community используется в том числе и для отправки извещений по авариям.

3. Укажите данные SNMP клиента (IP адрес и порт) в блоке List of trap destination hosts. Обычно это порт 162, в случае если порт не задан, то по умолчанию устанавливается порт 0.

4. Нажмите кнопку Apply для сохранения введённых настроек.

Таблица аварийных ситуаций, передаваемая по SNMP, содержит следующие параметры:

- класс объекта;

- объект;
- категория аварии на объекте;
- возможная причина аварии;
- уровень серьёзности;
- влияние на сервис;
- описание аварии;
- дополнительные данные;
- количество возникновений аварии;
- дата и время первого возникновения аварии;
- дата и время последнего возникновения аварии;
- дата и время изменения данных аварии;
- дата и время очистки аварии;
- название учётной записи оператора, обработавшего запись аварии;
- состояние аварии, назначенное оператором;
- комментарий оператора;
- дата и время действий оператора.

Таблица инвенторной информации содержит следующие параметры:

- AID объекта;
- название производителя устройства;
- модель устройства;
- серийный номер устройства;
- версия модели устройства;
- дата выпуска устройства;
- текущая версия ПО устройства;
- дата последнего обновления ПО устройства;
- уникальный номер;
- пользовательская метка.

5.5 Настройка слотов шасси

Общая информация

Графическое изображение шасси отображает действующее состояние каждого слота и установленных карт в шасси. Добавление плат в конфигурацию сетевого элемента предусматривает настройку слотов шасси с установкой типов плат, соответствующих устройствам, физически установленным в слотах.

Чтобы начать использовать новую плату в шасси, следует выполнить т.н. операцию Provisioning. В результате выполнения этой операции подтверждается включение новой платы в состав оборудования шасси, далее на ней можно будет выполнять все необходимые настройки. Данная операция позволяет блоку управления сетевого элемента реализовать правильное взаимодействие между устройствами, установленными в шасси.

Операция «Provisioning» — это «конфигурирование» слотов шасси, в том смысле, что оно, определяет в целом состав и функциональность устройств сетевого элемента.

Функционал настройки слотов шасси реализован в CNE «Алмаз-ТУ» и выполняется непосредственно на сетевом элементе, но возможность настройки слотов также доступна и через NMS «Алмаз».

Функционал настройки слотов шасси реализует возможности:

1. Блокировку физически установленного устройства в случае несоответствия его фактического типа с ожидаемым типом устройства в данном слоте;
2. Предварительную конфигурацию слотового устройства (Pre-provisioning) до его установки в выбранный слот;
3. Автоматическое удаление действующей конфигурации слотового устройства при смене ожидаемого в данном слоте типа устройства;
4. Сброс внутренней конфигурации слотового устройства к его базовым настройкам при его первичном обнаружении в данном слоте.

Настройка слотов шасси сетевого элемента может производиться только пользователем с ролью Network Engineer/Network Admin, позволяющей выполнять операции по сохранению конфигурации (provision) в NMS.

5.5.1 Свободные слоты в шасси

Свободным считается слот, для которого не установлен параметр `provisioned-device-type`. В дереве устройств, а также на графическом изображении шасси слот с такой настройкой будет отображен пустым.

Для настройки новой платы необходимо авторизоваться в NMS с учётной записью, имеющую роль Network Engineer/Network Admin.

На рисунке показан вид шасси для случая, когда есть незаполненные слоты.

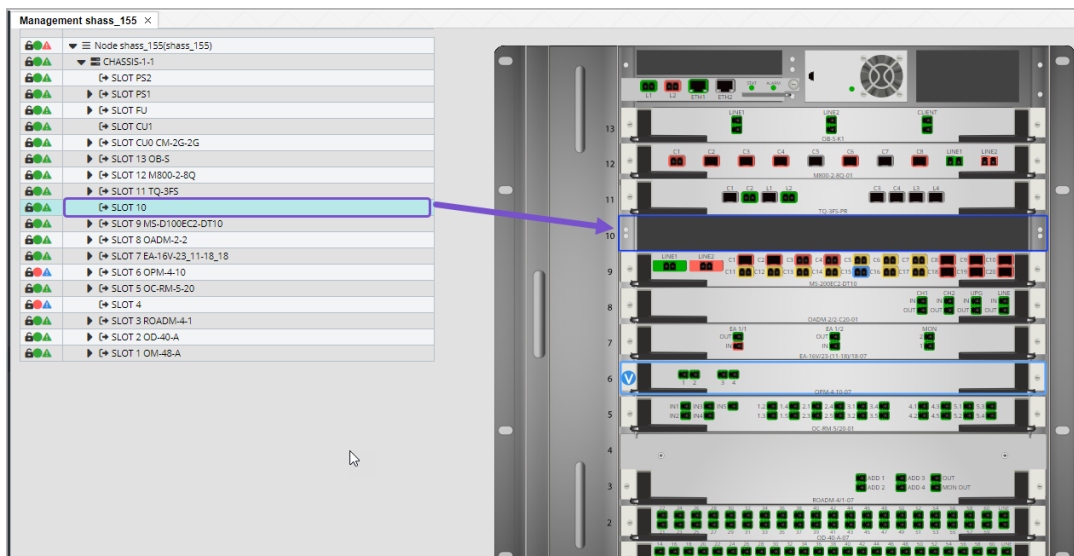


Рисунок 5-19. Пример графического отображения шасси с незаполненными слотами

5.5.2 Отображение новых устройств в шасси

Синий фон на графическом изображении устройств в слотах шасси и наличие статусов аварий `Unassigned — card inserted, but not provisioned` — означает, что на слотах шасси не настроены типы установленных на них устройств (не установлено значение `provisioned-device-type`). Установленная в слот плата определилась, но не была подтверждена.

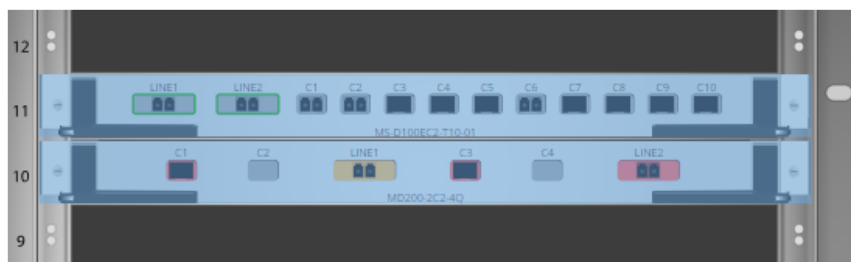


Рисунок 5-20. Пример отображения новых устройств в шасси

Аналогичным образом будет отображаться плата, установленная в слот, но со сброшенными настройками конфигурации.

При установке новых плат доступен автоматический и ручной режимы настройки слотов.

5.5.3 Параметры настройки слота

Окно настройки слота шасси содержит административные настройки и дополнительные параметры настройки режима работы слота и настраиваемого устройства.

Раздел конфигурации слота реализует возможность настройки административных параметров параметров, влияющих на режим работы слота:

- `administrative-state` — административное состояние;
- `alarm-reporting-control` — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- `user-label` — метка платы.

Дополнительные настройки слота доступны в случае использования универсальных слотов шасси.

Параметры позволяют определить следующие настройки:

1. `provisioned-device-type` — тип устанавливаемой в слот платы;
2. `communication-method` — (Normal/legacy) режим коммуникации установленного в слот устройства и может зависеть от применяемой схемы;
3. `pre-provisioning` — режим предварительной настройки конфигурации для устанавливаемого устройства.

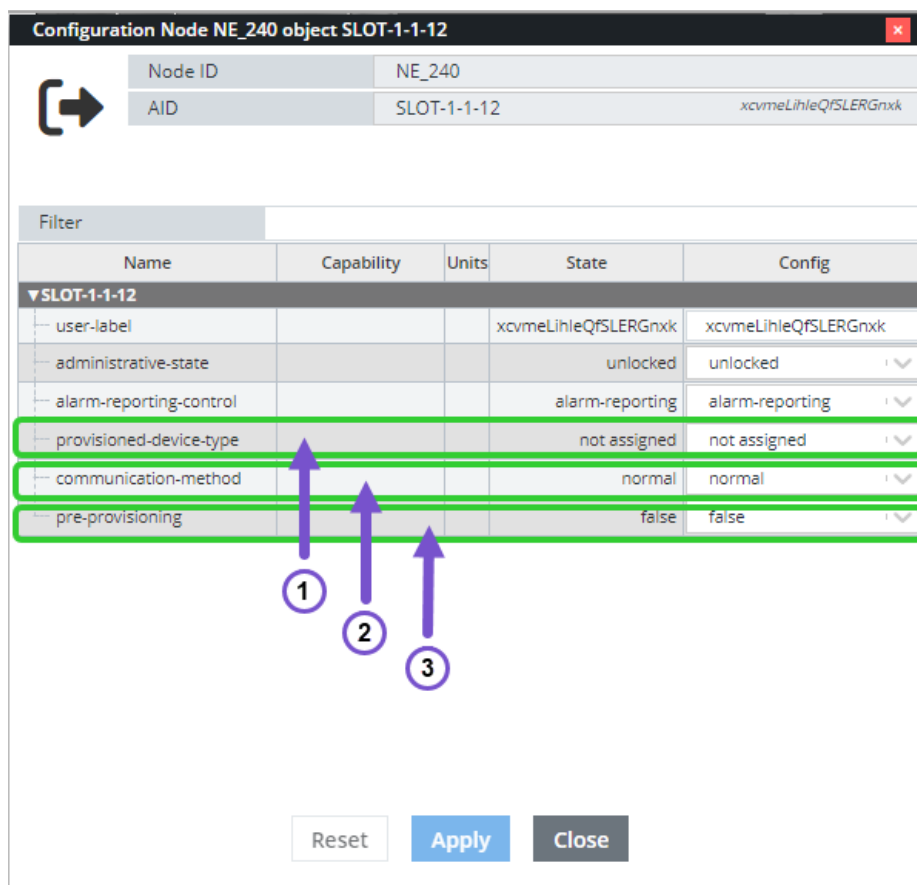


Рисунок 5-21. Пример модального окна настройки слота. Параметры (1-3)

Настройки (1-3) позволяют настроить режимы конфигурации для каждого слота.

5.5.4 Определение типа установленного устройства

Доступно ручное и автоматическое определение типа установленного устройства в шасси.

Настройка автоматического определения типа установленного устройства производится в настройках шасси. При отсутствии настройки функции автоопределения установленного устройства, настройка типа платы выполняются на каждом из слотов шасси в отдельности.

Функция автоматического определения типа установленного устройства.

При установке платы устройства в свободный слот шасси, может быть выполнена автоматическое определение установленного устройства. Для активации функции автоопределения типа платы необходимо настроить параметр auto-provisioning, выполнив команду конфигурации для шасси в дереве устройств:

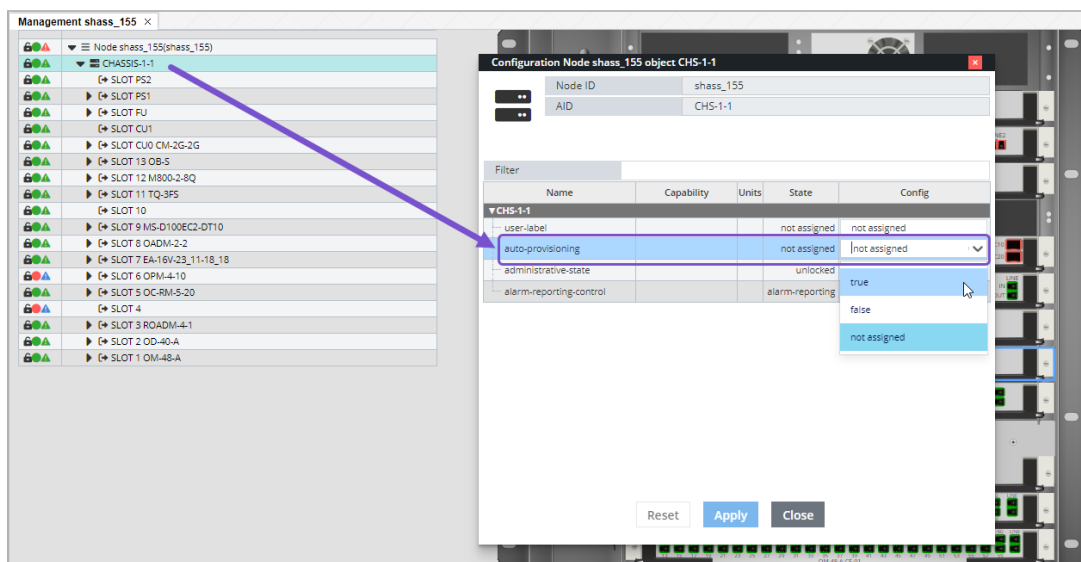


Рисунок 5-22. Настройка автоматического определения типа устанавливаемой платы

Параметр auto- provisioning следует установить в значение: true.

Для отмены действия автоматического определения типа платы для данного параметра следует установить значение: false.

1. При наличии в шасси или при обнаружении слотового устройства с неустановленным параметром `provisioned-device-type: not assigned`, при установке значения загорается авария **AUTO-PROVISIONING**.
2. Автоматически удаляется вся конфигурация, соответствующая данному слотовому устройству, и устанавливается параметр `provisioned-device-type` в значение, соответствующее типу установленной в слот платы.

Ручная настройка типа установленного устройства

Новая плата в конфигурации сетевого элемента

Настройка новой платы доступна при выборе слота в дереве устройств окна управления сетевым элементом или на изображении шасси при вызове контекстного меню (ПКМ) и выполнения команды «Конфигурация» или «Тип устройства».

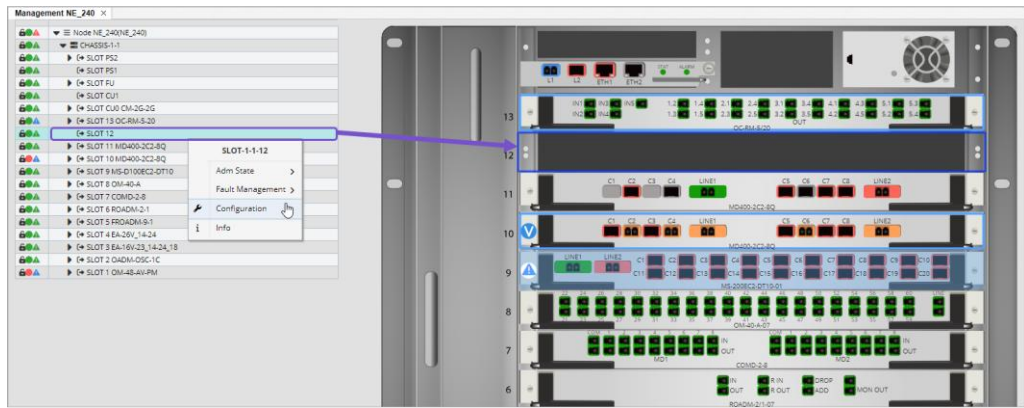


Рисунок 5-23. Контекстное меню настроек слота

Будет вызвано окно конфигурации слота шасси. В модальном окне Конфигурация узла в параметре provisioned-device-type выберите тип установленного в слоте устройства, соответствующий устанавливаемому устройству тип платы (раскрывающийся список поля provisioned-device-type) и подтвердите его кнопкой «Применить».

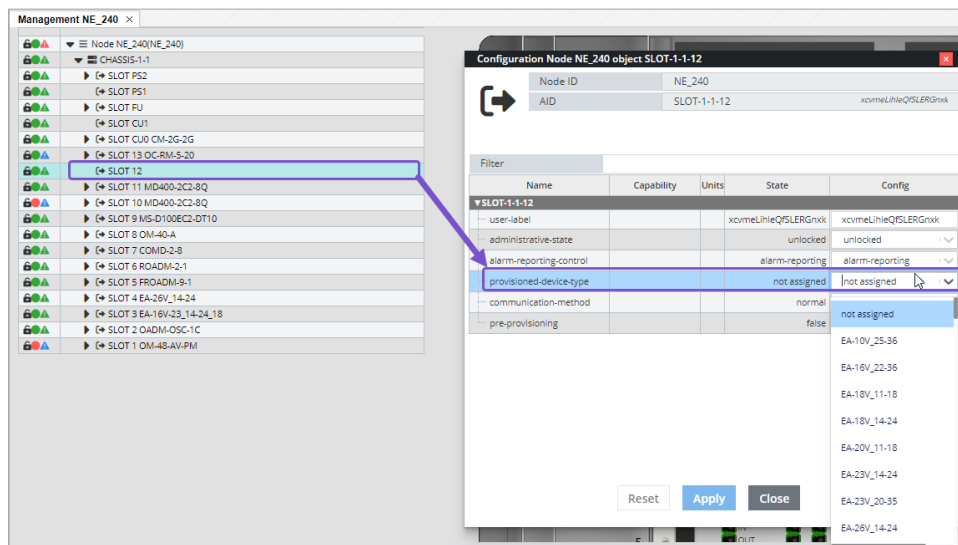


Рисунок 5-24. Пример добавления новой платы

Для настройки слота в большинстве случаев достаточно указать тип устройства, установленного в слот.

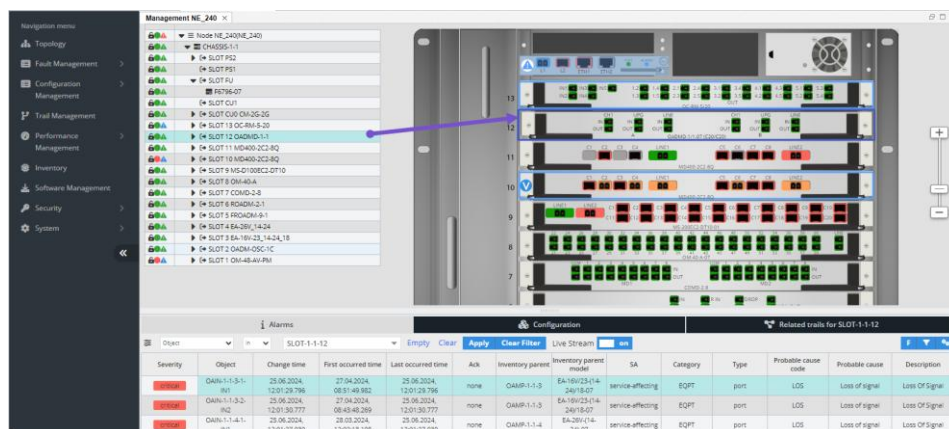


Рисунок 5-25. Результат настройки слота

На панели шасси будет отображена панель устройства, соответствующая типу печатной платы установленного в слот шасси устройства

5.5.5 Настройка режима коммуникации (communication-method)

При необходимости, между устройствами устанавливается режим коммуникации с платой (normal/legacy) в зависимости от используемой схемы соединений.

По умолчанию установлен режим коммуникации normal, и в обычном случае менять настройки параметров коммуникации не требуется. Выбор режима коммуникации с платой доступен только в административном состоянии locked для номерных слотов шасси.

После настройки всех необходимых параметров, нажмите кнопку «Применить» для применения настроек конфигурации.

5.5.6 Режим pre-provisioning

Специальный режим работы слота.

Pre-provisioning реализует возможность предварительной настройки конфигурации для устанавливаемого устройства до его физической установки в слот шасси. На месте свободного слота появляется виртуальное устройство выбранного типа и возможно выполнить его предварительную настройку.

Для включения функции, следует установить значение true для параметра pre-provisioning. Указать тип платы (provision-device-type), с которой предполагается работать в устройстве и далее подтвердить выбор.

На слоте шасси будет отображаться лицевая панель выбранного устройства с пиктограммой (V). После физической установки в слот платы такого же типа для нее уже будет существовать настроенная конфигурация.

Питание слота выключается.

При включении/выключении функции pre-provisioning NMS выполнит следующие действия:

При установке параметра в значение «true» и при наличии заполненного и поддерживаемого значения параметра «provisioned-device-type»:

- Выключается питание слота для исключения обнаружения реального устройства;
- Запускается эмулятор соответствующего устройства;
- Эмулированное устройство инвентаризуется и становится доступно для конфигурации

При переводе поля «pre-provisioning» в значение «false» выполняются обратные действия:

- Данные эмулированного устройства удаляются.
- Эмулятор устройства останавливается.
- Включается питание слота.

Для слота, который находится в режиме pre-provisioning и выбранным устройством для эмуляции поднимается авария со статусом PRE-PROVISIONED (nsa/warning)

5.5.7 Запрет на конфигурирование устройства

При несоответствии типа обнаруженного устройства типу ожидаемого в данном слоте устройства конфигурирование данного устройства блокируется в NMS.

Для устройства, установленного в слот, отображается состояние аварии UAS (если параметр «provision-device-type» не задан) или MEA (если «provision-device-type» не соответствует вставленному устройству).

Данные аварии не отображаются, если определено событие установки новой СУ.

Для исправления данного состояния следует указать правильный тип платы.

5.5.8 Вкладки дополнительной информации/конфигурации

Нижняя часть окна Management предназначена для просмотра и редактирования статусов и настроек отдельных портов и интерфейсов из числа выбранных.

Доступны вкладки:

- Alarms — отображение списка текущих аварийных ситуаций;
- Configuration — выполнение групповых операций по настройке объектов;
- Related trails — отображает связанные с выбранным объектом списки трейлов.

Выбранное устройство отражается как объект в таблице списка аварийных ситуаций и как объект в фильтре. Доступна возможность выбора порта на изображении панели устройства и просмотр его размещения в дереве объектов устройства.

Вкладка Alarms

Для каждой записи в списке текущих аварийных ситуаций на сетевом элементе также предусмотрено контекстное меню Alarms, аналогичное тому, что представлено в разделе Current Alarms пункта меню Fault Management.

Вкладка Configuration

Вкладка Configuration служит для массовой настройки конфигурации на оборудовании любого из указанных ниже типов объектов (Object Class):

- chassis;
- circuit-pack;
- interface;
- ntp;
- port;
- slot;

- snmp

Выбор типа объекта для которых необходимо выполнить изменения и требуемой настройки, доступен при помощи конфигуратора:

1. administrative-state — изменение административного состояния;
2. alarm-reporting-control — изменения настроек контроля отчётности об авариях;
3. auto-provisioning — автоматическое определение установленного слотового устройства;
4. user-label — изменение метки пользователя;

При выборе требуемого типа объекта и параметра в строке value будет автоматически предложен список вариантов для изменяемого параметра.

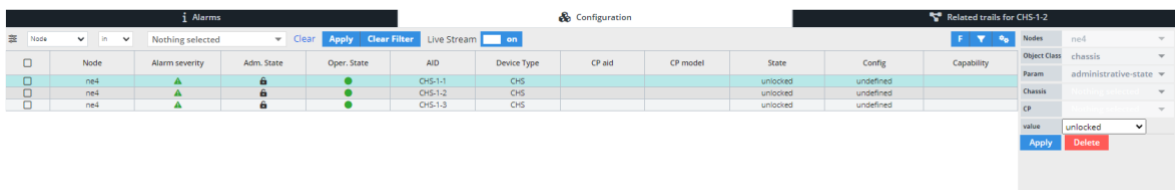


Рисунок 5-26. Вкладка Configuration

Для выбранных объектов доступна команда Show object в контекстном меню. Данная команда покажет выбранный объект в дереве устройств.

После выбора требуемых параметров и применения новых значений к объектам все выбранные объекты будут иметь одинаковые значения для установленных параметров.

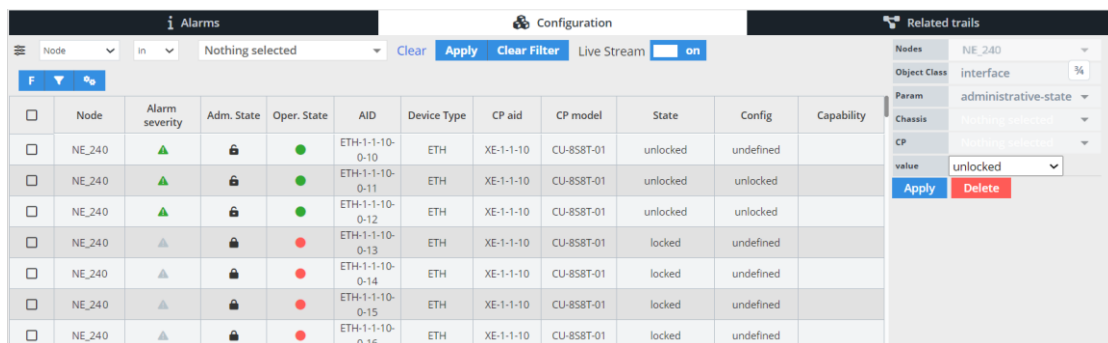


Рисунок 5-27. Пример установки значений для одновременной установки параметра

Вкладка Related trails

Выбор вкладки **Relatel trails** отображает, связанные с выбранным портом или устройством, списки трейлов.

Аналогичным образом, при выборе в дереве устройств порта, в настройках которого присутствуют связанные трейлы возможно также просмотреть список связанных с выбранным портом трейлов и статусы:

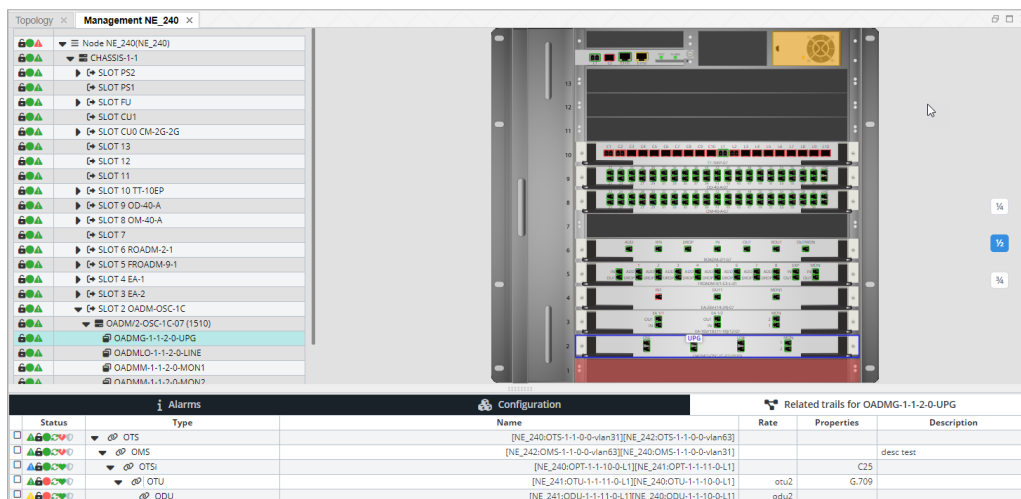


Рисунок 5-28. Вкладка **Related Trails**

5.6 Сброс и удаление конфигурации устройств в шасси

5.6.1 Сброс внутренней конфигурации установленного устройства при первичном обнаружении платы

При первичном обнаружении платы устройства в слоте производится сброс его внутренней конфигурации к базовым настройкам.

Событие первичной установки устройства в слот определяется с помощью серийного номера установленного устройства. При отсутствии серийного номера устройства — сброс не выполняется.

Сброс настроек платы выполняется автоматически, без участия оператора.

5.6.2 Удаление конфигурации платы устройства

В случае окончательного удаления платы устройства или его замены на устройство другого типа, требуется удаление конфигурации для устройства, помещённого в данный слот.

Для удаления конфигурации, связанной с устройством, в параметре `provisioned-device-type` следует установить значение: `not assigned`. NMS автоматически запустит удаление конфигурации слотового устройства при смене значения параметра `provisioned-device-type` соответствующего слота.

При этом будут удалены:

- интерфейсы;
- порты;
- устройства (`circuit packs`);
- `odu` соединения;
- `nmc` соединения;
- `ots` соединения;
- физические соединения;
- группы защиты;
- направления(`degree`);
- `tca` профили.

Конфигурация настроек слота возвращается к базовой.

5.6.3 Сброс внутренней конфигурации установленного устройства

У оператора есть возможность сброса устройства не только при первичной установке в слот. Сброс устройства будет также доступен через контекстное меню устройства, если оно поддерживает возможность сброса на настройки по умолчанию (`Reset to default`).

При сбросе на настройки по умолчанию будет выполнен сброс внутренней конфигурации устройства к его базовым настройкам.

В результате, выполнения операции `Reset to default`, при обнаружении устройства выполняются операции, аналогичные сбросу при первичной установке устройства в слот.

5.7 Графики измерений и получение данных с сенсоров

Считывание измерений с сенсоров производится для контроля параметров работы оборудования.

В случае значительного отклонения значений измеряемых величин от их номинальных (паспортных) значений требуется провести техническое обслуживание.

Данные с сетевых элементов передаются в КСЭ, а от них агрегируются в NMS.

Предусмотрены следующие измерения:

- Сенсоры физических блоков сетевого элемента;
- Сенсоры портов и логических интерфейсов сетевого элемента.
- Температурные сенсоры слота (только для платформы DCIv2).

5.7.1 Измерения

Для плат установленного в шасси оборудования, а также для вложенных интерфейсов, при использовании команды Performance Management → Sensors доступен просмотр показаний сенсоров при помощи контекстного меню:

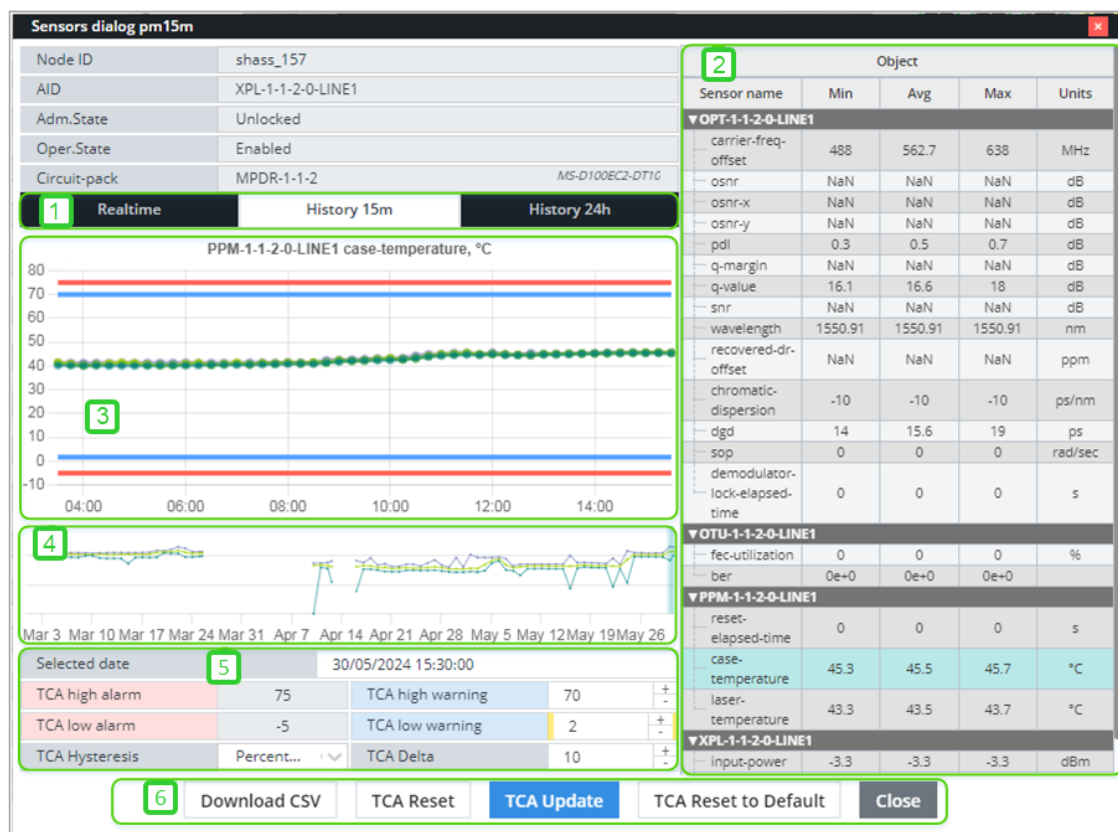


Рисунок 5-29. Активные элементы управления на диаграмме

При использовании команды будет представлено модальное окно со различными данными измерений и различными интервалами отображения графиков по времени.

На некоторых устройствах также возможен выбор различных параметров интерфейсов для просмотра показаний сенсоров (2)

Графики измерений рабочих показателей, в зависимости от выбранного поля с режимами просмотра (1) могут быть представлены в следующих режимах:

- Realtime — реальное время (по умолчанию);
- Interval 15min — 15-минутные интервалы;
- Interval 24h — 24-часовые интервалы.

Выбор параметра для демонстрации графиков измерений осуществляется путём указания строки (2) в сводной таблице данных измерений, расположенной под полями с названием режимов просмотра.

Масштаб отображения представленной диаграммы можно изменить динамически при помощи вращения колесика мыши.

Кроме того, на графике доступно отображение заданных показателей верхних и нижних границ по ТСА для соответствующего сенсора:

Установленные показатели ТСА будут отображены на диаграмме с показаниями сенсоров в виде синих (уровень warming) и красных (уровень alarm) линий.

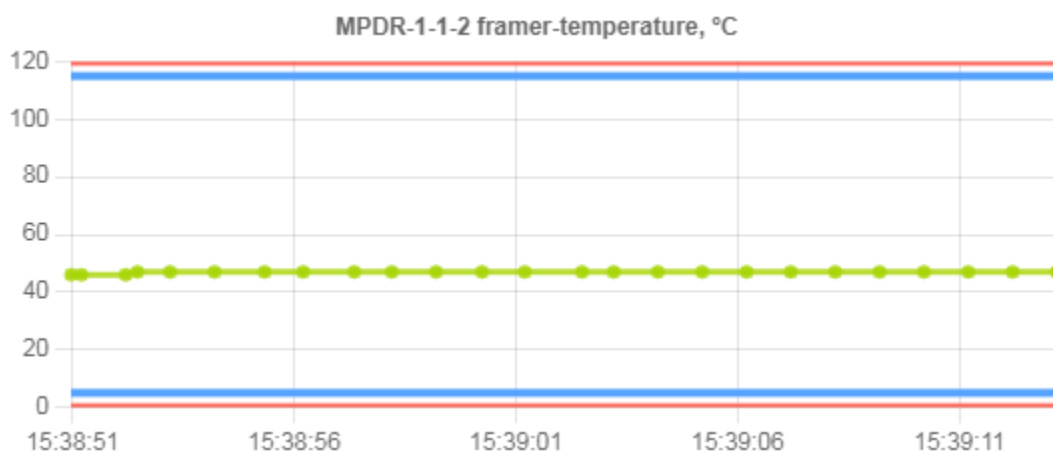


Рисунок 5-30. Пример изменения масштаба отображения представленной диаграммы

Для режимов с интервалами 15 минут и 24 часа, в табличном виде будут представлены дополнительные показатели измерений:

- Min — минимальные значения измерений за интервал;
- Avg — средние значения измерений за интервал;
- Max — максимальные значения измерений за интервал.

Для режимов интервалов 15 мин и 24 ч возможно также просмотреть показания сенсоров за выбранный промежуток времени, путем перемещения ползунка (4) вдоль временных интервалов на диаграмме, либо выбором временного интервала.

Таблица (5) предназначена для установки параметров ТСА и гистерезиса по выбранному показателю.

Аналогичные настройки также возможно выполнить посредством раздела Performance Management → ТСА. (см п.10.3 Настоящего руководства)

Кнопки (6) позволяют сохранять, применять и сбрасывать настройки ТСА.

Параметры сенсоров устройств

В таблице представлены параметры сенсоров для всех устройств

Таблица 5-4. Параметры сенсоров устройств

Устройство	Параметр	Описание
Шасси (CHS)	power-reserve	доступный запас мощности, Вт
Блок питания (PS)	input-current	входной ток, А
	output-current	выходной ток, А
	input-voltage	входное напряжение, В
	output-voltage	выходное напряжение
Блок вентиляции (FU)	current-3v3	ток нагрузки 3v3, мА
	fan-X-speed	скорость X-го вентилятора, %
	current-12v	ток нагрузки 12v, мА
Блок управления (CU)	cpu-load	загрузка процессора, %
	disk-space-usage	загрузка постоянной памяти, %
	emmc-life-time	износ флеш-памяти, %
	lct-shceduler-cpu	загрузка процессора сервисом lct-shceduler, %
	ma-cpu	загрузка процессора сервисом ma, %
	mem-load	загрузка оперативной памяти, %
	nbased-cpu	загрузка процессора сервисом nbased, %
	netconfd-cpu	загрузка процессора сервисом nbased, %

uwsgi-cpu	загрузка процессора сервисом uwsgi, %
lct-shceduler-memory	оперативная память, занимаемая сервисом lct-shceduler, Мбайт
ma-memory	оперативная память, занимаемая сервисом ma, Мбайт
nbased-memory	оперативная память, занимаемая сервисом nbased, Мбайт
netconfd-memory	оперативная память, занимаемая сервисом netconfd, Мбайт
postgres-memory	оперативная память, занимаемая сервисом postgres, Мбайт
uwsgi-memory	оперативная память, занимаемая сервисом uwsgi, Мбайт
voltage-3v3	напряжение 3v3, В
voltage-12v	напряжение 12v, В
voltage-battery	напряжение батареи, В
current-12v	ток 12v, мА
current-3v3	ток 3v3, мА
cpu-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки MCU, сек
lct-shceduler-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки сервиса lct-shceduler, сек
ma-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки сервиса ma, сек
mcu-uptime	текущая продолжительность работы микроконтроллера с момента включения/перезагрузки MCU, сек
nbased-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки сервиса nbased, сек
netconfd-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки сервиса netconfd, сек
postgres-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки сервиса postgres, сек
uwsgi-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки сервиса uwsgi, сек
case-temperature	температура корпуса, °С

	cpu-temperature	температура CPU, °C
	lct-scheduler-restart	количество перезапусков сервиса lct-scheduler
	ma-restart	количество перезапусков сервиса ma
	nbased-restart	количество перезапусков сервиса nbased
	netconfd-restart	количество перезапусков сервиса netconfd
	postgres-restart	количество перезапусков сервиса postgres
	uwsgi-restart	количество перезапусков сервиса uwsgi
	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
Блок связи (XE)	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Блок транспондера (XPDR), Блок агрегатора (MPDR)	cpu-load	загрузка процессора, %
	msa-related-humidity	относительная влажность воздуха, %
	msa-power-supply-voltage	напряжение питания, В
	mcu-uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки MCU, сек
	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
	cpu-temperature	температура CPU, °C
	mcu-temperature	температура MCU, °C
Плата оптического усилителя (OAMP)	edfa-module-X-temperature	температура X-го модуля усилителя EDFA, °C
	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Модуль эрбиевого усилителя (EA)	delta-from-reference-input-power	отклонение от референсной входной мощности, дБ
	gain	усиление, дБ
	pump-X-current	текущее значение тока накачки X-лазера, мА
	pump-X-temperature	температура накачки X-лазера, °C
	attenuation	затухание, дБ
	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек

Блок гибридного усилителя (EAM)	edfa-module-X-temperature	температура X-го модуля усилителя EDFA, °C
	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Модуль рамановского усилителя (RA)	pump-X-current	текущее значение тока накачки первого лазера, дБм
	pump-X-output-power	выходная мощность накачки первого лазера, дБм
	pump-X-tec-current	текущее значение тока термоэлектрического преобразователя накачки первого лазера, дБм
	pump-X-temperature	температура накачки первого лазера, °C
	pump-X-current	текущее значение тока накачки второго лазера, дБм
	gain	усиление (gain), дБ
Оптические мультиплексоры с функцией измерения и программно-управляемыми аттенюаторами	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Реконфигурируемый оптический мультиплексор ввода-вывода (ROADM/FROADM)	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	wss-module-temperature	температура wss модуля, °C
	case-temperature	температура корпуса, °C
Блок аттенюатора (VOA)	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Модуль аттенюатор (VOAP)	input-power	входная мощность
	output-power	выходная мощность
Блок ОРМ	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Модуль ОРММ	input-power-cXX	входная мощность XX канала
Блок резервирования OLP	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Блок рефлектометра OTDR	uptime	текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, сек
	case-temperature	температура корпуса, °C
Сменные оптические модули (PPM)	pump-bias-current	текущее значение тока смещения накачки лазера, мА
	pump-current	текущее значение тока накачки лазера, мА

	pump-temperature	температура накачки лазера, °С
	case-temperature	температура корпуса, °С

1. Некоторые параметры могут отсутствовать на некоторых типах устройств;
2. Пассивные платы не имеют встроенных средств измерения.

Параметры сенсоров портов и логических интерфейсов

В таблице представлены параметры сенсоров портов и логических интерфейсов.

Таблица 5-5. Параметры сенсоров портов и логических интерфейсов

Интерфейс	Параметр	Описание
OSC	output-power	выходная мощность, дБм
	input-power	входная мощность, дБм
EA OAIN	input-power	входная мощность, дБм
EA OAOUT	output-power	выходная мощность, дБм
	full-output-power	полная выходная мощность, дБм
RA OAIN	line-reflect-power	мощность отражения в линии, дБм
	line-reflect-ratio	коэффициент отражения в линии, дБм
	line-output-power	выходная мощность линии, дБм
RA OAOUT/STATION	station-output-power	выходная мощность, дБм
XPL	output-power	выходная мощность, дБм
	input-power	входная мощность, дБм
XPC	output-power	выходная мощность, дБм
	input-power	входная мощность, дБм
OTU	fec-utilization	утилизация FEC, %
	Ber	уровень битовых ошибок BER

Параметры температурных сенсоров слотов в платформе DCIv2

Для слотов шасси платформы DCIv2 (кроме слотов, с установленными блоками питания PS) дополнительно доступны показания температурных сенсоров, расположенных в головной/хвостовой части слотового устройства.

Частота оборотов вентиляторов FU в составе платформы DCIv2 автоматически регулируется на основании показаний inlet-temperature и outlet-temperature.

В таблице представлены параметры сенсоров слотов:

Таблица 5-6. Параметры сенсоров слотов платформы DCIv2

Интерфейс	Параметр	Описание
SLOT-X-X-X	inlet-temperature	температура входного потока воздуха, °C
	outlet-temperature	температура выходного потока воздуха, °C

5.8 Графики работоспособности OTN-интерфейсов (PM)

Графики работоспособности OTN-интерфейсов (ODU/OTU-интерфейсов транспондеров/агрегаторов) доступны по команде Performance Management → PM выбранного интерфейса.

Будет представлено модальное окно, включающее в себя список параметров и соответствующий график.

Для перехода в табличное представление параметров работоспособности OTN-интерфейсов на сетевом элементе используется команда контекстного меню Performance Management → Statistic PM. Также, для просмотра всех значений работоспособности OTN-интерфейсов используется вкладка Statistic (PM) раздела Performance Management.

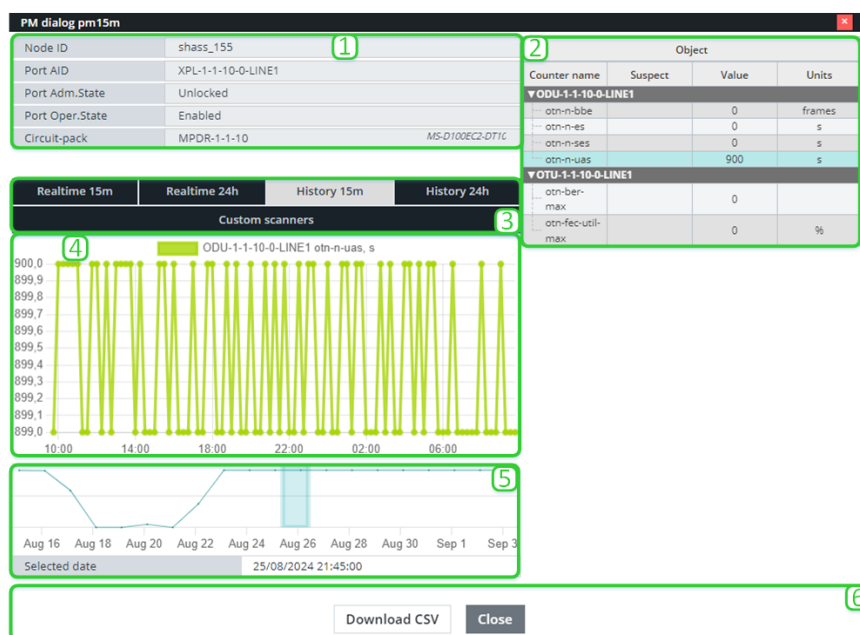


Рисунок 5-31. Пример отображения статистики PM в NE Management на выбранном интерфейсе

1 - информация по выбранному интерфейсу; 2 - список параметров работоспособности; 3 - выбор режима просмотра графика; 4 - график измерений рабочих показателей; 5 - выбор диапазона времени для построения графика; 6 – кнопки сохранений графика в формате .csv (Download CSV) и закрытия модального окна (Close)

Счётчики, не поддерживаемые платой, отображаются в списке со значениями NaN.

▼ OPT-1-1-3-0-C1				
eth-in- average- pkt-size	stopped		NaN	octets
eth-in- bw-util- max	stopped		NaN	
eth-in- error- fcs-pkts- ratio- max	stopped		NaN	

Рисунок 5-32. Пример отображения статистики РМ в NE Management на выбранном интерфейсе с неподдерживаемыми счетчиками

На некоторых устройствах также возможен выбор различных параметров интерфейсов для просмотра показаний сенсоров (2).

Графики измерений рабочих показателей, в зависимости от выбранного поля с режимами просмотра (3) могут быть представлены в следующих режимах:

- Realtime 15h/24h – реальное время в пределах 15-минут (по умолчанию)/24-часов;
- History 15min/24h – 15-минутные интервалы/24-часовые интервалы;
- Custom scanners - пользовательские счетчики.

Для режимов History 15min/24h можно выбрать дату, интервал времени в отдельном окне, либо на графике (5).

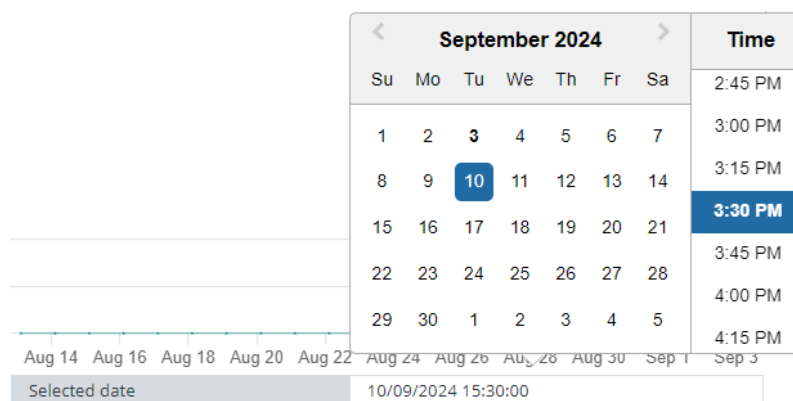


Рисунок 5-33. Выбор даты и времени для построения графика измерений рабочих показателей в режиме History 15min/24h

Выбор параметра для демонстрации графиков измерений осуществляется путём указания строки (2) в сводной таблице данных измерений.

Масштаб отображения представленной диаграммы можно изменить динамически при помощи вращения колесика мыши.

5.9 Виртуальные порты

Для реализации сценария «чужой длины волны» (Alien Wavelength) могут понадобиться дополнительные соединительные точки между оборудованием компании ООО «Связной Альянс» и оборудованием других вендоров - такими точками являются виртуальные порты. Виртуальные порты могут являться точками терминации (tx/rx) для трейлов OSC/OMS/OTS.

Панель виртуальных портов (Virtual Port) в древе элементов раздела NE Management содержит все созданные на сетевом элементе виртуальные порты.

Создание виртуальных портов также доступно из разделов создания физических соединений.

5.9.1 Создание виртуальных портов

Создание новых виртуальных портов доступно через контекстное меню виртуальной панели по команде Add virtual port.

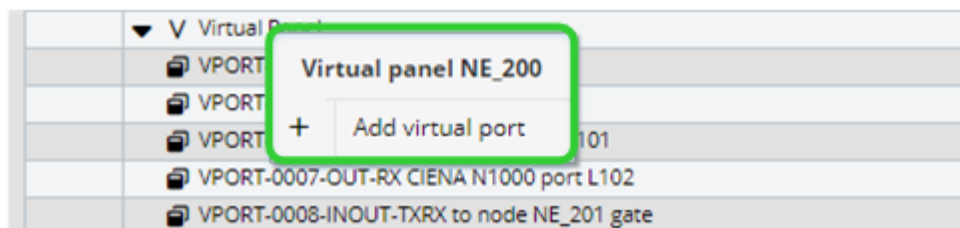


Рисунок 5-34. Пример контекстного меню виртуальной панели

Будет представлено модальное окно для создания нового виртуального порта. Необходимо указать направление порта (direction) и тип коммуникации (communication type).

На этапе создания виртуального порта доступно только два типа коммуникации (MWP и WP).

Расширенный список типов коммуникации виртуальных портов доступен при конфигурировании созданного порта.

Add virtual port	
Node	NE_200 10.10.0.200
Direction	Inout
Commutation type	MWP
Description	

Buttons: Add virtual port, Reset, Close

Рисунок 5-35. Пример модального окна создания виртуального порта

5.9.2 Операции управления виртуальными портами

Для виртуальных портов доступны операции редактирования (Configuration), удаления (Delete virtual port) и просмотра (Info).

Также из контекстного меню доступно изменения административного состояния (Adm State), переход в раздел контроль неисправности (Fault Management), а также просмотр информации по выбранному виртуальному порту (Info).

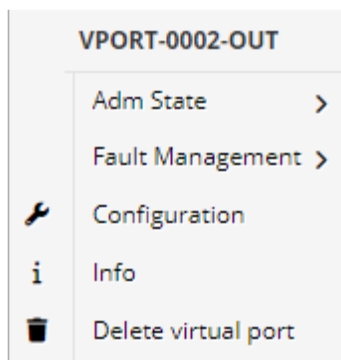


Рисунок 5-36. Пример контекстного меню виртуального порта

Конфигурация виртуальных портов

Конфигурация виртуального порта доступна из контекстного меню по команде Configuration.

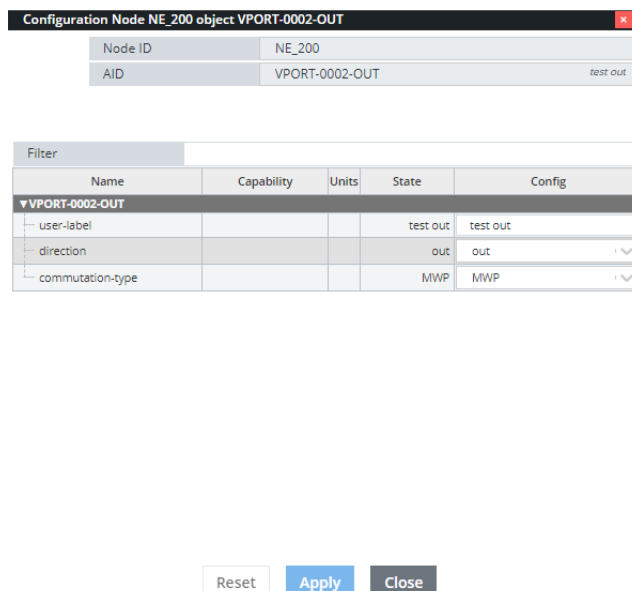


Рисунок 5-37. Пример модального окна конфигурации виртуального порта

Таблица 5-7. Параметры конфигурации виртуального порта

Параметр	Описание
user-label	Пользовательская метка
Direction	Направление (in/out/inout)
Communication-type	Тип коммуникации порта (WP/OSC/OSC-D/W2P/MWP/MWPO/MWPM/STK/Other) Подробнее о типах коммуникации см. таблицу 5-8

Таблица 5-8. Типы коммуникации, доступные при конфигурации виртуального порта

Тип	Расшифровка	Описание
WP	Single-wavelength (tributary) port	Порт для передачи одного трибутарного DWDM сигнала
OSC	Single-wavelength (tributary) CWDM OSC port	Порт для передачи служебного CWDM-сигнала
OSC-D	Single-wavelength (tributary) DWDM OSC port	Порт для передачи служебного DWDM-сигнала
W2P	Double-wavelength port	Порт для передачи двухканального DWDM-сигнала
MWP	Multi-wavelength port	Порт для передачи многоканального DWDM-сигнала
MWPO	Multi-wavelength port with OSC channel	Порт для передачи многоканального DWDM сигнала и OSC сигнала
MWPM	Multi-wavelength port for monitoring	Порт для мониторинга многоканального DWDM сигнала
STK	Port for NE stacking	Порт для стекирования сетевых элементов
Other	Any other types	Другие типы коммуникации

После внесения изменения в параметры конфигурации виртуально порта, будет открыто окно подтверждения операции. Для внесения изменений необходимо дать согласие, нажав кнопку Yes, Apply change.

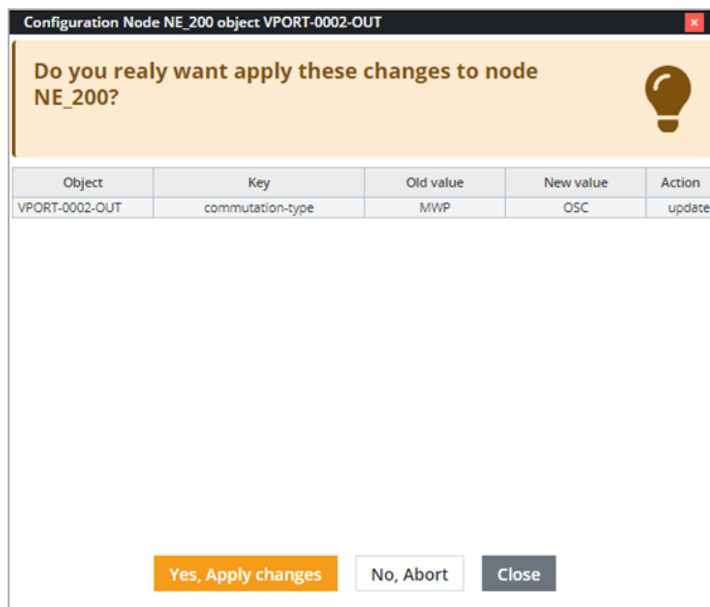


Рисунок 5-38. Пример окна подтверждения изменения конфигурации выбранного виртуального порта

Информация по виртуальным портам

Информация по виртуальным портам доступна из контекстного меню выбранного порта по команде Info.

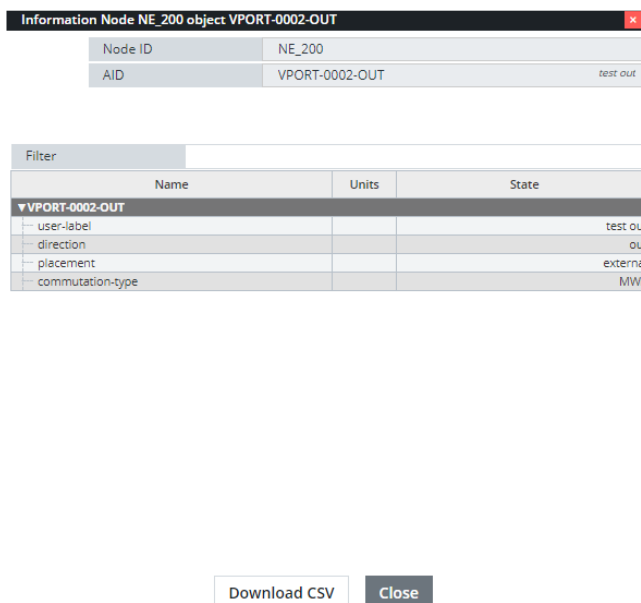


Рисунок 5-39. Пример модального окна с информацией по выбранному виртуальному порту

Таблица 5-9. Параметры конфигурации виртуального порта

Параметр	Описание
user-label	Пользовательская метка
Direction	Направление (in/out/inout)
Placement	Размещение порта (internal/external)
communication-type	Тип коммуникации порта (WP/OSC/OSC-D/W2P/MWP/MWPO/MWPM/STK/Other)

Удаление виртуальных портов

Удаление виртуального порта доступно из контекстного меню по команде Delete virtual port.

Будет представлено окно для подтверждения удаления. Для удаления выбранного порта необходимо дать согласие, нажав кнопку Delete.

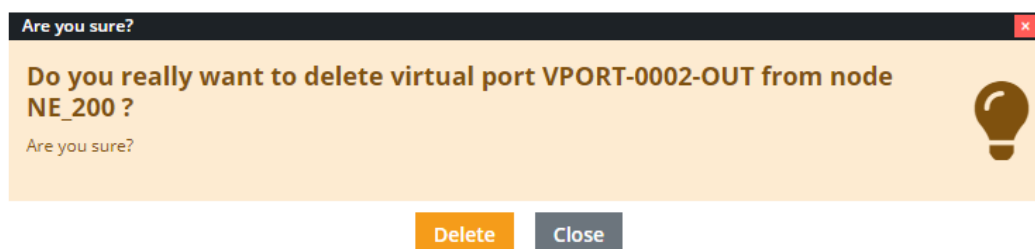


Рисунок 5-40. Пример окна подтверждения удаления выбранного виртуального порта

6 УПРАВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЕМ

В NMS оборудование сетевого элемента представлено в виде объектов с соответствующими им интерфейсами для управления.

Состав оборудования сетевого элемента

В данном разделе представлены настройки следующих устройств:

- блоки управления;
- блоки связи;
- блок интерфейсов;
- блоки питания;
- блок вентиляторов;
- транспондеры/мультиплексы;
- оптические мультиплексоры/демультиплексоры различных типов;
- оптические усилители;
- спектроанализаторы;
- оптические рефлектометры;
- блоки оптической защиты;
- блоки аттенюаторов и т.д.

6.1 Управление служебными блоками Алмаз

Данный раздел содержит базовые настройки оборудования, входящего в состав мультисервисной платформы «Алмаз»:

Подробная информация доступна в документации на устройства.

При выполнении первоначальной конфигурации различных блоков, независимо от того, какие данные считываются в столбце State, всегда следует задавать конфигурацию, заполнив поля в столбце State, даже если указываемые значения будут совпадать.

Если операция настройки конфигурации не будет произведена, данные сделанных настроек будут отсутствовать в конфигурации блока управления.

При невыполнении данной операции, в случае замены блока управления настройки не будут применены!

6.1.1 Блок управления (CU)

Блок управления шасси содержит конфигурацию сетевого элемента (управляющую базу данных), а также набор специализированных интерфейсов:

- Порт ETH1 на блоке управления выделен для DCN интерфейса, используемого для подключения оборудования к внешней сети управления или напрямую к серверу NMS.

- Порт ETH2 используется в качестве LCT интерфейса в случае локального подключения к оборудованию.

- Оптические порты L1 и L2 выделены для соответствующих OSC интерфейсов связи с другими сетевыми элементами либо для терминирования различных каналов связи устройств в пределах стека шасси.

Связь с другими СЭ осуществляется с помощью одного из следующих механизмов:

- Внеполосный канал управления OSC;
- Встроенный электрический канал управления GCC;
- Внутриполосное управление по сигналам Ethernet на платах уровня L2;
- Внешняя сеть передачи данных (DCN).

Резервирование

Поддерживается резервирование 1+1 блока управления.

В шасси монтируются два одинаковых блока CU для обеспечения бесперебойного доступа к управлению сетевым элементом, каждый из которых выполняет роль либо основного блока, либо резервного.

Для установки основного блока управления предназначен слот CU0 шасси, слот CU1 предназначен для установки резервного блока управления.

Подробнее про резервирование блоков управления см. далее в подразделе “Резервирование блоков управления”.

Возможности перезагрузки

Устройство поддерживает только «холодный» режим перезагрузки.

Горячая замена

Блок управления поддерживает «горячую» замену. При извлечении блока управления (CU) обслуживание функциональных и базовых блоков не прерывается.

Общая конфигурация блоков управления

Для блоков управления предусмотрены следующие группы параметров конфигурации:

- общие настройки конфигурации устройства;
- конфигурации интерфейсов DCN/LCT;
- конфигурации интерфейсов IPv4 и ETH портов OSC.

Для блока управления в зависимости от номера слота происходит конфигурирование IP сетей. Для CU0 и CU1 используемые сети будут разные.

Параметры конфигурации слота с установленным блоком управления

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в слоте настраивается параметр:

- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

В разделе общих настроек конфигурации при необходимости следует также установить;

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

1. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния.

2. Для блоков управления также доступны измерения сенсоров и статистика

Параметры конфигурации блока управления

Изменение параметров конфигурации устройства доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации блоков управления включают в себя:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

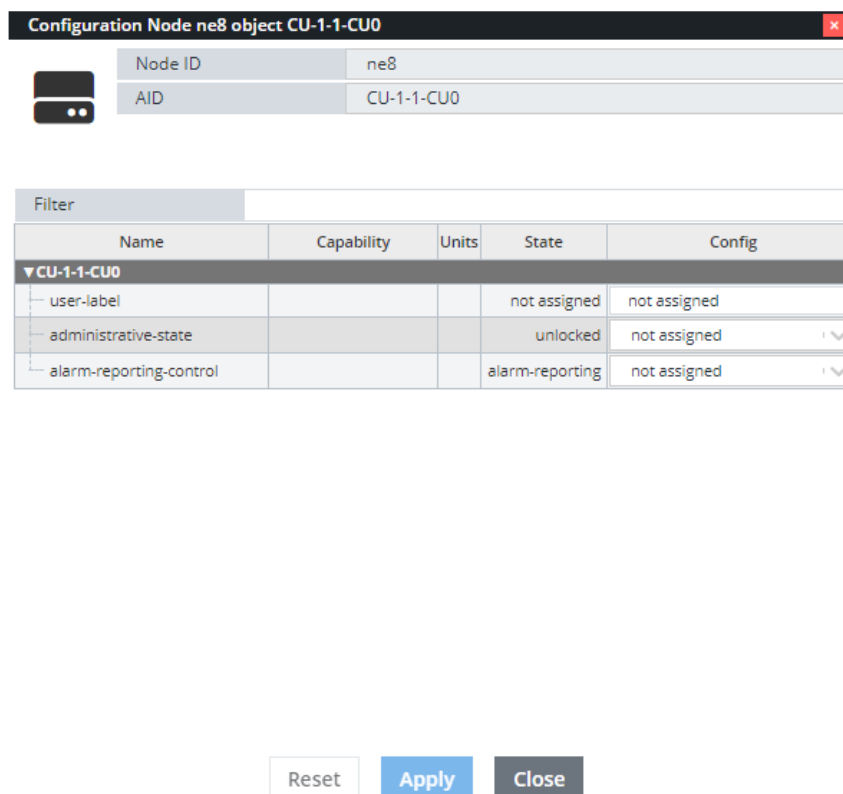


Рисунок 6-1. Общие настройки конфигурации

Информация по блоку управления iTN15600-E-N2US

Просмотр параметров конфигурации устройства доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Таблица 6-1. Информационные параметры блоков CU

Группа параметров / Параметр	Описание
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Общая информация по конфигурации
vendor	Название производителя
model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
hardware-revision	Аппаратная ревизия печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
unique-number	Уникальный код
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов

upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
CONTROL UNIT INFO PARAMETRS	Информация по CU
software-revision	Версия сборки ПО CPU
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
device-status	Статус устройства

Общая конфигурация интерфейсов блока управления

- 1. Вкладки интерфейса IPv4 определяют настройки стекирования и настройки degree;**
- 2. В случае, когда настроен GRE-туннель — в параметрах конфигурации интерфейса IPv4 появляется дополнительная вкладка настройки туннеля IPv4**

Конфигурация интерфейсов порта ETH1

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Основная вкладка содержит в себе дерево объектов со списком всех интерфейсов и параметров, связанных с портом ETH1.

Настройки конфигурации интерфейсов порта ETH1:

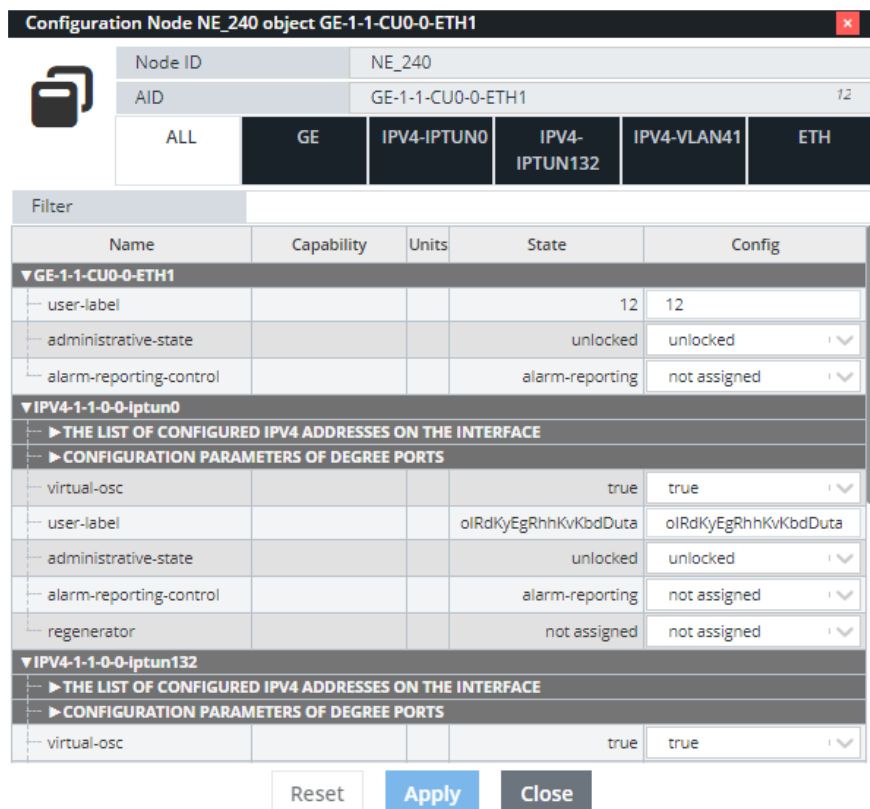


Рисунок 6-2. Пример настроек конфигурации интерфейсов порта ETH1

Таблица 6-2. Параметры конфигурации интерфейсов ETH1

Параметр	Описание
GE-1-1-CU0-0-ETH1	Интерфейс ETH1
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
IPV4-1-1-0-0-vlanXX/iptunXX	Интерфейс IPv4
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
CONFIGURATION PARAMETRIS OF DEGREE PORTS	Параметры конфигурации направления для порта
tx-port	Порт приема (rx)
rx-rort	Порт передачи(tx)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
Regenerator	Режим регенерации

	Общие параметры конфигурации порта
virtual osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
user-label	Метка пользователя
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Контроль отчетов об аварийных ситуациях
Regenerator	Режим регенерации

Для применения установленных параметров нажмите кнопку Apply, для переустановки конфигурации — Reset, для удаления конфигурации — Delete.

Информация по интерфейсам порта ETH1

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Вкладка ALL содержит всю информацию по интерфейсам для ETH1 порта устройства.

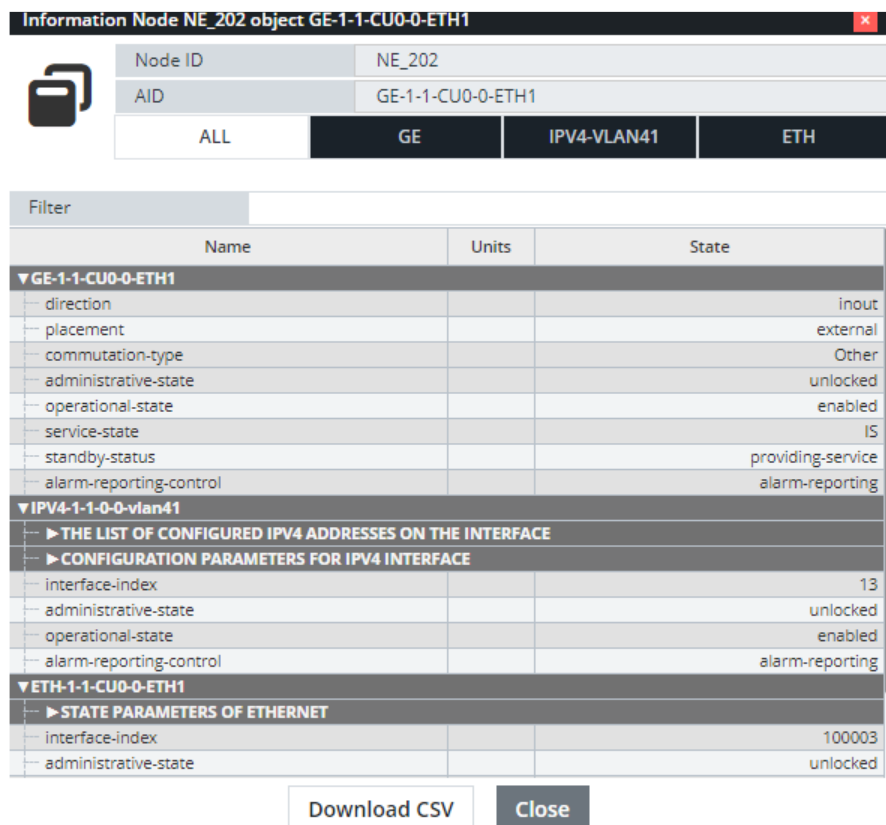


Рисунок 6-3. Пример информации по ETH1 порту устройства CU

Таблица 6-3. Информационные параметры конфигурации интерфейсов ETH1

Параметр	Описание
GE-1-1-CU0-0-ETH1	Интерфейс ETH1

	Общие параметры конфигурации интерфейса
direction	Направление работы порта (in/out/inout)
placement	Размещение порта
commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP)
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
IPV4-1-1-0-0-vlanXX/iptunXX	Интерфейс IPv4
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
CONFIGURATION PARAMETERS FOR IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Параметры конфигурации IPv4 адресов на интерфейсе
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
role-in-network-node	Роль в сетевом элементе
GE-1-1-CU0-0-ETH1	Интерфейс Ethernet
STATE PARAMETERS OF ETHERNET	Параметры Ethernet
rate	Уровень скорости
	Общие параметры конфигурации интерфейса
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Конфигурация интерфейсов портов ETH2

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Основная вкладка содержит в себе дерево объектов со списком всех интерфейсов и параметров, связанных с портом ETH2.

Настройки конфигурации интерфейсов порта ETH2:

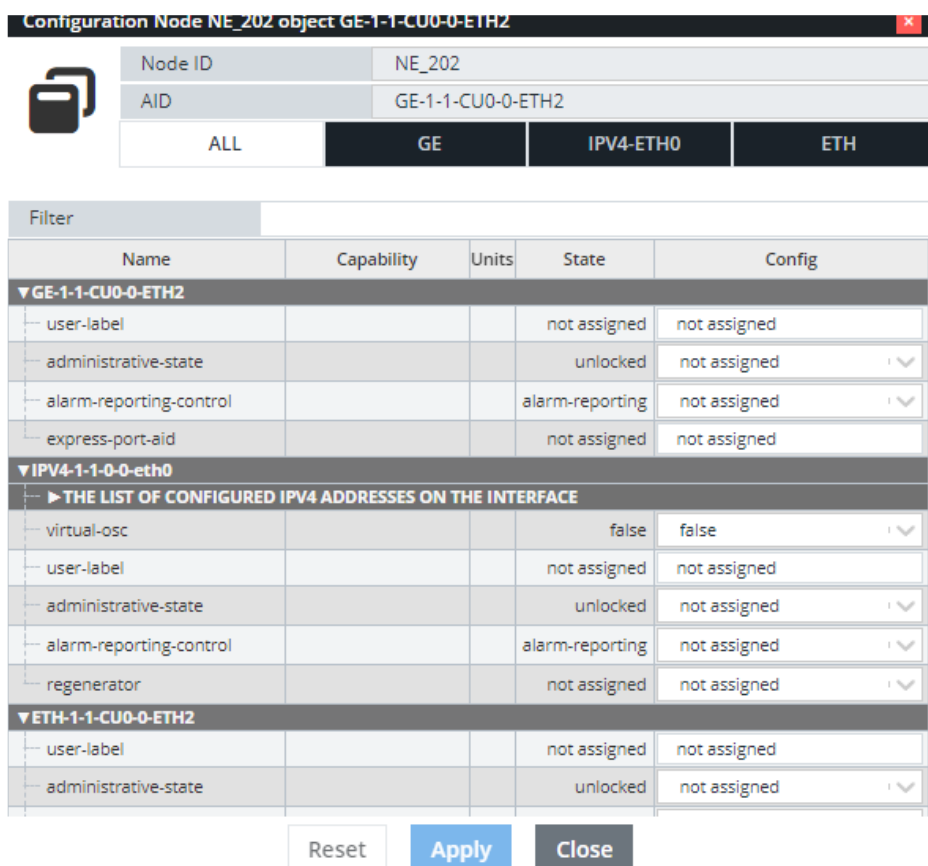


Рисунок 6-4. Пример настроек конфигурации интерфейсов порта ETH2

Таблица 6-4. Параметры конфигурации интерфейсов ETH2

Параметр	Описание
GE-1-1-CU0-0-ETH2	Интерфейс ETH2
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
express-port-aid	Назначение экспресс-идентификатора порта для транзита OTSi между направлениями
IPV4-1-1-0-0-eth0	Интерфейс LCT
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
	Общие параметры конфигурации интерфейса
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

regenerator	Режим регенерации
ETH-1-1-CU0-0-ETH2	Интерфейс Ethernet
	Общие параметры конфигурации порта
virtual osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
user-label	Метка пользователя
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Контроль отчетов об аварийных ситуациях
Regenerator	Режим регенерации

Для применения установленных параметров нажмите кнопку Apply, для переустановки конфигурации — Reset, для удаления конфигурации — Delete.

Настройки конфигурации по умолчанию для интерфейса LCT:

- IP-адрес — 192.168.1.1
- Маска подсети — 255.255.255.252

Информация по интерфейсам порта ETH2

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Вкладка ALL содержит всю информацию по интерфейсам для ETH2 порта устройства.

Information Node NE_202 object GE-1-1-CU0-0-ETH2

Node ID	NE_202
AID	GE-1-1-CU0-0-ETH2

ALL GE IPV4-ETH0 ETH

Filter

Name	Units	State
GE-1-1-CU0-0-ETH2		
direction		inout
placement		external
commutation-type		Other
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting
IPV4-1-1-0-eth0		
▶ THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE		
▶ CONFIGURATION PARAMETERS FOR IPV4 INTERFACE		
interface-index		2
administrative-state		unlocked
operational-state		disabled
alarm-reporting-control		alarm-reporting
ETH-1-1-CU0-0-ETH2		
▶ STATE PARAMETERS OF ETHERNET		
interface-index		10004
administrative-state		unlocked

Download CSV Close

Рисунок 6-5. Пример информации по ETH2 порту устройства CU

Таблица 6-5. Информационные параметры конфигурации интерфейсов

ETH1

Параметр	Описание
GE-1-1-CU0-0-ETH2	Интерфейс ETH2
	Общие параметры конфигурации интерфейса
direction	Направление работы порта (in/out/inout)
placement	Размещение порта
commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WR)
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
IPV4-1-1-0-0-eth0	Интерфейс IPv4
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
CONFIGURATION PARAMETRS FOR IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Параметры конфигурации IPv4 адресов на интерфейсе
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
role-in-network-node	Роль в сетевом элементе
GE-1-1-CU0-0-ETH2	Интерфейс Ethernet
STATE PARAMETRS OF ETHERNET	Параметры Ethernet
rate	Уровень скорости
	Общие параметры конфигурации интерфейса
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Конфигурация интерфейсов портов L1/2

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Основная вкладка содержит в себе дерево объектов со списком всех интерфейсов и параметров, связанных с портами L1/2.

В качестве OSC-интерфейса могут использоваться только IPv4 интерфейсы системы.

Настройки конфигурации интерфейсов портов L1/2:

Configuration Node NE_240 object OSC-1-1-CU0-0-L1

Node ID: NE_240
AID: OSC-1-1-CU0-0-L1

ALL OSC IPV4-VLAN31 ETH PPM

Filter

Name	Capability	Units	State	Config
OSC-1-1-CU0-0-L1				
user-label				
administrative-state			unlocked	unlocked
alarm-reporting-control			alarm-reporting	not assigned
IPV4-1-1-0-0-vlan31				
▶ THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE				
▶ CONFIGURATION PARAMETERS OF DEGREE PORTS				
virtual-osc			false	false
user-label			not assigned	not assigned
administrative-state			unlocked	unlocked
alarm-reporting-control			alarm-reporting	not assigned
regenerator			not assigned	not assigned
ETH-1-1-CU0-0-L1				
▶ CONFIGURATION PARAMETERS OF ETHERNET				
user-label		bfrhUiraLhYofStdNZDW		bfrhUiraLhYofStdNZDW
administrative-state			unlocked	not assigned

Reset Apply Close

Рисунок 6-6. Пример настроек конфигурации интерфейсов порта L

Таблица 6-6. Параметры конфигурации интерфейсов L

Параметр	Описание
OSC-1-1-CUX-0-LX	Интерфейс OSC
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
IPV4-1-1-0-0-vlanXX/iptunXX	Интерфейс IPv4
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
CONFIGURATION PARAMETERS OF DEGREE PORTS	Параметры конфигурации направления для порта
tx-port	Порт приема (rx)
rx-rort	Порт передачи(tx)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние

alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
Regenerator	Режим регенерации
ETH-1-1-CU0-0-LX	Интерфейс Ethernet
CONFIGURATION PARAMETERS OF ETHERNET	Настройки параметров Ethernet
auto-negotiation	Режим автосогласования (not assigned/true/false)
switchport-mode	Режим работы порта (trunk/access) access — для терминирования оптического и электрического сигналов соответствующего OSC канала, trunk — для терминирования каналов связи устройств в пределах стека шасси.
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка пользователя
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Контроль отчетов об аварийных ситуациях
tx-enable	Режим работы передатчика (true- включен, false- выключен)
PPM-1-1-CU0-0-LX	Настройки Pluggable Port Module (PPM)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка пользователя
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Контроль отчетов об аварийных ситуациях

Для применения установленных параметров нажмите кнопку Apply, для переустановки конфигурации — Reset, для удаления конфигурации — Delete.

Информация по интерфейсам порта L1/2

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Вкладка ALL содержит всю информацию по интерфейсам для L1/2 порта устройства.

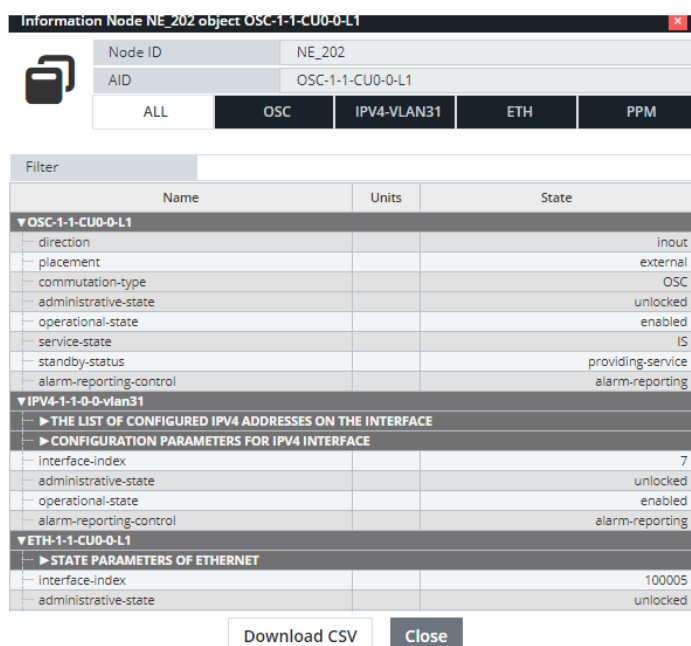


Рисунок 6-7. Пример информации по L1/2 порту устройства CU

Таблица 6-7. Информационные параметры конфигурации интерфейсов L1/2

Параметр	Описание
OSC-1-1-CU0-0-LX	Интерфейс OSC
	Общие параметры конфигурации интерфейса
Direction	Направление работы порта (in/out/inout)
Placement	Размещение порта
commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP)
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
IPV4-1-1-0-0-vlanXX	Интерфейс IPv4
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
CONFIGURATION PARAMETRS FOR IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Параметры конфигурации IPv4 адресов на интерфейсе
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
role-in-network-node	Роль в сетевом элементе
	Общие параметры конфигурации интерфейса
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние

standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
ETH-1-1-CU0-0-LX	Интерфейс Ethernet
STATE PARAMETERS OF ETHERNET	Параметры Ethernet
rate	Уровень скорости
auto-negotiation	Режим автосогласования (not assigned/true/false)
switchport-mode	Режим работы порта (trunk/access) access — для терминирования оптического и электрического сигналов соответствующего OSC канала, trunk — для терминирования каналов связи устройств в пределах стека шасси.
	Общие параметры конфигурации интерфейса
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим TTP или CTP
tx-enable	Режим работы передатчика (true- включен, false- выключен)
PPM-1-1-CU0-0-LX	Настройки Pluggable Port Module (PPM)
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Общая информация по конфигурации
vendor	Производитель
model	Модель модуля
serial-number	Серийный номер модуля
hardware-revision	Аппаратная ревизия
PPM RELATED PARAMETERS	Параметры PPM
wavelength	Длина волны
ddm-state	Состояние DDM
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка пользователя
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Контроль отчетов об аварийных ситуациях

Настройка резервирования блоков управления

Для выполнения резервирования необходимо открыть раздел NE Management, в дереве элементов выделить объект шасси (Chassis)

Настройка функционала резервирования выполняется через контекстное меню шасси, командой Reservation (ПКМ).

Функция резервирования работает при установке на шасси двух блоков управления (CU). При этом один из блоков управления будет использован в

качестве основного (CU0), дополнительный блок управления, установленный в слот (CU1) в дереве объектов будет использоваться в качестве резервного.

Если на основном блоке управления функцией самодиагностики оборудования будет обнаружена неисправность, то будет произведено автоматическое переключение на резервный блок. После восстановления работоспособности основного блока, если включён режим возврата (значение 'revertive' параметра Current revertive mode), будет автоматически выполнено обратное переключение с резервного блока.

На графическом изображении шасси активный блок управления представлен с зелёным индикатором, а резервный — с синим.

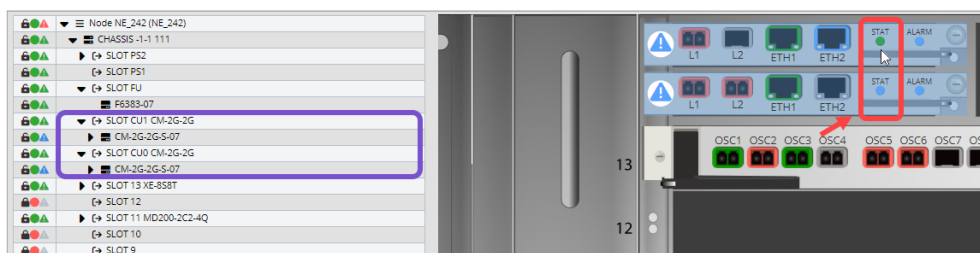


Рисунок 6-8. Индикация основной и резервной карты управления

При выборе данной операции будет представлено окно Reservation, содержащее следующие параметры:

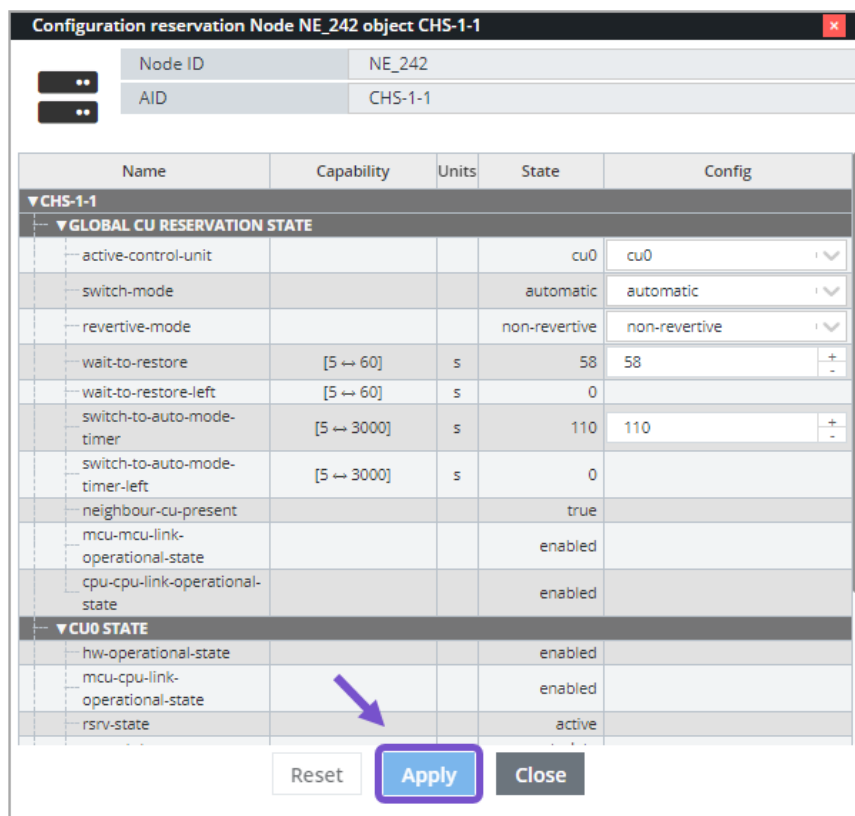


Рисунок 6-9. Настройки резервирования картой управления

Затемненные поля в настройках недоступны для редактирования и предоставляют обзорную информацию по состоянию и действующим настройкам блоков управления в шасси.

Таблица 6-8. Информационные параметры по устройству карты управления

Параметр	Описание
Доступные настройки резервирования блоков управления	
active-control-unit	Текущий активный блок управления
switch-mode	Текущий режим переключения между блоками управления: automatic – автоматический (по умолчанию), manual – ручной (применяется для отладки и тестирования операции резервирования)
revertive-mode	Текущий режим возврата на основной блок управления при восстановлении его работоспособности: revertive – автоматический, non-revertive – ручной
wait-to-restore	Число секунд перед возвратом на основной блок управления при восстановлении его работоспособности
wait-to-restore-left	Задержка в секундах перед возвратом на основной блок управления при восстановлении его работоспособности
switch-to-auto-mode-timer	Время действия (в секундах) ручного режима переключения между блоками управления, по

	окончанию которого будет выполнен возврат к автоматическому режиму переключения
switch-to-auto-mode-timer-left	Оставшееся время задержки в секундах перед возвратом на основной блок управления при восстановлении его работоспособности
Дополнительная информация о состоянии блоков управления	
neighbour-cu-present	Второй блок управления установлен в шасси (true/false)
mcu-mcu-link-operational-state	Состояние управляющего соединения между модулями MCU: enabled – полностью исправно, disabled – неисправно
cpu-cpu-link-operational-state	Состояние управляющего соединения между модулями CPU: enabled – полностью исправно, disabled – неисправно
Данные конфигурации блоков управления (CU0 state / CU1 state)	
CU0 STATE	Состояние блока резервирования CU0
hw-operational-state	Операционный статус оборудования блока управления: enabled – полностью исправно, disabled – неисправно
mcu-cpu-link-operational-state	Состояние управляющего соединения между модулями MCU и CPU для блока управления: enabled – полностью исправно, disabled – неисправно
rsrv-state	Текущая роль блока управления: active – активная, passive – пассивная
sync-state	Состояние синхронизации блока управления с базой данных на активном блоке управления: uptodate – синхронизировано, syncing – в процессе синхронизации, failed – сбой синхронизации, нерабочая база данных
CU1 STATE	Состояние блока резервирования CU1
hw-operational-state	Операционный статус оборудования блока управления: enabled – полностью исправно, disabled – неисправно
mcu-cpu-link-operational-state	Состояние управляющего соединения между модулями MCU и CPU для блока управления: enabled – полностью исправно, disabled – неисправно
rsrv-state	Текущая роль блока управления: active – активная, passive – пассивная
sync-state	Состояние синхронизации блока управления с базой данных на активном блоке управления: uptodate – синхронизировано, syncing – в процессе синхронизации, failed – сбой синхронизации, нерабочая база данных
cpu-state	Состояние модулей управления: active – активный, passive – пассивный

Установка настроек резервирования производится в графе Config и подтверждается нажатием кнопки Apply.

Замена блока управления (CU) в шасси

Замена блока управления шасси для схемы с резервированием блоков управления

Порядок действий при замене блока управления (CU) для схемы с резервированием:

- При выходе из строя действующего блока управления плата становится неактивной. Исправная CU становится активной.

- Если необходимо заменить активный блок управления, то требуется назначить активным другой блок управления.

- Извлечь плату неисправного/пассивного блока управления

- Установить исправную плату блока управления. Все данные о настройках конфигурации и накопленная информация будут перенесены с активной платы на пассивную.

- При необходимости, оператор может выполнить обновление ВПО установленного в шасси блока управления. Вся накопленная информация повторно будет перенесена с активной платы на пассивную.

Замена блока управления шасси для схемы без резервирования блока управления.

При установке в шасси нового устройства CU на этом устройстве может оказаться конфигурация сетевого элемента, несовместимая с текущим наполнением слотовыми устройствами. Для исключения влияния этой конфигурации на прохождение трафика в случае замены CU конфигурирование слотовых устройств блокируется до момента подтверждения оператором соответствия конфигурации ожидаемой.

Эту процедуру необходимо производить и для блоков управления в подчинённых шасси, поскольку на блоках управления подчиненных шасси конфигурация, полученная от мастер-шасси, дублируется в локальной базе данных и применяется при старте блока управления до процедуры соединения с мастер шасси и получения актуальной конфигурации сетевого элемента.

Блокировка осуществляется на уровне проброса конфигурации в слотовые устройства. Таким образом можно внести изменения в конфигурацию, но выполненные изменения не будут применены к слотовым устройствам.

Событие установки CU в новое шасси определяется с помощью серийного номера шасси. Подтверждение конфигурации необходимо при каждом старте CU при невозможности определения серийного номера шасси. При обнаружении установки нового блока управления зажигается авария CHS-MSM.

Перед подтверждением оператор должен:

- Актуализировать учётные записи пользователей (выполняется только при замене CU в мастер шасси);
- Обновить ПО CU, возможно с очисткой существующих журналов;
- Восстановить конфигурацию сетевого элемента (выполняется только при замене CU в мастер шасси).

Далее следует выполнить подтверждение конфигурации сетевого элемента для шасси в стеке.

6.1.2 Карта контроллер iTN15600-E-D8U

Карта контроллер iTN15600-E-D8U используется для объединения шасси в стек, для сетевого элемента из нескольких шасси, а также для организации дополнительных OSC-интерфейсов.

Карта контроллер iTN15600-E-D8U выполняет L2-коммутацию. На лицевой панели расположено 8 портов для съемных SFP-модулей для подключения до 8 OSC-каналов (OSC1...OSC8), а также 8 фиксированных портов Ethernet (GE9-GE16) для соединения с картами управления iTN15600-E-N2US стекируемых шасси.

Горячая замена

Карта контроллер поддерживает горячую замену: при извлечении карты контроллера iTN15600-E-D8U обслуживание функциональных и служебных блоков не прерывается.

Перезагрузка

Устройство поддерживает «горячий» и «холодный» режимы перезагрузки.

Применение

На узле связи может быть установлено несколько шасси, в зависимости от требований к организуемой пропускной способности. LCT «Алмаз-ТУ» поддерживает организацию одного сетевого элемента путем объединения в логический стек до 8 таких шасси. Одно из шасси в стеке выполняет роль Мастера, обеспечивая DCN интерфейс всего сетевого элемента для сети управления, остальные шасси — роль подчиненных.

В случаях, когда стекирование не применяется, OSC каналы терминируются на портах L1/L2 блоков управления мастер шасси. При использовании стекирования шасси, OSC-каналы терминируются на портах OSC1-OSC8 карты контроллера iTN15600-E-D8U.

Каждая карта управления, включая резервную, при ее наличии в шасси, соединяется с каждой картой контроллером iTN15600-E-D8U портами L1 и L2. Если в Мастер-шасси установлен только одна карта контроллера iTN15600-E-D8U, то для соединения используется только один порт карты управления CU (L1 или L2).

Общая конфигурация карты контроллера

Для карты контроллера iTN15600-E-D8U предусмотрены следующие группы настроек конфигурации:

- общие настройки конфигурации устройства;
- конфигурации интерфейсов подключения OSC-каналов;
- конфигурации интерфейсов стекирования.

Параметры конфигурации слота с установленной картой контроллера

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в настройках слота доступна настройка параметров:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

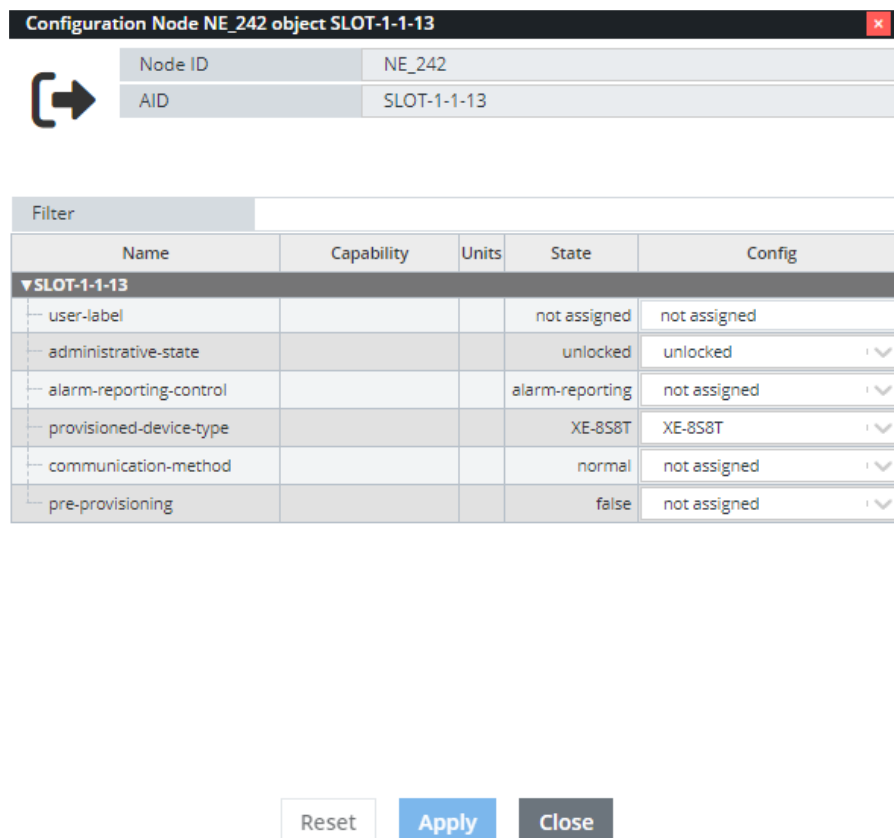


Рисунок 6-10. Пример настроек конфигурации для слота с установленной картой контроллера

Доступны дополнительные параметры настройки слота

- provisioned-device-type — тип устанавливаемой в слот платы;
- communication-method — (Normal/legacy) режим коммуникации установленного в слот устройства и может зависеть от применяемой схемы;
- pre-provisioning — режим предварительной настройки конфигурации для устанавливаемого устройства.

Параметры конфигурации блока связи

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации блоков управления включают в себя:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

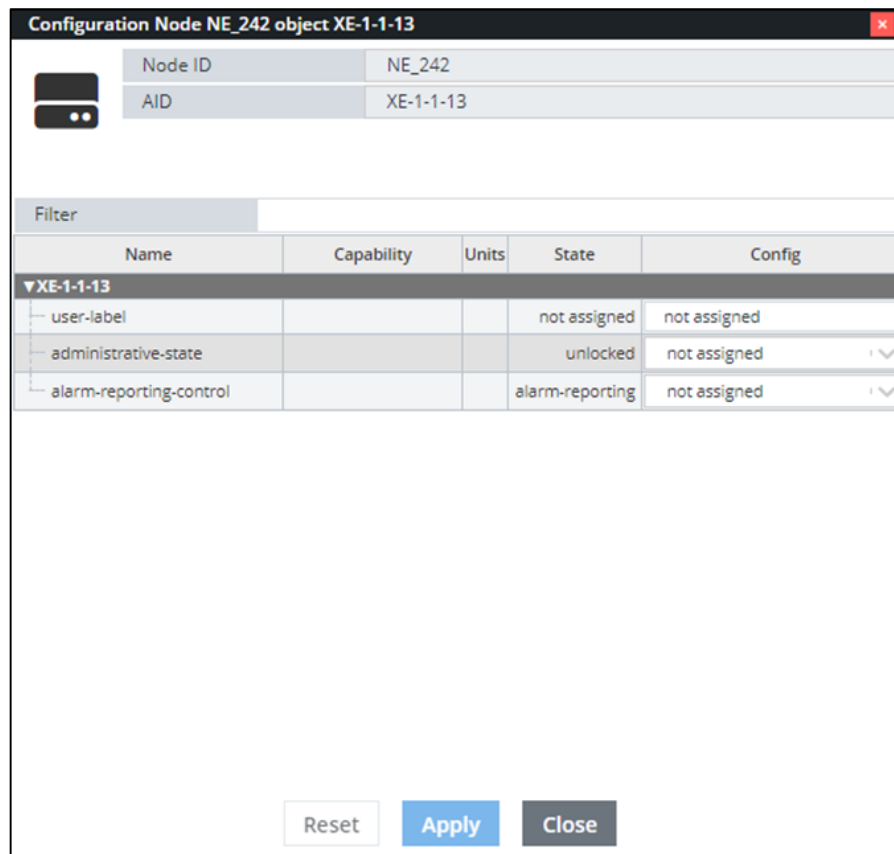


Рисунок 6-11. Общие настройки конфигурации

Информация по карте контроллера

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информационные параметры карты контроллера включают данные характеристик печатной платы и функциональность:

Таблица 6-9. Информационные параметры по устройству карты контроллера

Группа параметров / Параметр	Описание
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Общая информация по конфигурации
vendor	Название производителя
model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
hardware-revision	Аппаратная ревизия печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО
unique-number	Уникальный код
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов

upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
CIRCUIT PACK LOG ENTRIES	Записи в журнале по отображаемой печатной плате
last-entry	Последняя запись в журнале по печатной плате
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Общая конфигурация интерфейсов карты контроллера

- для целей стекирования предназначены порты блока связи GE-X-X-X-X-STK;
- для расширения OSC направлений коммутируются порты OSC-X-X-X-X-OSC.

Конфигурация интерфейсов портов GE

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Основная вкладка конфигурации интерфейсов портов GE содержит в себе дерево объектов со списком всех интерфейсов и параметров, связанных с интерфейсом STK.

Настройки конфигурации интерфейсов STK:

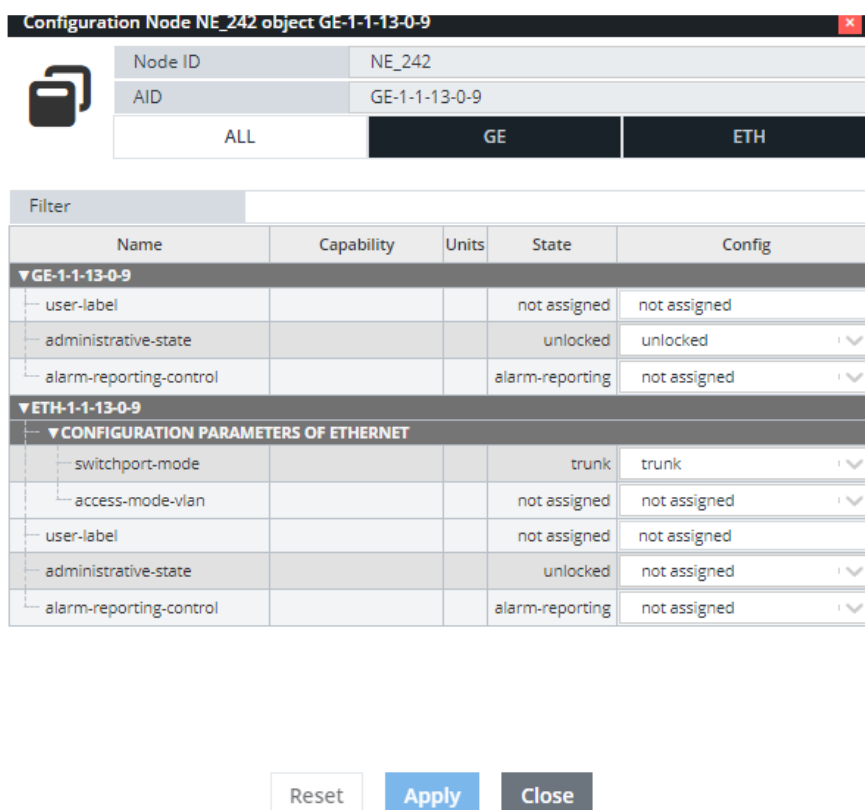


Рисунок 6-12. Пример настроек конфигурации интерфейсов STK

Таблица 6-10. Параметры конфигурации интерфейсов STK

Параметр	Описание
GE-X-X-X-X-X	Интерфейс STK
Общие параметры конфигурации интерфейса	
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
ETH-X-X-X-X-X	Интерфейс Ethernet
CONFIGURATION PARAMETERS OF ETHERNET	Параметры конфигурации Ethernet
switch-mode	Режим работы порта
access-mode-vlan	Порт передачи(tx)
Общие параметры конфигурации интерфейса	
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Режим работы (switch-mode) порта:

- access — для терминирования оптического и электрического сигналов соответствующего OSC канала;

● trunk — для терминирования каналов связи устройств в пределах стека шасси.

1. На портах устройства, отмеченных как STK не рекомендуется изменять настройки VLAN ID (access-mode-vlan) и настройки режимов работы порта (switch-mode);
2. Рекомендованное значение для параметра switch-mode на STK-интерфейсах — trunk, значение для параметра access-mode-vlan — not-assigned.

Для применения установленных параметров нажмите кнопку Apply, для переустановки конфигурации — Reset, для удаления конфигурации — Delete.

Информация по интерфейсам порта GE

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Вкладка ALL агрегирует данные всех интерфейсов, приведенных на дополнительных вкладках для отображения информации на портах (GE) устройства.

Name	Units	State
GE-1-1-13-0-9		
direction		inout
placement		external
commutation-type		STK
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting
ETH-1-1-13-0-9		
STATE PARAMETERS OF ETHERNET		
rate	Mbits/s	1000
auto-negotiation		true
switchport-mode		trunk
interface-index		100623
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting
cp-mode		terminate

Buttons: Download CSV, Close

Рисунок 6-13. Пример информации по GE порту устройства карты контроллера

Таблица 6-11. Информационные параметры конфигурации интерфейсов ETH1

Параметр	Описание
GE-1-1-CU0-0-ETH1	Интерфейс ETH1
Общие параметры конфигурации интерфейса	
Direction	Направление работы порта (in/out/inout)
Placement	Размещение порта
commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP)
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
ETH-X-X-X-X-X	Интерфейс Ethernet
STATE PARAMETERS OF ETHERNET	
Rate	Уровень скорости
auto-negotiation	Режим автосогласования (not assigned/true/false)
switchport-mode	Режим работы порта (trunk/access)
Общие параметры конфигурации интерфейса	
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
stp-mode	Актуальный режим STP или RSTP

Конфигурации интерфейсов портов OSC

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Основная вкладка конфигурации интерфейсов портов OSC содержит в себе дерево объектов со списком всех интерфейсов и параметров, связанных с интерфейсом OSC.

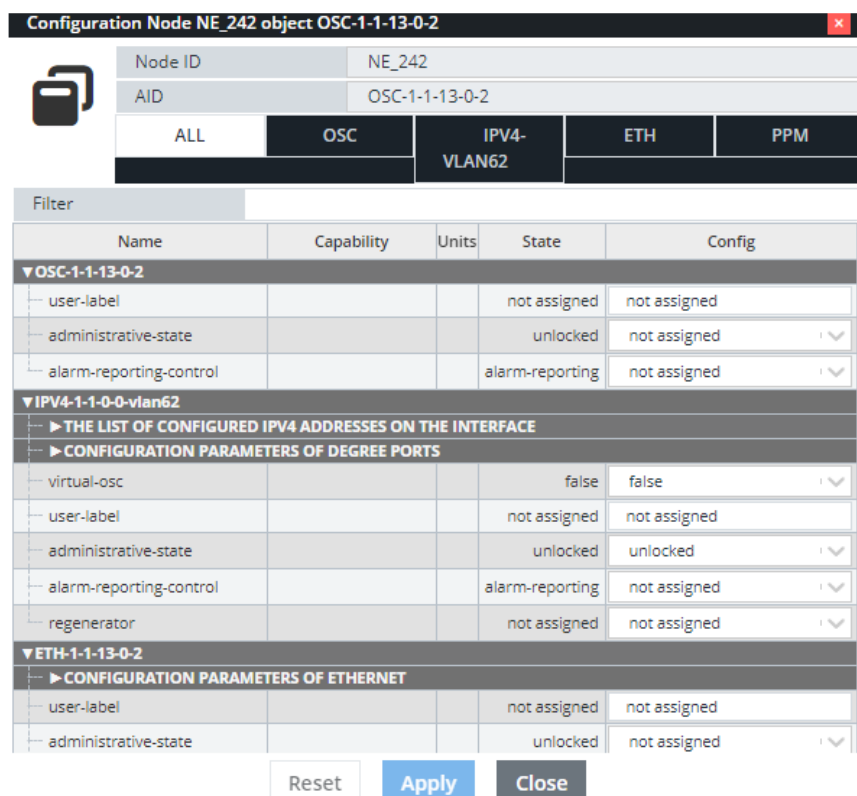


Рисунок 6-14. Пример настроек интерфейса оптического порта OSC

Таблица 6-12. Параметры конфигурации интерфейсов OSC

Параметр	Описание
OSC-X-X-X-X-X	Интерфейс OSC
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
IPV4-X-X-X-X-vlanXX/iptunXX	Интерфейс IPv4
THE LIST OF CONFIGURED IPV4 ADDRESSES ON THE INTERFACE	Список настроенных IPv4 адресов на интерфейсе
ip ip=[]	IP-адрес
netmask ip=[]	Маска сети
CONFIGURATION PARAMETRS OF DEGREE PORTS	Параметры конфигурации направления для порта
tx-port	Порт приема (rx)
rx-rort	Порт передачи(tx)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
virtual-osc	Параметр для настройки osc-канала в режиме «Alien Wavelength»
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

regenerator	Режим регенерации
ETH-X-X-X-X-X	Интерфейс Ethernet
CONFIGURATION PARAMETERS OF ETHERNET	Параметры конфигурации Ethernet
switch-mode	Режим работы порта
access-mode-vlan	Порт передачи(tx)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
PPM-X-X-CUX-X-LX	Настройки Pluggable Port Module (PPM)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка пользователя
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Контроль отчетов об аварийных ситуациях

ETH интерфейс

Параметр `access-mode-vlan` используется для настройки дополнительных OSC-направлений.

При необходимости следует установить режим работы интерфейса в `trunk` или `access`, и указать `access-mode-vlan` для OSC-направления.

Режим работы порта (`switchport-mode`):

- `access` — для терминирования оптического и электрического сигналов соответствующего OSC канала;
- `trunk` — для терминирования каналов связи устройств в пределах стека шасси.

Порт с ролью `access` участвует в OSC соединениях. В стекировании такой тип порта не участвует. Данная настройка требуется для работоспособности OSC соединений.

IPv4 интерфейс

На вкладке IPv4 следует определить настройки для IPv4 интерфейса — указать IP адрес и маску сети, а также следует указать подключенные входящие и исходящие линейные направления для `degree`, которые будут использоваться для соединений OSC

Пример отображения настройки IPv4 интерфейса для порта в NMS показан ниже:

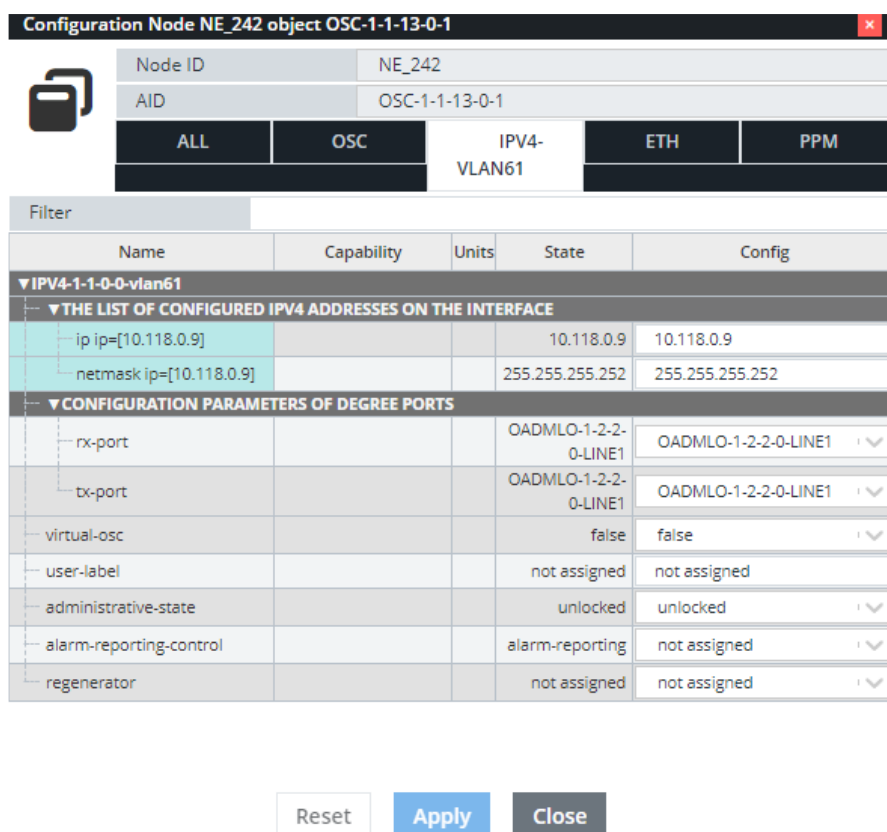


Рисунок 6-15. Пример настройки интерфейса IPv4

Конфигурация интерфейсов PPM

Устройства PPM (Pluggable Port Module) — трансиверы различных форматов: SFP, SFP+, XFP, CFP и т.д.

Для устройств PPM доступно изменение только административных настроек.

Информация по интерфейсам порта OSC

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Вкладка ALL содержит агрегированную информацию по интерфейсам для OSC порта устройства.

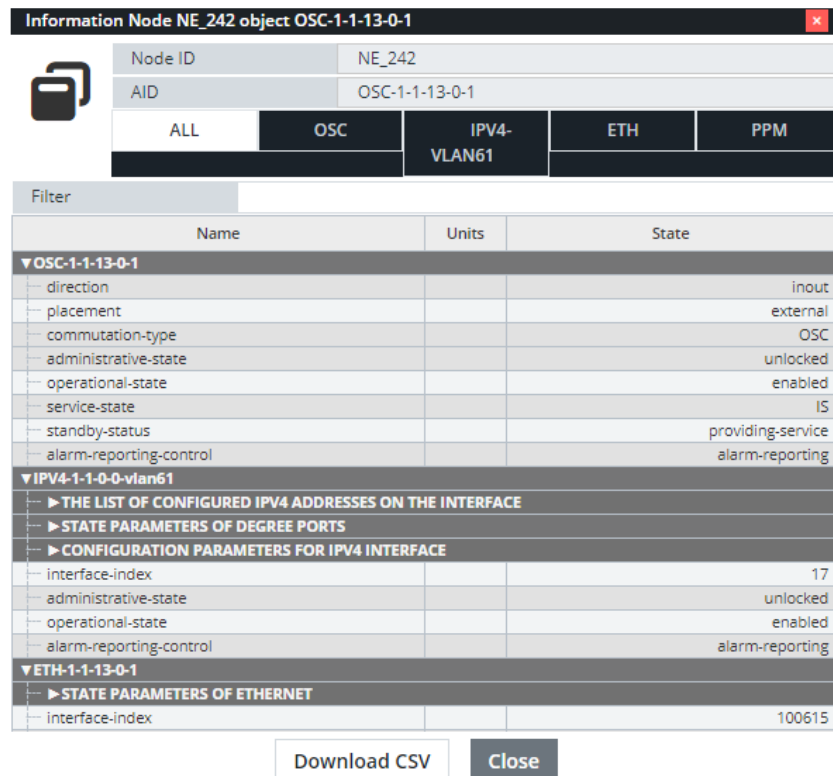


Рисунок 6-16. Пример информации по OSC-интерфейсу карты контроллера

Таблица 6-13. Информационные параметры конфигурации интерфейсов OSC

Параметр	Описание
OSC-X-X-X-X-X	Интерфейс OSC
	Общие параметры конфигурации интерфейса
Direction	Направление работы порта (in/out/inout)
placement	Размещение порта
commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP)
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
ETH-X-X-X-X-X	Интерфейс Ethernet
STATE PARAMETRS OF ETHERNET	Параметры Ethernet
Rate	Уровень скорости
auto-negotiation	Режим автосогласования (not assigned/true/false)
switchport-mode	Режим работы порта (trunk/access)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
administrative-state	Административное состояние

operation-state	Операционное состояние
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим ТТР или СТР

Конфигурация OTS и OMS-интерфейсов

Конфигурация интерфейсов OTS и OMS производится в отдельном окне, интерфейсы являются дочерними по отношению к интерфейсам OSC.

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Конфигурация OTS-интерфейсов

Настройки OTS интерфейса содержат настройки для оптической секции:

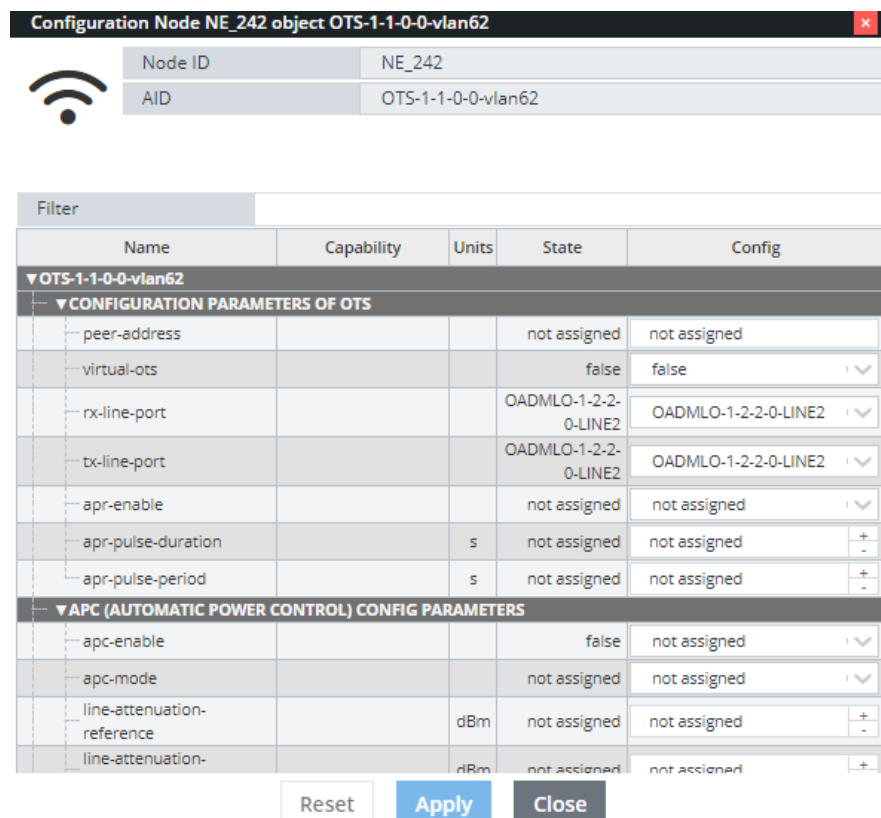


Рисунок 6-17. Пример настроек OTS интерфейса оптического порта OSC

Таблица 6-14. Параметры конфигурации интерфейсов OTS

Группа параметров / Параметр	Описание
OTS-X-X-X-X-vlanXX	Конфигурации интерфейса OTS
peer-address	Loopback IP адрес удаленного узла

virtual-ots	Параметр для настройки OTS-трейла в режиме «Alien Wavelength»
rx-line-port	AID порта, где оканчивается секция OTS
tx-line-port	AID порта, являющегося источником сигнала для секции OTS
apr-enable	APR функция включена (not-assigned/true/false)
apr-pulse-duration	Длительность импульса перезапуска APR, сек
APC (AUTOMATIC POWER CONTROL) CONFIG PARAMETERS	Конфигурация APC (настройка автоматического уровня мощности)
apc-enable	APC функция включена (not-assigned/true/false)
apc-mode	Режим работы функции APC (not-assigned/automatic/manual)
line-attenuation-reference	Референсное значение мощности
line-attenuation-treshold	ТСА для активации APC
max-power-change	Максимальное значение мощности, которое может быть компенсировано
power-check-remote-node	IP-адрес интерфейса заворота удаленного узла, на котором измеряется мощность
power-check-remote-port	Локальный порт для измеряемой мощности
power-change-node	IP-адрес узла заворота, на котором компенсируется мощность
power-change-port	Удаленный порт, где компенсируется мощность
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
regenerator	Режим регенератора

Информация по OTS-интерфейсам

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Модальное окно информации содержит информацию по интерфейсам OTS порта OSC устройства.

Information Node NE_242 object OTS-1-1-0-0-vlan62

Node ID	NE_242
AID	OTS-1-1-0-0-vlan62

Name	Units	State
▼ OTS-1-1-0-0-vlan62		
▼ STATE PARAMETERS OF OTS		
osc-interface-aid		IPv4-1-1-0-0-vlan62
virtual-ots		false
rx-line-port		OADMLO-1-2-2-0-LINE2
tx-line-port		OADMLO-1-2-2-0-LINE2
apr-status		inactive
▼ APC (AUTOMATIC POWER CONTROL) STATE PARAMETERS		
apc-status		inactive
apc-enable		false
interface-index		100601
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Download CSV Close

Рисунок 6-18. Пример информации по OTS интерфейсам

Таблица 6-15. Информационные параметры конфигурации интерфейсов OTS

Параметр	Описание
OTS-X-X-X-X-vlanXX	Информация по интерфейсу OTS
osc-interface-aid	Loopback IP адрес удаленного узла
virtual-ots	Параметр для настройки OTS-трейла в режиме «Alien Wavelength»
rx-line-port	AID порта, где оканчивается секция OTS
tx-line-port	AID порта, являющегося источником сигнала для секции OTS
apr-enable	APR функция включена (not-assigned/true/false)
APC (AUTOMATIC POWER CONTROL) STATE PARAMETERS	Информация по функции APC (настройка автоматического уровня мощности)
apc-status	Статус функции APC
apc-enable	APC функция включена (not-assigned/true/false)
	Общие параметры конфигурации интерфейса
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
regenerator	Режим регенератора

Конфигурация OMS-интерфейсов

Настройки OMS интерфейса представлены набором административных настроек и настройками параметров OMS интерфейса.

OMS интерфейс содержит настройки, определяющие входящие и исходящие направления, а также возможность работы данного интерфейса с использованием технологии чужой длины волны:

Name	Capability	Units	State	Config
▼ OVS-1-1-0-0-vlan62				
▼ CONFIGURATION PARAMETERS OF OVS				
virtual-oms			false	false
rx-line-port			ROADML-1-2-8-0-IN	ROADML-1-2-8-0-IN
tx-line-port			ROADML-1-2-8-0-OUT	ROADML-1-2-8-0-OUT
user-label			not assigned	not assigned
administrative-state			unlocked	unlocked
alarm-reporting-control			alarm-reporting	not assigned
regenerator			not assigned	not assigned

Рисунок 6-19. Пример настроек OMS интерфейса оптического порта OSC

Таблица 6-16. Параметры конфигурации интерфейсов OMS

Параметр	Описание
OVS-X-X-X-X-vlanXX	Конфигурации интерфейса OMS
virtual-oms	Параметр для настройки OMS-трейла в режиме «Alien Wavelength»
rx-line-port	AID порта, где оканчивается секция OTS
tx-line-port	AID порта, являющегося источником сигнала для секции OTS
	Общие параметры конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

regenerator	Режим регенератора
-------------	--------------------

Информация по OMS-интерфейсам

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Модальное окно информации содержит информацию по интерфейсам OMS порта OSC устройства.

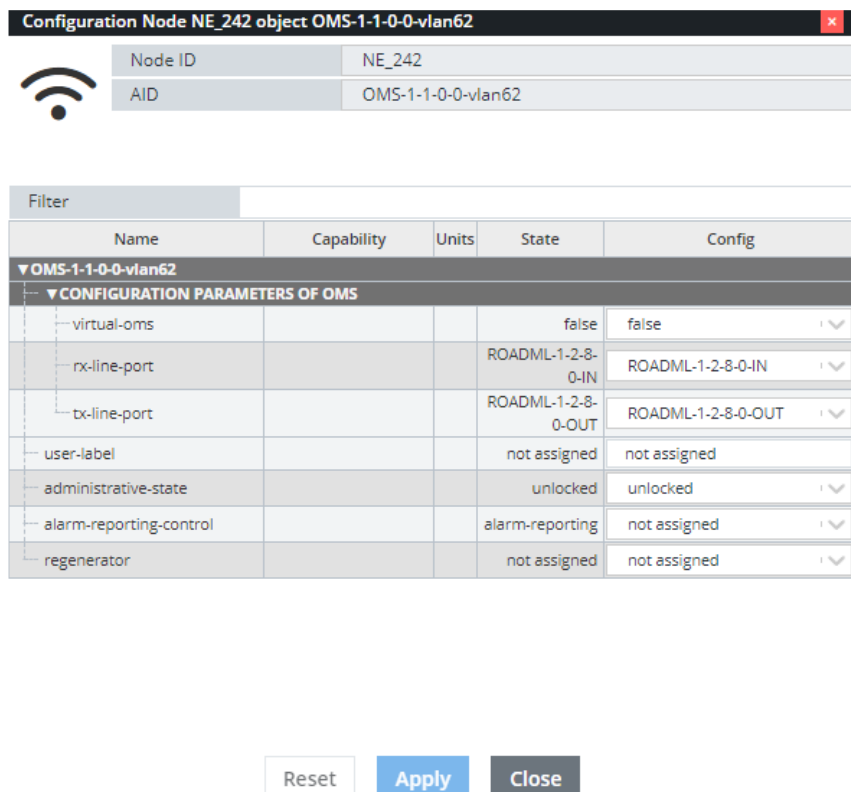


Рисунок 6-20. Пример информации по OMS-интерфейсам

Таблица 6-17. Информационные параметры конфигурации интерфейсов OMS

Параметр	Описание
OMS-X-X-X-X-vlanXX	Конфигурации интерфейса OMS
virtual-oms	Параметр для настройки OMS-трейла в режиме «Alien Wavelength»
rx-line-port	AID порта, где оканчивается секция OTS
tx-line-port	AID порта, являющегося источником сигнала для секции OTS
Общие параметры конфигурации интерфейса	
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

regenerator	Режим регенератора
-------------	--------------------

6.1.3 Блок питания (PS)

Блок питания обеспечивает работу оборудования, размещённого в шасси.

Блок питания PS снабжает электрической энергией блоки в составе шасси линейки DWDM-системы «Алмаз» и обеспечивает защиту смонтированных в шасси функциональных и служебных блоков от превышения выходных токов или напряжений питания, электронную защиту от коротких замыканий и перегрузок по мощности.

Для обеспечения бесперебойного функционирования в шасси DWDM-системы «Алмаз» всех Телеком-исполнений монтируются два блока питания с номиналом выходной мощности 1200/1600 Вт.

Главной характеристикой блока питания является его выходная мощность.

Параметры конфигурации слота с установленным блоком питания

Для установленного устройства в слоте дополнительная настройка параметра provisioning-device-type — отсутствует.

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в настройках слота доступна настройка параметров:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

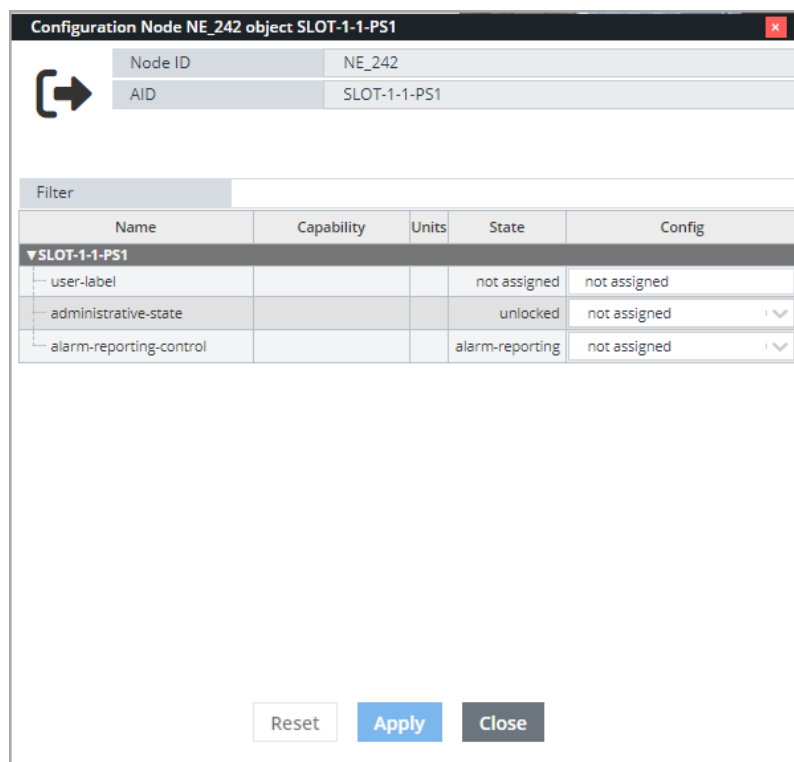


Рисунок 6-21. Пример информации по OMS-интерфейсам

Параметры конфигурации блока питания

В разделе общих настроек конфигурации для блока питания возможна только установка административного состояния, при необходимости следует также установить параметры `alarm-reporting-control` и `user-label`.

Информация по блоку питания

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде `Info`.

Информация по устройствам `PS` включает следующие данные:

Information Node NE_242 object PS-1-1-PS2			
Node ID	NE_242		
AID	PS-1-1-PS2		
Filter			
Name	Units	State	
▼ PS-1-1-PS2			
▼ COMMON INFORMATION PARAMETERS			
vendor		ASTECC	
model		DS1200-3	
serial-number		G087UL0003A C	
▼ POWER SUPPLY INFO PARAMETERS			
power	W	1200	
▼ CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES			
swm-cold-reboot		false	
swm-hot-reboot		false	
em-reset-to-default		false	
administrative-state		unlocked	
operational-state		enabled	
alarm-reporting-control		alarm-reporting	

[Download CSV](#) [Close](#)

Рисунок 6-22. Пример информации по устройству PS

Таблица 6-18. Информационные параметры блоков PS

Группа параметров / Параметр	Описание
COMMON INFORMATION PARAMETRCS	Общая информация по конфигурации
vendor	Название производителя
model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
POWER SUPPLY INFO PARAMETRCS	Информация по выходной мощности
power	Значение выходной мощности
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
em-reset-to-default	Возможность сброса параметров
	Общие параметры конфигурации
administraive-state	Административное состояние
operational-status	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.1.4 Блок вентиляции (FU)

Блок вентиляции обеспечивает охлаждение оборудования, размещённого в шасси.

Параметры конфигурации слота с установленным блоком вентиляции

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для установленного устройства в слоте дополнительная настройка параметра provisioning-device-type — отсутствует.

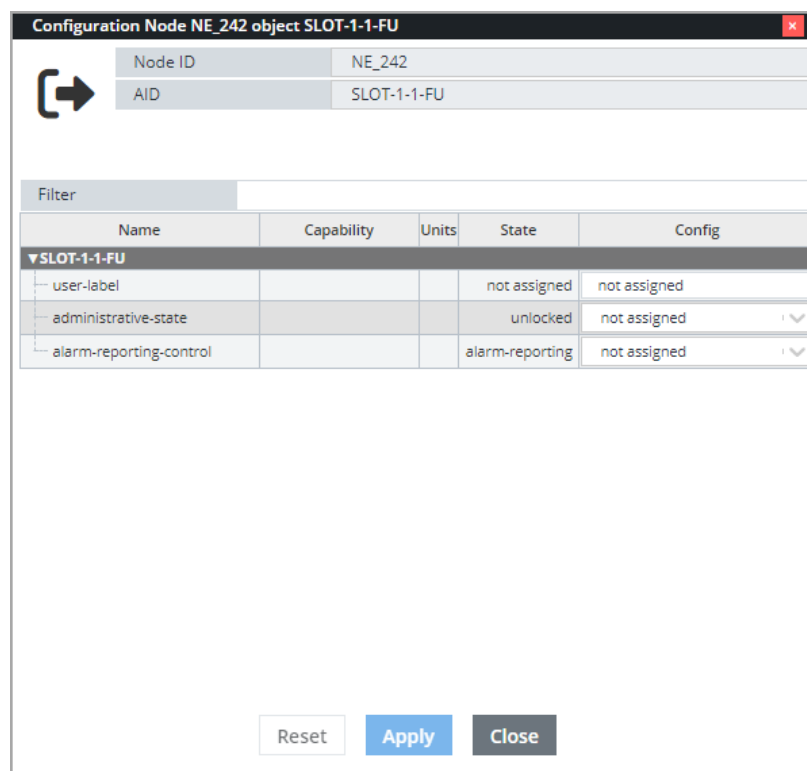


Рисунок 6-23. Пример информации по устройству PS

Для устройства доступны параметры настройки:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Параметры конфигурации блока вентиляции

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для блока вентиляции предусмотрены следующие настройки конфигурации:

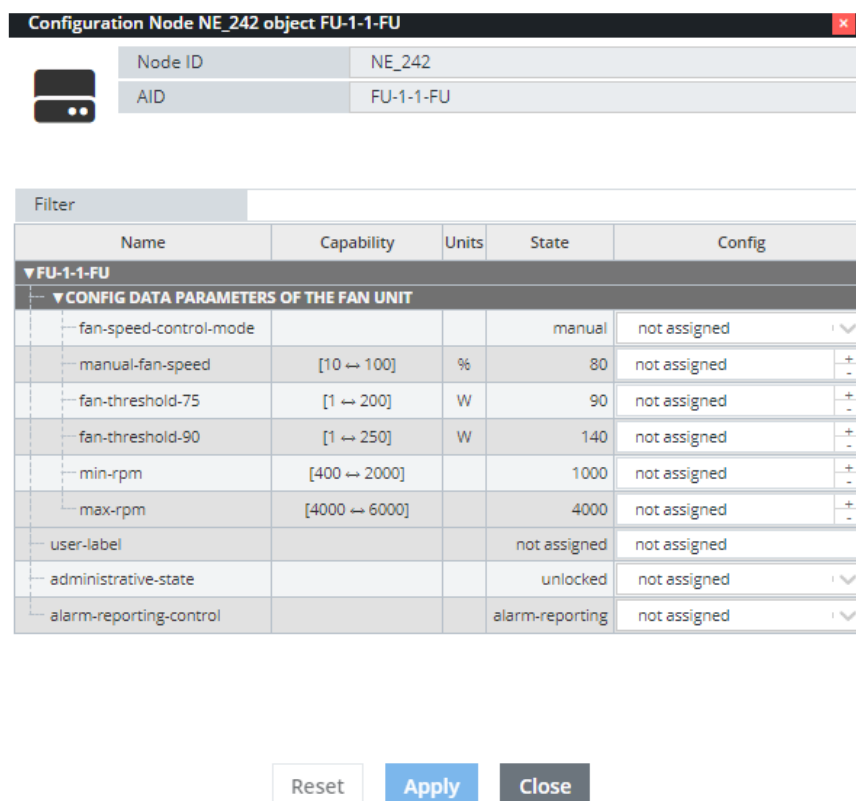


Рисунок 6-24. Пример настройки конфигурации блока вентиляторов

Таблица 6-19. Параметры конфигурации блока вентиляторов

Параметр	Описание
CONFIG DATA PARAMETRS OF THE FAN UNIT	Параметры конфигурации блока вентиляции
fan-speed-controle-mode	Режим контроля скорости вентиляторов (not-assigned/manual/automatic)
manual-fan-speed	Скорость вентиляторов относительно максимальной скорости в процентах
fan-threshold-75	Минимальное энергопотребление для установки скорости вращения вентиляторов 75% в автоматическом режиме.
fan-threshold-90	Минимальное энергопотребление для установки скорости вращения вентиляторов 90% в автоматическом режиме.
min-rpm	Минимальное количество вращений за минуту каждого вентилятора в блоке
max-rpm	Максимальное количество вращений за минуту каждого вентилятора в блоке
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administraive-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация блока вентиляции

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по устройствам FU включает следующие данные:

Name	Units	State
▼ FU-1-1-FU		
▼ COMMON INFORMATION PARAMETERS		
model		F6383-07
serial-number		F6383
hardware-revision		1.2.1
▼ FAN UNIT INFO PARAMETERS		
fans-model		A
num-fans		6
▼ CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES		
swm-cold-reboot		false
swm-hot-reboot		false
em-reset-to-default		false
▼ STATE OF THE FAN UNIT'S RUNTIME DATA PARAMETERS		
fan-speed-control-mode		manual
manual-fan-speed	%	80
fan-threshold-75	W	90
fan-threshold-90	W	140
min-rpm		1000
max-rpm		4000
administrative-state		unlocked

Рисунок 6-25. Пример информации по устройству FU

Таблица 6-20. Информационные параметры блоков FU

Параметр	Описание
COMMON INFORMATION PARAMETRNS	Общая информация по конфигурации
Model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
hardware-revision	Аппаратная ревизия печатной платы
FAN UNIT INFO PARAMETRNS	Информация по устройству
num-fans	Количество вентиляторов в устройстве
fans-model	Модель вентиляторов
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
em-reset-to-default	Возможность сброса параметров
STATE OF THE FAN UNIT»S RUNTIME DATA PARAMETRNS	Параметры конфигурации блока вентиляции
fan-speed-controle-mode	Режим контроля скорости вентиляторов (not-assigned/manual/automatic)

manual-fan-speed	Скорость вентиляторов относительно максимальной скорости в процентах
fan-threshold-75	Минимальное потребление мощности в автоматическом режиме для вентиляторов со скоростью 75% от максимальной
fan-threshold-90	Минимальное потребление мощности в автоматическом режиме для вентиляторов со скоростью 90% от максимальной
min-rpm	Минимальное количество вращений за минуту каждого вентилятора в блоке
max-rpm	Максимальное количество вращений за минуту каждого вентилятора в блоке
	Общие параметры конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.2 Управление служебными блоками

Данный раздел содержит базовые настройки оборудования, входящего в состав мультисервисной платформы «Алмаз»:

Подробная информация доступна в документации на устройства.

При выполнении первоначальной конфигурации различных блоков, независимо от того, какие данные считываются в столбце State, всегда следует задавать конфигурацию, заполнив поля в столбце State, даже если указываемые значения будут совпадать.

Если операция настройки конфигурации не будет произведена, данные сделанных настроек будут отсутствовать в конфигурации блока управления.

При невыполнении данной операции, в случае замены блока управления настройки не будут применены!

6.2.1 Блок управления (CU)

Блок управления шасси содержит конфигурацию сетевого элемента (управляющую базу данных), а также набор специализированных интерфейсов:

- Порт ETH1 на блоке управления выделен для DCN интерфейса, используемого для подключения оборудования к внешней сети управления или напрямую к серверу NMS.

- Порт ETH2 используется в качестве LCT интерфейса в случае локального подключения к оборудованию.

- Оптический порт L1 выделен для OSC-интерфейса связи с другими сетевыми элементами, либо для терминирования различных каналов связи устройств в пределах стека шасси.

Связь с другими СЭ осуществляется с помощью одного из следующих механизмов:

- Внеполосный канал управления OSC;
- Встроенный электрический канал управления GCC;
- Внутриполосное управление по сигналам Ethernet на платах уровня L2;
- Внешняя сеть передачи данных (DCN).

Резервирование

Поддерживается резервирование 1+1 блока управления.

В шасси монтируются два одинаковых блока CU для обеспечения бесперебойного доступа к управлению сетевым элементом, каждый из которых выполняет роль либо основного блока, либо резервного.

Для установки основного блока управления предназначен слот CU0 шасси, слот CU1 предназначен для установки резервного блока управления.

Возможности перезагрузки

Устройство поддерживает только «холодный» режим перезагрузки.

Горячая замена

Блок управления поддерживает «горячую» замену. При извлечении блока управления (CU) обслуживание функциональных и базовых блоков не прерывается.

- 1. Настройка конфигурации полностью аналогична настройкам конфигурации Блока Управления линейки оборудования “Алмаз”.**
- 2. Настройка дополнительного параметра provisioning-device-type — отсутствует.**

6.2.3 Блок питания (PS)

Блок питания обеспечивает работу оборудования, размещённого в шасси.

Блок питания PS снабжает электрической энергией блоки в составе платформы и обеспечивает защиту смонтированных в шасси функциональных и служебных блоков от превышения выходных токов или напряжений питания, электронную защиту от коротких замыканий и перегрузок по мощности.

Для обеспечения бесперебойного функционирования в шасси монтируются два блока питания с номиналом выходной мощности 1600 Вт.

Главной характеристикой блока питания является его выходная мощность.

Настройка конфигурации полностью аналогична настройкам конфигурации блока управления линейки оборудования «Алмаз». Настройка дополнительного параметра: provisioning-device-type — отсутствует.

6.2.4 Блок вентиляции (FU)

Блок вентиляторов обеспечивает охлаждение оборудования, размещённого в шасси.

Режим работы

Блоки вентиляции поддерживают следующие режимы работы (параметр конфигурации блока FU - fan-speed-controle-mode):

- Ручной режим (значение параметра - manual):

Частота оборотов вентиляторов задается в ручном режиме в интерфейсе управления.

- Автоматический режим (значение параметра -automatic):

Частота оборотов вентиляторов автоматически регулируется на основании показаний inlet (температура входного потока воздуха) и outlet (температура выходного потока воздуха) датчиков температуры слотовых устройств.

Параметры конфигурации слота с установленным блоком вентиляции

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для установленного устройства в слоте дополнительная настройка параметра provisioning-device-type — отсутствует.

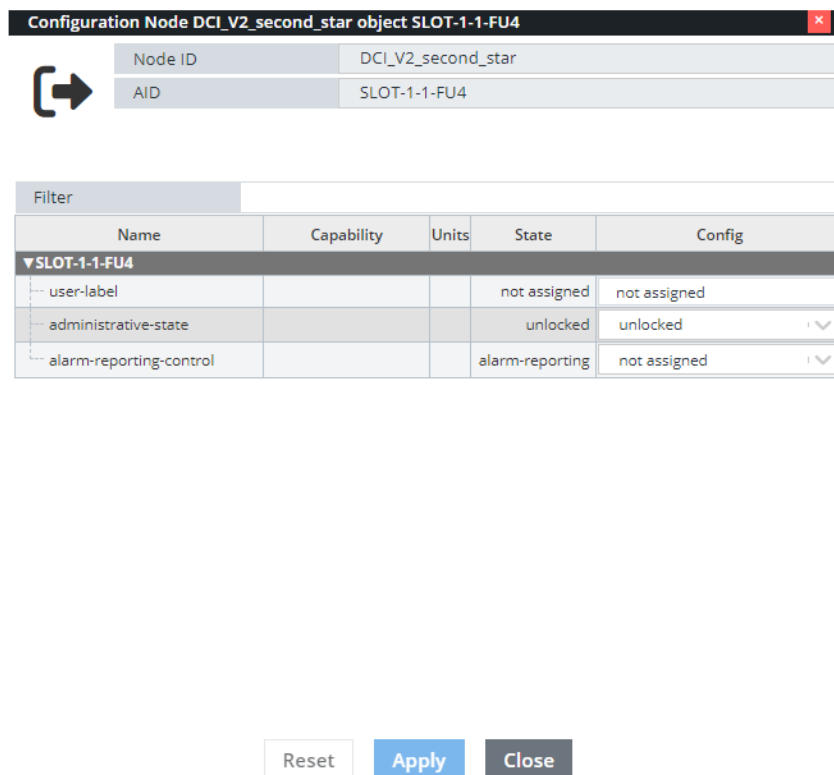


Рисунок 6-26. Пример настроек конфигурации для слота с установленным блоком вентиляции

Для устройства доступны параметры настройки:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Параметры конфигурации блока вентиляции

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для блока вентиляции предусмотрены следующие настройки конфигурации:

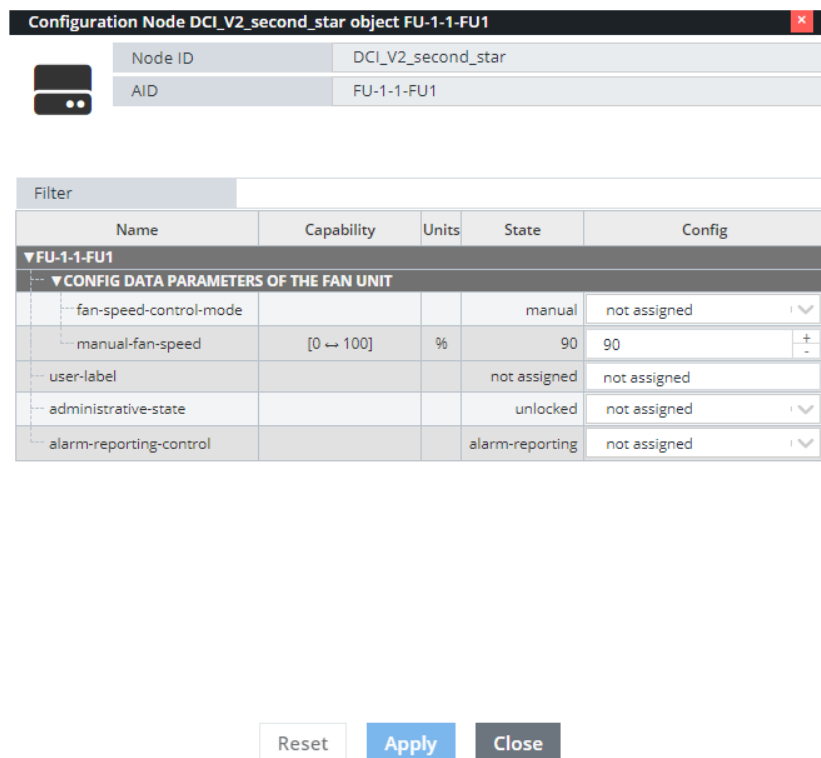


Рисунок 6-27. Пример настройки конфигурации блока вентиляторов

Таблица 6-21. Параметры конфигурации блока вентиляторов

Параметр	Описание
CONFIG DATA PARAMETRS OF THE FAN UNIT	Параметры конфигурации блока вентиляции
fan-speed-controle-mode	Режим контроля скорости вентиляторов (not-assigned/manual/automatic)
manual-fan-speed	Скорость вентиляторов относительно максимальной скорости в процентах
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administraive-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация блока вентиляции

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по устройствам FU включает следующие данные:

Information Node DCI_V2_second_star object FU-1-1-FU1		
Node ID	DCI_V2_second_star	
AID	FU-1-1-FU1	

Name	Units	State
▼FU-1-1-FU1		
▼LIST OF THE CIRCUIT PACK MODULE INFO		
firmware-revision name=[bmc]		1.1.0.tc
▼COMMON INFORMATION PARAMETERS		
serial-number		1234567
hardware-revision		1.0
software-revision		1.1.0.tc
▼FAN UNIT INFO PARAMETERS		
fans-model		V2-DCI-FAN
num-fans		1
▼CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES		
swm-cold-reboot		false
swm-hot-reboot		false
em-reset-to-default		false
▼STATE OF THE FAN UNIT'S RUNTIME DATA PARAMETERS		
fan-speed-control-mode		manual
manual-fan-speed	%	90
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Рисунок 6-28. Пример информации по устройству FU

Таблица 6-22. Информационные параметры блоков FU

Параметр	Описание
LIST OF THE CIRCUIT PACK MODULE INFO	Список данных по печатной плате модуля
firmware-revision-name=[bmc]	Версия прошивки контроллера управления BMC (Baseboard management controller)
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Общая информация по конфигурации
serial-number	Серийный номер
hardware-revision	Аппаратная ревизия печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
FAN UNIT INFO PARAMETERS	Информация по устройству
num-fans	Количество вентиляторов в устройстве
fans-model	Модель вентиляторов
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
em-reset-to-default	Возможность сброса параметров
STATE OF THE FAN UNIT'S RUNTIME DATA PARAMETERS	Параметры конфигурации блока вентиляции
fan-speed-control-mode	Режим контроля скорости вентиляторов (not-assigned/manual/automatic)
manual-fan-speed	Скорость вентиляторов относительно максимальной скорости в процентах

	Общие параметры конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.3 Линейные блоки

Транспондеры и мукспондеры (агрегирующие транспондеры) относятся к каналобразующему оборудованию. Устройства осуществляют передачу линейного сигнала на требуемой длине волны в рамках выбранного формата спектрального уплотнения.

Структура мукспондера на уровне компонентов идентична схеме транспондера. Отличие заключается в логике работы аппаратной части транспондера/мукспондера и в количестве клиентских портов, приходящихся на общий линейный порт.

Транспондер (XPDR)

У транспондера число линейных портов равно числу клиентских. В зависимости от модификации, транспондер может обладать функцией внутренней коммутации или жестко связывать входные и выходные порты друг с другом попарно, подробнее см. в документации на оборудование.

В случае применения технологии OTN (Optical Transport Network), работающей в связке с DWDM и обеспечивающей перенос разнородного трафика на оптический уровень, задача устройства сводится к инкапсуляции клиентского сигнала в кадры низкого порядка ODU (Optical Data Unit), добавлению заголовка для процедуры коррекции ошибок FEC (Forward Error Correction) и формированию выходного цифрового кадра. Такая процедура называется отображением, а выходной цифровой кадр, модулирующий оптическую несущую — OTU (Optical Transport Unit).

На рисунке 6-30 представлен пример транспондера с жесткой коммутацией, где клиентские порты попарно связаны с линейными портами.

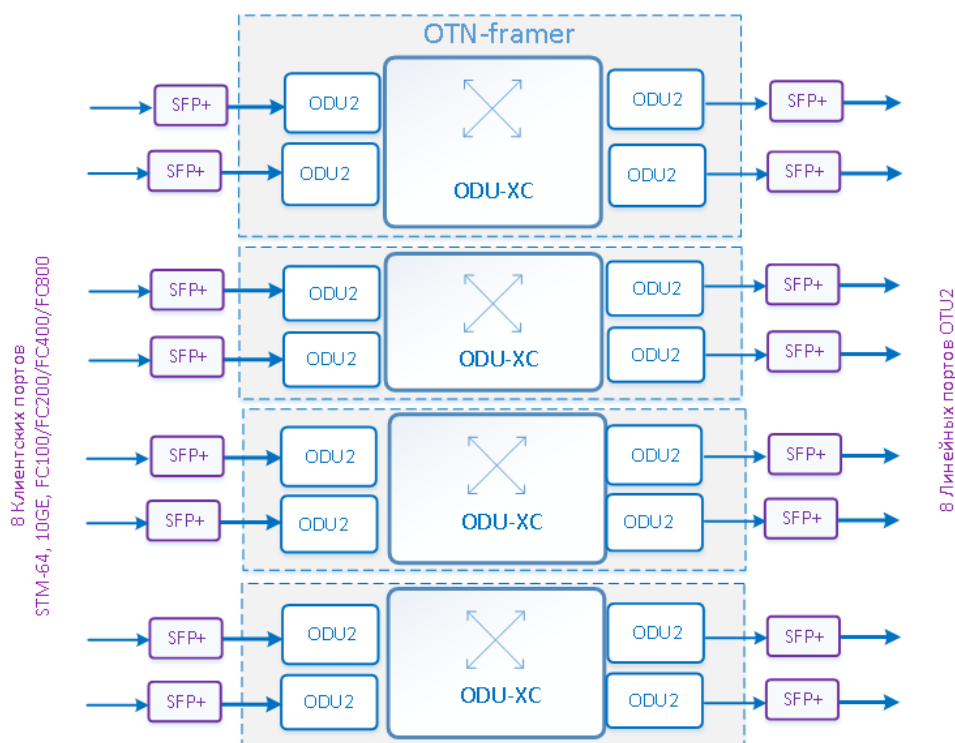


Рисунок 6-29. Пример преобразования сигналов клиентского интерфейса на транспондере с жесткой коммутацией

Клиентские сигналы транспондера после оптоэлектронного преобразования в трансиверах поступают на блок OTN-фреймера (OTN-framer), где происходит их размещение в ODU клиентских контейнеров и кросс-коммутация с соответствующим линейным контейнером (в данном случае, коммутация жесткая). Далее к сигналам добавляется FEC и формируются линейные кадры OTU, которые в электрооптических преобразователях модулей преобразуются в линейные оптические сигналы.

Мультиплексор (MPDR)

Мультиплексор осуществляет сбор данных с нескольких клиентских портов в один линейный и передает в линию, что позволяет решить проблему дефицита каналов (длин волн) сетей, так как экономят порты на оптических DWDM-мультиплексорах. При этом обеспечивается прозрачное преобразование различных клиентских интерфейсов в линейный с возможностями мониторинга и контроля ошибок. Вторым преимуществом устройств является экономия вычислительного ресурса системы, так как параметры избыточного линейного кодирования с упреждающей коррекцией ошибок FEC (Forward Error Correction) рассчитываются

не для каждого клиента, а для всего кадра OTU. Поддерживается OTN SNCP 1+1 service protection при построении сетей. Длина волны излучения, как правило, перестраивается в рабочем диапазоне.

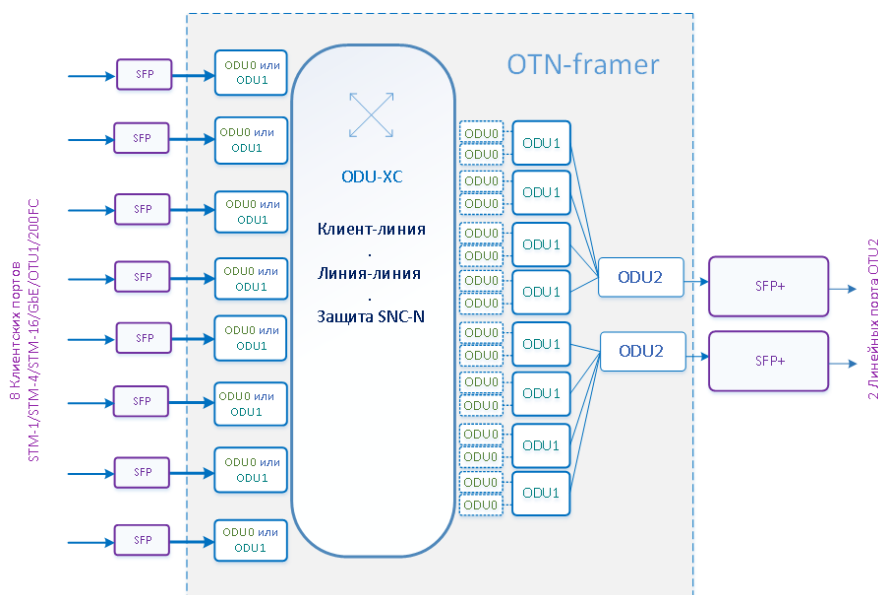


Рисунок 6-30. Пример преобразования сигналов клиентского интерфейса на мукспондере

В отличие от транспондера, мукспондер не просто преобразует клиентский сигнал в формат OTN, но и выполняет функции цифрового мультиплексирования.

То есть, клиентские сигнал мукспондера после оптоэлектронного преобразования в трансиверах поступают на блок OTN-фреймера (OTN-framer), где на первом этапе происходит их размещение в ODU низкого порядка (LO ODU) в клиентских контейнерах и кросс-коммутация с соответствующим линейным контейнером. После этого происходит мультиплексирование ODU низкого порядка в ODU высокого порядка (HO ODU). Далее рассчитываются контрольные суммы по алгоритму VIP-8 по всем кадрам OTN, по каждому LO ODU, по групповому HO ODU, а также по OTU. Рассчитывается FEC по групповому кадру и на выходе мультиплексора формируется и передается линейный кадр OTU заданного формата через оптические модули.

6.3.1 Параметры конфигурации слота с установленным линейным блоком

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню слота (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в настройках слота доступна установка параметров:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Для линейных блоков предусмотрена дополнительная группа параметров конфигурации слота:

- communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;
- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

В разделе настроек платы доступна настройка метки и общих режимов работы платы, установленной в слот в виде соответствующих параметров:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Параметры конфигурации линейного блока

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации блоков транспондеров/агрегаторов включают в себя:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

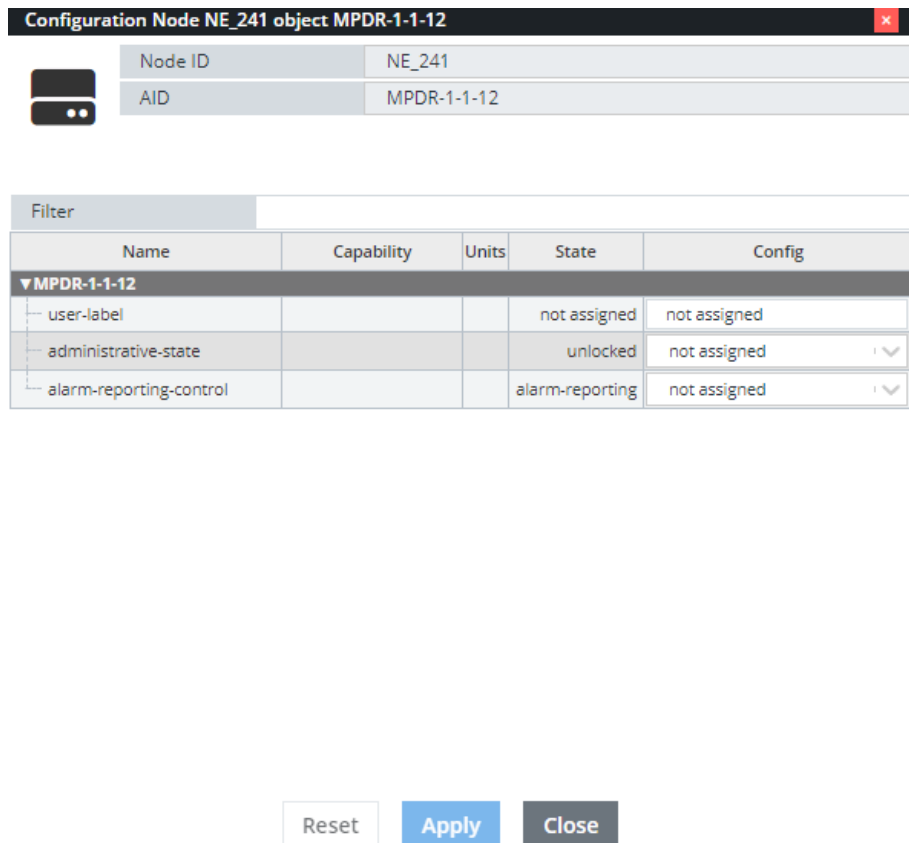


Рисунок 6-31. Пример настроек конфигурации для блока агрегатора

Информация платы

Просмотр информации печатной платы доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по устройствам XPDR/MPDR включает следующие данные:

Таблица 6-23. Информационные параметры блоков XPDR/MPDR

Группа параметров / Параметр	Описание
LIST OF SOFTWARE MODULES	Список программных модулей
version name=[]	Версия ПО модуля
build-date name=[]	Дата создания ПО модуля
COMMON INFORMATION PARAMETRS	Общая информация по конфигурации
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
hardware-revision	Аппаратная ревизия печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов

upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
FRAMER INFORMATION	Информация по фреймеру
chip-code	Код чипа фреймера
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
device-status	Статус устройства

6.3.2 Общая конфигурация клиентских интерфейсов

Клиентские порты (XPC) содержат несколько логических интерфейсов:

- OPT — настройки клиентского трафика и параметры оптического сигнала;
- ODU — настройки ODU-контейнера, сформированного после упаковки

клиентского сигнала в OTN формат;

- OTU — настройки OTU-контейнера;
- RPPM — данные сменного оптического модуля и его параметры.

Порядок настройки портов данного типа:

- установить модули в настраиваемые порты;
- настроить тип трафика на клиентском порту;
- включить лазер.

По умолчанию на всех оптических портах лазеры выключены. После окончания настройки портов транспондера/мультиплексиона следует установить параметр tx-enable в положение true.

При установке типа клиентского трафика на интерфейсе OPT система автоматически формирует объект ODU-x-y-z-Sn, который соответствует контейнеру OTN, используемому для упаковки выбранного типа трафика. В дальнейшем сформированный OTN контейнер используется для создания кросс-коннектов.

Параметры конфигурации клиентских интерфейсов

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Вкладка ALL содержит все параметры конфигурации интерфейсов для выбранного порта устройства.

Для клиентских портов устройств XPDR/MPDR предусмотрены следующие параметры конфигурации:

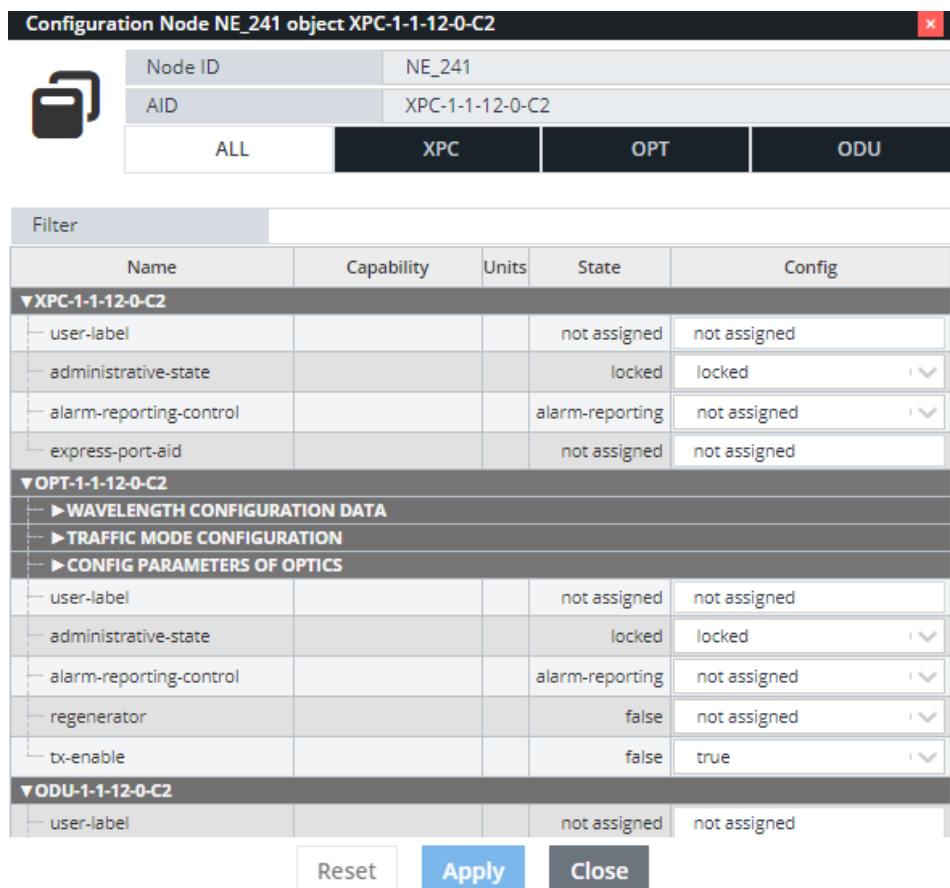


Рисунок 6-32. Пример параметров конфигурации для клиентского порта устройства MDPDR

- 1. Состав и содержание параметров конфигурации/информации может меняться в зависимости от модели устройства;**
- 2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;**
- 3. Для клиентских интерфейсов также доступны измерения сенсоров и статистика.**

Конфигурация XPC-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки XPC для клиентского порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-24. Параметры конфигурации ХРС

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие настройки конфигурации
user-label	Метка платы
administrative-state	Административное состояние
Группа параметров / Параметр	Описание
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
express-port-aid	Экспресс-порт для режима регенератора

Конфигурация OPT-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки OPT для клиентского порта транспондеров/мультиплексов.

Таблица 6-25. Параметры конфигурации OPT-интерфейсов

Параметр	Описание
WAVELENGTH CONFIGURATION DATA	Параметры конфигурации длины волны
opt-ref	AID порта XPL
TRAFFIC MODE CONFIGURATION	Настройки типа трафика
Mode	Тип трафика сигнала клиента
mapping	Механизм размещения кадров клиентского сигнала (not-assigned, BMP, GMP, no mapping)
CONFIG PARAMETERS OF OPTIC	Конфигурация для оптического интерфейса
extended-client-stats-enable	Включение/выключение расширенной PM статистики для интерфейса (not-assigned/true/false)
als-enable	Включение/выключение ALS (not-assigned/true/false)
als-restart-mode	Режим перезапуска ALS, undefined/auto-restart/auto-restart-with-pulses
llf-enable	Включение/выключение LLF (not-assigned/true/false)
llf-restart-mode	Режим перезапуска LLF, undefined/auto-restart/auto-restart-with-pulses
als-llf-pulse-duration	Длительность импульсов для авто рестарта ALS/LLF
als-llf-pulse-period	Периодичность импульсов для авто рестарта ALS/LLF
als-trigger-delay	Задержка при выключении передатчика при срабатывании ALS
llf-trigger-delay	Задержка при выключении передатчика при срабатывании LLF
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние

alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
tx-enable	Состояние передатчика — включено (true) или отключено (false)

Конфигурация OTU-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки OTU для клиентского порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-26. Параметры конфигурации OTU-интерфейсов

Группа параметров / Параметр	Описание
CONFIG PARAMETERS OF OTU	Параметры конфигурации длины волны
Fec	Тип FEC
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Конфигурация ODU-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки ODU для клиентского порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-27. Параметры конфигурации ODU-интерфейсов

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
regenerator	Режим регенератора

Конфигурация PPM-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки PPM для клиентского порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-28. Параметры конфигурации PPM-интерфейсов

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние

alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
-------------------------	--

Информация

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Вкладка ALL содержит всю информацию по интерфейсам для выбранного порта устройства.

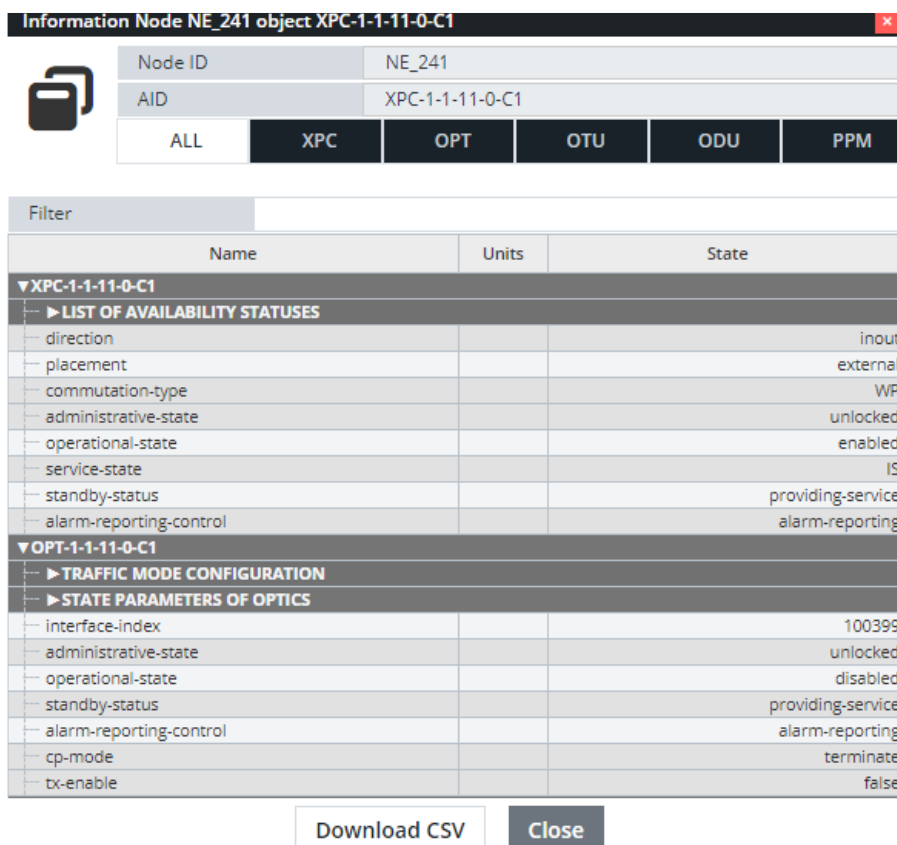


Рисунок 6-33. Пример информации по клиентскому порту устройства MDPР

Данные XPC-интерфейса

В таблице представлена информация вкладки XPC для клиентского порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-29. Параметры конфигурации XPC

Группа параметров / Параметр	Описание
LIST OF AVAILABILITY STATUSES	Список статусов
status-status=[pre-provisioning]	Статус режима pre-provisioning
	Общие настройки конфигурации
direction	Направление работы порта (in/out/inout)

placement	Размещение порта
commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP)
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Данные OPT-интерфейса

В таблице представлена информация вкладки OPT для клиентского порта транспондеров/мультиплексов.

Таблица 6-30. Параметры информации OPT-интерфейса XPC

Группа параметров / Параметр	Описание
STATE PARAMETERS OF OPTICS	Статусы оптического интерфейса
extended-client-stats-enable	Включение/выключение расширенной PM статистики для интерфейса (not-assigned/true/false)
	Общие настройки конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим TTP или STP
Loopback	Актуальный тип обратной связи
Regenerator	Режим регенератора

Данные ODU-интерфейса

В таблице представлена информация вкладки ODU для клиентского порта транспондеров/мультиплексов.

Таблица 6-31. Параметры информации ODU-интерфейса

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие настройки конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим TTP или STP

Данные PPM-интерфейса

Таблица 6-32. Параметры информации PPM устройства

Группа параметров / Параметр	Описание
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Инвенторные сведения
Vendor	Производитель
Model	Модель модуля
serial-number	Серийный номер модуля
PPM-RELATED PARAMETERS	Параметры PPM
Wavelength	Длина волны лазера в нм
ddm-state	Состояние DDM
sfp-type	Тип модуля SFP
nominal-bit-rate	Битрейт
nominal-link-length-capabilities	Максимальная длина кабеля
connector-type	Тип коннектора кабеля
specification-compliance	Соответствие спецификации
	Общие настройки конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.3.3 Общая конфигурация линейных интерфейсов

Линейные порты (XPL) содержат несколько логических интерфейсов:

- OPT — настройки линейного трафика и параметры оптического сигнала;
- ODU — настройки ODU-контейнера, сформированного после упаковки

линейного сигнала в OTN формат;

- OTU — настройки OTU-контейнера;
- PPM — данные сменного оптического модуля и его параметры.

Порядок настройки портов данного типа:

1. установить модули в настраиваемые порты;
2. настроить тип трафика на линейном порту;
3. включить лазер.

По умолчанию на всех оптических портах лазеры выключены. После окончания настройки портов транспондера/мультиплекса следует установить параметр `tx-enable` в положение `true`.

Параметры конфигурации линейных интерфейсов

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Вкладка ALL содержит все параметры конфигурации интерфейсов для выбранного линейного порта устройства.

Для линейных портов устройств XPDR/MPDR предусмотрены следующие параметры конфигурации:

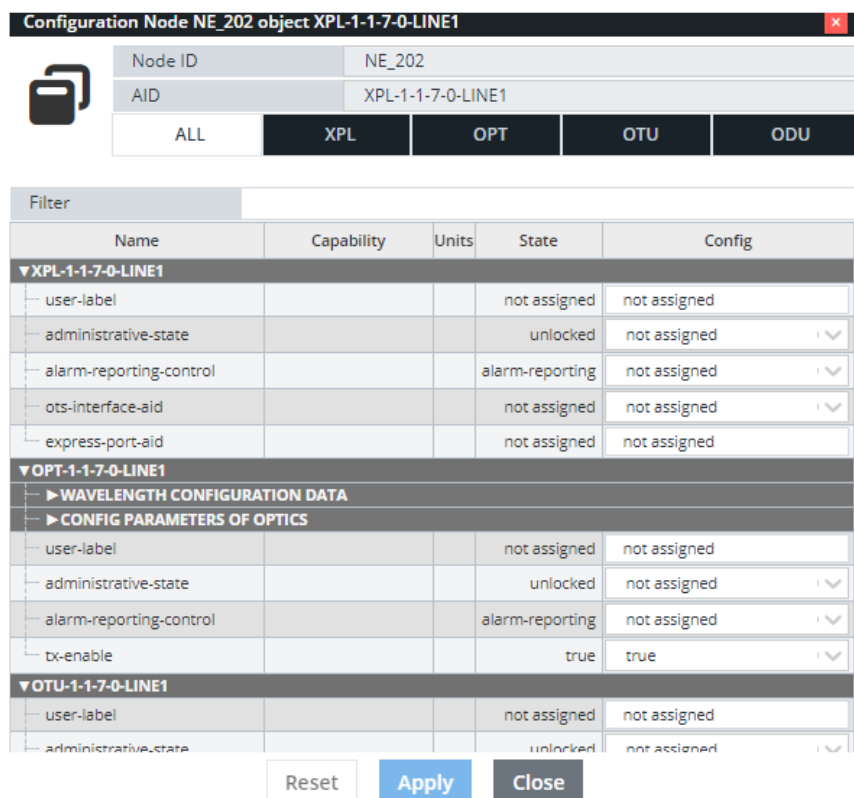


Рисунок 6-34. Пример параметров конфигурации для линейного порта устройства MDPDR

- 1. Состав и содержание параметров конфигурации/информации может меняться в зависимости от модели устройства;**
- 2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;**
- 3. Для линейных интерфейсов также доступны измерения сенсоров и статистика**

Конфигурация XPL-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки XPL для линейного порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-33. Параметры конфигурации XPL

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие настройки конфигурации
user-label	Метка платы
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
ots-interface-aid	Параметр соответствия оптического линейного порта определённой OTS секции
express-port-aid	Экспресс-порт для режима регенератора

Конфигурация OPT-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки OPT для линейного порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-34. Параметры конфигурации OPT-интерфейсов

Группа параметров / Параметр	Описание
WAVELENGTH CONFIGURATION DATA	Параметры конфигурации длины волны
Channel	Номер канала
Frequency	Частота
opm-ref	AID порта XPL
Grid	Тип частотной сетки
COHERENT LINE TRAFFIC MODE CONFIGURATION	Настройки типа трафика когерентной линии
Rate	Уровень скорости
Mapping	Тип упаковки
phase-encoding	Тип кодирования фазы
Fec	Тип FEC
modulation	Тип модуляции
CONFIG PARAMETERS OF OPTIC	Конфигурация для оптического интерфейса
enable-stop-tolerance	Включает (true) или отключает (false) состояние допуска поляризации
tx-optic-power	Настроенная выходная мощность оптического интерфейса
chromatic-dispersion-min-threshold	Минимальный порог поиска хроматической дисперсии, пс/нм
chromatic-dispersion-max-threshold	Максимальный порог поиска хроматической дисперсии, пс/нм
als-enable	Включение/выключение ALS (not-assigned/true/false)
als-restart-mode	Режим перезапуска ALS, undefined/auto-restart/auto-restart-with-pulses
llf-enable	Включение/выключение LLF (not-assigned/true/false)

llf-restart-mode	Режим перезапуска LLF, undefined/auto-restart/auto-restart-with-pulses
als-llf-pulse-duration	Длительность импульсов для авто рестарта ALS/LLF
als-llf-pulse-period	Периодичность импульсов для авто рестарта ALS/LLF
als-trigger-delay	Задержка при выключении передатчика при срабатывании ALS
llf-trigger-delay	Задержка при выключении передатчика при срабатывании LLF
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
tx-enable	Состояние передатчика — включено (true) или отключено (false)

Конфигурация OTU-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки OTU для линейного порта транспондеров/мультиплексоров.

Таблица 6-35. Параметры конфигурации OTU-интерфейсов

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Конфигурация ODU-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки ODU для линейного порта транспондеров/мультиплексоров.

Таблица 6-36. Параметры конфигурации ODU-интерфейсов

Группа параметров / Параметр	Описание
CONFIGURATION PARAMETERS OF ODU	Параметры конфигурации ODU
gcc1-enable	Состояние GCC
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
Regenerator	Режим регенератора

Конфигурация PPM-интерфейсов

В таблице представлены параметры вкладки PPM для линейного порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-37. Параметры конфигурации PPM-интерфейсов

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Вкладка ALL содержит всю информацию по интерфейсам для выбранного порта устройства.

The screenshot shows a window titled "Information Node ne8 object XPL-1-1-0-LINE1". It contains a table with the following data:

Node ID	ne8
AID	XPL-1-1-0-LINE1

Below the table are tabs: ALL, XPL, OPT, OTU, ODU, ETH-GCC1, PPM. The "ALL" tab is selected.

There is a "Filter" input field above a table with columns: Name, Units, State.

Name	Units	State
▼ XPL-1-1-0-LINE1		
direction		inout
placement		external
commutation-type		WP
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting
ots-interface-aid		OTS-1-1-0-vlan63
▼ OPT-1-1-0-LINE1		
► WAVELENGTH OPERATIONAL DATA		
► STATE PARAMETERS OF OPTICS		
► COHERENT LINE TRAFFIC MODE CONFIGURATION		
interface-index		100273
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting
cp-mode		terminate

At the bottom of the window are buttons: "Download CSV" and "Close".

Рисунок 6-35. Пример информации по линейному порту устройства MDPР

Данные XPL-интерфейса

В таблице представлена информация вкладки XPL для линейного порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-38. Параметры конфигурации XPL

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие настройки конфигурации
Direction	Направление работы порта (in/out/inout)
Placement	Размещение порта
commutation type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP)
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-state	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
ots-interface-aid	Параметр соответствия оптического линейного порта определённой OTS секции

Данные OPT-интерфейса

В таблице представлена информация вкладки OPT для линейного порта транспондеров/мукспондеров.

Таблица 6-39. Параметры информации OPT-интерфейса

Группа параметров / Параметр	Описание
WAVELENGTH OPERATIONAL DATA	
Channel	Номер канала
Width	Ширина канала
Grid	Тип частотной сетки
STATE PARAMETERS OF OPTICS	Статусы оптического интерфейса
enable-stop-tolerance	Включает (true) или отключает (false) состояние допуска поляризации
tx-optic-power	Настроенная выходная мощность оптического интерфейса
chromatic-dispersion-min-threshold	Минимальный порог поиска хроматической дисперсии, пс/нм
chromatic-dispersion-max-threshold	Максимальный порог поиска хроматической дисперсии, пс/нм
als-enable	Включение/выключение ALS (not-assigned/true/false)
als-restart-mode	Режим перезапуска ALS (not-assigned/auto-restart/auto-restart-with-pulses)
llf-enable	Включение/выключение LLF (not-assigned/true/false)
als-llf-pulse-duration	Длительность импульсов для авто рестарта ALS/LLF

als-llf-pulse-period	Периодичность импульсов для авто рестарта ALS/LLF
als-trigger-delay	Задержка при выключении передатчика при срабатывании ALS
llf-trigger-delay	Задержка при выключении передатчика при срабатывании LLF
als-active	Статус режима ALS
llf-active	Статус режима LLF
COHERENT LINE TRAFFIC MODE CONFIGURATION	Настройки типа трафика когерентной линии
Rate	Уровень скорости
Mapping	Тип упаковки
phase-encoding	Тип кодирования фазы
Fec	Тип FEC
Modulation	Тип модуляции
	Общие настройки конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим TTP или CTP
Regenerator	Режим регенератора
administrative-state	Административное состояние

Данные OTU-интерфейса

В таблице представлена информация вкладки ODU для линейного порта транспондеров/мультиплексов.

Таблица 6-40. Параметры информации ODU-интерфейса

Группа параметров / Параметр	Описание
STATE PARAMETERS OF OUT	Параметры OUT
Rate	Уровень скорости
	Общие настройки конфигурации
interface-index	Индекс интерфейса для системной ссылки
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим TTP или CTP

Данные ODU-интерфейса

В таблице представлена информация вкладки ODU для линейного порта транспондеров/мультиплексов.

Таблица 6-41. Параметры информации ODU-интерфейса

Группа параметров / Параметр	Описание
	Общие настройки конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operation-state	Операционное состояние
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим TTP или CTP
Loopback	Актуальный тип обратной связи
Regenerator	Режим регенератора

Данные PPM-интерфейса

Таблица 6-42. Параметры информации PPM устройства

Группа параметров / Параметр	Описание
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Инвенторные сведения
Vendor	Производитель
Model	Модель модуля
serial-number	Серийный номер модуля
PPM-RELATED PARAMETERS	Параметры PPM
Grid	Тип частотной сетки
grid-min-channel	Минимальный номер канала
grid-max-channel	Максимальный номер канала
cfp-type	Тип модуля CFP
	Общие настройки конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.3.4 Порядок настройки линейных интерфейсов

Порядок настройки портов линейных интерфейсов выглядит следующим образом:

- Установить модули в настраиваемые порты;
- В общих настройках на вкладке XPL линейного порта:
 - Настроить при необходимости параметр соответствия оптического линейного порта определённой OTS-секции: ots-interface-aid (обычно требуется для настройки трейлов);
 - Если требуется, настроить экспресс-порт для режима регенератора

- Переключиться на вкладку OPT для настройки оптического интерфейса линейного порта:

- Задать настройки в разделе WAVELENGTH CONFIGURATION

DATA:

- Выполнить настройку типа используемой частотной сетки

- На вкладке перейти в раздел COHERENT LINE TRAFFIC MODE CONFIGURATION и установить параметры:

- ▶ скоростной режим;

- ▶ тип упаковки;

- ▶ тип модуляции

- Настроить тип трафика на линейном порту;

- Включить лазер.

1. Следует учитывать, что pre-provisioning устанавливаемых SFP-модулей отсутствует, поэтому требуется обязательная предварительная настройка устанавливаемого модуля;

2. По умолчанию на всех оптических портах лазеры выключены. После окончания настройки портов транспондера/мукспондера следует установить параметр tx-enable в положение true.

Настройка частотной сетки

Порядок настройки

Для определения типа используемой частотной сетки необходимо перейти на вкладку OPT.

1. В разделе WAVELENGTH CONFIGURATION DATA в параметре grid, следует установить тип используемой сетки частот.

- Настройка для работы в фиксированной (Fixed Grid) сетки частот:

- ▶ Для выбора частотной сетки в выпадающем списке для параметра grid следует установить значение itu-dwdm-50g.

- Настройка для работы в гибкой (Flex Grid) сетке частот:

- ▶ Для параметра grid доступна настройка для сеток flex-dwdm-12g5, flex-dwdm-25g, flex-dwdm 6g25.

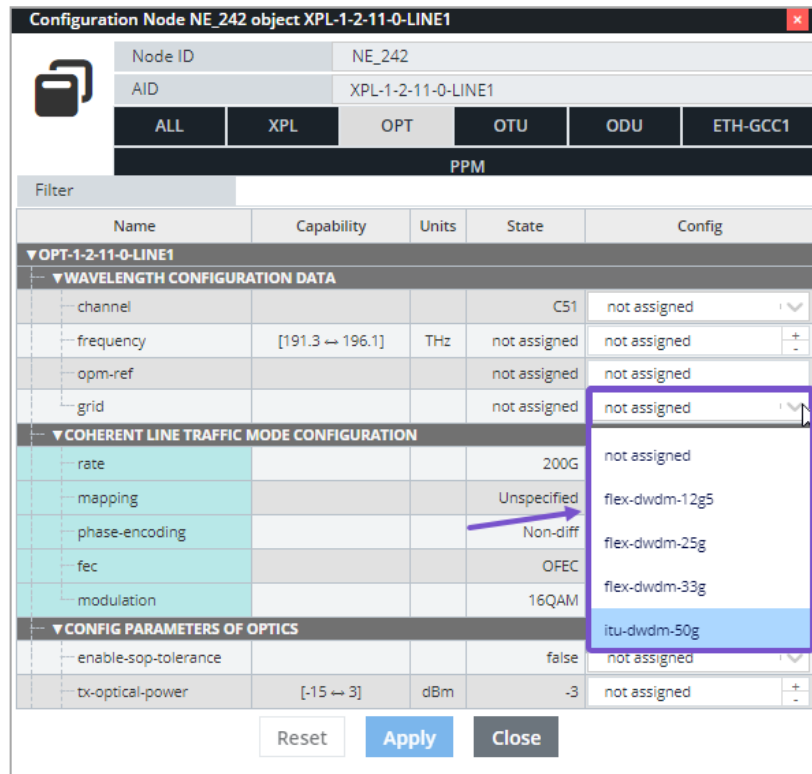


Рисунок 6-36. Пример настройки оптического интерфейса для работы в фиксированной частотной сетке

2. Далее следует нажать кнопку Apply. Будет выполнено подтверждение выбранной сетки частот, в соответствии с которой можно выполнить дальнейшую настройку оптического интерфейса.

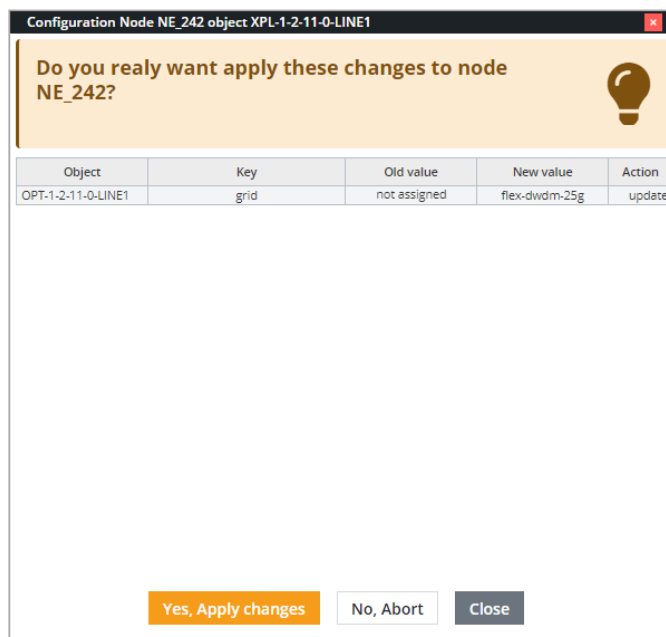


Рисунок 6-37. Подтверждение изменений. Линейный порт настраивается для работы в фиксированной частотной сетке

3. Выполнить настройку канала в случае, если была выбрана фиксированная сетка частот. Для этого необходимо указать требуемый номер канала в диапазоне (параметр channel). Используемая частота для канала (frequency) будет указана автоматически. При необходимости проведения каких-либо измерений следует также указать AID порта, для которого блоком мониторинга (OPM) будут собираться измерения.

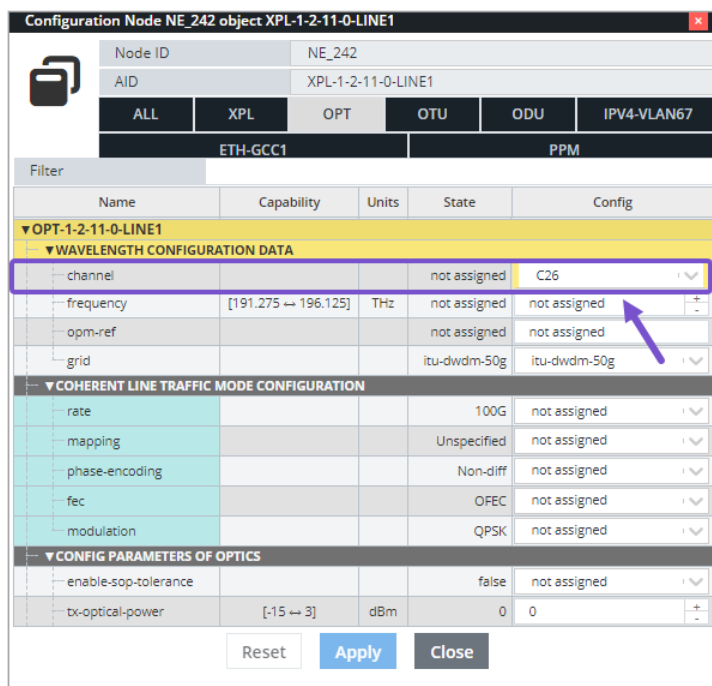


Рисунок 6-38. Настройка канала в используемой сетке частот

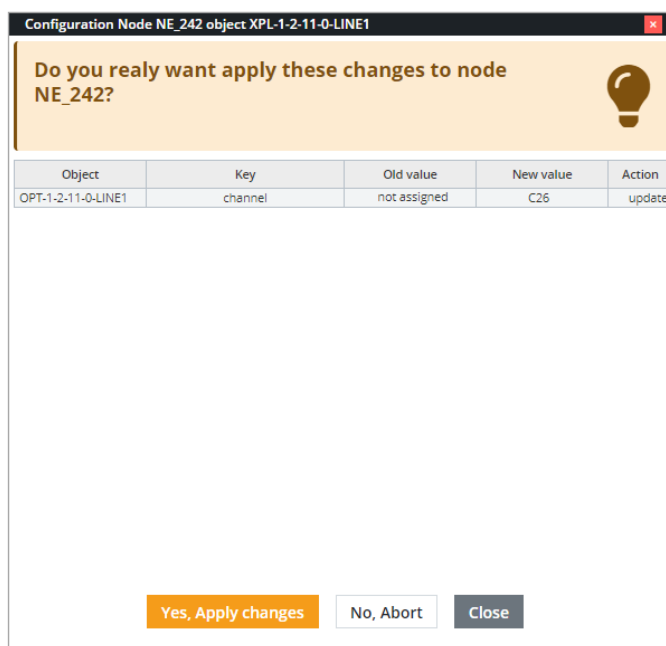


Рисунок 6-39. Подтверждение изменений

Следует подтвердить выбранные значения нажав кнопку Yes, Apply changes.

Линейный порт устройства будет настроен для работы в фиксированной частотной сетке.

Настройка устройства на работу с гибкой частотной сеткой

Настройка ведется путем указания значений центральной частоты канала (frequency) и его ширины в зависимости от выбранной гибкой сетки частот (grid).

Центральная частота канала может принимать значения от 191.25 до 196.075 ГГц.

1. Для настройки в режиме работы порта Flex grid так же, как и в случае с Fix Grid следует установить выбрать один из предлагаемых в выпадающем списке наборов гибких частотных сеток (flex).

Configuration Node NE_242 object XPL-1-2-11-0-LINE1

Node ID: NE_242
AID: XPL-1-2-11-0-LINE1

ALL XPL OPT OTU ODU IPV4-VLAN67

ETH-GCC1 PPM

Filter

Name	Capability	Units	State	Config
▼ OPT-1-2-11-0-LINE1				
▼ WAVELENGTH CONFIGURATION DATA				
channel			not assigned	not assigned
frequency	[191.3 ↔ 196.1]	THz	not assigned	not assigned
opm-ref			not assigned	not assigned
grid		itu-dwdm-50g		flex-dwdm-25g
▼ COHERENT LINE TRAFFIC MODE CONFIGURATION				
rate			200G	not assigned
mapping			Unspecified	not assigned
phase-encoding			Non-diff	not assigned
fec			OFEC	not assigned
modulation			16QAM	not assigned
▼ CONFIG PARAMETERS OF OPTICS				
enable-sop-tolerance			false	not assigned
tx-optical-power	[-15 ↔ 3]	dBm	-3	not assigned

Reset Apply Close

Рисунок 6-40. Пример установки гибкой частотной сетки.

2. Далее следует нажать кнопку Apply. Будет открыто модальное окно подтверждения выбранной частотной сетки:

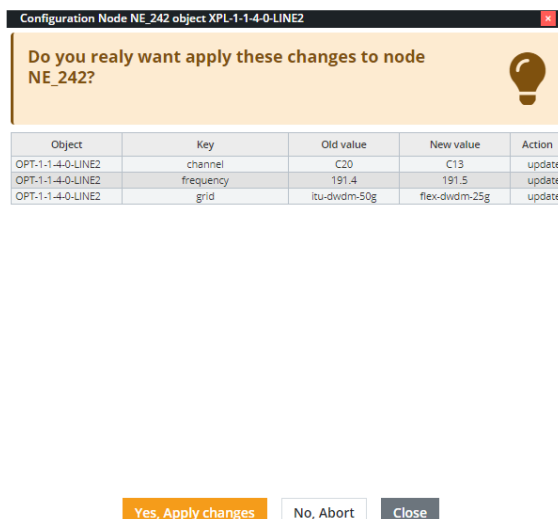


Рисунок 6-41. Подтверждение изменений. Линейный порт настраивается для работы в гибкой частотной сетке.

3. Следует подтвердить выбранные значения нажав кнопку Yes, Apply changes.

Доступна установка других частотных сеток, если оборудование поддерживает их использование.

Настройка скорости, типа упаковки, модуляции

Для настройки данных параметров линейного сигнала следует перейти в раздел COHERENT LINE TRAFFIC MODE CONFIGURATION.

1. Выделите поле rate в строке параметров и задайте скоростной режим.

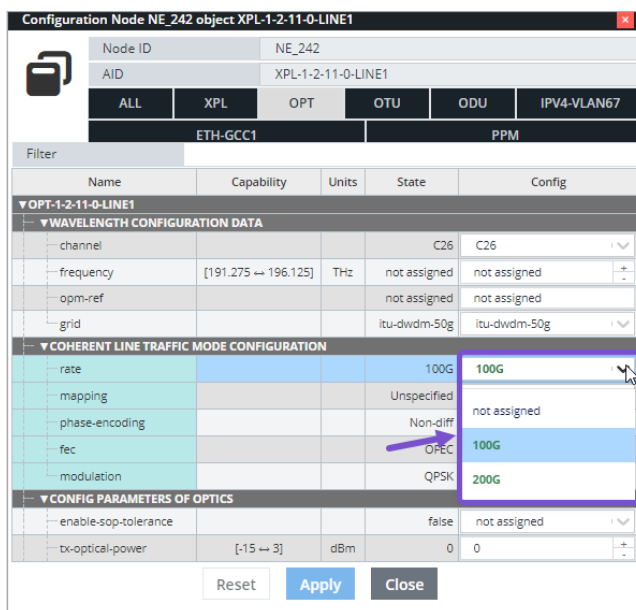


Рисунок 6-42. Настройка скорости для линейного порта.

После выбора скоростного режима подсветка модального окна изменится.

2. Будет предложено заполнить путем выбора из выпадающих списков все обязательные поля.

- rate – скоростной режим;
- mapping – тип упаковки;
- phase-encoding – тип кодирования фазы;
- fec – алгоритм упреждающей коррекции ошибок FEC;
- modulation – режим модуляции.

Возможность установки типов трафика и скоростного режима зависит от возможностей используемого в устройствах оптического модуля. NMS предложит использовать значения параметров совместимые с выбранным скоростным режимом для линейного порта.

Заполнение оставшихся полей раздела выполняется аналогичным образом:

Name	Capability	Units	State	Config
grid		itu-dwdm-50g		itu-dwdm-50g
COHERENT LINE TRAFFIC MODE CONFIGURATION				
rate		100G		100G
mapping		Unspecified		not assigned
phase-encoding		not assigned		not assigned
fec		not assigned		not assigned
modulation		not assigned		not assigned
CONFIG PARAMETERS OF OPTICS				
enable-sop-tolerance			false	not assigned
tx-optical-power	[-15 ↔ 3]	dBm	0	0
chromatic-dispersion-min-threshold	[-2147483648 ↔ 2147483647]	ps/nm	0	not assigned
chromatic-dispersion-max-threshold	[-2147483648 ↔ 2147483647]	ps/nm	0	not assigned
als-enable			false	not assigned

Рисунок 6-43. Настройка обязательных параметров.

Следует подтвердить выбранные значения скоростного режима и модуляции.

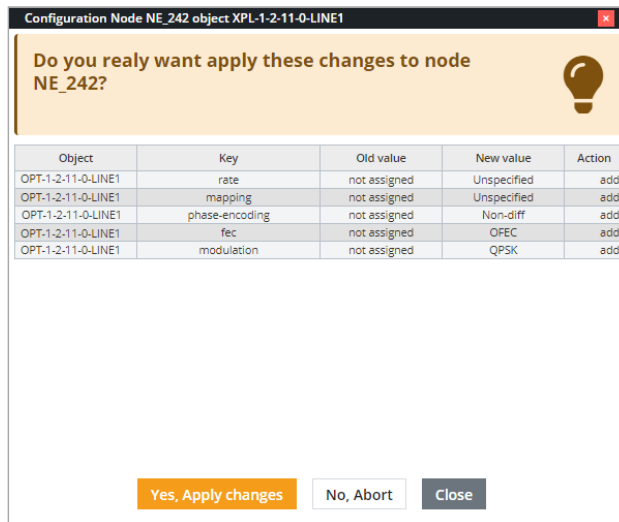


Рисунок 6-44. Подтверждение выбранных настроек скоростного режима и модуляции.

В модальном окне будет представлен список обновляемых значений параметров.

После настройки типов трафика и скоростного режима при необходимости можно настроить мощность (tx-optical-power) и пороги для срабатывания по изменениям значений дисперсии на линии (chromatic-dispersion-min-threshold и chromatic-dispersion-max-threshold).

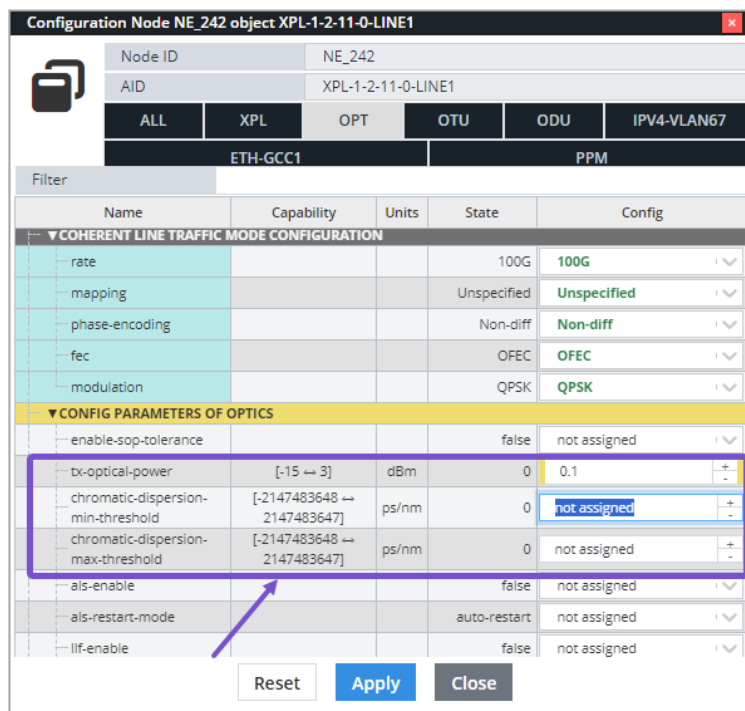


Рисунок 6-45. Настройка мощности на линии и порогов изменений значений хроматической дисперсии

Далее, при необходимости, можно перейти к настройке сервисных режимов оптических интерфейсов.

6.3.5 Типы мультиплексирования, реализованные в оборудовании

Настройка мультиплексирования на линейных интерфейсах (XPL), является обязательной частью настройки схемы ODU-мультиплексирования, которая зависит от типа используемого устройства.

В частности, для агрегаторов процессе мультиплексирования, сигнал клиента преобразуется в формат кадра OTN, и данные о клиенте помещаются в кадры низкого порядка, часто называемые в OTN трибутарными слотами (ODU Tributary).

Далее данные ODU низкого порядка (интерфейс TP) при этом мультиплексируются в ODU высокого порядка (НО ODU) так называемый линейный ODU.

В результате настройки схемы мультиплексирования происходит создание трибутарных портов (TP) на линейном интерфейсе.

В процессе мультиплексирования сигнал клиента преобразуется в формат кадра OTN, и данные о клиенте помещаются в кадры низкого порядка (часто называемые в OTN ODU Tributary или LO ODU). Данные низкого порядка мультиплексируются в ODU высокого порядка (НО ODU).

- 1. Настройка мультиплексирования на линейных интерфейсах (XPL), является обязательной частью настройки схемы ODU-мультиплексирования;**
- 2. Схемы мультиплексирования могут отличаться для каждого типа устройств, подробную информацию см. в документации на блоки.**

В зависимости от особенностей реализации линейных интерфейсов на транспондере может применяться каскадное и прямое мультиплексирование, поэтому настройка трибутарных портов (TP) может отличаться.

Настройки схемы мультиплексирования доступны в разделе Topology, при двойном нажатии (ЛКМ) на пиктограмму сетевого элемента или при

использовании контекстного меню сетевого элемента (ПКМ) и команды NE Management или show object.

Настройка каскадного мультиплексирования

В качестве примера, использована карта мукспондера iTN15600-I-DT10DC.

Поскольку скорость OTN контейнера должна быть равна или выше скорости передачи клиентского трафика, то этот трафик необходимо упаковать в соответствующие OTN -контейнеры

Для платы доступны следующие варианты настройки мультиплексирования:

- ODU2 → ODU1
- ODU2 → ODU1 → ODU0

Существует возможность разбить ODU2 на 4 контейнера ODU1, каждый из которых поддерживает разбиение на 2 контейнера ODU0.

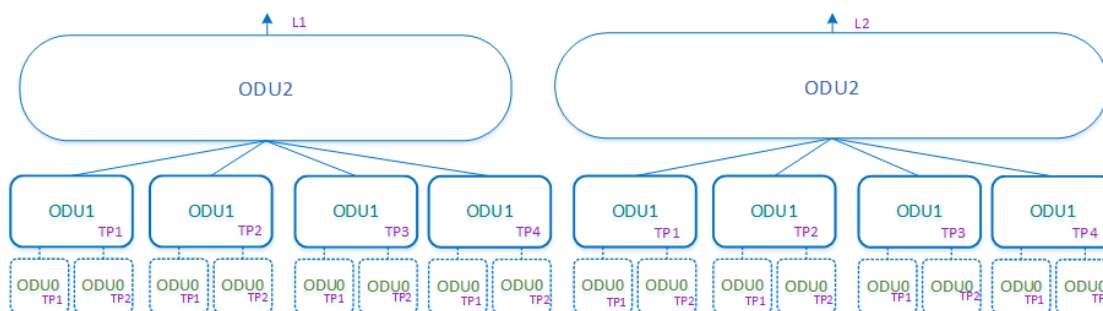


Рисунок 6-46. Пример каскадного мультиплексирования для карты мукспондера iTN15600-I-DT10DC.

Ниже приведён пример настройки схемы мультиплексирования линейного порта (L1) платы MS-DC10EP-Q3F/O1, где на ODU2-интерфейсе созданы 4 ODU1 трибунарных порта (TP1, TP2, TP3, TP4), и первый ODU1 разбит на два ODU0 (TP1-TP1 ODU0, TP1-TP2 ODU0).

Последовательность настройки будет выглядеть следующим образом:

1. В дереве устройств раздела NE Management выбрать устройство iTN15600-I-DT10DC в списке оборудования сетевого элемента.
2. Открыть контекстное меню и перейти к настройкам мультиплексирования ODU2-интерфейса линейного порта командой Setup MUX.

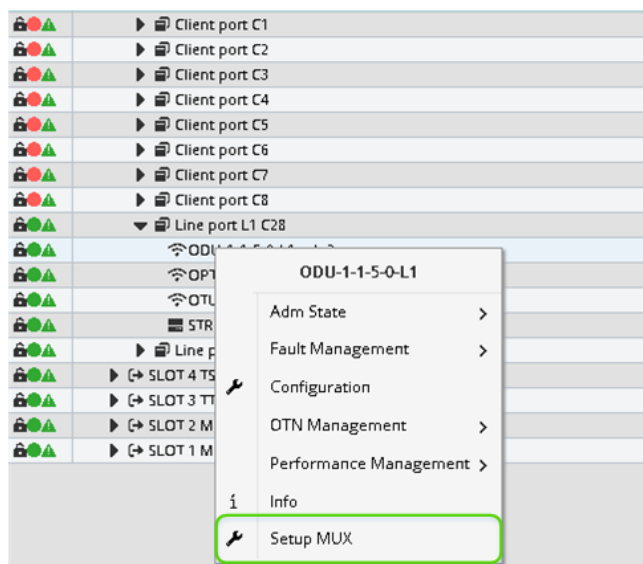


Рисунок 6-47. Контекстное меню ODU2-интерфейса порта L1.

3. Для создания 4 трибутарных портов ODU1 на ODU2-интерфейсе следует указать количество необходимых ODU-контейнеров (параметр Count).

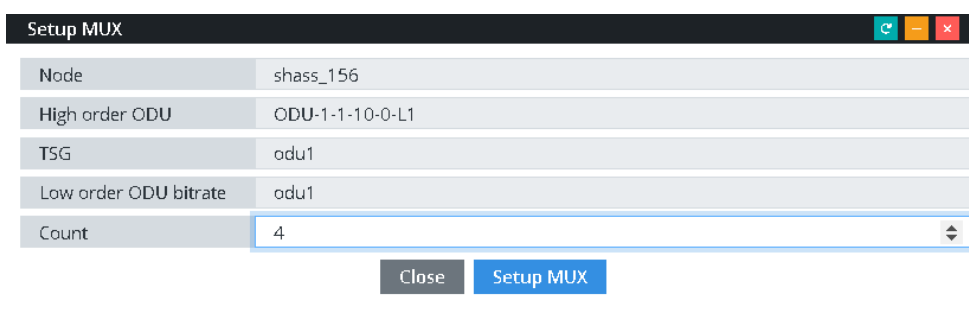


Рисунок 6-48. Установка 4 трибутарных портов ODU1 на ODU2-интерфейсе

В поле Count настройки мультиплексирования представлено количество доступных (незанятых) ODU-контейнеров. Например, возможно сначала создать один трибутарный порт ODU-интерфейса — тогда при следующей операции мультиплексирования будет доступно создание только трёх таких трибутарных портов.

В составе порта ODU-1-1-X-0-L1 odu2 будут представлены соответствующие изменения:

🔒🔴⚠️	▼ 📁 Line port L1 GREY
🔒🔴⚠️	▼ 📶 ODU-1-1-10-0-L1 odu2
🔒🟢⚠️	📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP1 odu1
🔒🟢⚠️	📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP2 odu1
🔒🟢⚠️	📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP3 odu1
🔒🟢⚠️	📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP4 odu1
🔒🟢⚠️	📶 OPT-1-1-10-0-L1 undefined
🔒🔴⚠️	📶 OTU-1-1-10-0-L1 otu2
🔒🟢⚠️	📱 SFP-2.5G-1310
🔒🔴⚠️	▶ 📁 Line port L2 GREY

Рисунок 6-49. Созданы 4 трибутарных порта ODU1 (TP1, TP2, TP3, TP4) на ODU2-интерфейсе

4. Из контекстного меню порта ODU-1-1-X-0-L1-TP1 odu1, используя операцию Setup MUX, выполнить переход к модальному окну для создания 2 трибутарных портов ODU0 (параметр Count):

Setup MUX 🔄 ⏻ 🗑️

Node	shass_156
High order ODU	ODU-1-1-10-0-L1-TP1
TSG	odu0
Low order ODU bitrate	odu0
Count	<input style="width: 80%;" type="text" value="2"/>

Close
Setup MUX

Рисунок 6-50. Установка 2 трибутарных портов ODU0 на ODU1-интерфейсе

В составе порта ODU-1-1-X-0-L1 odu1 будут представлены соответствующие изменения:

🔒🔴⚠️	▼ 📁 Line port L1 GREY
🔒🔴⚠️	▼ 📶 ODU-1-1-10-0-L1 odu2
🔒🟢⚠️	▼ 📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP1 odu1
🔒🔴⚠️	📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP1-TP1 odu0
🔒🔴⚠️	📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP1-TP2 odu0
🔒🟢⚠️	▶ 📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP2 odu1
🔒🟢⚠️	▶ 📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP3 odu1
🔒🟢⚠️	▶ 📶 ODU-1-1-10-0-L1-TP4 odu1
🔒🟢⚠️	📶 OPT-1-1-10-0-L1 undefined
🔒🔴⚠️	📶 OTU-1-1-10-0-L1 otu2
🔒🟢⚠️	📱 SFP-2.5G-1310

Рисунок 6-51. Созданы 2 трибутарных порта ODU0 (TP1-TP1, TP1-TP2) на ODU1-интерфейсе

Настройка прямого мультиплексирования

В качестве примера, использована карта мукспондера iTN15600-I-DTQ5DC.

Порядок распределения трибутарных слотов (TS) зависит от устройства.

- **Последовательный:** указывается только количество выделяемых трибутарных слотов и номер первого трибутарного слота. Запрошенное количество TS последовательно распределяется устройством, начиная с самого первого трибутарного слота.

- **Маска:** в конфигурации указана только маска распределения трибутарных слотов. Предоставленная вручную маска TS определяет распределение слотов.

Конфигурация схемы ODU-мультиплексирования задаётся следующими параметрами:

- Размер трибутарного слота;
- Номер трибутарного порта;
- Маска назначения трибутарных слотов для порта;
- Количество назначенных трибутарных слотов для порта;
- Номер первого назначенного трибутарного слота. Нумерация начинается с 1;
- Состояние использования трибутарного порта.

Создание трибутарных интерфейсов привязано к конфигурации трибутарных портов HO ODU интерфейса. При правильной конфигурации трибутарного порта, в системе появится новый объект-интерфейс с собственным AID, являющийся дочерним интерфейсом к HO ODU.

AID LO ODU интерфейсов формируются как «TRn», где n — номер трибутарного порта в MSI HO ODU.

При задании неподдерживаемого номера трибутарного порта, либо неверной конфигурации, на HO ODU интерфейсе поднимается авария MEA.

AID мультиплексируемых портов могут быть представлены следующими параметрами:

- Простое одноуровневое мультиплексирование:

- a. 100G line → 10G client;
 - b. ODU4: ODU-rack-subrack-slot-subslot-port;
 - c. ODU2: ODU-rack-subrack-slot-subslot-port-TPn;
 - d. instance: TPn , n — номер трибутарного порта
- Двухуровневое мультиплексирование:
 - a. 100G line → 10G → 1.25G client;
 - b. ODU4P: ODU-rack-subrack-slot-subslot-port;
 - c. ODU2P: ODU-rack-subrack-slot-subslot-port-TPx;
 - d. ODU0: ODU-rack-subrack-slot-subslot-port-TPx-TPy;
 - e. instance — TPx: x — трибутарный порт ODU4 мультиплекса;
 - f. subinstance1 — TPy: y — трибутарный порт ODU2 мультиплекса

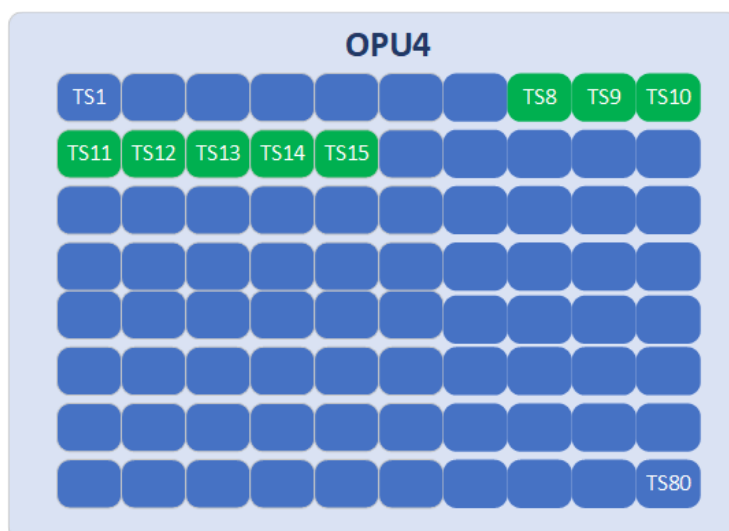


Рисунок 6-52. Пример размещения клиента 10G, занимающего 8 TS (начиная с 8 слота) в поле полезной нагрузки контейнера ODU4

Для линейных портов карты мукспондера iTN15600-I-DTQ5DC доступна возможность настройки ODU4 на 10 контейнеров TP — ODU2/ODU2e, каждый из которых поддерживает разбиение на 8, 12, или 24 трибутарных слотов.

Для настройки параметров распределения трибутарных слотов следует выделить ODU интерфейс верхнего уровня (HO-ODU) и выполнить команду Setup MUX.

В линии 100G возможно до 5 уровней мультиплексирования: ODU4 → ODU3 → ODU2 → ODU1 → ODU0

Ниже приведён пример настройки схемы мультиплексирования линейного порта (L1) карты мукспондера iTN15600-I-DTQ5DC, где на ODU4-интерфейсе созданы 10 ODU2 трибутарных портов.

Последовательность настройки будет выглядеть следующим образом:

1. В дереве устройств раздела NE Management выбрать устройство iTN15600-I-DTQ5DC в списке оборудования сетевого элемента.

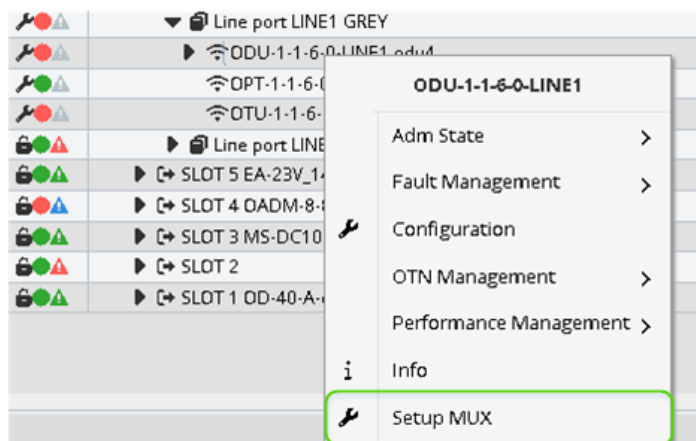


Рисунок 6-53. Контекстное меню ODU4-интерфейса порта L1

2. Открыть контекстное меню и перейти к настройкам мультиплексирования ODU4-интерфейса линейного порта L1 или L2 командой Setup MUX:

Следует указать количество трибутарных слотов которое будет распределено в соответствии с настройками:



Рисунок 6-54. Пример размещения контейнеров LO ODU

Поскольку OTU — порты по умолчанию уже созданы, то достаточно настроить только тип контейнера ODU (bitrate) для TP.

Для этого следует выделить трибутарный порт, открыть контекстное меню (ПКМ) выбрать команду Configuration.

Будет открыто модальное окно параметров конфигурации TP. Выбрать параметр bitrate и установить битрейт ODU

При необходимости следует настроить остальные требуемые параметры для TP.

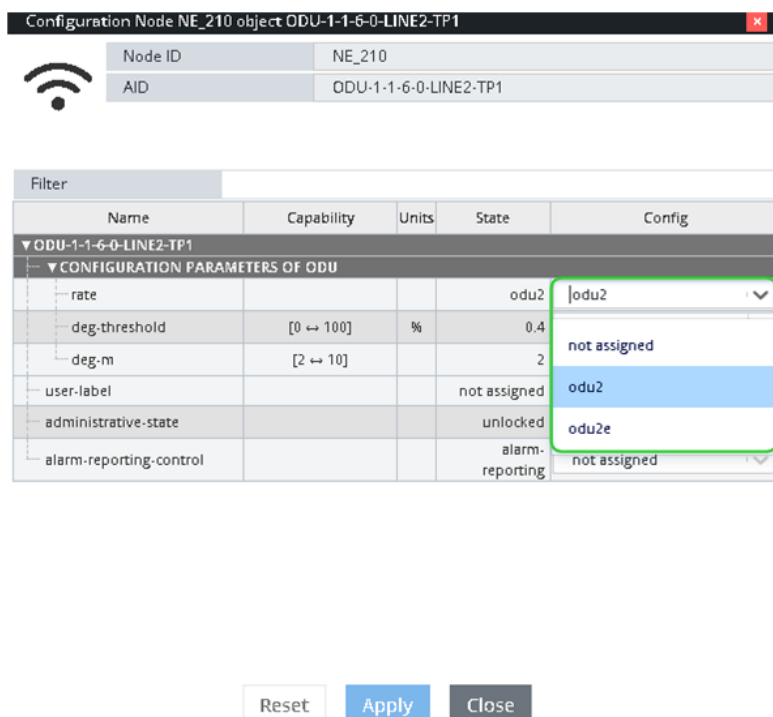


Рисунок 6-55. Настройка битрейта для TP

В случае поддержки кросс коммутации на транспондерах — для каждого клиентского порта может быть выполнена коммутация на один из линейных портов

В результате настройки схемы мультиплексирования происходит создание трибутарных портов (TP) на линейном интерфейсе.

Если Для агрегатора интерфейсы TP не создаются автоматически, следует убедиться что битрейт в настройках мультиплексирования ((ПКМ)->Configuration) настроен одинаковым образом на обоих концах соединения.

Создаваемые кросс-коннекты обладают следующими свойствами:

- Направленность (directionality) (направленность кросс-коннекта не может быть изменена).
- Конфигурация 'fixed' кросс-коннектов не производится.
- При задании неподдерживаемого кросс-коннекта поднимается авария MEA с 'object-class': 'EmConn', 'object': конкатенация ключей кросс-коннекта с разделителем в виде пробела (например: 'ODU-1-1-10-0-L1-TP1 ODU-1-1-10-0-L1-TP2-TP1'). Операционное состояние кросс-коннекта становится disabled.
- Поддерживается коммутация интерфейсов только в рамках одного устройства.
- Поддерживается только коммутация один-к-одному.

Удаление трибутарных портов

Для удаления трибутарных портов следует предварительно удалить соответствующие ODU кросс-коннекты и затем удалить созданные контейнеры ODU.

Удаление трибутарных портов выполняется в древе элементов на выбранном TP (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete MUX.

Удаление выбранного TP возможно только в состоянии Lock.

На рисунке приведен пример выбора операции Delete MUX в контекстном меню.

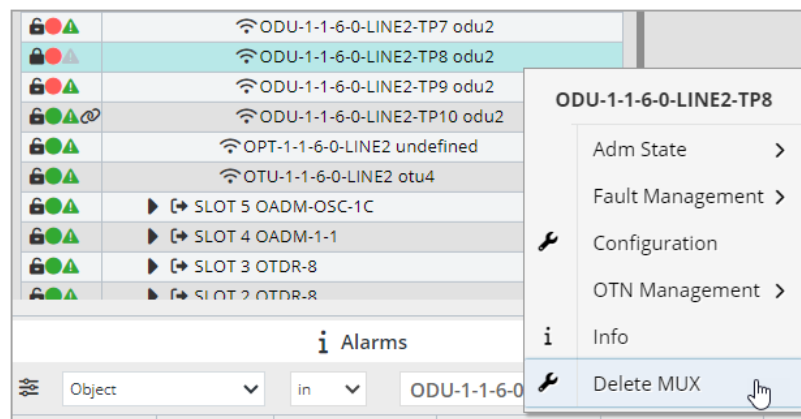


Рисунок 6-56. Пример удаления TP на линейном интерфейсе

6.3.6 Настройка сервисных режимов оптических интерфейсов

Программно-управляемые шлейфы (loopback)

Для диагностики качества сетевых сервисов и локализации соответствующих неполадок в NMS применяются программно-управляемые шлейфы (loopback).

С их помощью можно перенаправить входные потоки трафика в выходные с целью испытания функций устройств, пуско-наладочных работ и локализации ошибок.

Программно-управляемые шлейфы могут использоваться, чтобы найти источники отказа как внутри сетевого элемента, так и на сети. Диагностика выполняется путем коммутации тестового сигнала обратно на его источник, т.е. замыкая приём на передачу.

Коммутация производится на уровне модуля фреймера плат транспондеров или агрегаторов XPDR/MPDR.

Следует учесть, что установка заворота на линейном порту агрегатора приведёт к прерыванию всех агрегированных в эту линию клиентских каналов.

Если тестовый сигнал вернулся таким же, как и был отправлен, то часть устройства / участок сети считается исправным. Последовательно проверяя таким образом линейные порты, можно найти неисправный участок и устранить неисправность.

Доступны следующие виды программно-управляемых шлейфов:

- Internal — внутренний заворот;
- Line — внешний (линейный) заворот;
- Internal-and-line — комбинация внутреннего и внешнего заворотов, что

поддерживается на некоторых устройствах.

NMS поддерживает все описанные виды программно-управляемых шлейфов.

Графическое описание схем заворотов.

Схема внутреннего заворота (Internal)

- Internal — внутренний заворот:

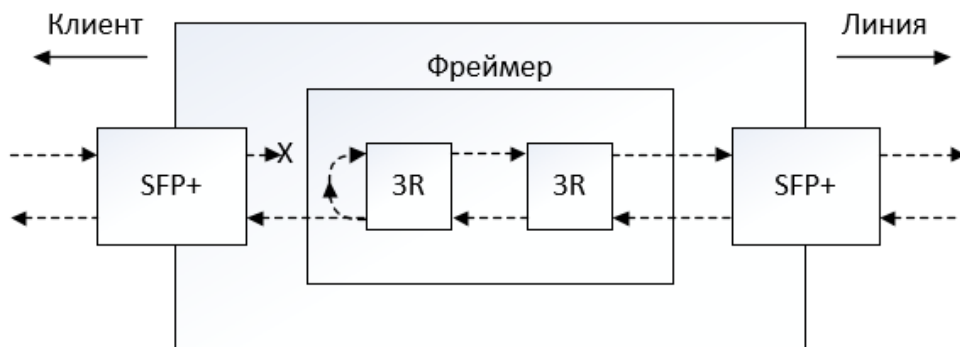


Рисунок 6-57. Пример внутреннего шлейфа на клиентском интерфейсе устройства

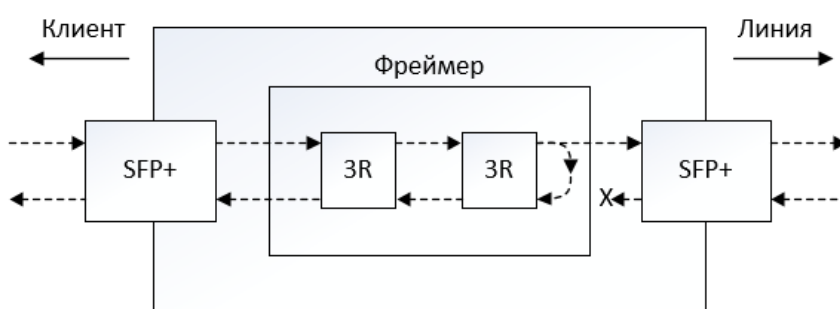


Рисунок 6-58. Пример внутреннего шлейфа на линейном интерфейсе устройства

При внутреннем завороте принятый с клиентской стороны ODU-сигнал (т.е. уже после кросс-коммутации с клиента) без дальнейшей упаковки разворачивается обратно;

Схема линейного заворота (Line)

- Line — внешний (линейный) заворот:

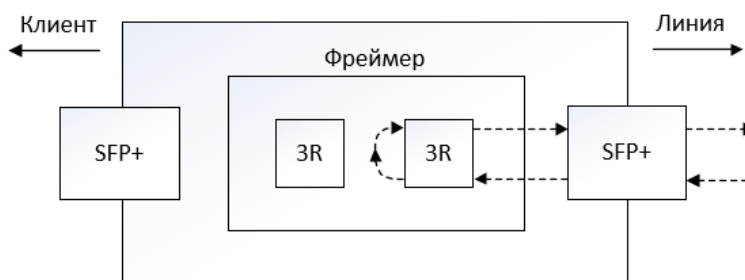


Рисунок 6-59. Пример внешнего шлейфа на линейном интерфейсе устройства

При внешнем завороте на клиенте в режиме ODU принятый от клиента сигнал запаковывается в ODU контейнер и до кросс-коммутации в линию разворачивается обратно.

- Комбинированная схема заворота Internal-and-line

Internal-and-line — комбинация внутреннего и внешнего заворотов, что поддерживается на некоторых устройствах:

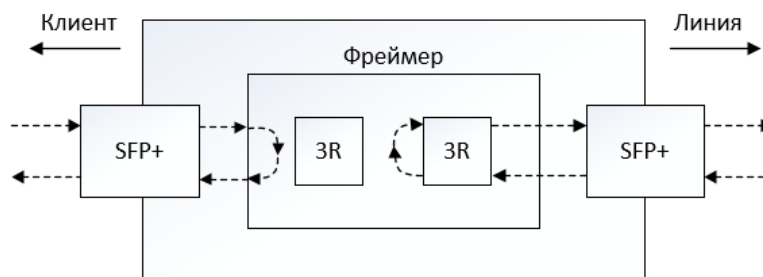


Рисунок 6-60. Пример внутреннего и внешнего шлейфа на клиентском интерфейсе устройства

Установка программно-управляемых шлейфов возможна в административном состоянии «maintenance» — режиме технического обслуживания, при котором аппаратура запущена, пользовательский трафик идёт, аварийные состояния наблюдаются, но не рассматриваются реальными авариями.

Таблица 6-43. Режимы работы шлейфов

Значение	Описание
Disabled	Заворот выключен
Internal	Включён внутренний заворот
Line	Включён внешний заворот
internal-and-line	Включены внешний и внутренний завороты

В случае установки режима шлейфа, не поддерживаемого тем или иным устройством, пользователю выводится сообщение о невозможности данной операции.

Чтобы информировать оператора о наличии заворотов, при установке шлейфа отправляется аварийное сообщение вида «SA/warning» со следующими кодами причин:

- OTU-LPBK
- ODU-LPBK

- OPT-LPBK

Настройка Loopback для диагностики качества сетевых сервисов

Переход к управлению программно-управляемым шлейфом производится выбором команды Loopback контекстного меню нужного порта устройства XPDR/MPDR.

Будет представлено модальное окно Configuration Loopback:

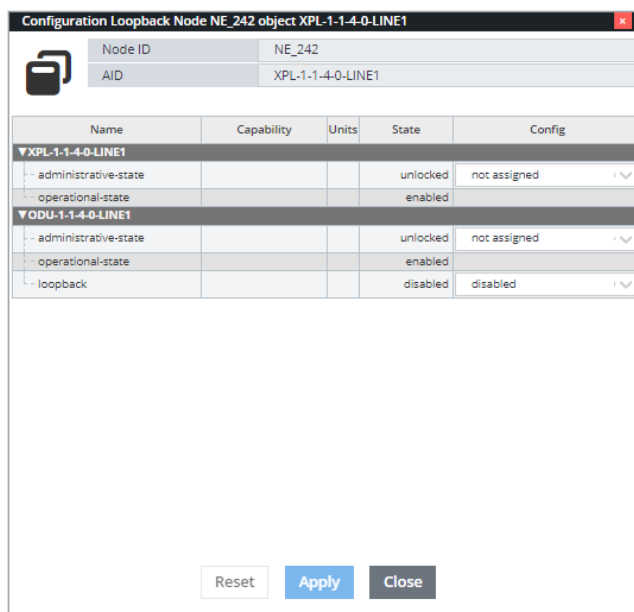


Рисунок 6-61. Пример модального окна «Configuration Loopback»

Таблица 6-44. Параметры управления программно-управляемым шлейфом

Параметр	Описание
XPL-X-X-X-X-Line1	Линейный порт
operational-state	Операционное состояние порта
administrative-state	Текущее административное состояние порта
ODU-X-X-X-X-LINE1	ODU интерфейс
Administrative state	Настройка текущего административного состояния порта: unlocked, locked, maintenance
operational-state	Операционное состояние интерфейса (недоступно для изменения)
Loopback	Настройка программно-управляемого шлейфа на интерфейсе порта: disabled, internal, line

Для установки шлейфа порт должен быть в состоянии maintenance (сам шлейф относится к определённому интерфейсу, так что административное состояние может быть изменено или на интерфейсе, или на порту как верхней точке в иерархии).

Для того чтобы установить loopback на интерфейсе порта:

1. Установите административное состояние порта 'maintenance' выбором значения поля AdminConfig в раскрывающемся списке и его подтверждением с помощью нажатия на поле справа от значения параметра.

Работа программно-управляемых шлейфов возможна только при административном состоянии 'maintenance' у порта.

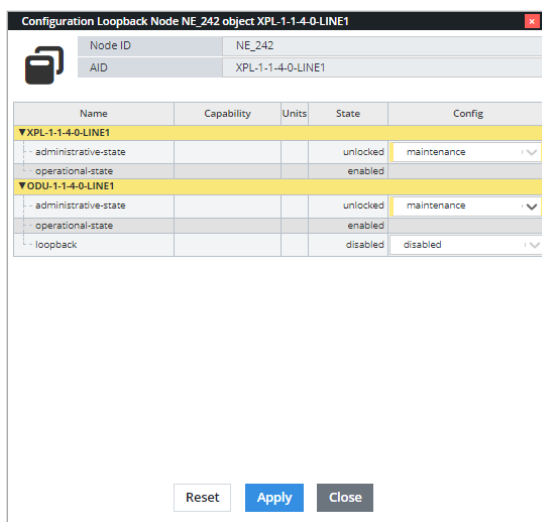


Рисунок 6-62. Изменение административного состояния порта

2. Установите требуемый вид логического заворота выбором значения поля Loopback в раскрывающемся списке.

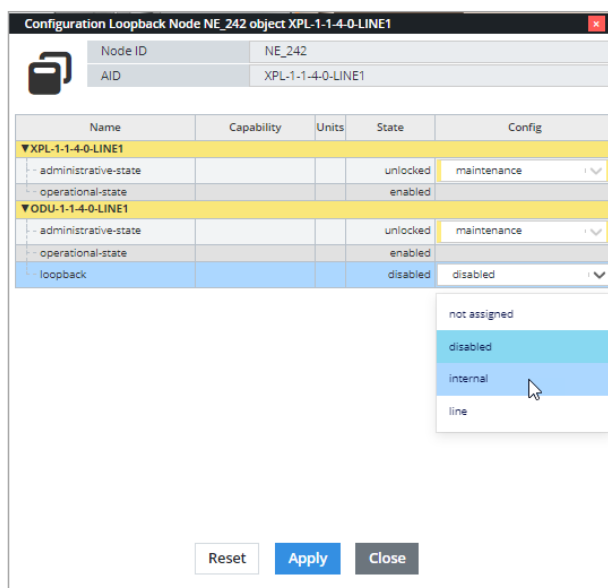


Рисунок 6-63. Установка программно-управляемого шлейфа для линейного порта

Для установки логического заворота установите в значении поля loopback требуемый тип логического заворота из выпадающего списка:

- internal;
- line.

Выбранный логический заворот будет применён после нажатия кнопки Apply.

Когда установлен логический заворот, на интерфейсе порта поднимается соответствующая авария с уровнем серьезности 'warning'.

После снятия логического заворота на интерфейсе следует убедиться, что административное состояние «maintenance» снято. В противном случае сообщения об аварии отображаться не будут.

Поддержка функции Automatic Laser Shutdown (ALS)

ALS не привязано к типу порта устройства (линейный/клиентский для транспондеров). ALS конфигурируется и наблюдается на оптических интерфейсах транспондеров и мукспондеров.

Функция позволяет контролировать включение и выключение трансмиттера, в частности оптического передатчика в SFP модулях.

ALS (Automatic Laser Shutdown) — функция автоматического отключения лазера оптических трансиверов для предотвращения опасного уровня лазерного излучения в местах обрыва волокон или на оптических интерфейсах.

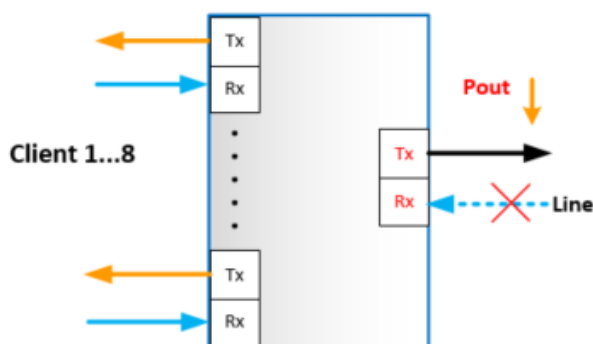


Рисунок 6-64. Функция автоматического отключения лазера ALS

↓ Pout - Отключение передатчика
← X - Потеря сигнала на линии LOS (Loss of Signal)

Для включения функции ALS на оптическом интерфейсе транспондера/мукспондера необходимо установить значение true для параметра als-enable.

По умолчанию функция ALS выключена.

Функция LLF (Link Loss Forwarding)

Поддержка функции LLF (Link Loss Forwarding)

LLF (Link Loss Forwarding) — функция линейного оборудования, служащая для отключения оптического передатчика, если на парном интерфейсе произошла авария. Например, авария LOS на линейном интерфейсе транспондера приводит к возникновению аварии LOS на другом (клиентском) интерфейсе.

Поддерживаемые типы LLF

Поддерживаемые типы LLF:

- LLF;
- LLF/CSF;
- LLF/LOS

Поддерживаемые типы LLF отличаются в зависимости от типа платы.

Для включения функции LLF на оптическом интерфейсе транспондера/мукспондера необходимо установить значение true для параметра llf-enable.

По умолчанию функция LLF выключена.

Режим LLF/LOS

Если режим LLF/LOS включен, то при получении сигнала LOS на линейном порту (1), передатчик на парном порту отключается (2).

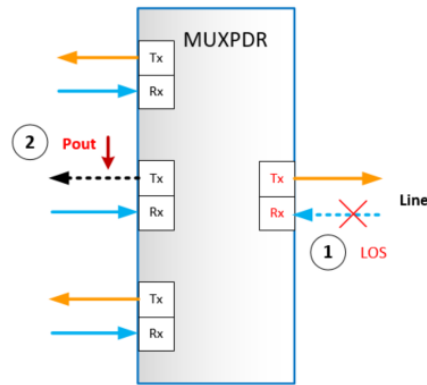


Рисунок 6-65. Функция автоматического отключения лазера ALS

Режим LLF/LOS для линейного порта отличается — передатчик на линии отключается только при возникновении LOS на всех соответствующих клиентских портах одновременно.

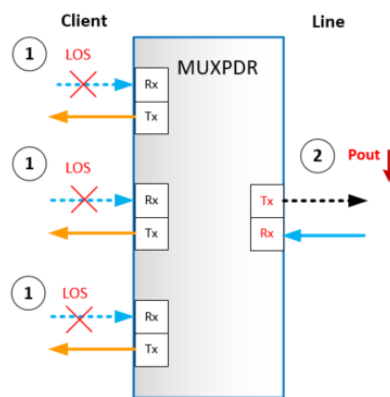


Рисунок 6-66. Передатчик на линии отключается при возникновении LOS на всех клиентских портах

Режим LLF/CSF

Если режим LLF/CSF включен, то при получении сигнала CSF на одном порту (1), трансмиттер на парном порту (2) — отключается. Данный режим лучше иллюстрируется на примере двух транспондеров — при возникновении LOS на клиентском порту одного транспондера (1), на линейной стороне возникает авария CSF, что приводит к срабатыванию режима LLF/CSF на другом транспондере и отключению трансмиттера (3) соответствующего клиентского порта на нём.

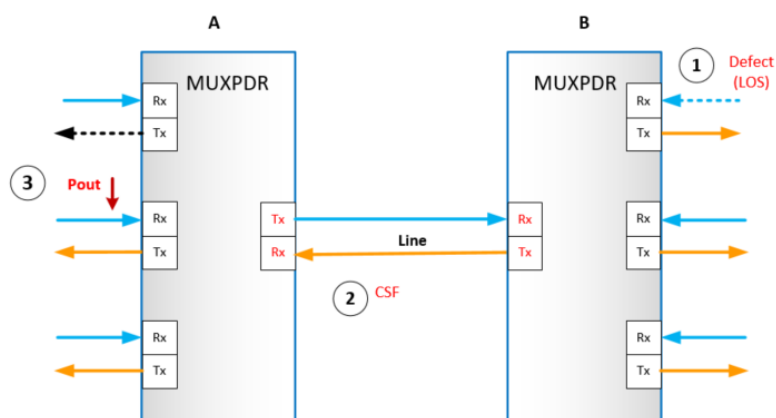


Рисунок 6-67. Выключение трансмиттера при получении сигнала CSF на одном порту (1)

Режим LLF

Режим LLF является комбинацией режимов LLF/CSF и LLF/LOS — выключение трансмиттера происходит по любой ошибке на парном порту.

Настройка режима регенерации на транспондерах

Параметр regenerator

Включение данной настройки используется для восстановления сигнала с целью увеличения дальности передачи сигнала.

Настройка используется в случае, когда усиление сигнала не помогает для дальнейшей передачи оптического сигнала по линии. Настройка режима выполняется на линейных интерфейсах портов транспондера.

Настройка режима регенератора доступна на вкладке ODU или OPT интерфейса при установке значения параметра regenerator в true.

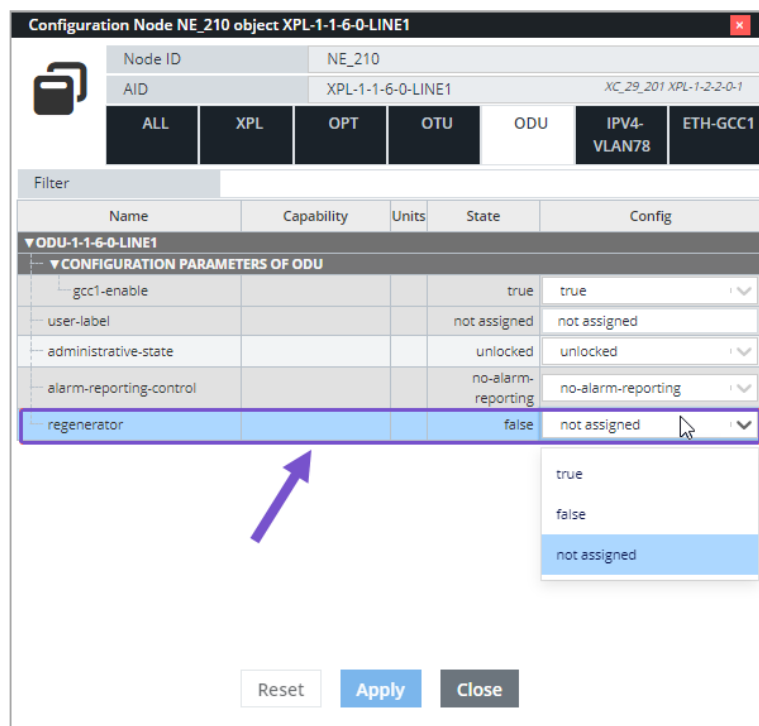


Рисунок 6-68. Пример настройки режима regenerator на порту транспондера

Регенератор можно включить только на интерфейсах, где поддерживается внешний заворот.

Поскольку работа данного функционала основана на loopback соединениях, то при установке значения параметра в true включается внешний заворот. При этом поступающий сигнал терминируется и разворачивается обратно в линию по этому же порту.

При выполнении настройки режима рекомендуется явно выключать неиспользуемые клиентские порты.

6.4 Оптические усилители (OAMP)

В системе управления класс (OAMP) относится к платам оптических усилителей.

На плате оптических усилителей могут быть установлены следующие типы фиксированных модулей:

- модуль эрбиевого усилителя (EA);
- модуль рамановского усилителя (RA);

- модуль гибридного усилителя (НА)

1. Усилители имеют различную конструкцию, в соответствии с которой предусмотрены специальные настройки конфигурации и сбор измерений;
2. Блок эрбиевого усилителя может состоять из одного или двух модулей усиления (например, предусилитель+бустер), каждый модуль имеет свои параметры конфигурации.
3. Эрбиевый (EA) и рамановский усилитель (RA) могут являться как самостоятельными устройствами, так и модулями в составе гибридного усилителя.

6.4.1 Общая конфигурация эрбиевого оптического усилителя (EA)

Параметры конфигурации слота с установленным блоком усилителя

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации блоков усилителя включают в себя параметры:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Для устройства в слоте доступна настройка дополнительных параметров:

- communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;
- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

1. Доступен параметр конфигурации — pre-provisioning;
2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;
3. Для блоков усилителей также доступны измерения сенсоров и статистика.

Параметры конфигурации блока усилителя

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

1. Блоки усилителей имеют различные конфигурации;
2. Блок усилителя может состоять из одного или двух модулей усиления (например, предусилитель+бустер), каждый модуль имеет свои параметры конфигурации.

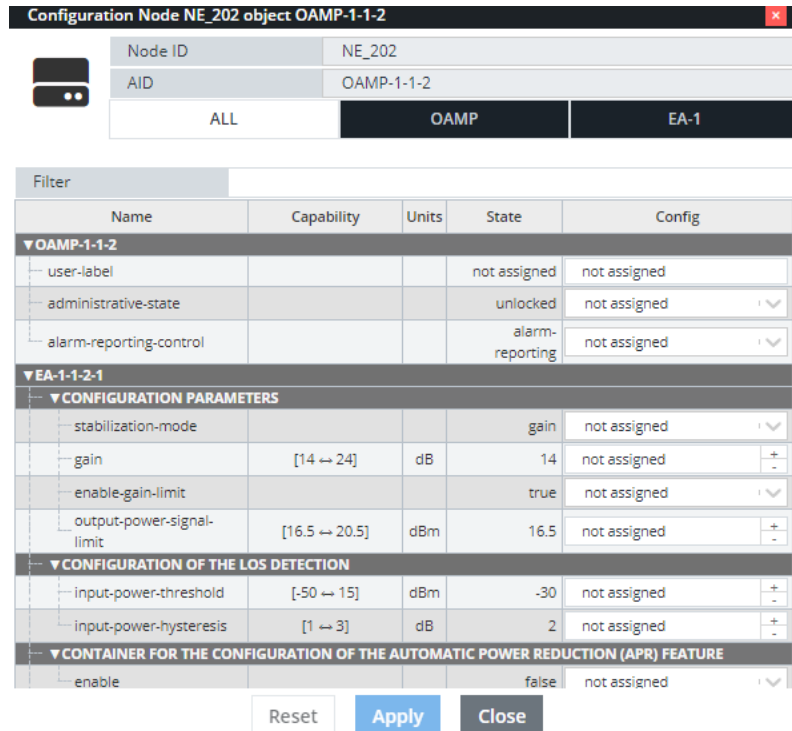


Рисунок 6-69. Пример настроек конфигурации для блока усилителя

В таблице далее приведены доступные настройки конфигурации для эрбиевых оптических усилителей:

Таблица 6-45. Параметры конфигурации эрбиевого оптического усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
OAMP-X-X-X	Общие параметры конфигурации устройства OAMP
user-label	Метка
administration-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
EA-X-X-X-X	Параметры конфигурации модуля эрбиевого усилителя
CONFIGURATION PARAMETERS	Параметры конфигурации
stabilization-mode	Режим стабилизации EA (not-assigned/disabled/output-power/gain/auto-stabilization)
Gain	Коэффициент усиления EA, дБ

enable-gain-limit	Включение/выключение ограничения по усилению (not-assigned/true/false)
output-power-signal-limit	Пороговое значение выходной мощности, дБм
CONFIGURATION OF THE LOS DETECTION	Настройки детектирования LOS
input-power-threshold	Пороговое значение для детектирования LOS, дБм
input-power-hystersis	Гистерезис для входного сигнала при детектировании LOS, дБ
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE	Настройки Automatic Power Reduction (APR)
Enable	Включение/выключение APR (not-assigned/true/false)
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC STABILIZATION MODE (ASM) FEATURE	Настройки Automatic Stabilization Mode (ASM)
reference-input-power	Референсное значение входной мощности, дБм
enable-auto-tuning	Режим автоподстройки (not-assigned/true/false)
input-power-delta-auto-tuning-threshold	Пороговое значение по разнице мощности входного сигнала к референсной входной мощности, дБ
input-power-auto-tuning-period	Настраиваемый период работы режима автоподстройки, дней
input-power-delta-threshold	Пороговое значение по разнице мощности входного сигнала, дБ
input-power-delta-hystersis	Гистерезис для входного сигнала, дБ

Режимы работы эрбиевого усилителя

Устройство поддерживает следующие режимы работы:

- Режим стабилизации выходной мощности (output-power);
- Режим стабилизации коэффициента усиления (gain);
- Режим автоматической стабилизации (auto-stabilization)

Для установки режима, необходимо выбрать значение параметра `stabilization-mode`.

Режим стабилизации выходной мощности (output-power)

Режим может быть установлен для независимого эрбиевого усилителя EA и для модуля эрбиевого усилителя EDFA в составе HA.

Поддерживается постоянное значение выходной мощности сигнала с усилителей в рамках допустимого диапазона. При установке пользователем

требуемого значения усилитель автоматически подстраивает ток диода накачки и затухание VOA.

Режим стабилизации коэффициента усиления (gain)

Режим может быть установлен для независимого усилителя EA и отдельно для модулей усиления EDFA и RA в составе гибридного усилителя HA.

Поддерживается постоянное значение коэффициента усиления gain в рамках допустимого диапазона. При установке пользователем требуемого значения усилитель автоматически подстраивает ток диода накачки и затухание VOA.

Режим автоматической стабилизации (auto-stabilization)

Режим может быть установлен только для усилителя HA.

Поддерживает работоспособность линии в случае изменения входной мощности.

В режиме auto-stabilization усилитель по умолчанию работает в режиме стабилизации выходной мощности (output-power). Это позволяет сохранять допустимое качество сигнала на приеме при небольшом изменении затухания в пролете. При изменении входной мощности на величину, превышающую установленное пользователем значение, усилитель автоматически переходит из режима стабилизации выходной мощности (output-power) в режим стабилизации коэффициента усиления (gain). Резкие изменения значений входной мощности чаще всего вызваны изменением числа каналов или обрывом линии связи. В случае изменения числа каналов переход в режим gain позволяет сохранить заданное значение коэффициента усиления для всех используемых каналов и, как следствие, качество сигнала на приеме.

- 1. Рекомендуемый режим работы усилителя в процессе эксплуатации — режим auto-stabilization;**
- 2. Рекомендуемые режимы работы усилителей в процессе эксплуатации — режим output-power для HA, и режим gain для EA;**
- 3. Первичная настройка устройства выполняется в режиме gain.**

Информация

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по устройствам OAMP включает следующие данные:

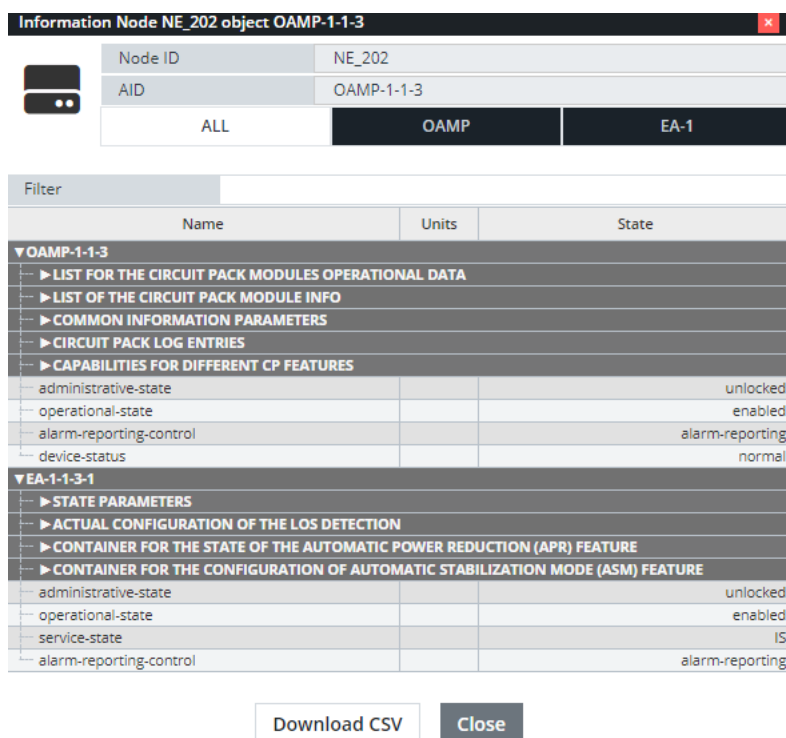


Рисунок 6-70. Пример информации по устройству OAMP

Таблица 6-46. Информационные параметры блоков OAMP

Группа параметров / Параметр	Описание
OAMP-X-X-X	Общая информация по устройству OAMP
LIST OF THE CIRCUIT PACK MODULES OPERATIONAL DATA	Список рабочих данных модулей печатной платы
status name=[edfa-module]	Статус модуля EDFA
LIST OF THE CIRCUIT PACK MODULE INFO	Список данных по печатной плате модуля;
part-number name=[edfa-module]	Идентификатор модуля EDFA
serial-number=[edfa-module]	Серийный номер EDFA модуля
hardware-revision name=[edfa-module]	Ревизия печатной платы EDFA модуля
firmware-revision name=[edfa-module]	Версия прошивки модуля EDFA
firmware-build-date name=[edfa-module]	Дата создания прошивки модуля EDFA
COMMON INFORMATION PARAMETRS	Инвенторные сведения
vendor	Название производителя
model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
hardware-revision	Аппаратная ревизия печатной платы
manufacturing-date	Дата производства печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО

lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
CIRCUIT PACK LOG ENTERIES	Записи в журнале по отображаемой печатной плате
last-entry	Последняя запись в журнале по печатной плате
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
EA-X-X-X-X	Информация по модулю эрбиевого усилителя
STATE PARAMETRS	Параметры состояния
stabilization-mode	Режим стабилизации EA (not-assigned/disabled/output-power/gain/auto-stabilization)
gain	Коэффициент усиления EA, дБ
enable-gain-limit	Включение/выключение ограничения по усилению (not-assigned/true/false)
output-power-signal-limit	Пороговое значение выходной мощности, дБм
ACTUAL CONFIGURATION OF THE LOS DETECTION	Текущие параметры детектирования LOS
input-power-threshold	Пороговое значение для детектирования LOS, дБм
input-power-hystersis	Гистерезис для входного сигнала при детектировании LOS, дБ
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE	Настройки Automatic Power Reduction (APR)
enable	Включен/выключен APR (true/false)
active	Активен/неактивен (true/false)
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC STABILIZATION MODE (ASM) FEATURE	Настройки Automatic Stabilization Mode (ASM)
active	Активен/неактивен (true/false)
	Общие параметры конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.4.2 Общая конфигурация рамановского оптического усилителя (RA/ROPA)

Параметры конфигурации слота с установленным блоком рамановского усилителя

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации блоков управления включают в себя:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Для устройства в слоте доступна настройка дополнительных параметров: communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;

provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

Для устройства доступны административные параметры настроек:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

- 1. Доступен параметр конфигурации — pre-provisioning;**
- 2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;**
- 3. Для блоков усилителей также доступны измерения сенсоров и статистика.**

Параметры конфигурации блока рамановского усилителя

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

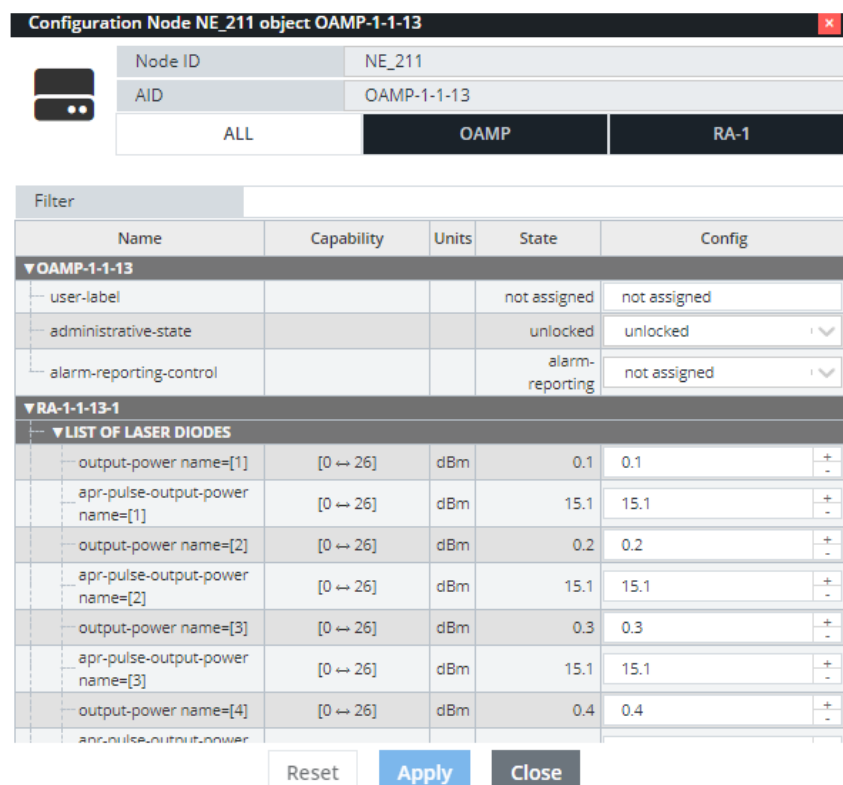


Рисунок 6-71. Пример настроек конфигурации для блока рамановского усилителя

Таблица 6-47. Параметры конфигурации рамановского оптического усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
OAMP-X-X-X	Общие параметры конфигурации устройства OAMP
user-label	Метка
administration-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
RA-X-X-X-X	Параметры конфигурации модуля рамановского усилителя
LIST OF LASER DIODES	Настройки отдельных лазеров
output-power name=[X]	Настроенная выходная мощность для данного лазерного диода №X в нормальном режиме, дБм
als-pulse-output-power name=[X]	Настроенная выходная мощность для данного лазерного диода №X в импульсном режиме перезапуска APR, дБм
CONFIGURATION PARAMETERS OF RA	Параметры конфигурации рамановского усилителя
Gain	Коэффициент усиления EA, дБ
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE	Настройки Automatic Power Reduction (APR)

output-power-mode-enable	Включение/выключение APR на основе выходной мощности (not-assigned/true/false)
output-power-min-threshold	Минимальное значение выходной мощности для активации APR, дБ
pulse-duration	Длительность импульсов для перезапуска APR, сек
pulse-period	Период импульсов, отвечающих за перезапуск APR, сек
reflect-ratio-mode-enable	Включение/выключение APR на основе коэффициента отражения порта (not-assigned/true/false)
reflect-ratio-min-threshhold	Минимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-ratio-max-threshhold	Максимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-hystersis	Гистерезис APR для обратного отражения, дБ
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administraive-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Режимы работы

Устройство поддерживает следующие режимы работы:

- Ручной режим (управление мощностями лазерных диодов накачки)
- Режим стабилизации коэффициента усиления (gain)

Ручной режим

В данном режиме поддерживается постоянная мощность накачки каждого из 4 лазерных диодов в месте ввода накачки. Пользователь задает в установочных параметрах мощность каждого из четырех лазеров накачки output-power name=[X] [дБм]. Для контроля мощности каждого диода накачки и полной суммарной мощности накачки используются фотоприемники, показания которых отображаются на сенсорах.

Режим стабилизации коэффициента усиления gain

Поддерживается постоянное значение коэффициента усиления gain в рамках допустимого диапазона. При установке пользователем требуемого значения gain усилитель автоматически подстраивает ток диодов накачки для поддержания

заданного коэффициента. На сенсорах отображается текущее реальное значение коэффициента усиления в линии связи.

Информация

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Таблица 6-48. Информационные параметры рамановского усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
OAMP-X-X-X	Общая информация по устройству OAMP
LIST OF THE CIRCUIT PACK MODULES OPERATIONAL DATA	Список рабочих данных модулей печатной платы
status name=[rau-module]	Статус модуля RA
COMMON INFORMATION PARAMETRS	Инвенторные сведения
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
manufacturing-date	Дата производства печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
CIRCUIT PACK LOG ENTERIES	Записи в журнале по отображаемой печатной плате
last-entry	Последняя запись в журнале по печатной плате
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
	Общие параметры конфигурации
administraive-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
RA-X-X-X-X	Информация по модулю эрбиевого усилителя
LIST OF LASER DIODES	Информация по отдельным лазерам
output-power name=[X]	Настроенная выходная мощность для данного лазерного диода №X в нормальном режиме, дБм
als-pulse-output-power name=[X]	Настроенная выходная мощность для данного лазерного диода №X в импульсном режиме перезапуска APR, дБм

OPERATIONAL STATE PARAMETERS OF RA	Параметры конфигурации рамановского усилителя
stabilization-mode	Режим стабилизации
Gain	Коэффициент усиления ЕА, дБ
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE	Настройки Automatic Power Reduction (APR)
output-power-mode-enable	Вкл/выкл APR на основе выходной мощности (not-assigned/true/false)
output-power-min-threshold	Минимальное значение выходной мощности для активации APR, дБ
pulse-duration	Длительность импульсов для перезапуска APR, сек
pulse-period	Период импульсов, отвечающих за перезапуск APR, сек
reflect-ratio-mode-enable	Включение/выключение APR на основе коэффициента отражения порта (not-assigned/true/false)
reflect-ratio-min-threshold	Минимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-ratio-max-threshold	Максимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-hysteresis	Гистерезис APR для обратного отражения, дБ
Active	Статус режима APR
	Общие параметры конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.4.3 Общая конфигурация гибридного усилителя (НА)

Устройство НА состоит из гибридного усилителя EDFA+RA (эрбиевый оптический усилитель + рамановский усилитель) и оптического усилителя EDFA, объединенных в одном устройстве.

- 1. Первый каскад (НА-1) гибридного усилителя ERA может управляться в отдельном режиме (рамановский и эрбиевый усилители, входящие в состав каскада, управляются отдельно независимыми параметрами) или в комбинированном режиме (используются совместные параметры для управления рамановского и эрбиевого усилителей).**
- 2. Управление в отдельном режиме доступно только под SuperUser.**

Возможна реализация данного типа усилителей по одно и двухкаскадной схеме.

Комбинированный режим работы определяет совместную стабилизацию рамановского и эрбиевого усилителей, которые логически представлены как один нераздельный усилитель.

Для гибридных усилителей предусмотрены следующие настройки конфигурации:

Параметры конфигурации слота с установленным блоком гибридного усилителя

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации блоков управления включают в себя:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

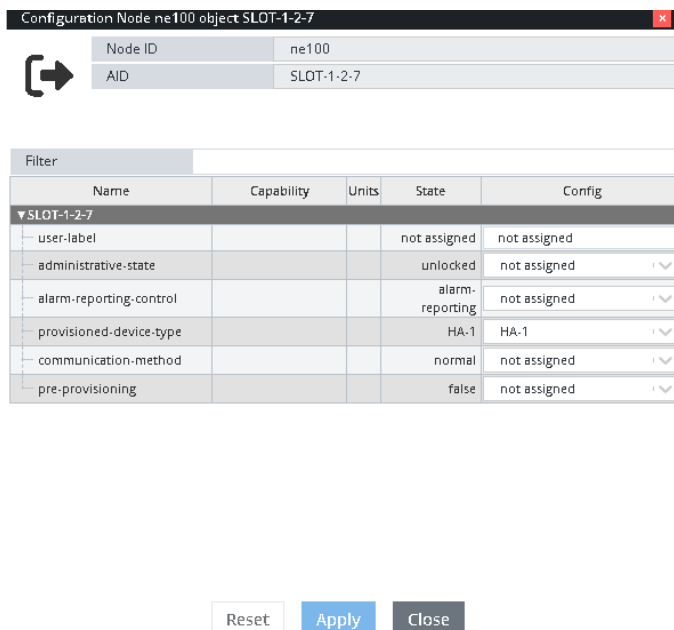


Рисунок 6-72. Пример окна конфигурации для слота с установленным блоком гибридного усилителя

Для устройства в слоте доступна настройка дополнительных параметров:

- communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;

- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

1. Доступен параметр конфигурации — pre-provisioning;
2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;
3. Для блоков усилителей также доступны измерения сенсоров и статистика.

Параметры конфигурации блока усилителя OAMP

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

В разделе общих настроек конфигурации блока усилителя (OAMP) доступны параметры:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

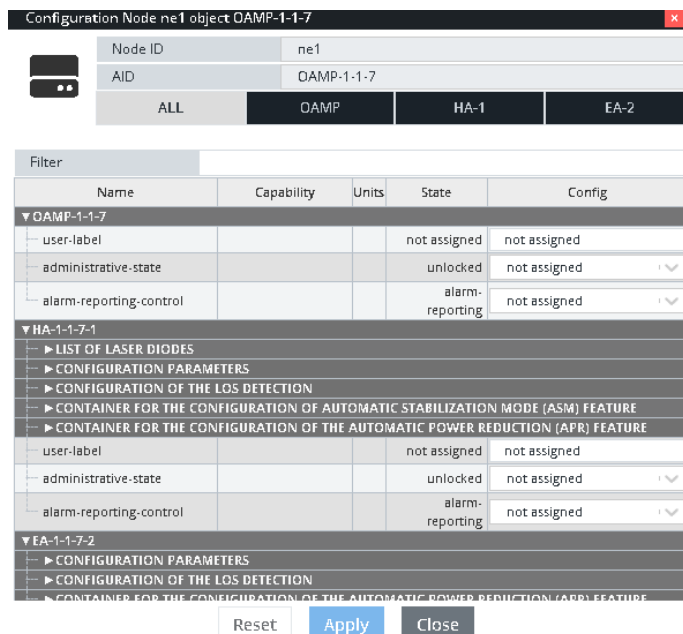


Рисунок 6-73. Пример окна конфигурации для блока гибридного усилителя

Информация блока усилителя OAMP

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Таблица 6-49. Информационные параметры рамановского усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
OAMP-X-X-X	Общая информация по устройству
LIST OF THE CIRCUIT PACK MODULES OPERATIONAL DATA	Список рабочих данных модулей печатной платы
status name=[edfa-module]	Статус модуля EDFA
LIST OF THE CIRCUIT PACK MODULE INFO	Список данных по печатной плате модуля;
firmware-revision name=[edfa-module]	Версия прошивки модуля EDFA
firmware-build-date name=[edfa-module]	Дата создания прошивки модуля EDFA
COMMON INFORMATION PARAMETRS	Инвенторные сведения
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
manufacturing-date	Дата производства печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
CIRCUIT PACK LOG ENTERIES	Записи в журнале по отображаемой печатной плате
last-entry	Последняя запись в журнале по печатной плате
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
em-reset-to-default	Возможность сброса настроек к значениям по умолчанию
	Общие параметры конфигурации
administration-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Параметры эрбиевого усилителя

Параметры конфигурации эрбиевого усилителя в составе гибридного блока находятся во вкладке EA-X

Настройки каскада эрбиевого усилителя содержат параметры настроек APR и LOS detection:

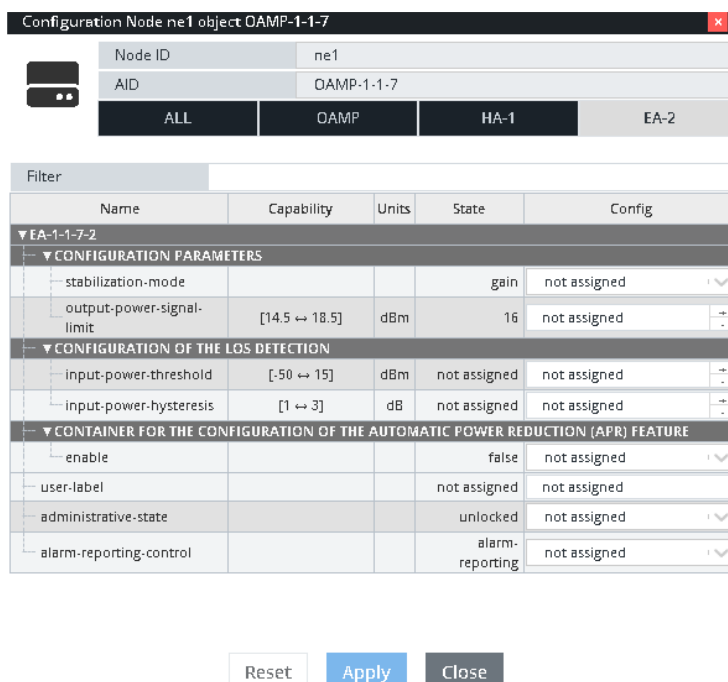


Рисунок 6-74. Пример окна конфигурации эрбиевого оптического усилителя

Таблица 6-50. Параметры конфигурации эрбиевого оптического усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
EA-X-X-X-X	Параметры конфигурации модуля эрбиевого усилителя
CONFIGURATION PARAMETRIS	Параметры конфигурации
stabilization-mode	Режим стабилизации EA (not-assigned/disabled/output-power/gain/auto-stabilization)
output-power-signal-limit	Пороговое значение выходной мощности, дБм
CONFIGURATION OF THE LOS DETECTION	Настройки детектирования LOS
input-power-threshold	Пороговое значение для детектирования LOS, дБм
input-power-hystersis	Гистерезис для входного сигнала при детектировании LOS, дБ
	Общие параметры конфигурации
administration-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация по эрбиевому усилителю EA

Информация по эрбиевому усилителю EA, входящего в состав гибридного усилителя, включает представлена во вкладке EA.

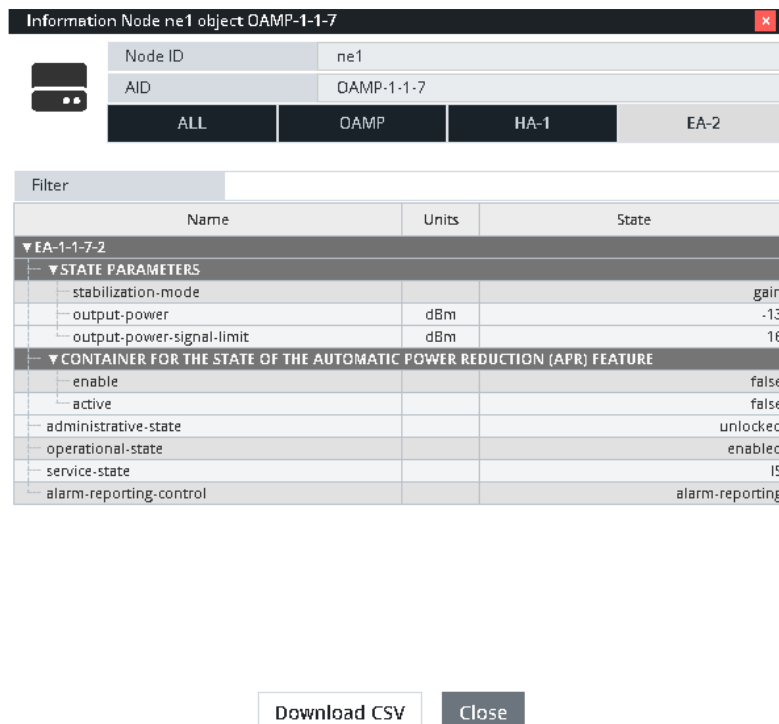


Рисунок 6-75. Пример окна информации по эрбиевому оптическому усилителю

Таблица 6-51. Параметры конфигурации эрбиевого оптического усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
EA-X-X-X-X	Информация по модулю эрбиевого усилителя
STATE PARAMETERS	Параметры состояния
stabilization-mode	Режим стабилизации EA (not-assigned/disabled/output-power/gain/auto-stabilization)
output-power	Значение выходной мощности, дБм
output-power-signal-limit	Пороговое значение выходной мощности, дБм
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE	Настройки Automatic Power Reduction (APR)
enable	Включен/выключен APR (true/false)
active	Активен/неактивен (true/false)
	Общие параметры конфигурации
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Гибридный усилитель

Параметры конфигурации гибридного усилителя в составе блока находятся во вкладке HA-X.

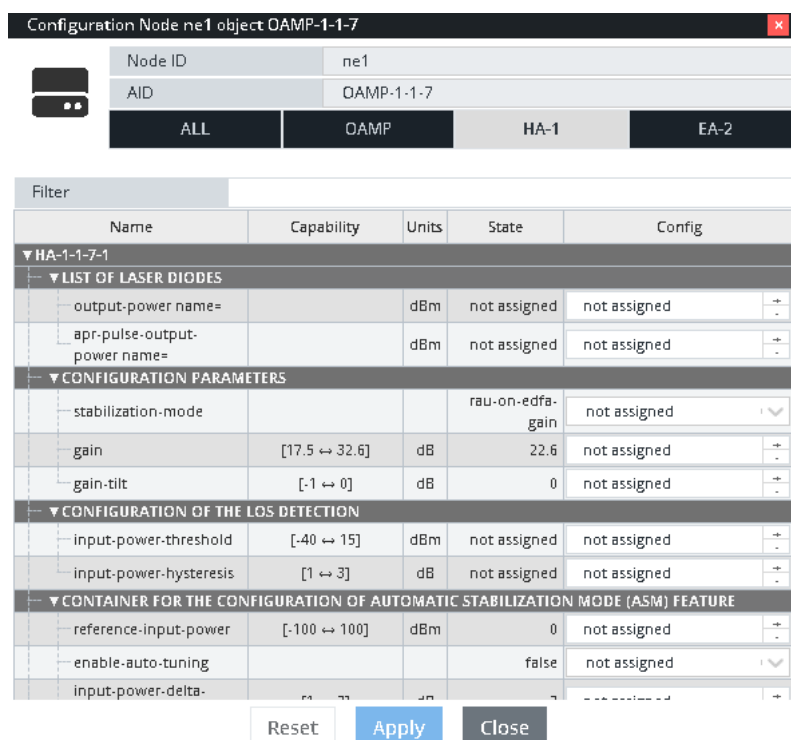


Рисунок 6-76. Пример окна настроек каскада гибридного усилителя

Таблица 6-52. Параметры конфигурации модуля гибридного оптического усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
HA-X-X-X-X	Параметры конфигурации модуля гибридного усилителя
LIST OF LASER DIODES	Настройки отдельных лазеров
output-power name	Настроенная выходная мощность для лазерного диода в нормальном режиме, дБм
als-pulse-output-power name	Настроенная выходная мощность для лазерного диода в импульсном режиме перезапуска APR, дБм
CONFIGURATION PARAMETRS OF RA	Параметры конфигурации рамановского усилителя
stabilizaton-mode	Режим стабилизации EA (not-assigned/disabled/output-power/gain/auto-stabilization)
Gain	Коэффициент усиления EA, дБ
gain-tilt	Установленное значение наклона кривой усиления, дБ
CONFIGURATION OF THE LOS DETECTION	Настройки детектирования LOS

input-power-threshold	Пороговое значение для детектирования LOS, дБм
input-power-hystersis	Гистерезис для входного сигнала при детектировании LOS, дБ
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC STABILIZATION MODE (ASM) FEATURE	Настройки Automatic Stabilization Mode (ASM)
reference-input-power	Референсное значение входной мощности, дБм
enable-auto-tuning	Режим автоподстройки (not-assigned/true/false)
input-power-delta-auto-tuning-threshold	Пороговое значение по разнице мощности входного сигнала к референсной входной мощности, дБ
input-power-auto-tuning-period	Настраиваемый период работы режима автоподстройки, дней
input-power-delta-threshold	Пороговое значение по разнице мощности входного сигнала, дБ
input-power-delta-hystersis	Гистерезис для входного сигнала, дБ
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE	Настройки Automatic Power Reduction (APR)
output-power-mode-enable	Включение/выключение APR на основе выходной мощности (not-assigned/true/false)
output-power-min-threshold	Минимальное значение выходной мощности для активации APR, дБ
pulse-duration	Длительность импульсов для перезапуска APR, сек
pulse-period	Период импульсов, отвечающих за перезапуск APR, сек
reflect-ratio-mode-enable	Включение/выключение APR на основе коэффициента отражения порта (not-assigned/true/false)
reflect-ratio-min-threshhold	Минимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-ratio-max-threshhold	Максимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-hystersis	Гистерезис APR для обратного отражения, дБ
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administrative-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация по гибричному усилителю

Информация по гибричному усилителю, входящего в состав блока, включает представлена во вкладке НА.

Information Node ne1 object OAMP-1-1-7

Node ID	ne1			
AID	OAMP-1-1-7			
	ALL	OAMP	HA-1	EA-2

Filter

Name	Units	State
▼ HA-1-1-7-1		
▼ STATE PARAMETERS		
stabilization-mode		rau-on-edfa-gain
output-power	dBm	-6
gain	dB	22.6
gain-tilt	dB	0
▼ CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF AUTOMATIC STABILIZATION MODE (ASM) FEATURE		
reference-input-power	dBm	0
enable-auto-tuning		false
input-power-delta-auto-tuning-threshold	dB	3
input-power-auto-tuning-period	day	1
input-power-delta-threshold	dB	3
input-power-delta-hysteresis	dB	1
active		false
▼ CONTAINER FOR OPERATIONAL DATA OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE		
output-power-mode-enable		true
pulse-power	dBm	16
pulse-duration	s	3
pulse-period	s	30
reflect-ratio-mode-enable		true

Download CSV Close

Рисунок 6-77. Пример окна информации по модулю оптического усилителя

Таблица 6-53. Параметры конфигурации модуля гибридного оптического усилителя

Группа параметров / Параметр	Описание
HA-X-X-X-X	Параметры конфигурации модуля гибридного усилителя
STATE PARAMETERS	Параметры конфигурации
stabilization mode	Режим стабилизации (not-assigned/disabled/output-power/gain/auto-stabilization)
output power	Значение выходной мощности, дБм
Gain	Коэффициент усиления EA, дБ
gain-tilt	Установленное значение наклона кривой усиления, Дб
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC STABILIZATION MODE (ASM) FEATURE	Настройки Automatic Stabilization Mode (ASM)
reference-input-power	Референсное значение входной мощности, дБм
enable-auto-tuning	Режим автоподстройки (not-assigned/true/false)
input-power-delta-auto-tuning-threshold	Пороговое значение по разнице мощности входного сигнала к референсной входной мощности, дБ
input-power-auto-tuning-period	Настраиваемый период работы режима автоподстройки, дней

input-power-delta-threshold	Пороговое значение по разнице мощности входного сигнала, дБ
input-power-delta-hystersis	Гистерезис для входного сигнала, дБ
Active	Активен/неактивен (true/false)
CONTAINER FOR THE CONFIGURATION OF THE AUTOMATIC POWER REDUCTION (APR) FEATURE	Настройки Automatic Power Reduction (APR)
output-power-mode-enable	Включение/выключение APR на основе выходной мощности (not-assigned/true/false)
output-power-min-threshold	Минимальное значение выходной мощности для активации APR, дБ
pulse-duration	Длительность импульсов для перезапуска APR, сек
pulse-period	Период импульсов, отвечающих за перезапуск APR, сек
reflect-ratio-mode-enable	Включение/выключение APR на основе коэффициента отражения порта (not-assigned/true/false)
reflect-ratio-min-threshhold	Минимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-ratio-max-threshhold	Максимальное значение коэффициента отражения для активации APR, дБ
reflect-hystersis	Гистерезис APR для обратного отражения, дБ
Active	Активен/неактивен (true/false)
	Общие параметры конфигурации
administraive-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Режимы работы гибридного усилителя

Устройство поддерживает следующие режимы работы:

- Режим стабилизации выходной мощности (output-power);
- Режим стабилизации коэффициента усиления (gain);
- Режим автоматической стабилизации (auto-stabilization)

Для установки режима, необходимо выбрать значение параметра stabilization-mode.

Режим стабилизации выходной мощности (output-power)

Поддерживается постоянное значение выходной мощности сигнала с усилителей в рамках допустимого диапазона. При установке пользователем

требуемого значения усилитель автоматически подстраивает ток диода накачки и затухание VOA.

Режим стабилизации коэффициента усиления (gain)

Поддерживается постоянное значение коэффициента усиления gain в рамках допустимого диапазона. При установке пользователем требуемого значения усилитель автоматически подстраивает ток диода накачки и затухание VOA.

Режим автоматической стабилизации (auto-stabilization)

Поддерживает работоспособность линии в случае изменения входной мощности.

В режиме auto-stabilization усилитель по умолчанию работает в режиме стабилизации выходной мощности (output-power). Это позволяет сохранять допустимое качество сигнала на приеме при небольшом изменении затухания в полете. При изменении входной мощности на величину, превышающую установленное пользователем значение, усилитель автоматически переходит из режима стабилизации выходной мощности (output-power) в режим стабилизации коэффициента усиления (gain). Резкие изменения значений входной мощности чаще всего вызваны изменением числа каналов или обрывом линии связи. В случае изменения числа каналов переход в режим gain позволяет сохранить заданное значение коэффициента усиления для всех используемых каналов и, как следствие, качество сигнала на приеме.

- 1. Рекомендуемый режим работы усилителя в процессе эксплуатации — режим auto-stabilization;**
- 2. Первичная настройка устройства выполняется в режиме gain.**

6.4.4 Сервисные режимы работы усилителей

Функция управления OTS APR

Назначение

Для аварийного отключения лазеров накачки разработан алгоритм автоматического отключения диодов накачки APR (Automatic Power Reduction) — автоматическое уменьшение мощности излучения усилителей и приемопередающих модулей OSC.

При возникновении обрыва на линии связи работающий усилитель продолжает усиливать входной сигнал и в месте обрыва волокна образуется световой пучок высокой мощности. Выходной сигнал, мощность которого может достигать 26дБм представляет опасность для здоровья инженеров. В целях безопасности обслуживающего персонала необходимо снижение уровня лазерного излучения в случае обрыва оптического кабеля.

В случае включения APR на усилителях и последующего обрыва одного из пролетов, происходит выключение как минимум всех пролетов, следующих за обрывом или всей линии в прямом и обратном направлении.

Данная реализация OTS APR позволяет локализовать пролет на котором произошел обрыв, т.е. выключение будет только на данном пролете.

Функция OTS APR так же может быть полезна при включении и первичной настройке оборудования.

Функция OTS APR реализована в соответствии с:

- МСЭ-Т G.664 Optical safety procedures and requirements for optical transmission systems;
- ГОСТ РФ IEC 60825-1-2013.

Принцип работы

Во включенном состоянии функция APR детектирует обрыв линии по наличию LOS-R аварии на усилителе из линии и выключает излучение усилителя в линию. Управление излучением OSC при этом не осуществляется, т.е. OSC останутся включенными на обеих сторонах, при этом аварии LOS-O будут гореть. Линия будет считаться восстановленной, после того как пропадет LOS-O, т.е. OSC восстановятся. После этого функция OTS APR будет периодически включать излучение на усилителях с обеих сторон на заданное время. При пропадании LOS-R аварий, функция APR включает усилители на постоянной основе и становится неактивной.

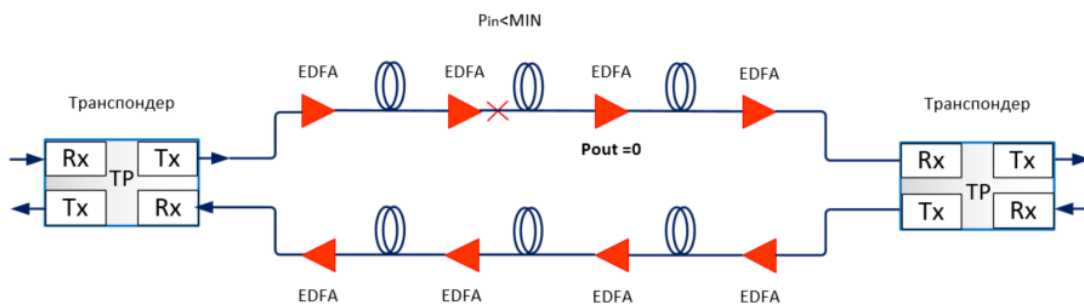


Рисунок 6-78. Схема линии связи после срабатывания APR. Крестом обозначено место обрыва

Описание и способы устранения аварий данного типа следует уточнить в справочнике по аварийным ситуациям.

Во время активности функции APR на OTS/OSC интерфейсах, а так же на портах усилителей из/в линию поднимаются аварии APR-ACTIVE, предупреждающие оператора что функция OTS APR активна и управляет излучением.

Если на всех последующих усилительных каскадах в линии включен режим APR/APS, то на фотоприемник транспондера не будет приходить сигнал (сигнал P_{in} на фотоприемнике правого транспондера близок к нулю) При активации на транспондере ALS Ln-Ln будет отключен его передатчик. В этом случае не получив сигнал на вход сработает APR для усилителя предшествующего месту обрыва и место обрыва будет обезврежено.

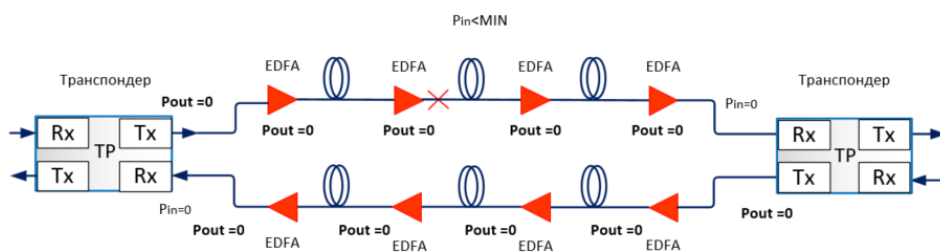


Рисунок 6-79. Схема линии связи после последовательного срабатывания APR всех усилительных каскадов и ALS Ln-Ln транспондера. Крестом обозначено место обрыва

При необходимости ручного включения и выключения лазеров необходимо убедиться, что функция APR выключена.

Поддерживаемые конфигурации с APR в КСЭ

Для корректной работы функции OTS APR необходимо чтобы были заданы точки терминации OTS секции в OTS интерфейсе.

На данных точках терминации OTS должно поддерживаться:

- детектирование LOS аварии на входном порту
- возможность включения и выключения излучения лазера на выходном порту
- КСЭ поддерживает реализацию функции OTS APR для следующих конфигураций:
 - Линия с EA усилителями, RA усилители не поддерживаются
 - OSC терминируется на модуле управления CU или на блоке связи CU-8S8T.
 - Работа функции APR возможна только на одной стороне линии.

Существующие функции APR/ALS на усилителях и LLF на транспондерах не затрагиваются функцией OTS APR и должны настраиваться самостоятельно в зависимости от требуемой конфигурации.

Настройки Automatic Stabilization Mode (ASM)

Назначение

Для усиления сигнала в конце пролета в волоконных линиях связи используются усилители работающие в режиме стабилизации мощности выдаваемого сигнала (Pout). Использование данного режима стабилизации обусловлено необходимостью поддержания постоянного уровня мощности сигнала на приемной стороне.

Так же режим Pout необходимо использовать в линейных усилителях для поддержания оптимальной мощности в каждом пролете. Данное решение является оптимальным при условии, что изменения мощности сигнала связаны с ухудшением качества линии (то есть с постепенным увеличением потерь в процессе эксплуатации волокна).

Однако в случае, когда изменение уровня сигнала связано с добавлением дополнительных информационных каналов или наоборот, с уменьшением числа

используемых каналов данный режим может обработать некорректно, что приведет к уменьшению OSNR (при увеличении числа каналов) или к увеличению нелинейных искажений (при уменьшении числа каналов). Во всех случаях это приводит к возникновению дополнительных ошибок.

Особенности работы

Изменение сигнала при введении дополнительных каналов

При работе в режиме P_{out} увеличение числа информационных каналов приведет к уменьшению канальной мощности. При использовании линейного усилителя или предусилителя снижение канальной мощности всегда приводит к уменьшению OSNR, что способствует ухудшению качества принимаемого сигнала. Кроме того, полученное на выходе предусилителя значение канальной мощности может выпадать из оптимального диапазона входных мощностей фотоприемника транспондера, в связи с чем возникают ошибки.

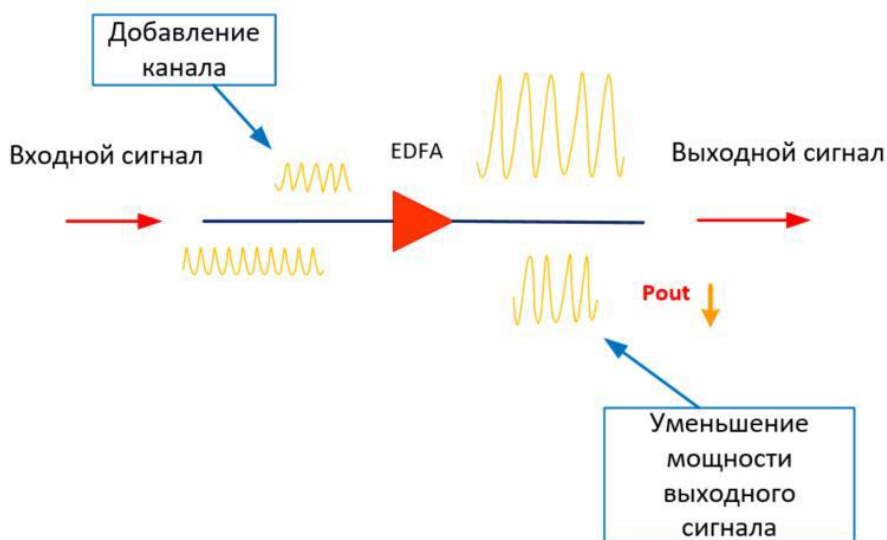


Рисунок 6-80. Изменение уровня сигнала при введении дополнительных каналов.

Изменение сигнала при уменьшении числа каналов

При работе в режиме $output\text{-}power$ уменьшение числа информационных каналов приведет к увеличению канальной мощности. При использовании линейного усилителя из-за роста канальной мощности на входе в пролет возрастает влияние нелинейных эффектов.

Это может привести к возникновению ошибок. Рост канальной мощности на выходе предусилителя может привести к тому, что полученное значение канальной мощности превысит максимальную допустимую мощность сигнала на фотоприемник транспондера, что станет причиной его повреждения.

Для того, чтобы избежать подобных ошибок при работе предусилителя используется режим auto-stabilization (Automatic Stabilization Mode).

В начальный момент времени данный режим аналогичен режиму output-power. В случае резкого изменения мощности входного сигнала, происходит переключение усилителя на режим gain.

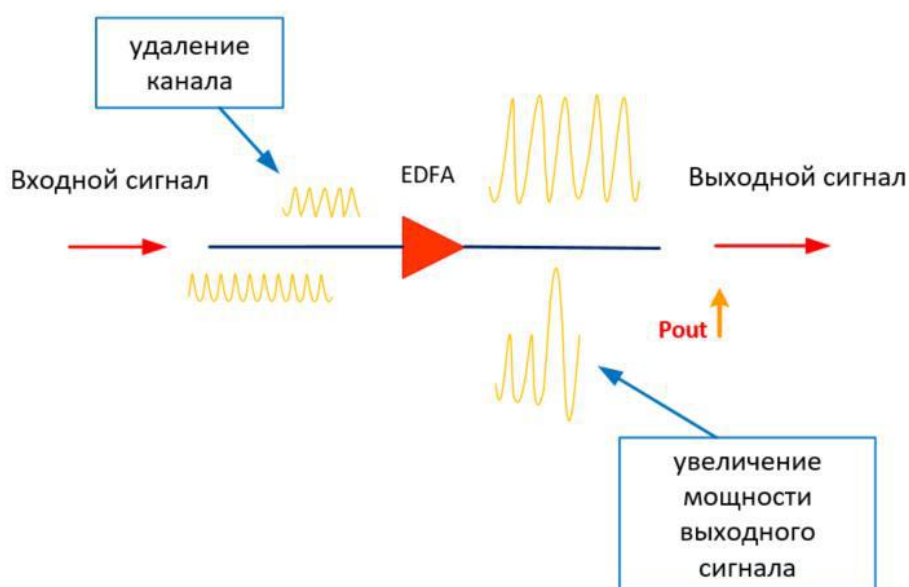


Рисунок 6-81. Изменение уровня сигнала при удалении каналов.

Алгоритм включения режима ASM:

1. Задать актуальный статус режима ASM (параметр active: true — активен, false — неактивен)
2. Настроить режим стабилизации ASM — для параметра stabilization mode следует выбрать соответствующий вариант из выпадающего списка disabled/output-power/gain/auto-stabilization
3. Установить значение параметра enable-auto-tuning задав автоматический или ручной режим определения мощности (true/false).

○ В автоматическом режиме опорная мощность будет определена как текущая входная мощность.

○ В случае установки ручного режима: установить значение параметра опорной мощности. (-100/+100дБм)

4. При необходимости произвести включение/выключение ограничения по усилению (true/false)

- Установить пороговое значение выходной мощности: input-power-delta-auto-tuning-threshold- дБм

- Установить параметр gain — коэффициент усиления ЕА, дБ

- Задать значение отклонения от опорного значения Δ для перехода в режим gain, установив параметр input-power-delta-threshold (1-3дБ)

- Установить значение Δ задав параметр input-power-delta-hystersis (1-3дБ)

- Задать значение a для возврата в режим output-power (параметр gain-tilt)

После активации режима ASM при выпадении текущего значения мощности P сигнала из промежутка $REF - \Delta < P < REF + \Delta$ режим работы усилителя будет изменен на gain. В случае если текущее значение мощности будет близко к опорному значению $REF - (\Delta - a) < P < REF + (\Delta - a)$ усилитель вернется к режиму работы output-power. Отстройка на величину a исключает возвращение в режим output-power вследствие случайных колебаний мощности сигнала.

6.5 Оптические мультиплексоры /демультиплексоры (OM/OD/OADM)

Блок мультиплексора OADM в общем случае позволяет выделять один DWDM-канал из группового линейного сигнала в промежуточном узле и транзитно передавать остальные каналы спектра, а также вводить в промежуточном узле один канал и вместе с транзитными каналами объединять в групповой линейный сигнал для дальнейшей передачи по волокну.

6.5.1 Структурная схема и принцип действия мультиплексора (OM/OADM)

Упрощенная структурная схема карты мультиплексора MU40A представлена на рисунке.

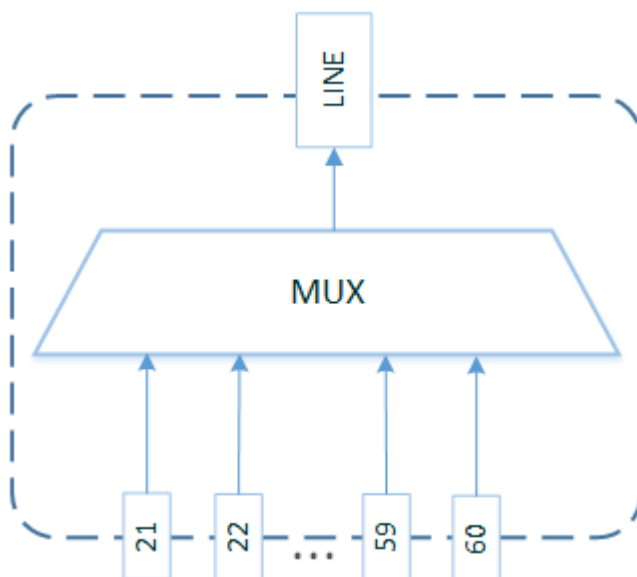


Рисунок 6-82. Структурная схема карты мультиплексора.

Прохождение сигналов в устройстве.

Отдельные оптические сигналы DWDM-каналов в рабочем диапазоне длин волн поступают на соответствующие порты «21»–«60». Модуль объединения (MUX) формирует из них групповой линейный сигнал для передачи в одном оптическом волокне. Линейный сигнал передается через порт «LINE».

Номер канала соответствует совокупности значений единичного разряда и разряда десятых для частоты оптического сигнала рекомендации ITU-T G.694.1.

6.5.2 Структурная схема карты мультиплексора OADM

В данном варианте устройства поддерживается регулировка входной оптической мощности каждого канала.

Устройство не имеет собственных источников лазерного излучения.

Упрощенная структурная схема карты мультиплексора MU40A представлена на рисунке ниже.

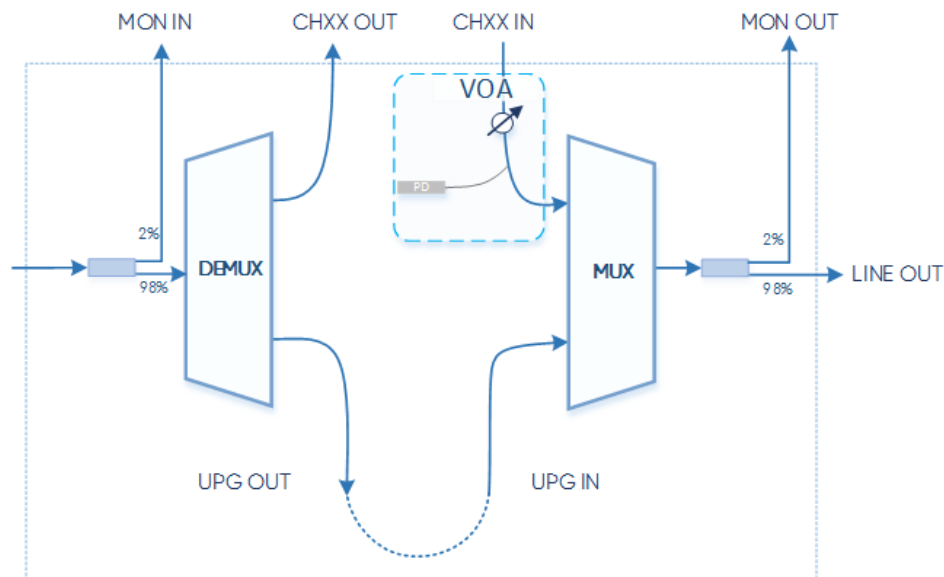


Рисунок 6-83. Упрощенная структурная схема карты мультиплексора MU40A.

Прохождение сигналов в устройстве.

Для активных устройств, в названии которых присутствует аббревиатура AP, дополнительно предусмотрены настройки затухания на перестраиваемых аттенюаторах, и доступны измерения на OTSi интерфейсах. Количество портов ввода/вывода отдельных DWDM-каналов зависит от варианта реализации устройства.

Между портами UPGRADE IN и UPGRADE OUT могут устанавливаться оптические усилители, компенсаторы дисперсии или другие оптические компоненты.

В линейке оборудования «Алмаз» возможно использовать блоки оптического мультиплексора ввода/вывода оптического служебного канала (OSC) в CWDM-диапазоне на длине волны 1510нм:

- FD1U;
- FD2U.

Данные блоки мультиплексора реализуют функционал для выделения из линейного сигнала оптического служебного канала (OSC), расположенного в CWDM-диапазоне на длине волны 1510 нм и добавления OSC к групповому линейному сигналу для передачи по оптическому волокну. Поддерживается сетка

частот, соответствующая рекомендации G.694.1 Международного Союза Электросвязи (ITU-T).

6.5.3 Структурная схема и принцип действия блока демультиплексора

Упрощенная структурная схема карты демультиплексора DU40A представлена на рисунке. Описано прохождение сигналов в устройстве.

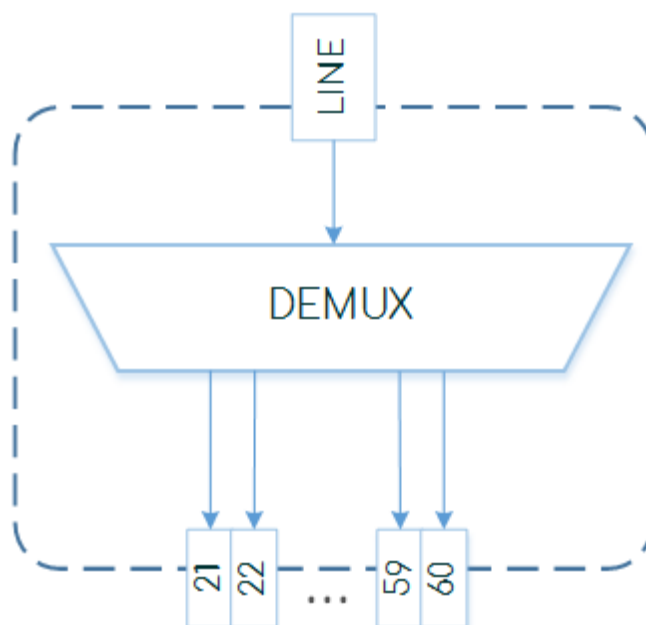


Рисунок 6-84. Структурная схема карты демультиплексора DU40A.

Линейный сигнал поступает через порт LINE на блок демультиплексирования сигнала. Групповой линейный сигнал разделяется на отдельные длины волн (DWDM-каналы), которые выводятся на соответствующие порты «21»-«60».

6.5.4 Общая конфигурация оптического мультиплексора/демультиплексора

Для оптических мультиплексоров/демультиплексоров предусмотрены следующие настройки конфигурации:

Параметры конфигурации слота с установленным блоком мультиплексора/демультиплексора

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации блоков мультиплексоров включают настройку общих параметров:

- `administrative-state` — административное состояние;
- `alarm-reporting-control` — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- `user-label` — метка платы.

Для устройства в слоте доступна настройка дополнительных параметров:

- `communication-method` — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;
- `provisioning-device-type` — тип устанавливаемой платы.

В разделе общих настроек конфигурации при необходимости следует также установить;

`administrative-state` — административное состояние;

`alarm-reporting-control` — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;

`user-label` — метка платы.

- 1. Доступен параметр конфигурации — `pre-provisioning`;**
- 2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;**
- 3. Для активных блоков также доступны измерения сенсоров и статистика.**

Параметры конфигурации блока мультиплексора/демультиплексора

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде `Configuration`.

В разделе общих настроек конфигурации блока усилителя (OAMP) доступны параметры:

`administrative-state` — административное состояние;

`alarm-reporting-control` — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;

`user-label` — метка платы.

Блоки мультиплексоров/демультиплексоров имеют различные конфигурации, подробнее см. документацию на устройство

Конфигурация интерфейсов OTSi активных MU/DU

Для оптических мультиплексоров с функцией измерения и программно-управляемыми аттенюаторами предусмотрены настройки конфигурации OTSi-интерфейсов.

Параметры конфигурации OTSi-интерфейсов находятся во вкладке OTSi.

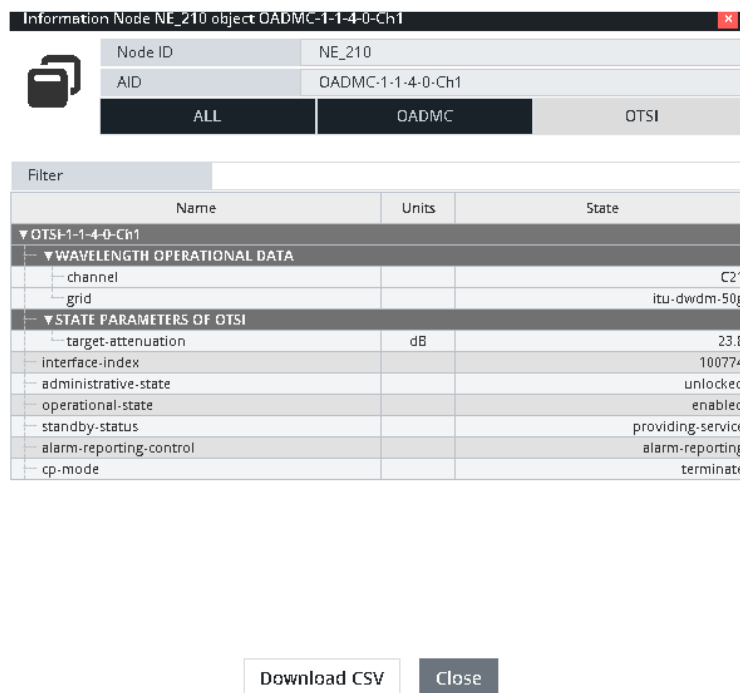


Рисунок 6-85. Пример параметров конфигурации интерфейсов OTSi активных MU/DU

Кроме общих настроек также доступна настройка коэффициентов затухания на OTSi интерфейсах, при настройке параметра «target attenuation» — в данном параметре следует указать заданное затухание на OTSi интерфейсе, дБ.

Таблица 6-54. Параметры конфигурации OTSi-интерфейса

Группа параметров/параметр	Описание
OTSi-1-1-12-0-Ch1	Параметры конфигурации интерфейса OTSi
WAVELENGTH OPERATIONAL DATA	Данные о конфигурации длины волны
Channel	Номер оптического канала в используемой сетке.
Grid	Используемая частотная сетка
STATE PARAMETERS OF OTSi	Состояние параметров OTSi
target-attenuation	Значение затухания на OTSi интерфейсе, дБ;

interface-index	Ссылочный индекс интерфейса (MIB)
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
standby-status	Статус режима ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим передачи ТТР/СТР

Информация по интерфейсам OTSi

Информация по интерфейсам OTSi представлена во вкладке OTSi.

The screenshot shows a window titled "Information Node NE_210 object OADM-1-1-4-0-Ch1". It contains a metadata section with fields for Node ID (NE_210) and AID (OADM-1-1-4-0-Ch1). Below this is a navigation bar with tabs for ALL, OADM, and OTSi. A table below the tabs displays configuration parameters for the OTSi interface, including channel, grid, target-attenuation, and various state parameters.

Name	Units	State
▼ OTSi-1-1-4-0-Ch1		
▼ WAVELENGTH OPERATIONAL DATA		
channel		C21
grid		itu-dwdm-50g
▼ STATE PARAMETERS OF OTSi		
target-attenuation	dB	23.8
interface-index		100774
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting
cp-mode		terminate

Buttons: Download CSV, Close

Рисунок 6-86. Пример информации по интерфейсу OTSi

Таблица 6-55. Параметры информации OTSi-интерфейсу

Группа параметров/параметр	Описание
OTSi-1-1-12-0-Ch1	Информация по интерфейсу OTSi
WAVELENGTH OPERATIONAL DATA	Данные о конфигурации длины волны
Channel	Номер канала в используемой частотной сетке
Grid	Применяемый тип частотной сетки
STATE PARAMETERS OF OTSi	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
target-attenuation	Значение заданного затухания на OTSi интерфейсе, дБ;
	Общие параметры конфигурации
interface-index	Индекс интерфейса для системных ссылок

administrative-state	Административное состояние
operational-state	Состояние обслуживания
standby-status	Метка пользователя
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
cp-mode	Актуальный режим передачи ТТР/СТР

Конфигурация интерфейсов OADMC

Параметры конфигурации OADMC-интерфейсов находятся во вкладке OADMC.

Доступны параметры:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Информация по интерфейсам OADMC

Информация по интерфейсам OADMC представлена во вкладке OADMC.

The screenshot shows a window titled "Information Node NE_210 object OADMC-1-1-4-0-Ch1". It contains a metadata table and a main configuration table.

Node ID	NE_210
AID	OADMC-1-1-4-0-Ch1

Navigation tabs: ALL, OADMC, OTSI

Name	Units	State
▼ OADMC-1-1-4-0-Ch1		
▼ LIST OF AVAILABILITY STATUSES		
status status=[pre-provisioning]		pre-provisioning
direction		inout
placement		external
commutation-type		WP
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Buttons: Download CSV, Close

Рисунок 6-87. Пример информации по интерфейсу OADMC

Таблица 6-56. Параметры информации по OADMС-интерфейсу

Группа параметров/параметр	Описание
OADMС-1-1-12-0-Ch1	Информация по интерфейсу OADMС
LIST OF AVAILABILITY STATUSES	Список статусов
status-status=[pre-provisioning]	Статус режима pre-provisioning
	Общие параметры
Direction	Направление
placement	тип размещения (internal/external)
commutation-type	Тип коммутации (WP/MWP)
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-status	Состояние режима ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Режимы коммутации OSC-мультиплексов

В линейке оборудования Алмаз доступно использование карт ввода/вывода оптического служебного канала (OSC) в CWDM-диапазоне на длине волны 1510нм:

1. FD1U;
2. FD2U.

Блоки OSC мультиплексора реализуют функционал для выделения из линейного сигнала оптического служебного канала (OSC), расположенного в CWDM-диапазоне на длине волны 1510 нм и добавления OSC к групповому линейному сигналу для передачи по оптическому волокну. Поддерживается сетка частот, соответствующая рекомендации G.694.1 Международного Союза Электросвязи (ITU-T).

Для блоков оптического мультиплексора ввода/вывода оптического служебного канала (OSC) предусмотрена поддержка реализации схем, где порт UPG реализует режимы коммутации MP или MWP.

Настройка режима коммутации выполняется через древо устройств при настройке порта UPG на мультиплексоре, необходимо задать параметр communication-type.

На платах блоков ввода / вывода CWDM-каналов:

- FD1U;
- FD2U:

По умолчанию для порта UPG включен режим MWP.

При реализации схем подключения с иными режимами коммутации следует обязательно указывать режим коммутации для порта UPG.

Information Node NE_210 object OADMC-1-1-4-0-Ch1

Node ID	NE_210
AID	OADMC-1-1-4-0-Ch1

ALL OADMC OTSI

Filter

Name	Units	State
▼ OADMC-1-1-4-0-Ch1		
▼ LIST OF AVAILABILITY STATUSES		
status status=[pre-provisioning]		pre-provisioning
direction		inout
placement		external
commutation-type		WP
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Download CSV Close

Рисунок 6-88. Пример информации по интерфейсу OADMC

6.6 Перестраиваемые мультиплексоры (ROADM)

6.6.1 Общие сведения

Перестраиваемые мультиплексоры/демультиплексоры ROADM-X/1 (X — количество направлений) предназначены для гибкого перенаправления и распределения оптических каналов на крупных сетевых узлах терминирувания и кросс-коммутации.

Технология ROADM позволяет:

- объединять несколько кольцевых топологий для транзитного прохождения трафика;

- организовывать ввод/вывод или блокировку оптических каналов, используя функционал оптической кросс-коммутации;

- производить выравнивание мощностей оптических каналов в общем групповом спектре.

Сетевой элемент с функционалом оптической коммутации на базе ROADM включает в себя:

- блок ROADM, устанавливаемый на каждое оптическое направление;
- блок оптической коммутационной панели (OC-RM);
- блок мониторинга оптического канала (OPM) со встроенным оптическим переключателем, что позволяет использовать его для нескольких направлений;
- оптические усилители (EA).

Перечисленные выше блоки в составе сетевого элемента позволяют реализовать следующие возможности:

- программно-управляемую оптическую кросс-коммутацию для ввода/вывода или транзитного прохождения оптических каналов;
- выравнивание мощностей оптических каналов.

Класс ROADM в системе управления относится к перестраиваемым мультиплексорам.

В конфигурации NMS устройства ROADM используются как часть логически управляемого объекта vROADM.

В шасси могут быть установлены следующие модификации устройств ROADM:

- 12ROADM — перестраиваемый ROADM на 2 направления;
- 14ROADM — перестраиваемый ROADM на 4 направления;
- 19ROADM — перестраиваемый ROADM на 9 направлений;

Данные мультиплексоры имеют различные наборы портов, в зависимости от которых могут различаться настройки подключений.

6.6.2 Особенности модификаций устройств ROADM

NMS поддерживает несколько модификаций устройств типа 1XROADM.

12ROADM

Содержит модуль объединения (WSS) и разветвитель.

Часть линейного сигнала поступает на «DROP» порт для передачи на демультиплексор, вторая часть линейного сигнала выводится на порт «R OUT» для передачи на смежный элемент сетевого узла.

Модуль объединения группирует отдельные выбранные оптические каналы со своих входных портов «R IN» и «ADD» в групповой DWDM-сигнал. Основная часть мощности группового DWDM-сигнала поступает на порт «OUT». Малая часть мощности группового DWDM-сигнала ответвляется на порт «MON OUT».

Каждый оптический канал на выходе может быть коммутирован не более чем с одним произвольным входным портом, и к конструктивным потерям мощности для каждого канала может быть добавлено программно-регулируемое дополнительное ослабление сигнала.

При помощи 12ROADM возможно выполнить соединения на 2 направления, не используя панели OC-RM.

14ROADM

Устройство содержит только модуль объединения (WSS). Модуль объединения группирует отдельные выбранные оптические каналы, поступающие с карты OCP5-20 через входные порты «ADD», в групповой DWDM-сигнал. Основная часть мощности группового DWDM-сигнала поступает на порт «OUT» для передачи в линию СПД. Малая часть мощности группового DWDM-сигнала ответвляется на порт «MON OUT».

В данном варианте платы ROADM отсутствует DROP порт, поэтому его следует использовать с коммутационной панелью OCP5-20.

Каждый оптический канал на выходе может быть коммутирован не более чем с одним произвольным входным портом. Таким образом, устройство может работать как избирательный переключатель.

После настройки физических соединений (physical links) с использованием 14ROADM, при последующей настройке degree, в таблице vROADM следует всегда указывать входящий порт для degree. Данная настройка выполняется разово.

Edit Degree ROADM DEGR-1-2-3		
Node	ne1	10.10.10.1
In port	OCPI-1-2-5-0-IN4	
Out port	ROADML-1-2-3-0-OUT	
Grid	itu-dwdm-50g	
OPM port in	OPMM-1-2-6-0-4	OPM-4-10-07
OPM port out	OPMM-1-2-6-0-3	OPM-4-10-07
Adm.State	Unlocked	
Comment		

Рисунок 6-89. Указание данных входного для 14ROADM на OCP 19ROADM

Устройство имеет встроенный разветвитель и модуль объединения (WSS), соответственно, в устройстве имеется порт OUT и DROP. Рекомендуется использовать с панелью OCP9-72.

При подключении демультиплексора на порт «MON IN» локальный вывод сигналов в обратном направлении производится с подключением мультиплексора к порту «ADD 9».

При использовании с панелью OCP9-72 сигнал линии СПД подключается ко входу разветвителя (порт «IN»), откуда попадает на выходы разветвителя (в соотношении 30/70). Сигнал большей мощности выводится на порт «DROP» для передачи в блок коммутационной панели, откуда он поступает на остальные 8 направлений. Сигнал с меньшей мощностью поступает на порт «R OUT».

Сигнал с OUT поступает на линию (MON IN).

Порты ADD подключаются к выходам коммутатора OCP9-72.

Сигналы с портов ADD поступают на модуль объединения.

В большинстве реальных сетевых элементов для связи направлений между собой в шасси устанавливается коммутационная панель OCP5-20 или OCP9-72. Для ROADM элементов с числом направлений больше двух — установка панели обязательна.

6.6.3 1XROADM

В данном разделе приведены общие параметры конфигурации устройств типа 1XROADM (где X — соответствующая модификация модели устройства).

Для устройств 1XROADM предусмотрены следующие настройки конфигурации:

Параметры конфигурации слота с установленным ROADM

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в слоте настраивается параметр:

- `communication-method` — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;
- `provisioning-device-type` — тип устанавливаемой платы.

В разделе общих настроек конфигурации при необходимости следует также установить;

- `administrative-state` — административное состояние;
- `alarm-reporting-control` — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- `user-label` — метка платы.

- 1. Доступен параметр конфигурации — `pre-provisioning`;**
- 2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;**
- 3. Для блоков ROADM также доступны измерения сенсоров и статистика.**

Общая конфигурация устройства

После установки карты реконфигурируемого оптического мультиплексора 1XROADM в шасси, в NMS доступен некоторый набор настроек для устройства при использовании команды Configuration контекстного меню.

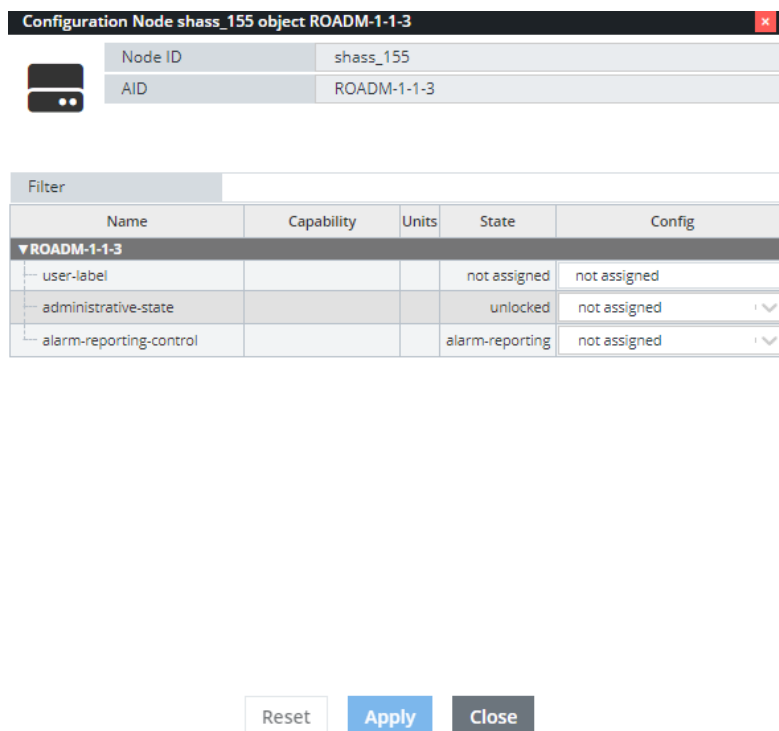


Рисунок 6-90. Пример общих настроек конфигурации 1XROADM

Параметры конфигурации карты 1XROADM:

- user lable — пользовательская метка;
- administrative-state — административное состояние (not asiigned/locked/unlocked/maintenance);
- alarm-reporting-control — контроль отчётности об авариях (not assigned/no-alarm-reporting/alarm-reporting)

Информация о устройстве

Общая информация по карте 1XROADM доступна при использовании команды Info контекстного меню.

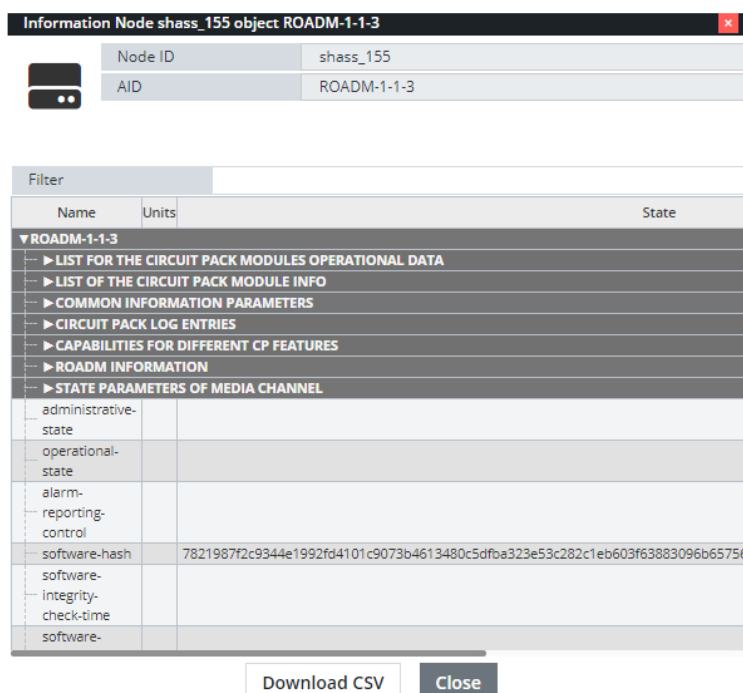


Рисунок 6-91. Пример окна Information для 1XROADM

Таблица 6-57. Параметры информации по OADMС-интерфейсу

Параметр	Описание
List for the circuit pack modules operational data	Список рабочих данных модулей печатной платы
status name=[wss-module]	Статус модуля wss
List of the circuit pack module info	Список данных по печатной плате модуля;
vendor-name=[wss-module]	Название производителя wss модуля
serial-number=[wss-module]	Серийный номер wss модуля
hardware-revision-name=[wss-module]	Ревизия печатной платы wss модуля
firmware-revision-name=[wss-module]	Версия прошивки модуля wss
Common information parameters	Инвенторные сведения
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
hardware-revision	Аппаратная ревизия печатной платы
manufacturing-date	Дата производства печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
Circuit pack log entries	Записи в журнале по отображаемой печатной плате
last-entry	Последняя запись в журнале по печатной плате

Capabilities for different CP Features	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
ROADM information	Информация о ROADM
create-degree	Создать объекты degree
State parametres of media Channel	Параметры состояния медиаканала
Grid	Тип применяемой частотной сетки
grid-min-channel	Минимальный номер канала на используемой частотной сетке
grid-max-channel	Максимальный номер канала на используемой частотной сетке
nms-max-number	Максимальное число каналов на используемой частотной сетке
	Общие параметры конфигурации
administratve-state	Административное состояние основного соединения
operational-state	Операционный статус

Конфигурация портов

Настройки разных типов портов на плате (ADD/DROP/RIN/ROUT/IN/OUTMON) полностью идентичны друг другу.

Для портов доступны те же параметры настройки, что и для платы реконфигурируемого мультиплексора, а также возможно назначение экспресс-идентификатора порта (параметр `express-port-aid`) для транзита OTSi между направлениями.

Configuration Node shass_155 object ROADMG-1-1-3-0-ADD1

Node ID	shass_155
AID	ROADMG-1-1-3-0-ADD1

Filter

Name	Capability	Units	State	Config
ROADMG-1-1-3-0-ADD1				
user-label			not assigned	not assigned
administrative-state			unlocked	not assigned
alarm-reporting-control			alarm-reporting	not assigned
express-port-aid			not assigned	not assigned

Reset Apply Close

Рисунок 6-92. Пример настроек на ADD порту

Информация по портам

На каждом из портов устройства отображается информация о настройках и текущем статусе для портов:

Information Node NE_240 object ROADMG-1-1-6-0-DROP

Node ID	NE_240
AID	ROADMG-1-1-6-0-DROP

Filter

Name	Units	State
ROADMG-1-1-6-0-DROP		
direction		out
placement		external
commutation-type		MWP
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Download CSV Close

Рисунок 6-93. Пример окна информации по DROP порту

Отображаемая информация для разных типов портов ADD/DROP/RIN/ROUT/IN/OUTMON — полностью идентична, за исключением порта типа OUT.

Для портов типа OUT отображается информация о настройках порта и список связанных с данным портом NMC-соединений:



Рисунок 6-94. Пример окна информации по порту OUT

Таблица 6-58. Параметры окна информации по порту OUT карты 1XROADM

Параметр	Описание
List of Allocated Network Media Channels	Список размещенных NMC-соединений
wss-state name=[CXX]	Состояние NMC-соединения, указанное модулем WSS (RIN/ADD/BLOCK)
channel name=[CXX]	Выбранный номер канала в используемой частотной сетке
frequency name=[CXX]	Частота выбранного канала (ТГц)
width name=[CXX]	Тип применяемой частотной сетки (itu-dwdm-50g) для выбранного канала
target-attenuation name=[CXX]	Целевое значение затухания сигнала (дБ) для выбранного канала
Direction	Направление работы порта (in/out/inout)
Placement	Размещение порта
commutation-type	Тип физической коммутации порта (MWP/WP)

administrative-state	Административное состояние: undefined, unlocked, locked
operational-state	Операционный статус (enabled/disabled)
service-state	Состояние обслуживания
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях: undefined, alarm-reporting, no-alarm-reporting

6.6.4 Карта оптической коммутационной панели OCP

Карта оптической коммутационной панели применяется совместно с устройствами ROADМ и является частью управляемого объекта vROADМ.

Поддерживаются модели коммутационных панелей:

OCP5-20 (может применяться совместно с картой реконфигурируемого оптического мультиплексора 14ROADМ).

OCP9-72 (Карта оптической коммутационной панели может применяться совместно с картой реконфигурируемого оптического мультиплексора 19ROADМ).

Для карты оптической коммутационной панели OCP5-20 набор портов и интерфейсов выглядит следующим образом:

- 5 линейных портов IN (IN1-IN5);
- 20 портов OUT сгруппированных по 4 порта.

Для карты оптической коммутационной панели OCP9-72:

- 9 линейных портов IN (IN1-IN9);
- 72 порта OUT, сгруппированных по 8 портов.

Для ОС-RM предусмотрены следующие настройки конфигурации:

Параметры конфигурации слота с установленным OCP

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в слоте настраивается параметр:

- communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;
- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

В разделе общих настроек конфигурации при необходимости следует также установить:

1. administrative-state — административное состояние;
2. alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
3. user-label — метка платы.

Параметры конфигурации платы ОСР.

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

В разделе общих настроек конфигурации платы ОСР доступны параметры:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Информация по плате ОСР

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по плате ОСР включает следующие данные:

Таблица 6-59. Параметры конфигурации коммутационной панели ОСР


Параметр	Описание
OPP-X-X-X	Общие информационные параметры для устройства
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Инвенторные сведения
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
serial-number	Серийный номер
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы

	Общие параметры конфигурации
administration-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
device-status	Данные о состоянии устройства

Параметры конфигурации интерфейсов ОСЗ

Настройки конфигурации линейного интерфейса (IN) содержит основные административные настройки:

Configuration Node shass_155 object OCPI-1-1-5-0-IN1 ✕

	Node ID	shass_155
	AID	OCPI-1-1-5-0-IN1

Filter

Name	Capability	Units	State	Config
▼ OCPI-1-1-5-0-IN1				
user-label			not assigned	not assigned
administrative-state			unlocked	not assigned
alarm-reporting-control			alarm-reporting	not assigned
express-port-aid			not assigned	not assigned

Reset
Apply
Close

Рисунок 6-95. Параметры конфигурации интерфейсов ОСР

Таблица 6-60. Параметры конфигурации интерфейсов ОСР

Параметр	Описание
OCPI-X-X-X-X-In/ OCPO-X-X-X-X	Настройки конфигурации интерфейса
user-label	Метка
administration-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях
express-port-aid	Экспресс-идентификатора порта

Информация по интерфейсам ОСР

Информация по интерфейсам OCPI-X-X-X-X-In/OCPO-X-X-X-X включает следующие данные:

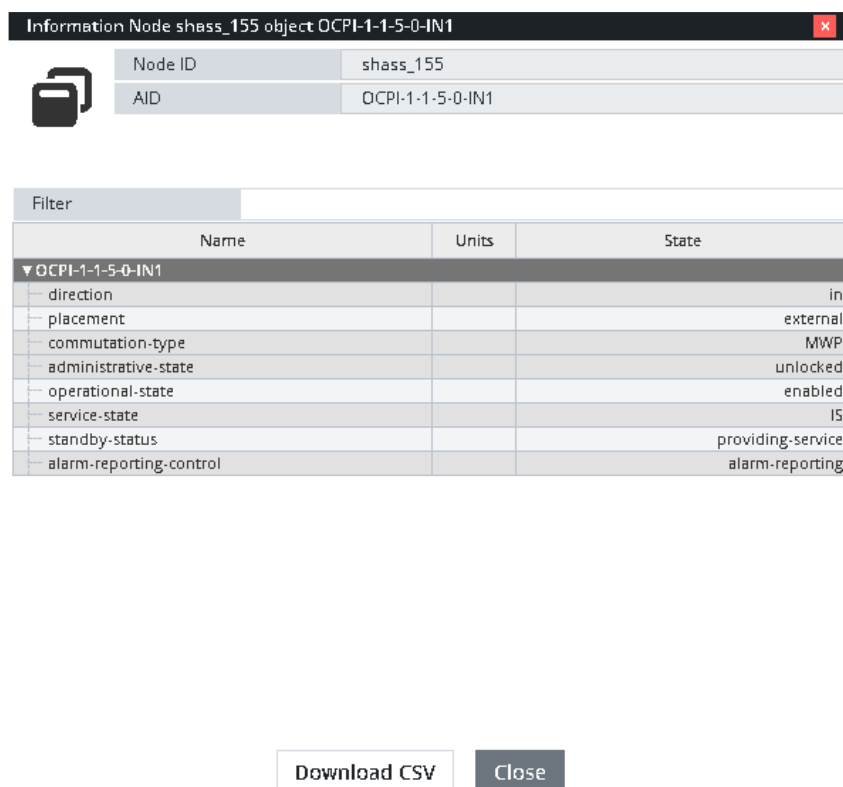


Рисунок 6-96. Информационные параметры интерфейсов ОСР

Таблица 6-61. Информационные параметры интерфейсов ОСР

Параметр	Описание
OCPI-X-X-X-X-In/ OCPO-X-X-X-X	Настройки конфигурации интерфейса
	Общие Параметры
Direction	Направление
Placement	тип размещения (internal/external)
commutation-type	Тип коммутации (WP/MWP)
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционное состояние
service-state	Состояние обслуживания
standby-status	Состояние режима ожидания
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

6.7 Оборудование для узлов ROADМ с гибкой спектральной сеткой

6.7.1 ROADМ с гибкой спектральной сеткой

Общая информация

Многосвязные узлы ROADM необходимы для гибкой маршрутизации оптических каналов по разным направлениям на единой сети.

Использование классической схемы ROADM-узла (Colored Directional) подразумевает ручную перекоммутацию патчкордов, что имеет следующие недостатки:

- Снижение долговечности оптических портов телекоммуникационного оборудования из-за систематического физического воздействия;
- Необходимость следовать четким инструкциям по обслуживанию сетевого оборудования для того, чтобы избежать неправильных подключений;
- Необходимость выезда техников для переподключения канала к другому порту в случае смены направления;
- Невозможность проводить полностью автоматическую дистанционную перенастройку линии при смене направления (маршрутов) каналов.

Оборудование ROADM с гибкой спектральной сеткой реализует возможность удаленно подключать оптический канал к любому направлению передачи с выбором необходимой длины волны оптического излучения. В этом случае отпадает необходимость вызывать в процессе эксплуатации техников и физически переподключать порты при смене длины волны или направления передачи канала, что снижает стоимость содержания сети в долгосрочной перспективе.

Функционал Colorless

Реализует возможность подключать оптические каналы к любому порту мультиплексирующей схемы и проводить удаленную настройку длины волны каждого канала (Colorless)

Функционал Directionless

ROADM-узел с функционалом «Directionless» позволяет дистанционно изменять маршрут прохождения оптического канала по DWDM-сети связи, и при этом не менять порт его подключения в сетевом узле (Рисунок 5.7-1 (2)).



Рисунок 6-97. Переключение направления канала в линиях
 – Directional: требуется физическое переключение портов 2 – Directionless: канал можно подключать к любому порту и на любое выбранное направление (но только на одно)

Обычно функционал «Directionless» внедряется в сочетании с функционалом «Colorless» для того, чтобы исключить всякую необходимость физического переключения портов на сети на всем жизненном цикле ее эксплуатации (например, в связи со сменой длины волны или направления передачи/приема).

Функционал Contentionless

Наличие в узлах сети DWDM всех трех функций Colorless, Directionless и Flex Grid достаточно для реализации гибкого сетевого решения с широкими возможностями по удаленной настройке и оптимизации использования инфраструктуры сети в процессе эксплуатации.

Однако и в этом случае гибкость сети и количество вводимых/выводимых каналов на узле ограничены из-за отсутствия свойства «Contentionless»: отсутствует возможность в многосвязном узле сети осуществить ввод/вывод нескольких оптических каналов с одинаковой длиной волны в разные направления, подключенных к этому узлу.

Для преодоления этого ограничения многосвязный узел сети должен иметь полный набор свойств CDC-F (Colorless, Directionless, Contentionless, Flexgrid) (Рисунок 6.98).

При внедрении на сети многосвязных узлов CDC-F достигается не только полная гибкость сетевого решения, но и возможность в перспективе внедрить на сети функционал GMPLS/ASON (МСЭ-Т G.8080/Y.1304 (11/2001) «Architecture for the automatically switched optical network (ASON)»; G.7718/Y.1709 (10/2020) «Framework for the management of management-control components and functions») для обеспечения устойчивости к многократным отказам с реализацией автоматического восстановления соединений (restoration) на фотонном уровне сети DWDM.

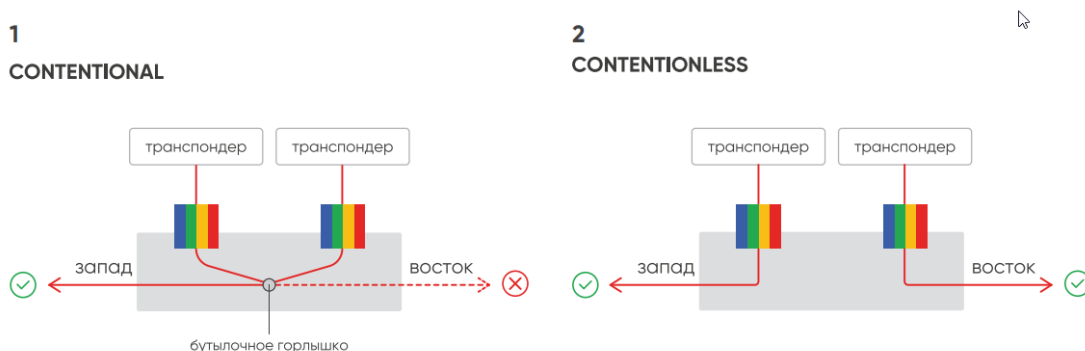


Рисунок 6-98. Contentional и Contentionless

1 – Contentional: нельзя передавать два канала с одинаковыми длинами волн на разные направления через одну подсистему ввода/вывода

2 – Contentionless: можно передать два канала с одинаковыми длинами волн одновременно и на направление «запад», и на направление «восток» через одну подсистему ввода/вывода

Contentionless – функциональная возможность сетевого узла реализовать ввод/вывод оптических каналов (длин волн) в многосвязном узле на разные направления с использованием одинаковых длин волн

6.7.2 Блок ROADM с гибкой спектральной сеткой

Блок ROADM с гибкой спектральной сеткой может поддерживать работу в одной или нескольких частотных сетках. Сетка характеризуется шагом GridStep (например, GridStep = 12.5 ГГц, 6.25 ГГц, и тд). В этом случае допустимые параметры каналов:

- центральная частота: допустима перестройка с шагом GridStep в пределах рабочего спектрального диапазона, отсчет ведется от центральной частоты канала в стандартной 100ГГц ITU-T сетке, принято начинать с 31 канала $F_center [ГГц] = 193100 + N \times GridStep$, $N = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

- ширина полосы: допустима перестройка с удвоенным шагом GridStep $\Delta F [ГГц] = (2 \times GridStep) \times M$, $M = 1; 2; 3; \dots$

6.7.3 iTN15600-DF19ROADM-CE Карта реконфигурируемого оптического мультиплексора с гибкой спектральной сеткой

Реконфигурируемый оптический мультиплексор ввода-вывода на 9 направлений с гибкой спектральной сеткой соответствующей стандарту ITU-T G.694.1. Устройство соответствует рекомендации ITU-T G.672. Блок позволяет настраивать частотную сетку с шагом 12.5, 6.25, 3.125, 0.5 (True Flex) ГГц или кратно больше.

Область применения:

- в качестве гибкого мультиплексора/демультиплексора при терминции каналов на узле поддерживающем функцию ввода/вывода каналов в схеме Colorless, Directionless, Flexgrid.

Устройство имеет 1 дуплексный общий/линейный порт IN/OUT, 9 дуплексных портов Add/Drop для подключения к другим мультиплексорам ввода/вывода или терминции каналов, 1 дуплексный мониторинг порт MON IN/MON OUT.

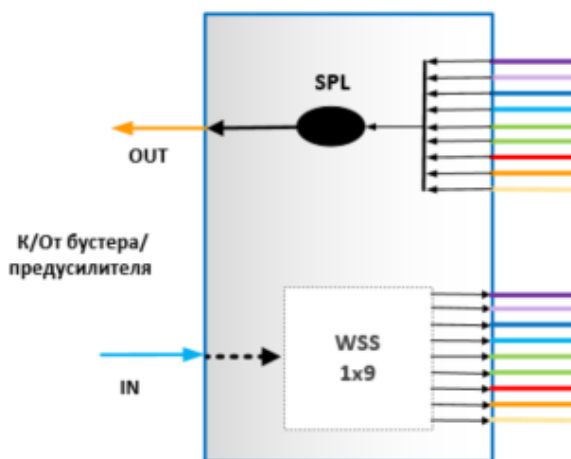


Рисунок 6-99. Схема коммутации для iTN15600-DF19ROADM-CE

Параметры конфигурации слота с установленным карты iTN15600-DF19ROADM-CE

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в настройках слота доступна настройка общих параметров:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;

user-label — метка платы.

Для устройства в слоте доступны настройки дополнительных параметров:

communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;

provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

Параметры конфигурации карты iTN15600-DF19ROADM-CE

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Таблица 6-62. Параметры конфигурации для карты iTN15600-DF19ROADM-CE

Параметр	Описание
FROADM-X-X-X	Параметры конфигурации устройства FROADM
ROADM IFORMATION	Информация ROADM
creat-degree	Устанавливается значение «true», если для этого ROADM устройства должно быть создано degree для vROADM
CONFIGURATION PARAMETERS OF MEDIA CHANNEL	Конфигурационные параметры настроек медиа каналов.
Band	Тип применяемой полосы (not-assigned/C-band/Cplus-band)
Grid	Тип применяемой частотной сетки (not-assigned/flex-dwdm-0g5/flex-dwdm-3g125/flex-dwdm-6g25/flex-dwdm-12g5)
	Общие параметры конфигурации устройства
user-label	Метка
administration-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация по устройству iTN15600-DF19ROADM-CE

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по устройствам iTN15600-DF19ROADM-CE включает следующие данные:

Таблица 6-63. Параметры окна информации iTN15600-DF19ROADM-CE

Параметр	Описание
List for the circuit pack modules operational data	Список рабочих данных модулей печатной платы
status name=[wss-module]	Статус модуля wss
Common information parameters	Инвенторные сведения
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
manufacturing-date	Дата производства печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
bootloader-software-revision	Номер версии загрузчика
Circuit pack log entries	Записи в журнале по отображаемой печатной плате
last-entry	Последняя запись в журнале по печатной плате
Capabilities for different CP Features	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
em-reset-to-default	Возможность сброса настроек на первоначальные
ROADM information	Информация о ROADM
create-degree	Созданы объекты degree
State parametres of media Channel	Параметры состояния медиаканала
band	Тип применяемой полосы
grid	Тип применяемой частотной сетки
grid-min-freq	Минимальная частота в ТГц в используемой сетке
grid-max-freq	Максимальная частота в ТГц в используемой сетке
nmc-center-freq-granularity	Детализация центральных частот для сетевых медиаканалов в ТГц

nmc-width-granularity	Степень детализации по ширине для сетевых медиаканалов в ГГц
nmc-max-number	Максимальное число каналов на используемой частотной сетке
	Общие параметры конфигурации
administrative-state	Административное состояние основного соединения
operational-state	Операционный статус
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях

Параметры конфигурации интерфейсов устройства iTN15600-DF19ROADM-CE

Настройки разных типов портов на плате (ADD/DROP/RIN/ROUT/IN/OUT/INMON/OUTMON) полностью идентичны друг другу.

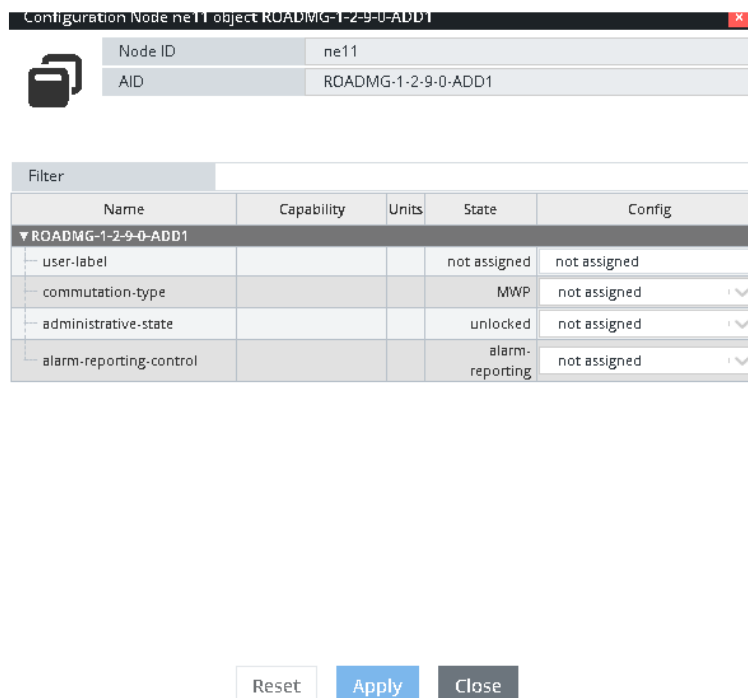


Рисунок 6-100. Пример настроек интерфейса на iTN15600-DF19ROADM-CE

Информация по интерфейсам

Информация по интерфейсам ADD/DROP/RIN/ROUT/IN/INMON/

OUTMON включает следующие данные:

Information Node ne11 object ROADMG-1-2-9-0-ADD1			
		Node ID	ne11
		AID	ROADMG-1-2-9-0-ADD1
Filter			
Name	Units	State	
▼ ROADMG-1-2-9-0-ADD1			
direction		in	
placement		external	
commutation-type		MWP	
administrative-state		unlocked	
operational-state		enabled	
service-state		IS	
standby-status		providing-service	
alarm-reporting-control		alarm-reporting	

Download CSV Close

Рисунок 6-101. Пример информационных параметров по интерфейсам iTN15600-DF19ROADM-CE

Информация по настройкам на портах полностью совпадает за исключением данных, приведенных по порту OUT.

На порту OUT дополнительно отражается информация о связанных с данным портом NMC-каналов.

Information Node ne11 object ROADML-1-2-9-0-OUT			
		Node ID	ne11
		AID	ROADML-1-2-9-0-OUT
Filter			
Name	Units	State	
▼ ROADML-1-2-9-0-OUT			
▼ LIST OF ALLOCATED NETWORK MEDIA CHANNELS			
frequency name=[S11]	THz	193.4	
width name=[S11]	GHz	50	
frequency name=[S12]	THz	0	
width name=[S12]	GHz	0	
frequency name=[S13]	THz	0	
width name=[S13]	GHz	0	
frequency name=[S14]	THz	0	
width name=[S14]	GHz	0	
frequency name=[S15]	THz	0	
width name=[S15]	GHz	0	
frequency name=[S16]	THz	0	
width name=[S16]	GHz	0	
frequency name=[S17]	THz	0	
width name=[S17]	GHz	0	
frequency name=[S18]	THz	0	
width name=[S18]	GHz	0	
frequency name=[S19]	THz	0	
width name=[S19]	GHz	0	

Download CSV Close

Рисунок 6-102. Пример отображения информационных параметров интерфейса OUT

Таблица 6-64. Параметры, отображаемые по интерфейсу OUT

Параметр	Описание
ROADM-X-X-X-X-OUT	Общие настройки
List of Allocated Network Media Channels	Список размещенных NMC-соединений
frequency name=[CXX]	Частота выбранного канала (ТГц)
width name=[CXX]	Тип применяемой частотной сетки (itu-dwdm-50g) для выбранного канала
	Общие параметры конфигурации
Direction	Направление работы порта
Placement	Размещение порта
commutation-type	Тип физической коммутации порта
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционный статус
service-state	Состояние обслуживания
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях

6.7.4 iTN15600-MF19ROADM-CE

Карта реконфигурируемого оптического мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE на 9 направлений с гибкой спектральной сеткой, соответствующей стандарту ITU-T G.694.1. Устройство соответствует рекомендации ITU-T G.672. Блок позволяет настраивать частотную сетку с шагом 12.5, 6.25, 3.125, 0.5 (True Flex) ГГц или кратно больше.

Устройство предназначено для организации полносвязной оптической коммутации каналов в узлах до 9 линейных направлений с возможностью ввода/вывода каналов в сторону станции.

Область применения:

- в многосвязных узлах, поддерживающих функционал Flexgrid;
- в многосвязных узлах, поддерживающих функционал Colorless, Directionless, Flexgrid;
- в качестве оптического эквалайзера для управления спектром группового сигнала.

Устройство имеет 1 дуплексный общий/линейный порт IN/OUT, 8 дуплексных портов Add/Drop для подключения к другим мультиплексорам ввода/вывода или терминции каналов, 1 дуплексный порт EXP IN/OUT для

терминации каналов с функционалом Colored, 1 дуплексный мониторинг порт MON IN/MON OUT.

Для организации полносвязных узлов устройство iTN15600-MF19ROADM-CE должно использоваться совместно с картами мультиплексора iTN15600-DF19ROADM-CE, картами усилителя EA и картами мультиплексора COMD-X-X в зависимости от желаемой схемы.

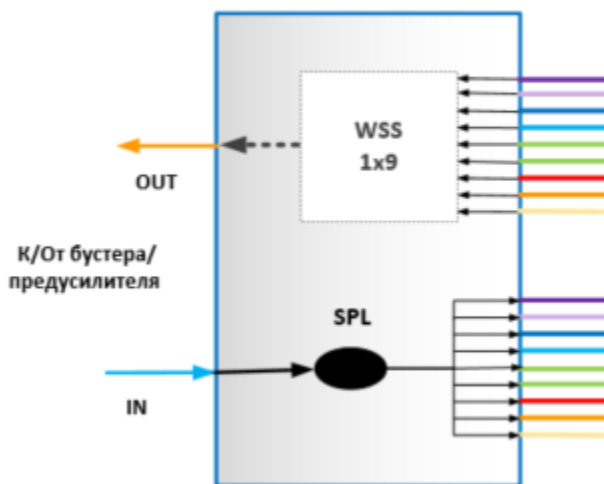


Рисунок 6-103. Схема коммутации для iTN15600-MF19ROADM-CE

Принимаемый с «линии» сигнал транслируется на порты Drop с помощью пассивного ответвителя. Передаваемый в «линию» сигнал объединяется с нескольких портов Add с помощью блока WSS.

1. Для защиты пользовательского трафика устройство iTN15600-MF19ROADM-CE не позволит выполнить коммутацию одинаковых длин волн с разных портов ADD на порт OUT во избежание прерывания пользовательского трафика.
2. Для защиты пользовательского трафика устройство iTN15600-MF19ROADM-CE не позволит выполнить коммутацию каналов, перекрывающихся в спектре (часть спектра одного канала, попадает в оптический слот другого канала).
3. Для удобства пользователей при введении некорректных настроек каналов (центральных частот или ширин полос), устройство iTN15600-MF19ROADM-CE автоматически приведет задаваемое значение к ближайшему допустимому в выбранной частотной сетке. При этом перекрытие каналов в спектре проверяется только при выборе порта назначения канала (то есть при включении канала).

Для устройств iTN15600-MF19ROADM-CE предусмотрены следующие настройки конфигурации:

Параметры конфигурации слота с установленной картой iTN15600-MF19ROADM-CE

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в настройках слота доступна настройка общих параметров:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;

- user-label — метка платы.

Доступна настройка дополнительных параметров:

- communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;
- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

1. Доступен параметр конфигурации — pre-provisioning;
2. Для плат, портов и интерфейсов доступна настройка административных состояний. При установке административных состояний следует учитывать наличие иерархических связей между объектами и наследовании административного состояния;
3. Для карт iTN15600-MF19ROADM-CE также доступны измерения сенсоров и статистика.

Параметры конфигурации карты iTN15600-MF19ROADM-CE

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

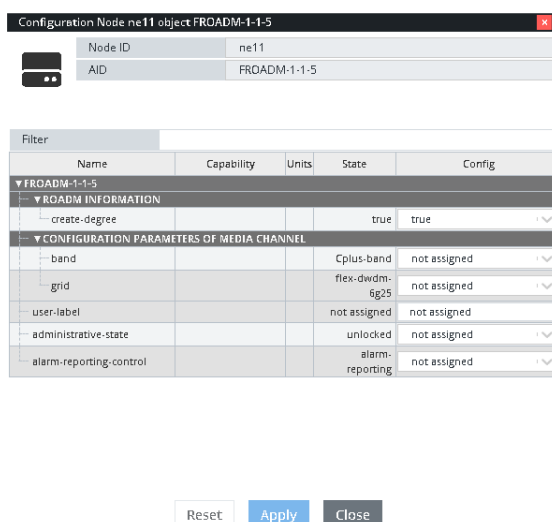


Рисунок 6-104. Пример настроек конфигурации для iTN15600-MF19ROADM-CE

Таблица 6-65. Параметры конфигурации для карты iTN15600-MF19ROADM-CE

Параметр	Описание
FROADM-X-X-X	Параметры конфигурации устройства FROADM
ROADM IFORMATION	Информация ROADM
creat-degree	Устанавливается значение «true», если для этого ROADM устройства должно быть создано degree для vROADM
CONFIGURATION PARAMETRS OF MEDIA CHANNEL	Конфигурационные параметры настроек медиа каналов.
Band	Тип применяемой полосы (not-assigned/C-band/Cplus-band)
Grid	Тип применяемой частотной сетки (not-assigned/flex-dwdm-0g5/flex-dwdm-3g125/flex-dwdm-6g25/flex-dwdm-12g5)
	Общие параметры конфигурации устройства
user-label	Метка
administration-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация по устройству iTN15600-MF19ROADM-CE

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по устройствам iTN15600-MF19ROADM-CE включает следующие данные:

Таблица 6-66. Параметры окна информации iTN15600-MF19ROADM-CE

Параметр	Описание
List for the circuit pack modules operational data	Список рабочих данных модулей печатной платы
status name=[wss-module]	Статус модуля wss
Common information parameters	Инвенторные сведения
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
manufacturing-date	Дата производства печатной платы
software-revision	Версия сборки ПО
software-build-date	Дата сборки ПО
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
bootloader-software-revision	Номер версии загрузчика
last-entry	Последняя запись в журнале по печатной плате
Capabilities for different CP Features	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
em-reset-to-default	Возможность сброса настроек на первоначальные
ROADM information	Информация о ROADM
create-degree	Созданы объекты degree
State parametres of media Channel	Параметры состояния медиаканала
Band	Тип применяемой полосы
Grid	Тип применяемой частотной сетки
grid-min-freq	Минимальная частота в ГГц в используемой сетке
grid-max-freq	Максимальная частота в ГГц в используемой сетке
nmc-center-freq-granularity	Детализация центральных частот для сетевых медиаканалов в ГГц
nmc-width-granularity	Степень детализации по ширине для сетевых медиаканалов в ГГц
nmc-max-number	Максимальное число каналов на используемой частотной сетке
	Общие параметры конфигурации
administratve-state	Административное состояние основного соединения
operational-state	Операционный статус
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях

Параметры конфигурации интерфейсов устройства iTN15600-MF19ROADM-CE

Настройки разных типов портов на плате (ADD/DROP/INEXP/OUTEXP/IN/OUT/INMON/OUTMON) полностью идентичны друг другу, для портов IN/OUT/INMON/OUTMON недоступен параметр communication-type.

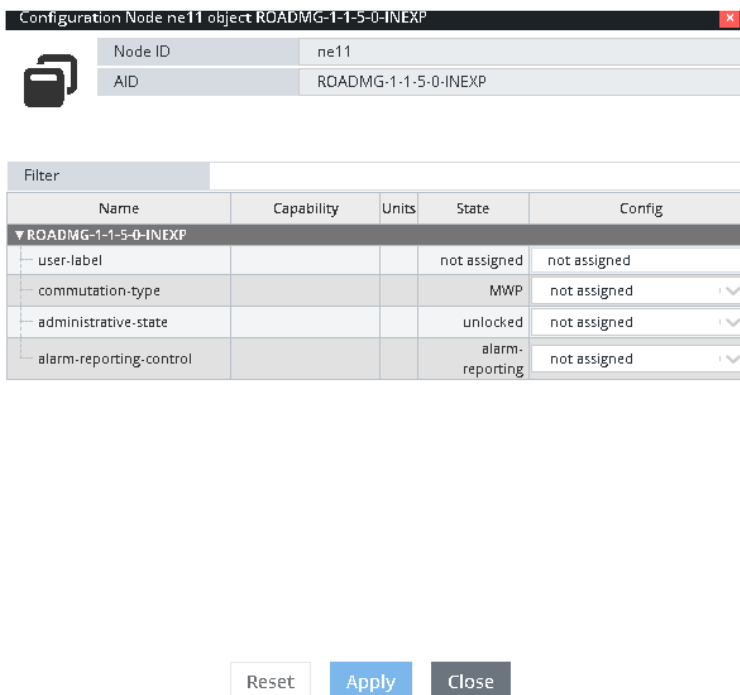


Рисунок 6-105. Пример настроек интерфейса на iTN15600-MF19ROADM-CE

Информация по интерфейсам

Информация по интерфейсам ADD/DROP/INEXP/OUTEXP/IN/OUT/INMON /OUTMON включает следующие данные:

Information Node ne11 object ROADMG-1-1-5-0-DROP6

Node ID	ne11
AID	ROADMG-1-1-5-0-DROP6

Filter

Name	Units	State
▼ ROADMG-1-1-5-0-DROP6		
direction		out
placement		external
commutation-type		MWP
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Download CSV Close

Рисунок 6-106. Пример информационных параметров по интерфейсам iTN15600-MF19ROADM-CE

Информация по настройкам на портах полностью совпадает за исключением данных, приведенных по портам IN/OUT.

На портах IN/OUT дополнительно отражается информация о связанных с данным портом NMC-каналов.

Information Node ne11 object ROADML-1-2-9-0-OUT

Node ID	ne11
AID	ROADML-1-2-9-0-OUT

Filter

Name	Units	State
▼ ROADML-1-2-9-0-OUT		
▼ LIST OF ALLOCATED NETWORK MEDIA CHANNELS		
frequency name=[S11]	THz	193.4
width name=[S11]	GHz	50
frequency name=[S12]	THz	0
width name=[S12]	GHz	0
frequency name=[S13]	THz	0
width name=[S13]	GHz	0
frequency name=[S14]	THz	0
width name=[S14]	GHz	0
frequency name=[S15]	THz	0
width name=[S15]	GHz	0
frequency name=[S16]	THz	0
width name=[S16]	GHz	0
frequency name=[S17]	THz	0
width name=[S17]	GHz	0
frequency name=[S18]	THz	0
width name=[S18]	GHz	0
frequency name=[S19]	THz	0
width name=[S19]	GHz	0

Download CSV Close

Рисунок 6-107. Пример отображения информационных параметров интерфейсов IN/OUT

Таблица 6-67. Информационные параметры по интерфейсам IN/OUT

Параметр	Описание
ROADM-X-X-X-X-OUT	Общие настройки
List of Allocated Network Media Channels	Список размещенных NMC-соединений
wss-state name=[CXX]	Состояние NMC-соединения, указанное модулем WSS (RIN/ADD/BLOCK)
frequency name=[CXX]	Частота выбранного канала (ТГц)
width name=[CXX]	Тип применяемой частотной сетки (itu-dwdm-50g) для выбранного канала
target-attenuation name=[CXX]	Целевое значение затухания сигнала (дБ) для выбранного канала
	Общие параметры конфигурации
Direction	Направление работы порта
Placement	Размещение порта
commutation-type	Тип физической коммутации порта
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционный статус
service-state	Состояние обслуживания
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях

6.7.6 Colorless мультиплексор/демультиплексор (CDMDU)

CDMDU — Оптический «бесцветный» (Colorless)

мультиплексор/демультиплексор. Блок предназначен для расширения портов на платах iTN15600-MF19ROADM-CE и iTN15600-DF19ROADM-CE, то есть для подключения нескольких линейных интерфейсов к одному порту этих плат. По сути, данные платы являются разветвителями.

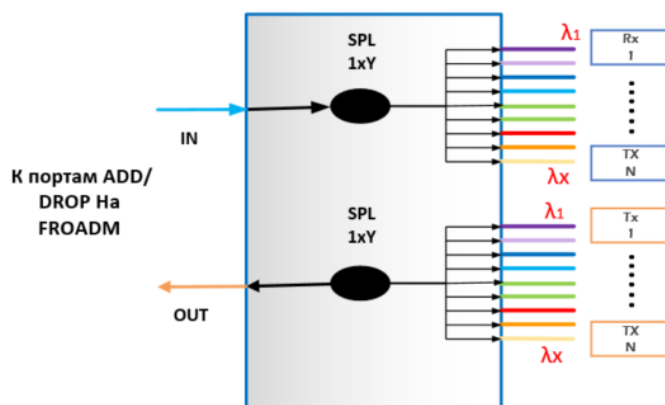


Рисунок 6-108. Схема коммутации для Colorless мультиплексоров/демультиплексоров

NMS работает со следующими конфигурациями устройств:

iTN15600- CDMDU2-8D 2x8

Плата включает в себя две элементарные пары мультиплексор/демультиплексор на восемь каналов каждый. Блок предназначен для расширения портов на платах iTN15600-MF19ROADM-CE и iTN15600-DF19ROADM-CE, то есть для подключения нескольких линейных интерфейсов к одному порту этих плат.

Порты:

- 2 дуплексных линейных порта IN/OUT для подключения к платам iTN15600-MF19ROADM-CE и iTN15600-DF19ROADM-CE;

- 16 дуплексных портов Add/Drop для подключения к приемопередатчикам, На плате отсутствуют элементы контроля оптической мощности, и порты мониторинга.

iTN15600- CDMDU3-4D 3x4

Плата включает в себя 3 элементарные пары мультиплексор/демультиплексор на 4 канала каждый. Блок предназначен для расширения портов на платах iTN15600-MF19ROADM-CE и iTN15600-DF19ROADM-CE, то есть для подключения нескольких линейных интерфейсов к одному порту этих плат.

Порты:

- 3 дуплексных линейных порта IN/OUT для подключения к картам iTN15600-MF19ROADM-CE и iTN15600-DF19ROADM-CE;

- 12 дуплексных портов Add/Drop для подключения к приемопередатчикам. На платах отсутствуют элементы контроля оптической мощности, и порты мониторинга.

Параметры конфигурации слота с установленной картой CDMDU

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в слоте настраивается параметр:

- communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;

- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

В разделе общих настроек конфигурации при необходимости следует также установить;

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Параметры конфигурации блока CDMDU -X-X

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Параметры конфигурации CDMDU включают в себя параметры для устройства (вкладка COMD), а также каждого из модулей, входящих в состав устройства (вкладки COMD-MDX).

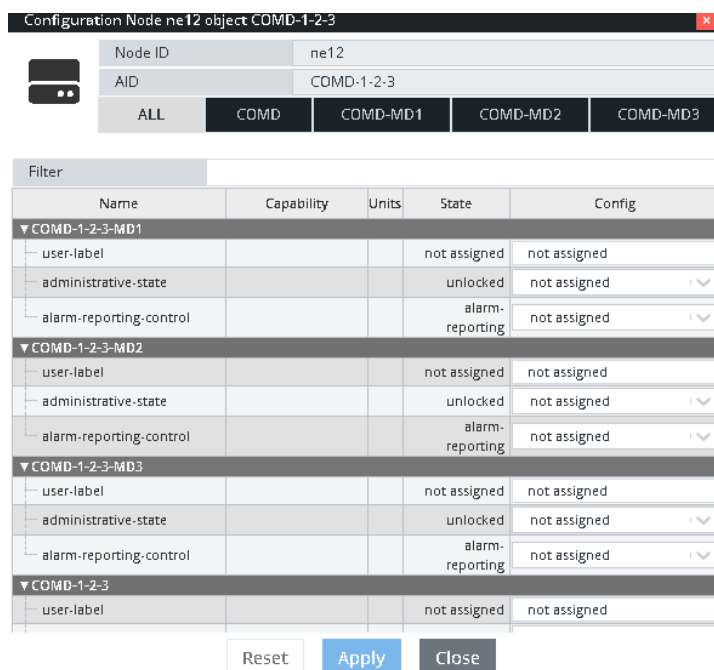


Рисунок 6-109. Пример настроек конфигурации для карты CDMDU

Для устройства, а также для каждого из модулей доступны параметры для конфигурации:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;

- user-label — метка платы.

Информация по устройству CDMDU

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информационные параметры CDMDU включают в себя параметры для устройства (вкладка COMD), а также каждого из модулей, входящих в состав устройства (вкладки COMD-MDX).

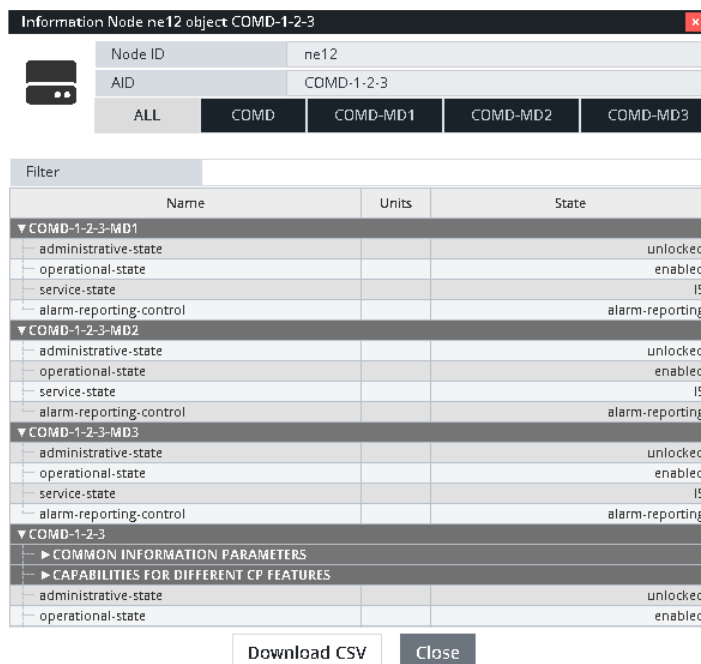


Рисунок 6-110. Пример информации по устройству CDMDU

Таблица 6-68. Параметры окна информации COMD

Параметр	Описание
COMD-X-X-X-MDX	Параметры конфигурации модуля X устройства
dministratve-state	Административное состояние основного соединения
operational-state	Операционный статус
service-state	Состояние обслуживания
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях
OMD-X-X-X	Параметры конфигурации устройства COMD
COMMON INFORMATION PARAMETRIS	Инвенторные сведения
Vendor	Название производителя
Model	Название модели или номер печатной платы
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов

CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности печатной платы для различных функций
swm-cold-reboot	Возможность «холодной» перезагрузки печатной платы
swm-hot-reboot	Возможность «горячей» перезагрузки печатной платы
em-reset-to-default	Возможность сброса настроек на первоначальные
	Общие информационные параметры
dministratve-state	Административное состояние основного соединения
operational-state	Операционный статус
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях

Параметры конфигурации интерфейсов устройства CDMDU


Для интерфейсов устройства доступны параметры конфигурации:

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;
- user-label — метка платы.

Информация по интерфейсам

Информация по интерфейсам устройства включает следующие данные:

Information Node ne12 object COMDG-1-2-3-MD1-1 ✕

	Node ID	ne12
	AID	COMDG-1-2-3-MD1-1

Filter

Name	Units	State
▼ COMDG-1-2-3-MD1-1		
direction		inout
placement		external
commutation-type		WP
administrative-state		unlocked
operational-state		enabled
service-state		IS
standby-status		providing-service
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Download CSV
Close

Рисунок 6-111. Пример информационных параметров по интерфейсам CDMDU

Таблица 6-69. Информационные параметры по интерфейсам

Параметр	Описание
COMDG-X-X-X-MDX-X	Информационные параметры интерфейса
Direction	Направление работы порта
Placement	Размещение порта
commutation-type	Тип физической коммутации порта
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционный статус
service-state	Состояние обслуживания
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях

6.7.7 Сценарии применения устройств ROADM с гибкой спектральной сеткой

Карты мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE и iTN15600-DF19ROADM-CE, подключенные по схеме Colorless Directionless FlexGrid, обладают функционалом Colorless (подключение любой длины волны к любому порту с возможностью удаленной перестройки длины волны), Directionless (возможность ввода-вывода оптических каналов на любое направление приема/передачи с проведением удаленного изменения направления ввода/вывода каждого канала) и FlexGrid (гибкая канальная сетка частот с возможностью программного выбора частоты).

**Количество и тип блоков CDMDU зависит от допустимых оптических потерь в схеме и требуемого количества каналов для ввода/вывода;
Количество каналов для ввода/вывода можно наращивать/уменьшать постепенно без перерыва основного трафика;
Количество направлений в узле можно наращивать/уменьшать постепенно без перерыва основного трафика.**

Схема Colorless FlexGrid

Карты мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE и iTN15600-DF19ROADM-CE, подключенные по схеме Colorless FlexGrid, обладают функционалом Colorless (подключение любой длины волны к любому порту с возможностью удаленной перестройки длины волны) и FlexGrid (гибкая канальная сетка частот с возможностью программного выбора частоты) без возможности удаленного изменения направления ввода/вывода каждого канала.

Для организации схемы Colorless FlexGrid необходимо, чтобы в направлении ввода/вывода каналов присутствовала как минимум одна оптическая матрица WSS. Для организации приема/передачи в схеме необходимо использовать карту iTN15600-MF19ROADM-CE в связке с картой iTN15600-DF19ROADM-CE, т.к в карте мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE матрица WSS находится в направлении ввода компонентных потоков, у карты мультиплексора iTN15600-DF19ROADM-CE матрица WSS находится в направлении вывода.

Усилители EA используются для промежуточного усиления с компенсацией потерь. Карта мультиплексора CDMDU расширяет количество каналов ввода-вывода на один порт блоков FROADM.

Приемо-передающие устройства, подключаемые к блокам CDMDU должны поддерживать функциональность Colorless, т.е. поддерживать когерентный приём и иметь перестраиваемую длину волны на передаче.

Порядок подключения для схемы Colorless FlexGrid с использованием карты iTN15600-MF19ROADM-CE:

1. Порты DROP мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE в системе транзитных соединений подключаются к портам ADD мультиплексоров iTN15600-MF19ROADM-CE с других направлений (на каждое направление по одному соединению);

2. Пара портов ADD/DROP мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE соединяется с парой блоков усилителей EA для ввода-вывода каналов на станции

3. Блоки усилителей EA подключаются к портам ввода/вывода IN/OUT мультиплексора FROADM-1/9-CE подсистемы сетевых окончаний;

4. Порты ADD/DROP мультиплексора iTN15600-DF19ROADM-CE подключаются к общим портам ввода/вывода (COM IN/COM OUT) мультиплексора CDMDU;

5. Канальные порты IN/OUT блока мультиплексора CDMDU подключаются к входам/выходам приемо-передающего оборудования (транспондеры, трансиверы, агрегаторы/мультиплексоры и др.)

Для реализации данного сценария для каждого из направлений необходим одна карта мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE, одна карта мультиплексора iTN15600-DF19ROADM-CE, пара усилителей, а также 3 карты мультиплексора iTN15600-CDMDU3-4D 3x4 либо пять карт мультиплексора iTN15600-CDMDU2-8D 2x8. Карты iTN15600-CDMDU3-4D 3x4 и iTN15600-CDMDU2-8D 2x8 отличаются только количеством портов ввода/вывода.

Схема Colorless Directionless FlexGrid

Карты мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE, подключенные по схеме Colorless Directionless FlexGrid, обладают функционалом Colorless (подключение любой длины волны к любому порту с возможностью удаленной перестройки длины волны), Directionless (возможность ввода-вывода оптических каналов на любое направление приема/передачи с проведением удаленного изменения направления ввода/вывода каждого канала) и FlexGrid (гибкая канальная сетка частот с возможностью программного выбора частоты).

Порядок подключения:

1. Порты DROP мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE в системе транзитных соединений подключаются к портам ADD мультиплексоров iTN15600-MF19ROADM-CE с других направлений (на каждое направление по одному соединению);

2. Свободный порт DROP мультиплексоров iTN15600-MF19ROADM-CE в системе транзитных соединений каждого направления соединяется с портом ADD мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE в составе подсистемы сетевых окончаний;

3. Свободный порт ADD мультиплексоров iTN15600-MF19ROADM-CE в системе транзитных соединений каждого направления соединяется с портом DROP мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE в составе подсистемы сетевых окончаний.

4. Порты IN/OUT мультиплексора iTN15600-DF19ROADM-CE подключаются к усилителям EA для компенсации потерь в подсистеме сетевых окончаний;

5. Порты ADD/DROP мультиплексора iTN15600-DF19ROADM-CE подключаются к общим портам (COM IN/COM OUT) мультиплексора CDMDU;

6. Канальные порты IN/OUT блока мультиплексора CDMDU подключаются к входам/выходам приемо-передающего оборудования (транспондеры, трансиверы, агрегаторы/мультиплексоры и др.)

Для реализации сценария Colorless Directionless FlexGrid, в зависимости от необходимого количества вводимых/выводимых каналов, требуется набор устройств, представленных в таблице

Таблица 6-70. Набор устройств, в зависимости от типа выбранного типа блока мультиплексора CDMDU

Вариант применения	Наименование блоков	Кол-во	Максимальное количество вводимых/выводимых каналов
с использованием карты мультиплексора iTN15600-CDMDU3-4D 3x4	iTN15600-MF19ROADM-CE	1	36
	iTN15600-OLAXX	2	
	iTN15600-DF19ROADM-CE	1	
	iTN15600-CDMDU3-4D 3x4	3	
с использованием карты мультиплексора iTN15600-CDMDU2-8D 2x8	iTN15600-MF19ROADM-CE	1	72
	iTN15600-OLAXX	2	
	iTN15600-DF19ROADM-CE	1	
	iTN15600-CDMDU2-8D 2x8	5	

Комбинированная схема

Возможна реализация смешанной схемы на базе блока мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE, отдельные узлы которой обладают свойствами CD-F (Colorless Directionless FlexGrid), C-F (Colorless FlexGrid) или Colored Directional Flexgrid (каналы в фиксированной сетке с использованием стандартных блоков мультиплексоров DU-XX/MU-XX).

В данном случае к паре портов ADD/DROP каждого блока мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE основного узла подключается блок мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE подсистемы сетевых окончаний CD-F. К другой паре портов ADD/DROP каждого блока мультиплексора iTN15600-MF19ROADM-CE основного узла подключаются блоки усилителей OLA, подключенные к блокам мультиплексора iTN15600-DF19ROADM-CE подсистемы сетевых окончаний C-F. Порты карт iTN15600-MF19ROADM-CE EXP IN/OUT подключаются к блокам

мультиплексов/демультиплексов DU/MU подсистемы сетевых окончаний Colored Directional Fixgrid.

Схема ввода-вывода каналов на разветвителях (iTN15600-CDMDU2-8D 2x8 /iTN15600-CDMDU3-4D 3x4).

Для организации пути ввода и вывода канала должен быть как минимум один блок WSS.

В устройстве iTN15600-19ROADM матрица WSS находится на вводе канала, в устройстве iTN15600-DF19ROADM-CE - на выводе канала. Поэтому для организации ввода-вывода необходимо использовать две карты ROADM с промежуточным усилением для компенсации потерь.

CDMDU нужны для расширения количества каналов ввода-вывода на один порт ROADM.

Следует использовать когерентные модули для фильтрации цифрового сигнала по длине волны на входящих портах.

Следует учитывать, что через одну подсистему сетевых окончаний нельзя ввести каналы с одинаковой длиной волны на разные направления. Для обхода ограничений возможно использовать параллельные подсистемы ввода-вывода.

Карты iTN15600- CDMDU3-4D 3x4 и iTN15600- CDMDU2-8D 2x8 следует использовать одновременно в разных пропорциях, чтобы получить желаемое количество каналов с желаемыми оптическими потерями для них

6.8 Дополнительные блоки

6.8.1 Карта мониторинга оптических каналов (ОСМ)

Карта мониторинга оптических каналов (ОСМ) используется для поканального мониторинга мощности группового оптического сигнала. Измеритель может переключаться между четырьмя направлениями передачи. Результаты измерений отражаются в графическом интерфейсе системы управления в виде интегральных канальных мощностей для всех DWDM-каналов спектра.

Упрощенная структурная схема карты мониторинга (iTN15600-OCM) представлена на рисунке. Описано прохождения сигналов в устройстве.

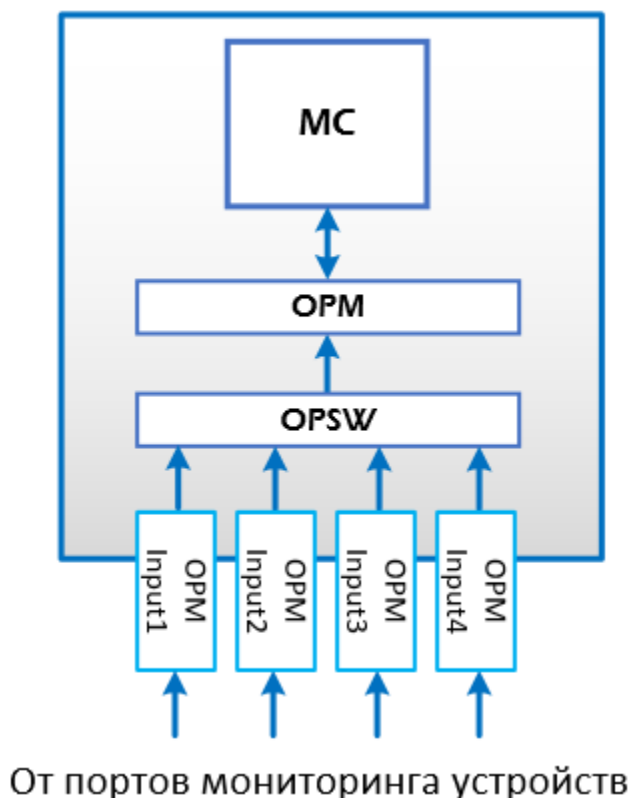


Рисунок 6-112. Структурная схема карты мониторинга iTN15600-OCM

Оптические сигналы с портов мониторинга, которые могут быть расположены в различных точках DWDM-системы, поступают на порты OPM INPUT 1/2/3/4. Оптический переключатель OPSW подключает измеритель OPM на порт, номер которого пользователь установил в системе управления. Команды пользователя из системы управления поступают на микроконтроллер (MC), который преобразует их в управляющие команды измерителя.

Результаты измерений доступны к просмотру в окне графического интерфейса системы управления и отображаются в виде графика и таблицы интегральных канальных мощностей для всех DWDM-каналов в рабочем диапазоне частот. Кроме канальных мощностей в графическом интерфейсе выводится суммарная мощность группового сигнала.

Параметры конфигурации слота с установленным блоком OCM

Изменение параметров конфигурации слота доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства в слоте настраивается параметр:

- communication-method — используемый метод коммуникации с устройством, установленным в слот;

- provisioning-device-type — тип устанавливаемой платы.

Для спектроанализатора предусмотрены следующие настройки конфигурации:

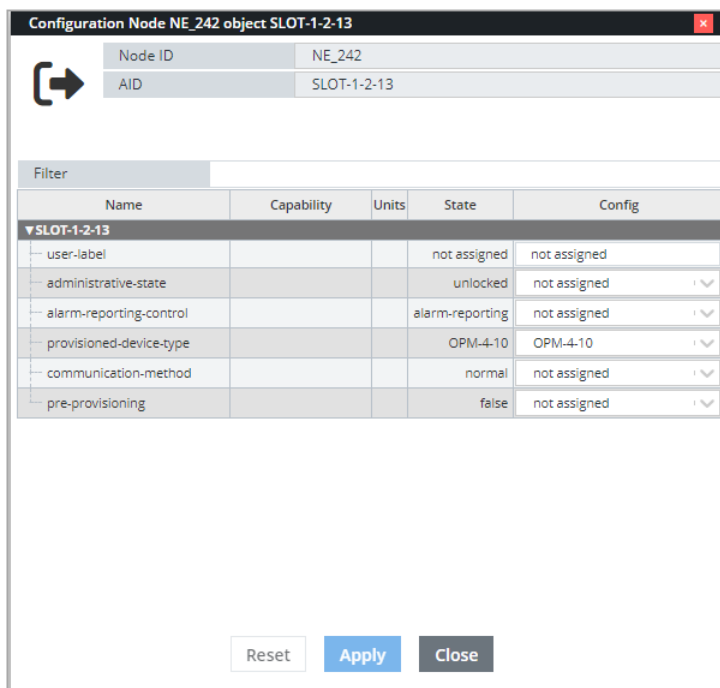


Рисунок 6-113. Пример настроек конфигурации для устройства ОСМ

В разделе общих настроек конфигурации при необходимости следует также установить;

- administrative-state — административное состояние;
- alarm-reporting-control — режим контроля отчетности об аварийных ситуациях;

- user-label — метка платы.

Параметры конфигурации блока ОСМ

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

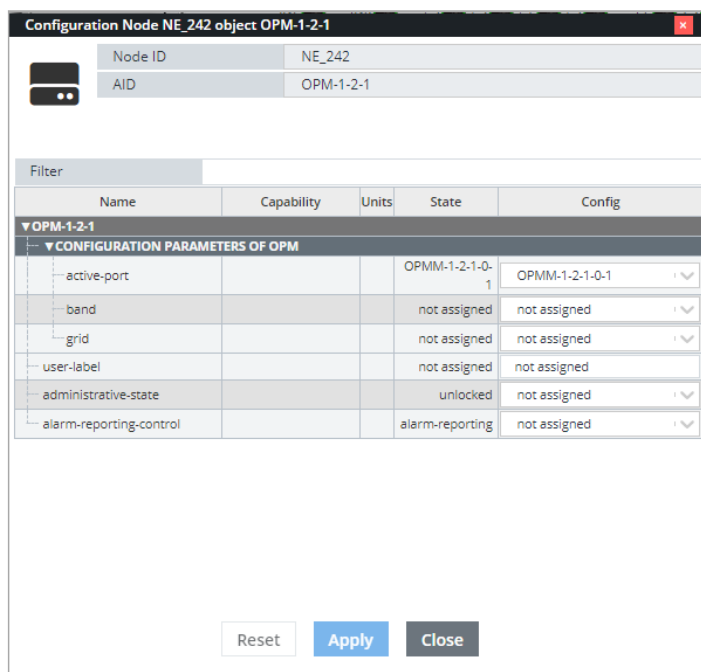


Рисунок 6-114. Параметры конфигурации блока ОСМ

Таблица 6-71. Параметры конфигурации интерфейса ОСМ

Параметр	Описание
OPM-X-X-X	Параметры конфигурации OPM
CONFIGURATION PARAMETERS OF OPM	Параметры конфигурации спектроанализатора
active-port	Переключатель активной линии Данный параметр используется для выбора активной линии (порта)
band	Тип применяемой полосы (not-assigned/C-band/Cplus-band)
grid	Тип применяемой частотной сетки (not-assigned/flex-dwdm-0g5/flex-dwdm-3g125/flex-dwdm-6g25/flex-dwdm-12g5)
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administration-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация по устройству ОСМ

Просмотр информации доступен из контекстного меню (ПКМ) по команде Info.

Информация по устройству ОСМ включает следующие данные:

Таблица 6-72. Информационные параметры по устройству ОСМ

Группа параметров / Параметр	Описание
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Общие информационные параметры
Vendor	Наименование производителя
Model	Модель
serial-number	Серийный номер устройства
manufacturing date	Дата производства
hardware-revision	Ревизия платы
software-revision	Версия ВПО платы
software-build-date	Версия производства ВПО платы
lower-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Схемный модуль расширения карт для направлений, слот с максимальным номером: число заблокированных слотов
CIRCUIT PACK LOG ENTRIES	Записи журнала платы
last-entry	Последняя запись
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности функционала платы
swm-cold-reboot	Возможность холодной перезагрузки
swm-hot-reboot	Возможность горячей перезагрузки.
em-reset-to-default	Возможность сброса к первоначальным (заводским) установкам
STATE PARAMETERS OF OPM	Параметры состояния OPM
active-port	Активный порт OPM
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционный статус устройства (включено/выключено)
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Параметры конфигурации интерфейсов устройства ОСМ

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

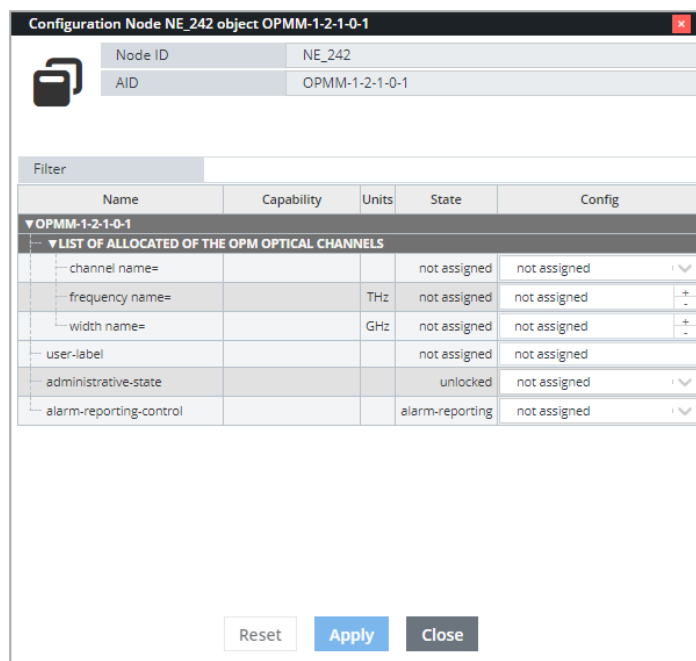


Рисунок 6-115. Параметры конфигурации интерфейса ОСМ

Таблица 6-73. Параметры конфигурации интерфейса ОРММ

Параметр	Описание
ОРММ-X-X-X-X-X	Параметры конфигурации интерфейса ОРММ
LIST OF ALLOCATED OF THE OPM OPTICAL CHANNELS	Данные о конфигурации длины волны
channel name=[CXX]	Выбранный номер канала в используемой частотной сетке
frequency name=[CXX]	Частота выбранного канала (ТГц)
	Общие параметры конфигурации
user-label	Метка
administration-state	Административное состояние
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Информация по интерфейсам

Информация по интерфейсам устройства ОСМ включает следующие данные:

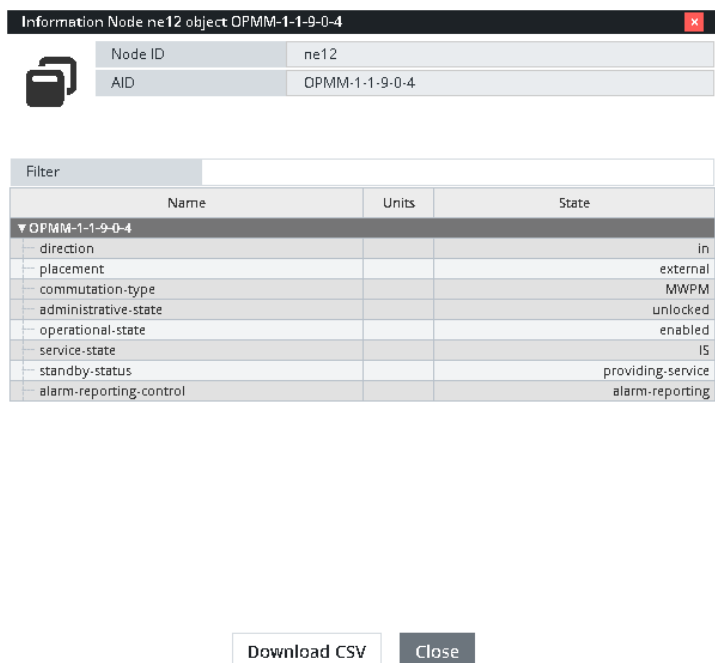


Рисунок 6-116. Пример информационных параметров по интерфейсам ОРМ

Таблица 6-74. Параметры, отображаемые по интерфейсу ОРМ

Параметр	Описание
ОРМ-Х-Х-Х-Х-Х	Информационные параметры интерфейса ОРМ
Direction	Направление работы порта
Placement	Размещение порта
commutation-type	Тип физической коммутации порта
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционный статус
service-state	Состояние обслуживания
standby-status	Режим ожидания
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях

Данные мониторинга

Данные мониторинга спектральных каналов на активной линии возможно просмотреть, выбрав команду ОРМ в контекстном меню активного порта спектроанализатора:

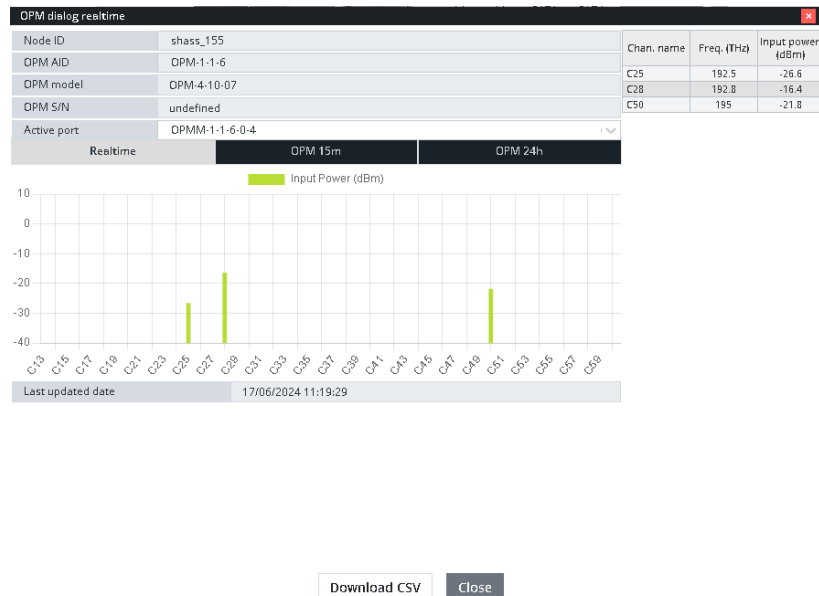


Рисунок 6-117. Пример данных мониторинга спектральных каналов активной линии, подключенной к устройству ОСМ

Для перевода порта в активное состояние необходимо выбрать соответствующее значение (AID порта) параметра active-port в окне конфигурации устройства ОСМ.

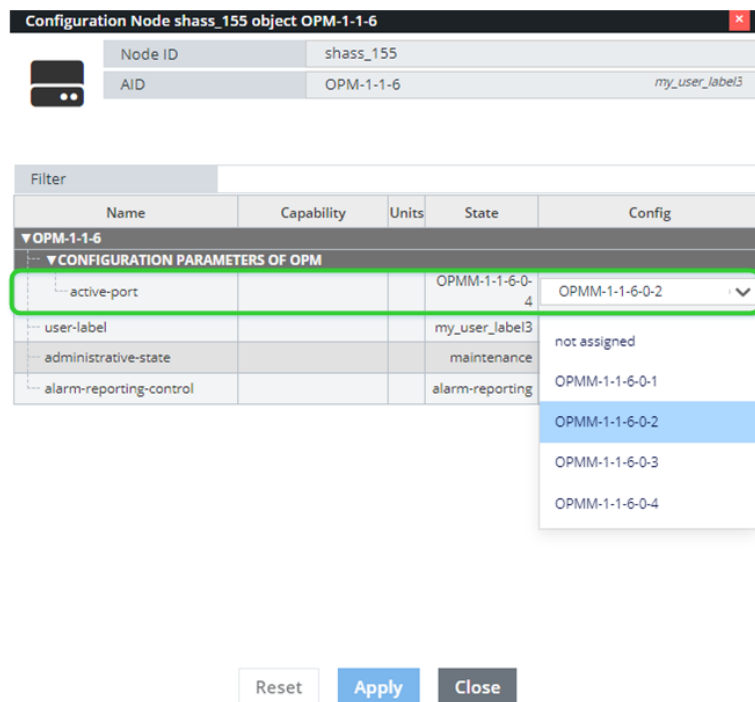


Рисунок 6-118. Выбор активного порта спектроанализатора

Также, выбрав команду OPM в контекстном меню неактивного порта спектроанализатора, в модальном окне по кнопке возможно перевести порт в активное состояние.

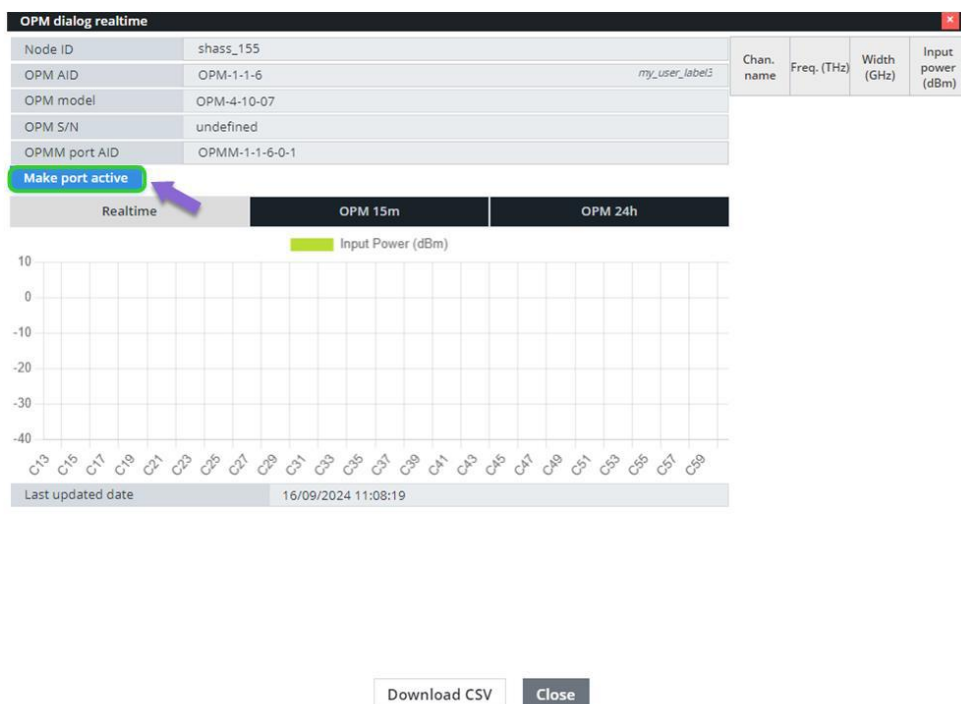


Рисунок 6-119. Пример окна OPM для неактивного порта

Данные мониторинга представлены в виде таблицы гистограммы входной мощности сигнала в С-диапазоне в следующих режимах:

- Realtime — реальное время (по умолчанию);
- Interval 15min — 15-минутные интервалы;
- Interval 24h — 24-часовые интервалы.

Значение входной мощности канала также будет представлено во всплывающей подсказке при наведении курсора мыши на соответствующей столбец гистограммы.

Аналогичные данные возможно получить в показаниях сенсорных измерений активной линии (команда Sensors в контекстном меню соответствующего порта спектроанализатора):

6.8.2 Блок оптического рефлектометра (OTDR)

Блок оптического рефлектометра OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) используется для определения в линии связи расстояния до сварных соединений, макроизгибов, коннекторов, обрывов и т.д.

Рефлектометр может измерять количество света, возвращаемого как при обратном рассеянии волокна, так и при отражении от разъема или сращивания, что позволяет проводить тесты на коэффициент отражения и на оптические обратные потери.

Диагностика оптического волокна осуществляется зондирующим импульсом. При этом рефлектометр запускает отсчёт времени. В ходе распространения по линии, импульс сталкивается с различными препятствиями (повреждениями волокна, его неоднородностями). От них происходит отражение части сигнала, который идёт обратно, и рефлектометр фиксирует время его поступления на входе, записывая в т.н. «событии» (event) на графике и данных OTDR.

На устройстве возможна запись и хранение эталонных рефлектограмм, а также настройка периодичности сканирования. Осуществляется сравнение каждой новой полученной рефлектограммы с эталонной для обнаружения новых событий (соединений).

Режимы работы

Блок рефлектометра поддерживает следующие режимы работы:

- Ручной режим;
- Автоматический режим.

Ручной режим

В данном режиме оператор запускает измерение вручную.

Автоматический режим

При выборе данного режима дальнейшие измерения происходят по расписанию, периодичность сканирования задается оператором.

На устройстве возможна запись и хранение эталонных рефлектограмм, а также настройка периодичности сканирования. Осуществляется сравнение каждой

новой полученной рефлектограммы с эталонной для обнаружения новых событий (соединений).

Конфигурация

Параметры конфигурации слота с установленным блоком OTDR

Изменение параметров конфигурации доступно из контекстного меню (ПКМ) по команде Configuration.

Для устройства доступна настройка параметров:

- provisioning-device-type — OTDR-8/12;
- communication-method — normal.

В разделе конфигурации контекстного меню для рефлектометра доступна настройка административных параметров конфигурации.

Информация

Информация по устройству OTDR включает данные как по устройству, так и по настройкам профилей измерения для устройства:

The screenshot shows a window titled "Information Node NE_200 object OTDR-1-1-10". It contains a table with the following data:

Name	Units	State
OTDR-1-1-10		
LIST OF SOFTWARE MODULES		
version name=[linux]		1.5.0
version name=[mcfuw]		1.5.0
build-date name=[mcfuw]		2023-05-12T12:42:16
version name=[otdrsw]		1.5.0-2-gdf4aba27
LIST OF ACQUISITION PARAMETERS		
acquisition-mode name=[profile-1]		Manual
distance-range name=[profile-1]	km	50
pulse-width name=[profile-1]	ns	100
resolution name=[profile-1]	cm	250
averaging-time name=[profile-1]	s	40
fiber-end-level name=[profile-1]	dB	10
splice-level name=[profile-1]	dB	1
reflectance-level name=[profile-1]	dB	-45
acquisition-mode name=[profile-2]		Manual
distance-range name=[profile-2]	km	50
pulse-width name=[profile-2]	ns	100
resolution name=[profile-2]	cm	250
averaging-time name=[profile-2]	s	40

At the bottom of the window, there are two buttons: "Download CSV" and "Close".

Рисунок 6-120. Пример информации по устройству OTDR

Таблица информации о настройках конфигурации содержит дополнительное описание текущих параметров настроек 12 профилей.

Таблица 6-75. Информационные параметры плат

Группа параметров / Параметр	Описание
OTDR-1-1-10	AID установленного устройства
LIST OF SOFTWARE MODULES	Список программных модулей
version name=[linux]	Версия модуля
version name=[mcufw]	Версия ПО модуля
build-date name=[mcufw]	Дата создания ПО модуля
version name=[otdrsw]	Версия модуля OTDR
LIST OF ACQUISITION PARAMETERS	Список параметров сбора данных (профили 1-12)
acquisition-mode name=[profile-1]	режим сбора данных А/М (automatic/manual)
distance-range name=[profile-1]	диапазон расстояний, км 5/25/50/125/160/260
pulse-width name=[profile-1]	ширина зондирующего импульса, нс 100/300/1000/3000;
resolution name=[profile-1]	Текущее разрешение (точность) расстояния, см доступны значения параметров 32/64/120/250/500/1000/2000/4000/8000. Доступные значения параметров зависят от выбранной дистанции для параметра distance-range
time name=[profile-1]	Время усреднения, с. Этот параметр используется для усреднения временных рядов (зондирующих импульсных откликов) для улучшения качества датчика
fiber-end-level name=[profile-1]	уровень сигнала на конце волокна; Уровень сигнала обнаружения конца оптоволокна. Параметр используется в соответствии с уровнями определения сращивания и коэффициента отражения для улучшения определения конечного положения волокна, Дб
splice-level name=[profile-1]	Пороговый уровень обнаружения сращивания. Этот параметр используется для обнаружения событий сращивания участков оптического волокна — как методом сварки, так и методом механического соединения
reflectance-level name=[profile-1]	уровень коэффициента отражения dB; Пороговый уровень определения коэффициента отражения. Этот параметр используется для определения количества света, возвращающегося к передатчику от всего участка волокна
COMMON INFORMATION PARAMETERS	Общие информационные параметры
Vendor	Наименование производителя
Model	Модель
hardware-revision	ревизия платы
software-revision	Версия ВПО платы

software-build-date	Версия производства ВПО платы
unique-number	уникальный номер устройства
lower-slot-extension	Увеличенный размер блока платы в направлении слота с минимальным номером: число заблокированных слотов
upper-slot-extension	Увеличенный размер блока платы в направлении слота с максимальным номером: число заблокированных слотов
CPU INFORMATION	Данные процессорного блока
software-revision	Версия сборки ПО
kernel-revision	Версия сборки ядра
CAPABILITIES FOR DIFFERENT CP FEATURES	Возможности функционала платы
swm-cold-reboot	Возможность холодной перезагрузки
swm-hot-reboot	Возможность горячей перезагрузки.
em-reset-to-default	Возможность сброса к первоначальным (заводским) установкам
STATE PARAMETERS OF OTDR	Параметры состояния OTDR
acquisition-status	Статус получения данных (параметр фиксирует состояние получения данных устройством OTDR) статус измерительного прибора (in progress/Stopped — измеряет / не измеряет);
measurement-status	статус измерительного прибора: <ul style="list-style-type: none"> ● idle — неактивно, статус устанавливается после перезагрузки сетевого элемента; ● measurement — проводятся измерения; ● receiving-data — приём данных измерений; ● notification-sent — данные отправлены в NMS;
device-state	Состояние устройства
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционный статус устройства (включено/выключено)
alarm-reporting-control	Режим контроля отчетности об аварийных ситуациях

Конфигурация портов

Настройки для портов устройства содержат данные для административных настроек

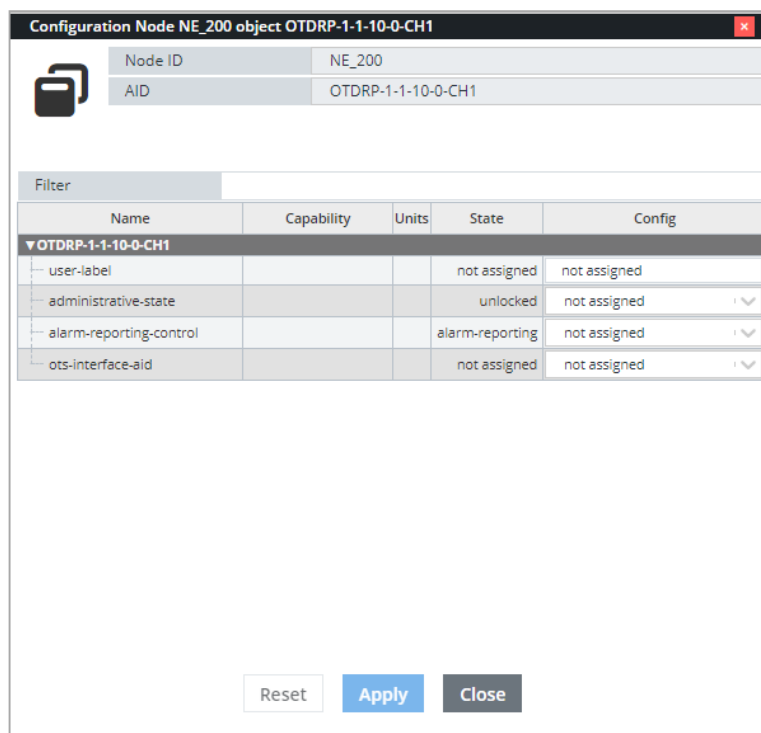


Рисунок 6-121. Пример настроек конфигурации порта устройства OTDR

Показания и графики

Раздел контекстного меню содержит группу команд:

- Sensors;
- Sensors&TCA;
- Statistic Gauge.

Команда Sensors вызывает модальное окно с показаниями сенсоров устройства OTDR.

Предусмотрены следующие измерения показаний сенсоров:

- Case temperature — температура корпуса, °C;
- Uptime — текущая продолжительность работы устройства с момента включения/перезагрузки, сек.

Графики измерений рабочих показателей могут быть представлены в следующих режимах:

Выбор параметра для демонстрации графиков измерений осуществляется путём указания строки в сводной таблице данных измерений, расположенной под полями с названием режимов просмотра.

- Realtime — реальное время (по умолчанию);
- Interval 15min — 15-минутные интервалы;
- Interval 24h — 24-часовые интервалы.

Для режимов интервалов 15 мин и 24 ч будут представлены графики трёх измерений:

- Min — минимальные значения измерений за интервал;
- Avg — средние значения измерений за интервал;
- Max — максимальные значения измерений за интервал.

Команда Sensors&TCA открывает таблицу TCA&Sensors, полностью аналогичную таблице TCA раздела Performance Management с настройками исключений для выбранной платы. В настройках параметров доступно переопределение настроек функции оповещения о выходе значения наблюдаемого параметра из диапазона допустимых значений.

Команда Statistic Gauge отобразит таблицу Statistic Gauge полностью аналогичную таблице TCA раздела Performance Management с показаниями результатов измерений для выбранной платы.

Измерения

Запуск измерений и просмотр результатов измерений для диагностики линии связи доступен в контекстном меню порта рефлектометра, при выборе команды OTDR.

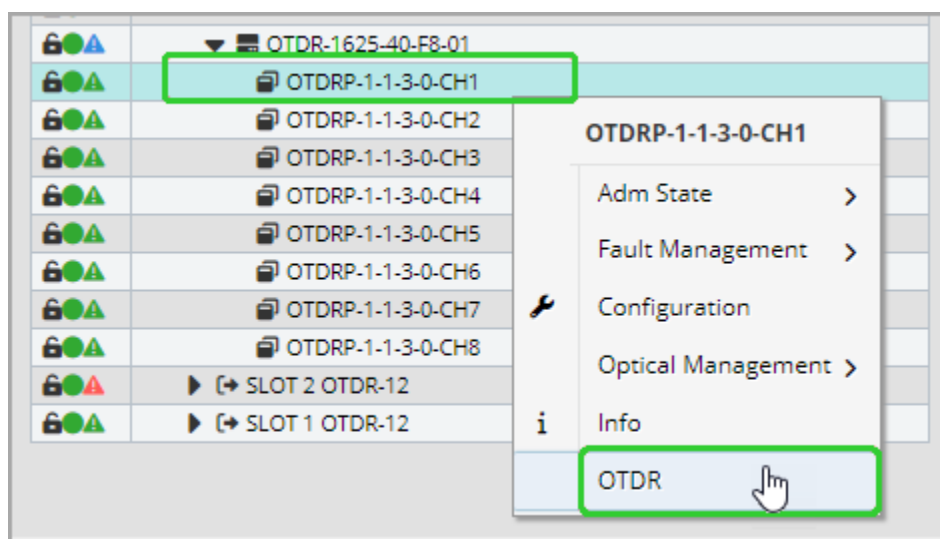


Рисунок 6-122. Переход к измерениям OTDR

Интерфейс OTDR

Для выбранного порта устройства будет открыто диалоговое окно измерений OTDR:

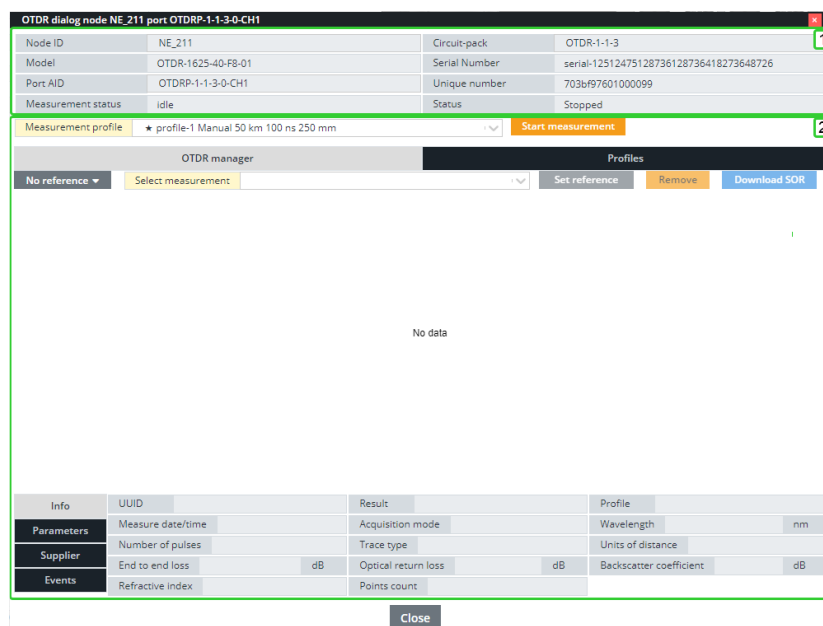


Рисунок 6-123. Диалоговое окно OTDR

Диалоговое окно OTDR содержит зоны:

- (1) Заголовок окна, содержащий данные устройства OTDR, который используется для получения данных по характеристикам линии.
- (2) Диагностическое окно OTDR менеджера.

Данные устройства OTDR

Таблица 6-76. Идентификационные данные прибора OTDR

Параметр/группа параметров	Описание параметра
Node ID	Идентификатор сетевого элемента
Circuit-pack	AID платы
Model	Наименование модели
Serial Number	Серийный номер
Port AID	AID порта, с которого снимаются показания
Measurement status	Статус измерений
Status	Действующее состояние устройства

Кнопка Close (и крестик в правом верхнем углу окна) закрывает окно интерфейса OTDR.

OTDR менеджер

Диалоговое окно OTDR менеджера содержит диалоговое окно с управляющими и информационными элементами.

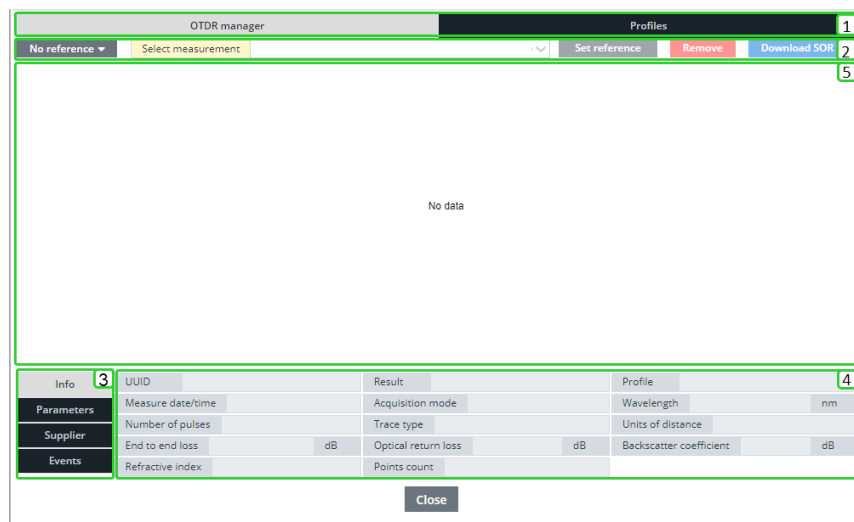


Рисунок 6-124. Элементы управления окна OTDR менеджера

- (1) Вкладка OTDR менеджера с данными измерений и вкладка управления профилями устройства.
- (2) Набор управляющих кнопок для управления режимами и работы с результатами измерений.
- (3) Окно диагностики с графиком затухания сигнала по протяжённости линии.
- (4) Набор кнопок управляющий отображением численных данных полученной рефлектограммы; (результатом)
- (5) Информационная панель, отображающая набор основных данных снятой рефлектограммы в численном виде (с результатом измерений).

Профили OTDR

Для управления профилями OTDR менеджера служит вкладка Profiles. Вкладка содержит набор преднастроенных профилей (1) и панель настройки параметров выбранного профиля (2).

Поддерживается до 12 профилей измерений. Настройка profile-default является предустановленной и не может быть удалена или изменена. Все остальные профили допускают изменение параметров настроек.

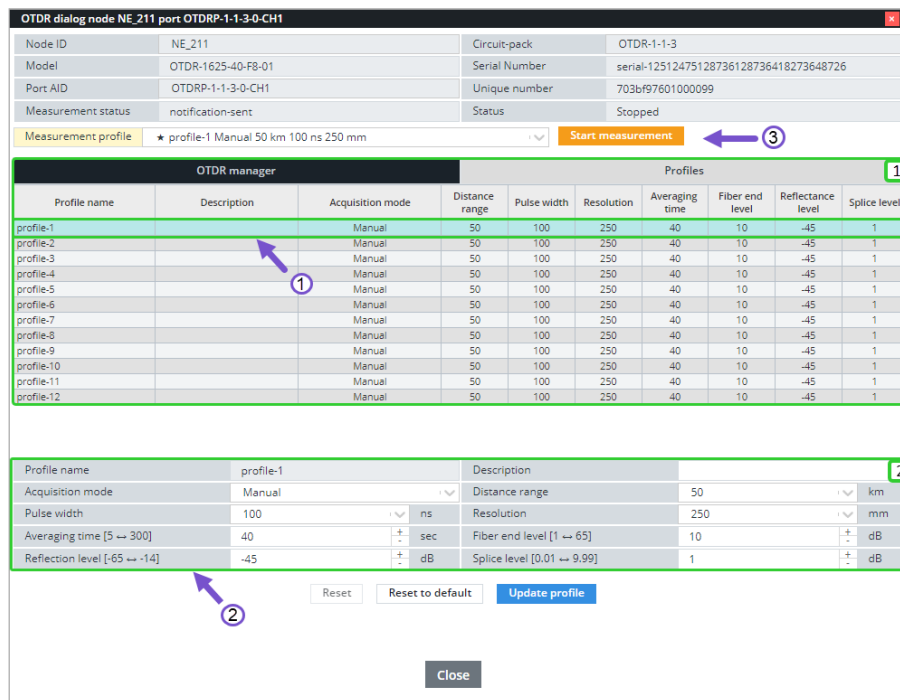


Рисунок 6-125. Настройка профиля

Для изменения настройки выбранного профиля необходимо выбрать профиль выделив его курсором из списка профилей и зафиксировать выбор (ЛКМ).

Панель настройки параметров (2) отобразит действующие настройки выбранного профиля.

Выбирая значения из выпадающих списков на панели параметров (2) и используя кнопки +/- отредактируйте значения необходимым образом.

Чтобы снять рефлектограмму и принять ее за эталонные, записав ее в профиль, необходимо выбрать желаемый профиль, сбросить значения Профили можно сбрасывать к значениям по умолчанию и обновлять при необходимости фиксируя изменения соответствующими кнопками:

- Reset — сброс параметров на предыдущие значения
- Reset to default — сбрасывает профиль на значения по умолчанию;
- Update profile — обновляет данные профиля рефлектограммы.

После внесения изменений в профиль следует нажать кнопку Update profile Кнопка Close закрывает диалоговое окно OTDR.

Запуск измерений

Для измерений следует переключиться на вкладку OTDR менеджера (OTDR manager) и при помощи управляющих кнопок определить необходимые профили и режимы для снятия характеристик линии, с учетом длины исследуемой ВОЛС.

Если требуется внести ручную изменения в настройки профилей следует переключиться на вкладку Profiles, внести необходимые изменения в настройки параметров измерений линии.

Профиль, отмеченный в строке Measurement profile будет использоваться по умолчанию. Настройка profile-default является предустановленной и не может быть удалена или изменена. Все остальные профили допускают изменение параметров настроек.

При выборе режима «Auto» указанные значения distance-range, pulse-width и resolution игнорируются, система сама выбирает подходящие сочетания.

Набор управляющих кнопок для управления режимами и работы с результатами измерений:

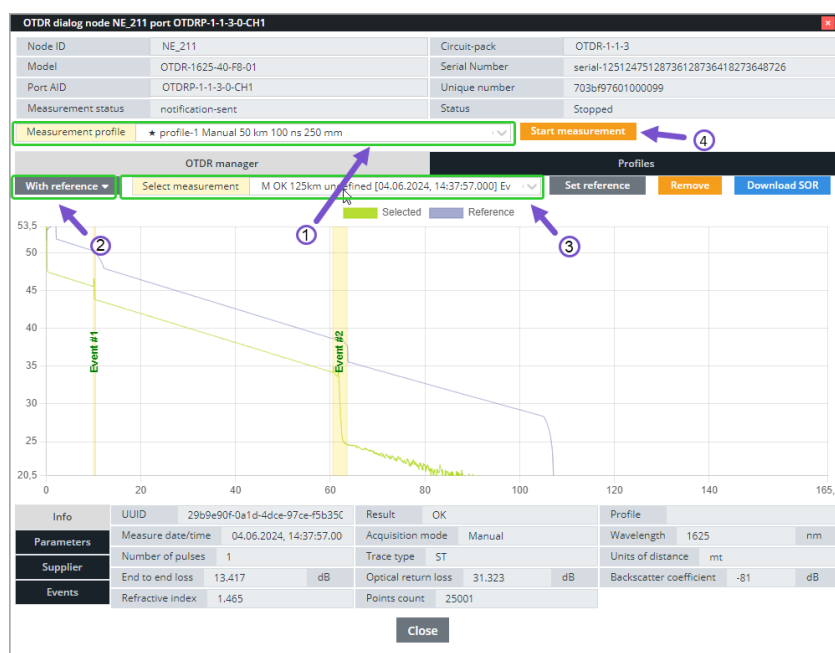


Рисунок 6-126. Последовательность запуска процесса измерений на линии

Для запуска измерений, если необходимо сравнивать значения результатов диагностики с эталонными в качестве параметра следует выбрать профили 1-12 или

профиль по умолчанию (profile-default), нажать кнопку (2) и выбрать параметр With reference и нажать кнопку Start measurement.

Последовательность действий выглядит следующим образом:

1. При помощи управляющих кнопок (2) OTDR менеджера укажите профиль, который будет использован устройством в процессе работы. Ориентируясь на дистанцию выберите наиболее близкий по параметрам профиль или выберите профиль для сбора показаний в автоматическом режиме.

2. Укажите каким образом будут проводиться измерения, необходимо ли снимать данные с использованием эталонных значений. При сборе показаний, оператор может использовать полученные показания в качестве эталонных, и сравнивать их друг с другом. На вкладке OTDR менеджера, в заголовке, в выпадающем списке укажите необходимое значение из указанных ниже:

- No Reference — эталонные значения не используются;
- With reference — использовать эталонные значения;
- Diff reference — отобразить разницу между полученным и эталонным значением (режим сравнения).

3. Запустите процесс измерения кнопкой Start measurement.

Параметр Device Status будет изменен на Measurement. После окончания измерений Measurement Status будет изменен на Idle и станут доступны результаты измерений.

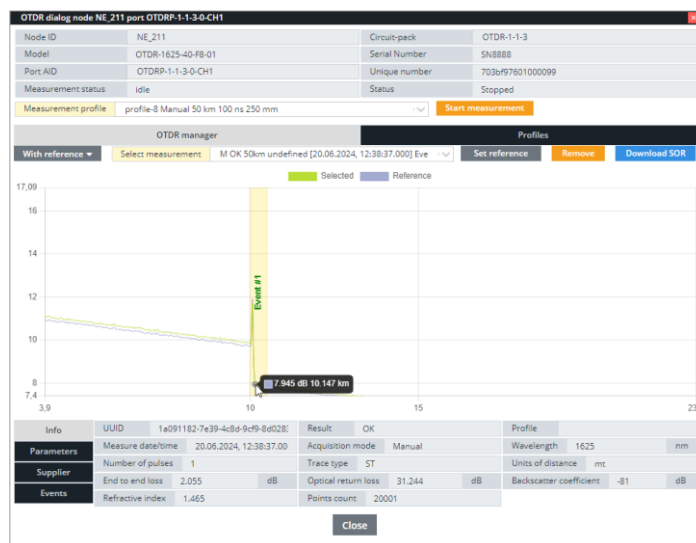


Рисунок 6-127. Пример отображения графика с наложением эталонной диаграммы

На графике:

Selected — Данные полученных измерений. Значения затухания сигналов по выбранному измерению (зелёный график);

Reference — Эталонные измерения (синий график).

По умолчанию на графике отображаются также события сращивания участков оптического волокна — на диаграмме данные отмечаются меткой Event#XX.

Полученную рефлектограмму можно масштабировать при помощи колеса прокрутки мыши. При увеличении масштаба -размер масштабной сетки и графика будет изменен пропорционально. Перемещение вдоль графика выполняется при зажатой левой кнопке мыши (ЛКМ). При наведении курсора на линии графика будет отображено действующее значение.

Работа с полученными рефлектограммами

Рефлектограммы можно сохранять, удалять или использовать повторно. Для этих операций доступны кнопки на панели инструментов OTDR менеджера (2):

- Download SOR — сохранение данных для последующего анализа в формате рефлектограммы на компьютер оператора;
- Set Reference — принять рефлектограмму за эталонную;
- Remove — удаляет результат.

Для просмотра файла в формате SOR необходимо использовать отдельную программу

Просмотр результатов диагностики

Просмотреть полученные результаты измерений в численном виде можно используя блок кнопок (3) на информационной панели.

Блок Info

Содержит описание условий, при которых была получена рефлектограмма:

Info	UUID	1a091182-7e39-4c8d-9cf9-8d028:	Result	OK	Profile	
Parameters	Measure date/time	20.06.2024, 12:38:37.00	Acquisition mode	Manual	Wavelength	1625 nm
	Number of pulses	1	Trace type	ST	Units of distance	mt
Supplier	End to end loss	2.055 dB	Optical return loss	31.244 dB	Backscatter coefficient	-81 dB
Events	Refractive index	1.465	Points count	20001		

Рисунок 6-128. Блок Info.

Таблица 6-77. Данные блока Info

Параметр/группа параметров	Описание
UUID	Уникальный 37-значный идентификатор
Result	Результат диагностики (ОК -показатель линии в норме)
Profile	Данные профиля
Measure date/time	дата измерения в формате дд.мм.гггг, ч:м:с
Acquisition mode	Auto/Manual
Wavelength	Используемая длина волны (нм)
Number of pulses	Число импульсов
Trace type	тип трассировки
Units of distance	Единицы дистанции
End to end loss	Потери из конца в конец
Optical return loss	Оптические обратные потери
Backscatter coefficient	коэффициент обратного отражения (дБ)
Refractive index	коэффициент преломления
Points count	точки отсчета

Блок Parameters

Содержит описание диагностических параметров, с которыми были получены данные графика:

Info	Distance range	50	km	Pulse width	100	ns	Resolution	249.99989795530647	mm
Parameters	Averaging time	40	sec	Fiber end level	10	dB	Reflectance level	-45	dB
Supplier	Splice level	1	dB						
Events									

Рисунок 6-129. Блок Parameters.

Таблица 6-78. Данные блока Parameters

Параметр	Описание
Distance range	Дистанция, км
Pulse width	ширина импульса, нсек
Resolution	разрешение, мм
Averaging time	усредненное время, сек
Fiber end level	Уровень конца волокна, дБ
Reflectance level	Уровень отражения, дБ
Splice level	Уровень сращивания

Блок Supplier

Info	Optical module id	Optical module S/N	00OR107589	Otdr mainframe id	
Parameters	Otdr mainframe S/N	Software revision	1.0.3	Supplier name	00000001
Supplier	Other				
Events					

Рисунок 6-130. Блок Supplier.

Таблица 6-79. Данные блока Supplier

Параметр	Описание
Optical module id	Идентификатор оптического модуля
Optical module S/N	Серийный номер оптического модуля
Otdr mainframe id	ID основного блока рефлектометра
Otdr mainframe S/N	Основной блок рефлектометра S/N
Software revision	Номер версии ВПО
Supplier name	Наименование производителя (поставщика)
Other	Другое

Events

Содержит группы параметров, разбитые по найденным секциям:

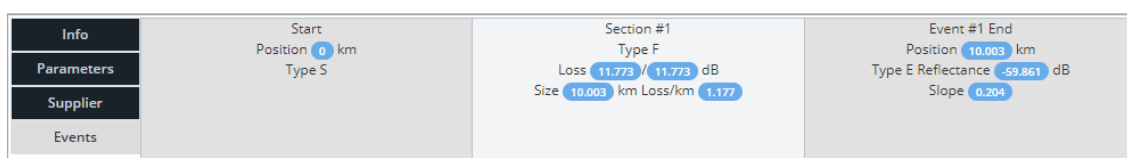


Рисунок 6-131. Блок Events.

Таблица 6-80. Данные блока Events

Параметр	Описание
Start	Стартовая точка отсчета
Position	Позиция, км
Type	Тип
Section	Описание секции
Type	Тип
Loss	X/Y -Соотношение потерь, дБ
Size, Loss/km	Размер, км, (Соотношение потерь на км.)
Event	События сращивания оптического волокна
Position	Позиция, км (точка обнаружения склейки оптоволокна)
Reflectance Type E	Коэффициент отражения типа E
Slope	показатель наклона (относительный наклона дисперсии?)

6.8.3 iTN15600-OLP Карта резервирования оптической линии 1+1

Карта резервирования предназначен для обеспечения резервирования оптических сигналов дуплексных систем передач посредством разделения резервируемого сигнала на два независимых направления.

Поступающий на клиентский вход сигнал делится пополам по мощности и передается одновременно с двух линейных выходов блока. На приемной стороне

из двух поступающих оптических сигналов в ручном или автоматическом режиме выбирается один, который передается на клиентский выход блока.

Переключение оптических сигналов происходит без преобразования в электрические. Переключатели, находящиеся на противоположных концах линии независимы друг от друга, работа переключателя, таким образом, по приему характеризуется как однонаправленная 1+1 защита без APS протокола.

Переключение на резервный маршрут происходит в зависимости от режима, выбранного в конфигурациях устройства.

Режимы работы устройства резервирования

Устройство резервирования может работать в нескольких режимах (режим необходимо выбрать при конфигурировании устройства — параметр `status-determination-method`):

- Режим работы на основе пороговых значений входной мощности `input-power`: оператор устанавливает значений минимальной и максимальной входной мощности на каждом канале (`min-threshold-X` и `max-threshold-X`). Защитное переключение на резервный маршрут происходит, если значение входной мощности выходит из диапазона между заданными значениями минимальной и максимальной входных мощностей.

- Режим работы на основе пределов эталонного значения входной мощности `deff-reference-input-power`: оператор устанавливает значение эталонной выходной мощности для каждого канала (`reference-input-power-X`), а также допустимые отклонения от эталонного значения (\pm). Защитное переключение на резервный маршрут происходит при превышении значения сигнала выходной мощности на значение, превышающее допустимые отклонения от эталонного значения входной мощности.

- Режим работы на основе разницы значений входной мощности между каналами `deff-other-input-power`: оператор устанавливает только значение допустимой разницы между входными мощностями каналов (`signal-degrade-threshold`). Защитное переключение на резервный маршрут происходит, если

настоящая разница между каналами превышает установленное значение допустимой разницы между каналами.

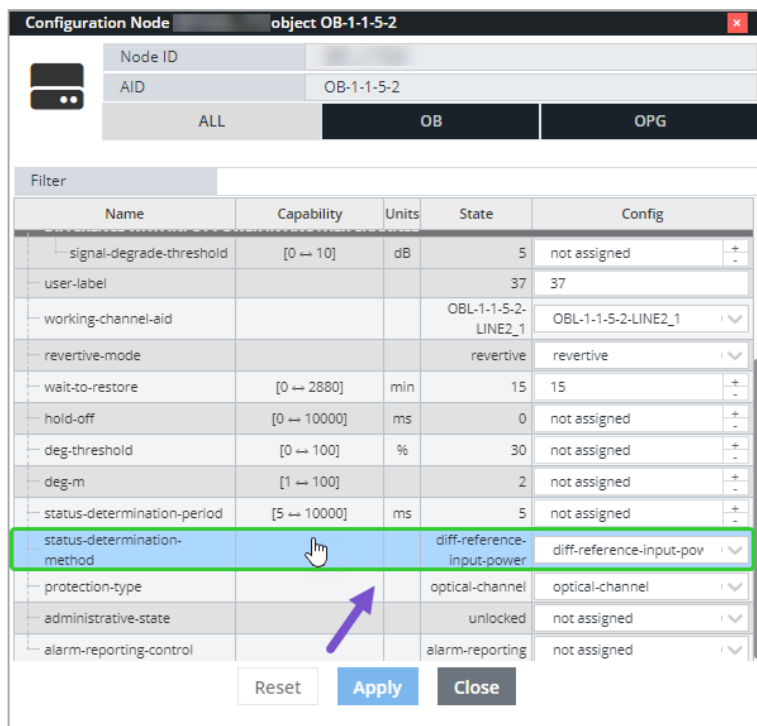


Рисунок 6-132. Пример указания режима работы устройства резервирования

Конфигурация

Для настройки устройства из контекстного меню доступны общие настройки конфигурации:

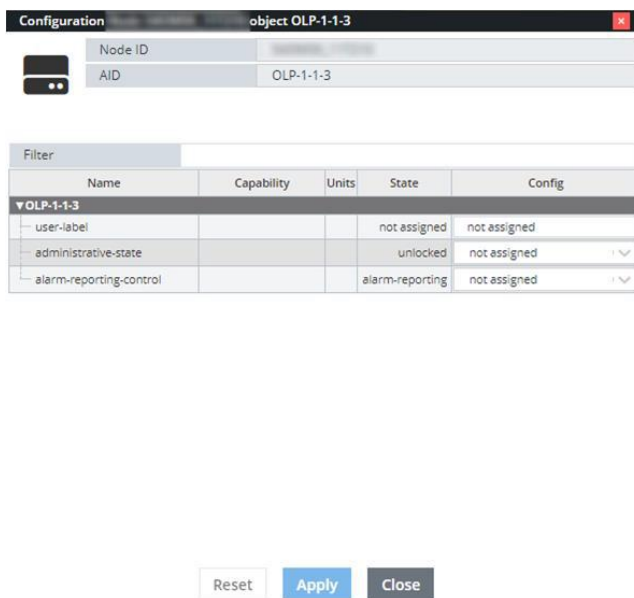


Рисунок 6-133. Пример настроек конфигурации для устройства резервирования

Окно «Configuration» предоставляет доступ как к общим настройкам, так и настройкам параметров резервирования, в частности, к настройкам Threshold Crossing Alert (ТСА) — функция оповещения о выходе значения наблюдаемого параметра из диапазона допустимых значений.

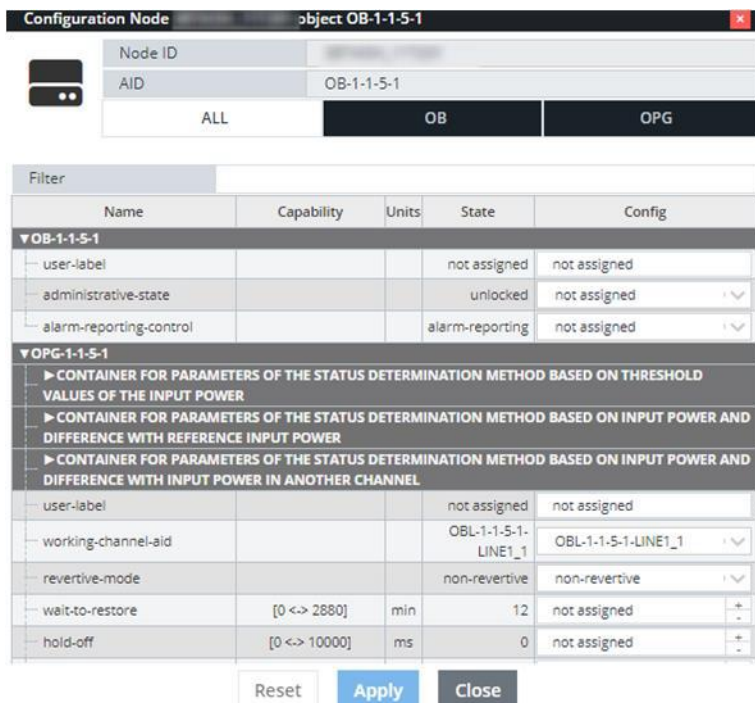


Рисунок 6-134. Пример настроек конфигурации для оптических переключателей (объектов ОВ) устройства резервирования

Описание параметров настроек приводится ниже:

Таблица 6-81. Параметры настроек конфигурирования для оптических переключателей устройства резервирования

Параметр/группа параметров	Описание
ОВ	
user-label	Пользовательская метка
administrative-state	Административное: undefined/locked/unlocked/maintenance
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях: undefined, alarm-reporting, no-alarm-reporting
OPG	
Container for parameters of the status determination method based on threshold values of the input power	Контейнер для параметров режима работы устройства резервирования на основе пороговых значений входной мощности
min-threshold-X	Нижний порог входной мощности для распознавания ухудшения сигнала X-канала
max-threshold-X	Верхний порог входной мощности для распознавания ухудшения сигнала X-канала

Container for parameters of the status determination method based on input power and difference with reference input power	Контейнер для параметров режима работы устройства резервирования на основе пределов эталонного значения входной мощности
reference-input-power-X	Опорная входная мощность в X-канале, дБм
enable-auto-tuning	Включение или отключение автоматической настройки опорной входной мощности (undefined>true>false)
auto-tuning-period	Время периода автоматической настройки опорной входной мощности (в сутках)
signal-degrade-threshold	Порог разницы между входной мощностью и опорной входной мощностью для обнаружения деградации сигнала
signal-fail-threshold	Порог разницы между входной мощностью и опорной входной мощностью для обнаружения сбоя сигнала
Container for parameters of the status determination method based on input power and difference with input power in another channel	Контейнер для параметров режима работы устройства резервирования на основе разницы значений входной мощности между каналами
signal-degrade-threshold	Порог разницы между входной мощностью и входной мощностью между каналами (Дб)
user-label	Пользовательская метка
working-channel-aid	Порт канала, используемого обычно для выбора сигнала трафика
revertive-mode	Реверсивный режим группы оптической защиты
wait-to-restore	Время ожидания перед переключением на канал защиты
hold-off	Время ожидания перед переключением на рабочий канал
deg-threshold	Порог деградации, в % от ошибочных блоков обнаруженных в пределах интервала, достаточного для объявления интервала «плохим» (%)
deg-m	Число «плохих» интервалов для объявления об условии деградации сигнала.
status-determination-period	Продолжительность периода для объявления статуса канала (мс)
status-determination-method	Метод для определения статуса канала: undefined <input-power\diff-reference input-power\diff-other-input-power<="" td=""> </input-power\diff-reference>
protection-type	Тип оптической защиты
administrative-state	Административное состояние основного соединения: undefined/locked/unlocked/maintenance
alarm-report-control	Контроль отчётности об авариях основного соединения: undefined, alarm-reporting, no-alarm-reporting

Конфигурация настроек также доступна при настройке оптических групп защиты в разделе Optical Protection.

Конфигурация портов

Настройки конфигурации одинаковы для всех пар портов. Для всех типов портов описываются и отображаются общие настройки конфигурации:



Рисунок 6-135. Пример настроек по выбранному порту для устройства резервирования

Таблица 6-82. Параметры настроек конфигурирования по выбранному порту для устройства резервирования

Параметр/группа параметров	Описание
Direction	Направленность порта (in/out/inout)
Placement	Метод используемый для определения статуса (состояния) канала
commutation-type	Тип физической коммутации порта
service-state	Состояние сервиса
administrative-state	Административное состояние: undefined, unlocked, locked, maintenance
operational-state	Рабочее состояние
standby-status	Состояние ожидания
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях: undefined, alarm-reporting, no-alarm-reporting

Информация

Из контекстного меню устройства командой «info» доступен просмотр окна дополнительной информации, где представлен список данных (по выбранному объекту ОВ). Пример вкладки Information для объекта ОВ представлен на рисунке:

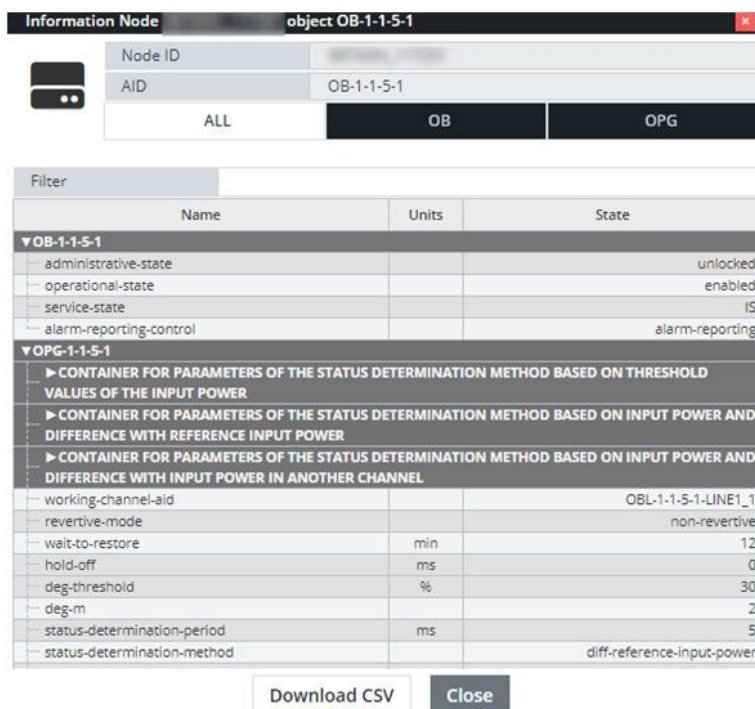


Рисунок 6-136. Параметры отображаемые для оптических переключателей (объектов ОВ) устройства резервирования

Список параметров с описанием приведен в таблице:

Таблица 6-83. Параметры в окне информации для оптических переключателей (объектов ОВ) устройства резервирования

Группа параметров / Параметр	Описание
ОВ	
administrative-state	Административное состояние
operational-state	Операционный статус (enabled/disabled)
alarm-reporting-control	Контроль отчётности об авариях: undefined, alarm-reporting, no-alarm-reporting
OPG	
Container for parameters of the status determination method based on threshold values of the input power	Контейнер для параметров метода определения состояния на основе пороговых значений входной мощности
min-threshold-X	Нижний порог входной мощности для распознавания ухудшения сигнала X-канала
max-threshold-X	Верхний порог входной мощности для распознавания ухудшения сигнала X-канала
Container for parameters of the status determination method based on input power and difference with reference input power	Контейнер для параметров метода определения состояния на основе входной мощности и разницы с эталонной входной мощностью

reference-input-power-X	Опорная входная мощность в X-канале, дБм
enable-auto-tuning	Включение или отключение автоматической настройки опорной входной мощности (undefined>true>false)
auto-tuning-period	Время периода автоматической настройки опорной входной мощности (в сутках)
signal-degrade-threshold	Порог разницы между входной мощностью и опорной входной мощностью для обнаружения деградации сигнала
signal-fail-threshold	Порог разницы между входной мощностью и опорной входной мощностью для обнаружения сбоя сигнала
Container for parameters of the status determination method based on input power and difference with input power in another channel	Контейнер для параметров метода определения состояния на основе входной мощности и разницы с входной мощностью в другом канале
signal-degrade-threshold	Порог разницы между входной мощностью и входной мощностью в другом канале для определения ухудшения сигнала (Дб)
Container for parameters of the status determination method based on input power and difference with input power in another channel	Контейнер для параметров метода определения состояния на основе входной мощности и разницы с входной мощностью в другом канале
signal-degrade-threshold	Порог разницы между входной мощностью и входной мощностью в другом канале для определения ухудшения сигнала (Дб)
working-channel-aid	Порт канала, используемого обычно для выбора сигнала трафика
revertive-mode	Реверсивный режим группы оптической защиты
wait-to-restore	Время ожидания перед переключением на канал защиты
hold-off	Время ожидания перед переключением на рабочий канал
deg-threshold	Порог деградации, в % от ошибочных блоков обнаруженных в пределах интервала, достаточного для объявления интервала «плохим» (%)
deg-m	Число «плохих» интервалов для объявления об условии деградации сигнала.
status-determination-period	Продолжительность периода для объявления статуса канала (мс)
status-determination-method	Метод для определения статуса канала: undefined <input-power\diff-reference input-power\diff-other-input-power<="" td=""> </input-power\diff-reference>
protection-type	Тип оптической защиты
working-status	Состояние рабочего канала
protecting-status	Состояние защищаемого канала
group-state	Состояние группы защиты
active-channel-aid	AID порта канала, используемого для обычного выбора сигнала трафика

protecting-channel-aid	AID порта защитного канала
client-channel-aid	AID порта клиентского канала
administrative-state	Административное состояние основного соединения: undefined/locked/unlocked/maintenance
operational-state	Операционный статус (enabled/disabled)
alarm-report-control	Контроль отчётности об авариях основного соединения: undefined, alarm-reporting, no-alarm-reporting

Также из контекстного меню устройства командой «info» доступен просмотр окна дополнительной информации пл выбранным портам устройства. Параметры вкладки «information» аналогичны параметрам конфигурации.

Сценарии применения платы резервирования

Плата резервирования выполняет разделение резервируемого сигнала, поступающего на клиентский вход, на два независимых направления.

Плата резервирования применяется для защиты сигнала на оптическом уровне, и устанавливается сразу после точек терминации, в направлении линии. Плата резервирования работает уже с готовым сигналом и не участвует в терминации оптического сигнала (там, где выполняется сборка оптического сигнала и последующий разбор полученного оптического сигнала на составляющие).

Путь сигнала по сети между двумя его точками терминации, то есть между точкой, где сигнал создается и точкой, где он завершается (ТТР) совпадает с интерфейсами соединений трейлов на различных оптических уровнях.

Таким образом блоки резервирования применяются для защиты на оптическом уровне:

- оптических каналов управления (OSC);
- оптических транспортных секции (OTS);
- оптических мультиплексных секции (OMS);
- оптических каналов (OCh/OTSi).

На рисунке приведена схема защищаемых точек терминации в зависимости от места установки платы оптической защиты в WDM-системе:

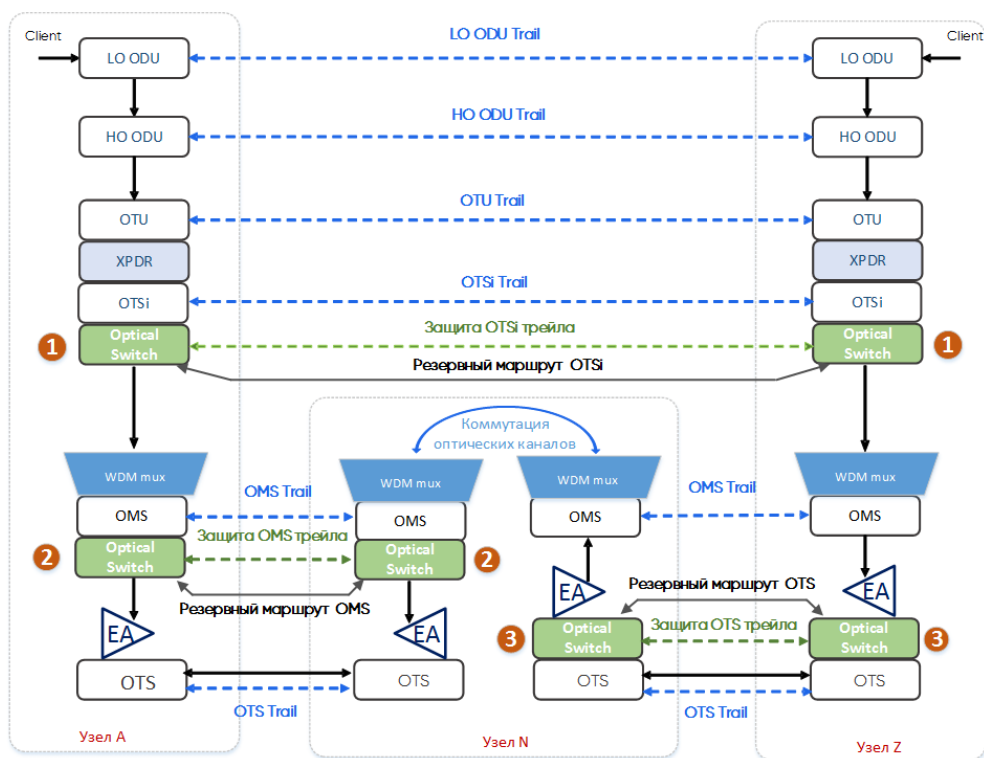


Рисунок 6-137. Организация оптической защиты на уровне трейлов с использованием устройства резервирования

Цифрами на схеме показаны места установки устройства резервирования в WDM-системе и защищаемые секции:

- Для защиты секции OTSi (точки терминции — ОПТ-интерфейсы линейных портов транспондеров): устройство резервирования в этом случае устанавливается перед мультиплексором.
- Для защиты секции OMS (точки терминции — линейные интерфейсы оптических мультиплексоров/демультиплексоров или интерфейсы объектов Degree vROADM): место установки платы после мультиплексора и перед узлами усиления;
- Для защиты секции OTS (точки терминции- порты оптических усилителей, линейные порты мультиплексоров/демультиплексоров или интерфейсы объектов Degree vROADM): плату необходимо установить между парой смежных узлов оптического переприема (на схеме плата располагается после плат усилителей);
- Для защиты клиентского сигнала линейные порты платы подключаются к трибутарным портам транспондеров.

То есть для того, чтобы защитить оптический сигнал на определенном уровне, необходимо установить пару оптических переключателей (optical switch) блока резервирования сразу после точки терминции трейла и до точки терминции следующего трейла.

Настройка защищаемых участков будет отличаться, в зависимости от того в каком месте WDM-системы будет располагаться пара оптических переключателей.

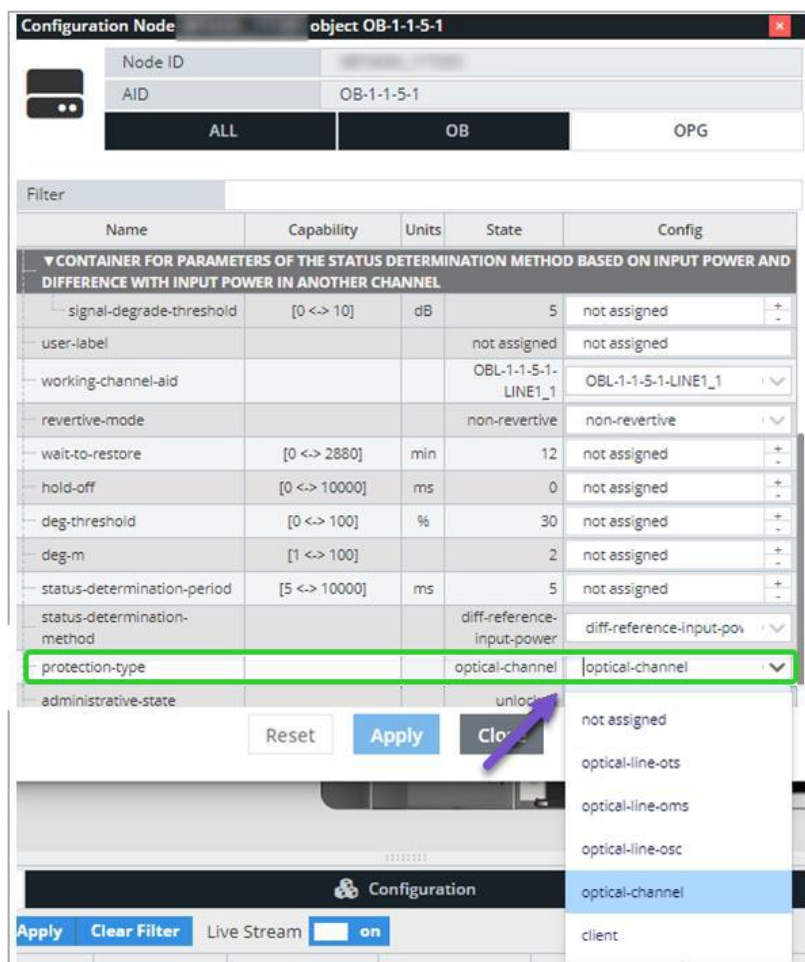


Рисунок 6-138. Пример указания позиции платы в WDM-системе для защищаемого клиентского сигнала

Сценарии защиты

Защита оптической секции передачи OTS

Данный механизм защиты с использованием устройства резервирования предназначен для резервирования всего группового оптического сигнала на одной оптической секции передачи (OTS) без оптоэлектронного преобразования.

Место установки платы

Между парой смежных узлов оптического переприема (мультиплексирования или усиления) выделяется две пары волокон в разных оптических кабелях, идущих разными непересекающимися маршрутами для исключения единой точки отказа (SPoF, Single Point of Failure) на оптических волокнах. На каждом из этих узлов устанавливается оптический переключатель, имеющий 1 стационарный и 2 линейных дуплексных оптических интерфейса. К стационарному интерфейсу подключается выходной модуль оптического усилителя или мультиплексора, а к линейным портам — выделенные пары разнесенных волокон.

На оптическом переключателе вручную настраивается Оптическая Группа Защиты (Optical Protection Group), а также пороги ТСА (Threshold Crossing Alert) на каждом линейном порту.

Сигнал по направлению Станция → Линия дублируется в Line1 и Line2, а ответный сигнал принимается с одной из линий, настроенной в качестве основной в рамках оптической группы защиты.

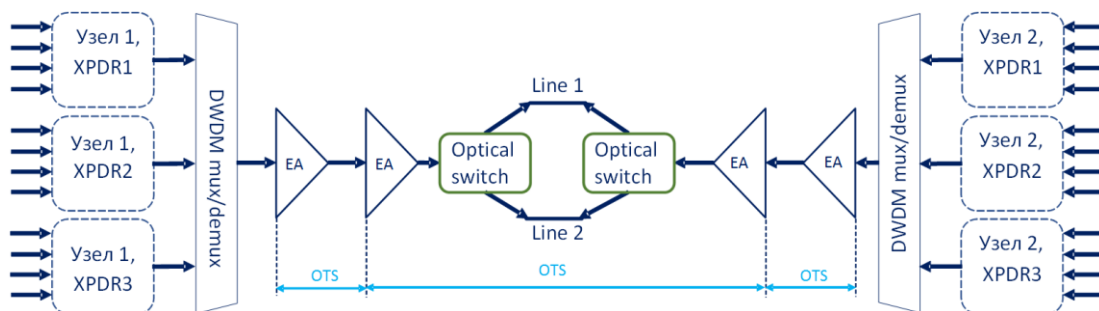


Рисунок 6-139. Схема резервирования всего группового оптического сигнала на одной оптической секции передачи (OTS)

Принцип действия:

В случае, когда на одной из линий (пар волокон) происходит событие, при котором уровень принимаемого сигнала на линейном порту оптического переключателя становится ниже порога ТСА, срабатывает триггер, настроенный для выбранной защитной группы, и сигнал в направлении Линия → Станция начинается подаваться с резервной линии за счет срабатывания оптического переключателя внутри блока. Переключение является однонаправленным, т.е. в случае обрыва одного из волокон в Линии, переключится только один из пары

оптических переключателей (optical switch), для которого сигнал в поврежденном волокне является входящим со стороны Линии.

В зависимости от настроек OPG, после восстановления основной линии, оптический переключатель может сработать повторно для возвращения на основную линию через заданное время согласно настройкам. Переключение так же может выполняться вручную оператором.

Защита оптической секции мультиплексирования

Данный механизм защиты с использованием устройства резервирования предназначен для резервирования всего группового оптического сигнала на одной оптической секции мультиплексирования (OMS) без оптоэлектронного преобразования.

Место установки платы

Между парой соседних узлов оптического мультиплексирования выделяется две пары волокон в разных оптических кабелях, идущих разными непересекающимися маршрутами, дабы исключить единую точку отказа (SPoF, Single Point of Failure) на оптических волокнах, а так же, в случае длинной линии, для каждой пары ОВ используются свои активные оптические элементы (усилители, эквалайзеры и т. д.) делая обе линии полностью независимыми друг от друга. На каждом из граничных узлов мультиплексирования устанавливается оптический переключатель, имеющий 1 стационарный и 2 линейных дуплексных оптических интерфейса. К стационарному интерфейсу подключается выходной порт оптического мультиплексора, а к линейным портам — выделенные пары разносенных волокон. На оптическом переключателе вручную настраивается Оптическая Группа Защиты (Optical Protection Group), а также пороги ТСА (Threshold Crossing Alert) на каждом линейном порту. Сигнал по направлению Станция → Линия дублируется в обе Линии, а ответный сигнал принимается с одной Линии, настроенной в качестве основной в рамках оптической группы защиты.

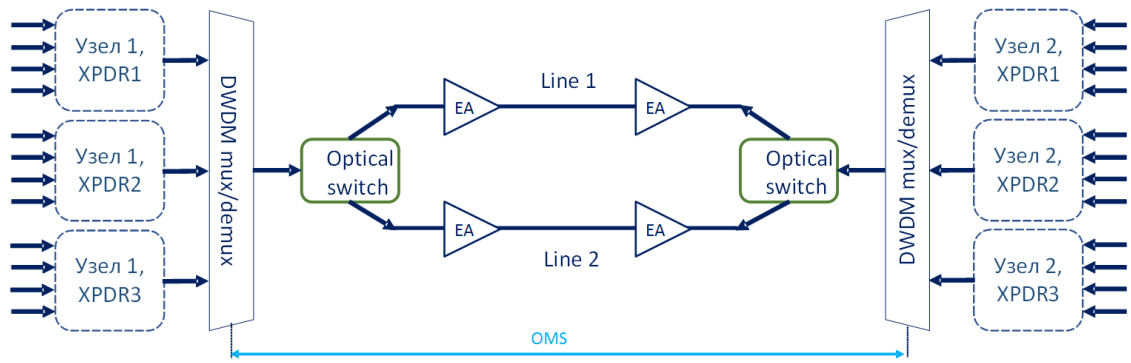


Рисунок 6-140. Защита оптической секции мультиплексирования (Optical Multiplex Section Protection, OMSP)

Принцип действия:

В случае, когда на одной из Линий (пар волокон) происходит событие, в следствии которого уровень принимаемого сигнала на линейном порту оптического переключателя становится ниже порога ТСА, срабатывает триггер, настроенный в рамках Оптической Группы Защиты, и сигнал в направлении Линия → Станция начинается подаваться с резервной линии за счет срабатывания оптического переключателя внутри блока. Переключение является однонаправленным, т.е. в случае обрыва одного из волокон в Линии, переключится только один из пары Оптических Переключателей, для которого сигнал в поврежденном волокне является входящим со стороны Линии. В зависимости от настроек Оптической Группы Защиты, после восстановления основной Линии, оптический переключатель может сработать повторно для возвращения на основную Линию через заданное время. Переключение так же может выполняться вручную оператором.

Защита оптического канала/группы оптических каналов

Механизм предназначен для обеспечения защиты отдельных оптических каналов (OCh) или группы оптических каналов с единой точкой терминции с помощью внешних модулей — блоков оптических переключателей.

В случае, если пара узлов связи, на которых установлены ответные транспондеры, имеет два или более независимых направлений ВОЛС, выходящих из них, то существует возможность организации защиты линейного сигнала

транспондера с помощью передачи его по разным волоконно-оптическим маршрутам.

Место установки платы

Для этого выходной порт транспондера подключается к стационарному порту оптического переключателя, а линейные порты этого переключателя соединяются с соответствующими канальными портами оптических мультиплексоров, формирующих групповые сигналы каждый для своей ВОЛС. Если между конечными узлами с установленными защищаемыми транспондерами есть промежуточные оптические узлы ввода-вывода, то коммутация между канальными портами мультиплексоров выполняется вручную.

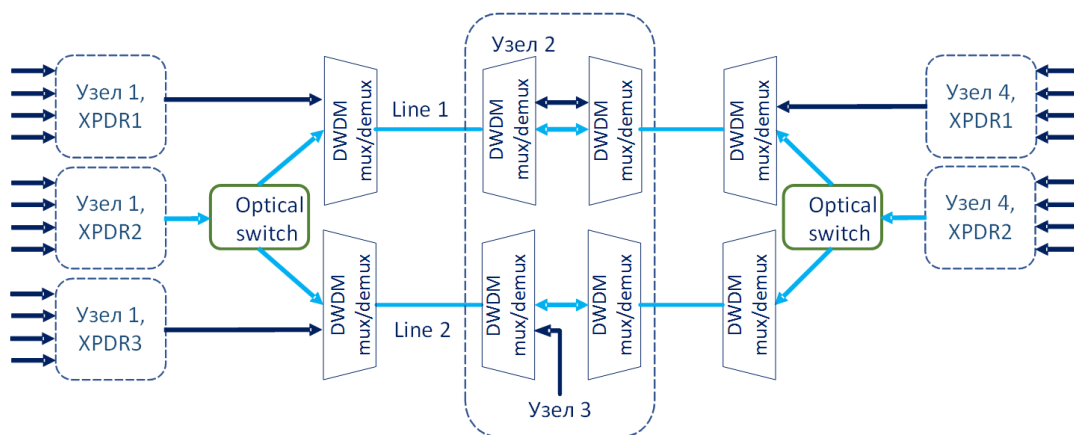


Рисунок 6-141. Схема защиты оптического канала/группы оптических каналов (Optical channel protection OChP/OChGP)

Принцип действия:

Принцип работы защитного переключения основывается на логике работы оптических защитных групп (OPG — Optical Protection Group), которые реализуются при помощи устройств резервирования.

Оптическая группа защиты производит переключение оптического сигнала между основными и резервными волокнами.

Варианты настройки

Для оптического переключателя возможна настройка 2 методов срабатывания:

- Срабатывание в случае, если оптический сигнал ниже порога ТСА на одном из линейных портов оптического переключателя.

На порту в этом случае поднимается авария LOS и происходит переключение на резервный порт. При таком методе срабатывания необходима ручная настройка порогов оптических уровней, а также отсутствие обратной связи с уровнем OTN.

- Срабатывание на основе критериев защитного переключения.

При таком методе оптическая группа защиты инициализирует переключение не на основе собственной информации об уровнях сигнала, а на основе состояния кадра OTN (OK/SD/SF) транспондера, подключенного к блоку резервирования.

В случае, когда на одном из оптических маршрутов происходит событие, в следствии которого уровень принимаемого сигнала на линейном порту оптического переключателя становится ниже порога TCA, срабатывает триггер, настроенный для группы оптической защиты, и сигнал в направлении от мультиплексора к транспондеру начинается подаваться с резервного маршрута за счет срабатывания оптического переключателя внутри блока.

Защита клиентского сигнала с использованием внешнего блока оптического переключателя.

Метод предназначен для защиты отдельного клиентского сигнала в рамках его передачи по транспортной сети с использованием внешнего блока оптического переключателя.

Для обеспечения метода защиты могут использоваться как два независимых транспондера, так и один транспондер с двумя независимыми линейными портами. Однако, именно первый способ является наиболее распространенным, т.к. предоставляет резервирование «по картам», когда общей точкой отказа с каждой стороны является только сам оптический переключатель.

Место установки платы

Для каждого резервируемого клиентского сигнала на узле его терминации устанавливается индивидуальный оптический переключатель, к стационарному входу которого подключается оборудование клиента, а линейные его порты подключаются к трибутарным портам транспондеров. В случае, если с обеих

сторон канала используется независимая пара транспондеров, то между каждой парой ответных транспондеров с обеих сторон организуется свой независимый SNC. На задействованных трибутарных портах должна быть включена функция Laser Shutdown для всех случаев неработоспособности SNC или ухудшения качества (SD/SF).

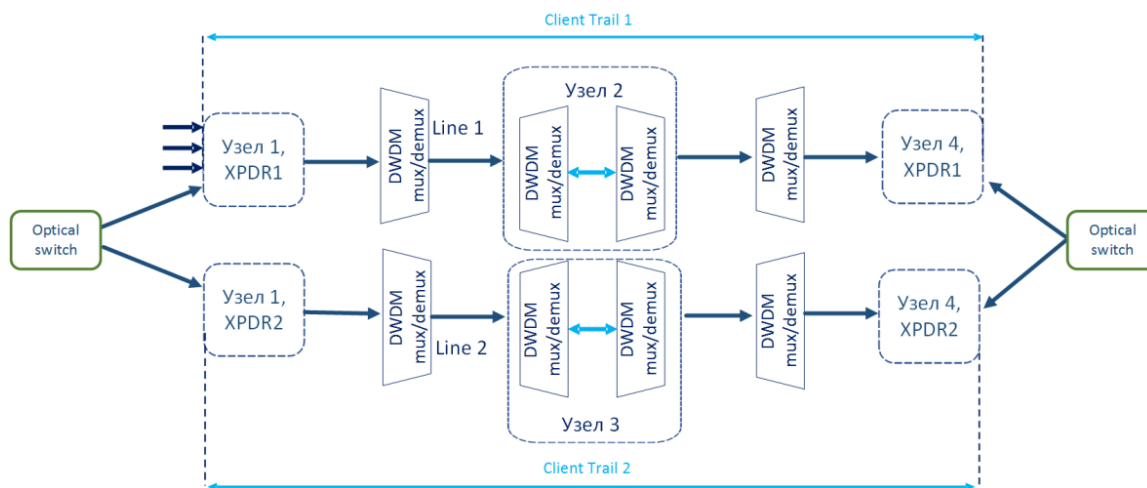


Рисунок 6-142. Защита клиента с помощью внешнего блока оптического переключателя

Принцип действия

В случае повреждения по одному из SNC, граничный транспондер подает команду на отключения лазера на клиентском порту, таким образом на линейном порту блока оптического переключателя пропадает оптическое излучение, что является триггером для переключения на резервный маршрут. То есть сигнал со стороны транспондера в сторону клиента начинает приниматься от того транспондера, который продолжает подавать излучение на свой трибутарный порт в направлении клиента.

Переключение является однонаправленным, т.е. в случае обрыва одного из волокон в Линии, переключится только один из пары Оптических Переключателей, для которого сигнал в поврежденном волокне является входящим со стороны Линии. В зависимости от настроек Группы Защиты, после восстановления основной Линии, оптический переключатель может сработать повторно для возвращения на основную Линию через заданное время. Переключение так же может выполняться вручную оператором.

В случае, когда группа защиты реализована не на блоке оптического переключателя, а на блоке управления, может быть использован метод SNC/N для ее работы. В таком случае осуществляется non-intrusive мониторинг заголовков LO ODU обоих транспондеров, и при возникновении события на переключение защиты, команда на коммутацию будет подана на оптический переключатель от блока управления. Такой метод предполагает, во-первых, более гибкую настройку переключения за счет мониторинга качества сигнала (SD/SF), а, во-вторых, отсутствие необходимости включения и отключения лазера на клиентском порту, что уменьшает скорость срабатывания защитного переключения.

Переключение является однонаправленным, т.е. в случае обрыва одного из волокон в линии, переключится только один оптический переключатель в паре, для которой сигнал в поврежденном волокне является входящим со стороны линии.

В зависимости от настроек OPG, после восстановления основной линии, оптический переключатель может сработать повторно для возвращения на основную линию через заданное время. Переключение так же может быть выполнено вручную.

7 КОНТРОЛЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ (FAULT MANAGEMENT)

7.1 Общая информация

Переход в раздел контроль неисправностей осуществляется выбором вкладки Fault Management в основном окне управления системой, либо используется операция Fault Management контекстного меню сетевого элемента в разделе Topology, а также операция Fault Management контекстного меню устройства в окне NE Management.

Для контроля неисправностей в NMS предусмотрены следующие разделы:

- Current Alarms — список текущих неисправностей;
- Historical Alarms — архив (список закрытых аварий);
- Conditions — список текущих аварийных состояний;
- ASAP — профили присвоения категории аварийной ситуации (Alarm Severity Assignment Profiles);
- ASAP Exceptions — профили исключений категории аварийной ситуации (Alarm Severity Assignment Profiles).

7.1.1 Функционал

Контроль неисправностей (Fault Management) предусматривает:

- оперативное обнаружение и локализацию аварийных ситуаций;
- определение их серьёзности и возможных причин возникновения;
- уведомление обслуживающего персонала;
- обработку и хранение записей аварий с учётом изменения их состояния.

7.1.2 Классификация аварийных ситуаций

Аварийные ситуации классифицируются по следующим показателям:

- Категория:
 - EQPT (Equipment) — на оборудовании;
 - COMM (Communication) — связаны с трафиком/трейлами;
 - TCA (Threshold Crossing Alert) — значения наблюдаемых параметров эксплуатации вышли из допустимого диапазона;
- Уровень серьёзности:

- critical — критический;
- major — серьёзный;
- minor — незначительный;
- warning — предупреждение;
- not-alarmed — наличие неисправности без аварийной индикации;
- Влияние на сервис:
 - SA (service-affecting) — аварийная ситуация влияет на сервис;
 - NSA (non-service-affecting) — аварийная ситуация не влияет на сервис.

Таблица 7-1. Уровни серьёзности аварийных ситуаций

Уровень серьёзности	Цветовая индикация уровня	Определение	Обработка
Критический (critical)	красный	Сбой или событие, результат которого — полная потеря работоспособности того или иного управляемого объекта	Требуется немедленная реакция
Серьёзный (major)	оранжевый	Сбой или событие, результат которого — частичная потеря работоспособности того или иного управляемого объекта	Требуется срочное корректирующее действие
Незначительный (minor)	жёлтый	Сбой или событие, что не влияет на текущую работоспособность того или иного управляемого объекта, но способно оказать такое влияние в дальнейшем	Требуется внимания и планового устранения
Предупреждение (warning)	голубой	Сбой или событие, которое не влияет на работоспособность того или иного управляемого объекта. Сообщение об этом может содержать оперативную информацию о системе, когда оборудование возвращается в нормальное состояние (например, аварийный сигнал переключения)	Требуется диагностики (если необходимо) и последующей корректировки
Без индикации (not-alarmed)	-	Наличие неисправности без аварийной индикации (например, назначение через ASAP или административное состояние объекта — maintenance)	Не требуется
Аварии отсутствуют	зелёный	Управляемый объект работает в штатном режиме	Не требуется

Таблица 7-2. Список аварийных ситуаций

Категория	Код	SA	NSA	Описание (англ)	Описание (рус)
EQPT	AS-CMD	-	WN	Alarms suppressed by user command	Пользователь включил маскирование аварий (функция ARC)
EQPT	EEPROM-FAIL	-	MN	EEPROM failure	Сбой ЭСППЗУ
EQPT	EXTERNAL-ALARM	-	MN	External alarm	Индикация срабатывания сухих контактов
EQPT	FAN-STOPPED	-	MN	Fan is stopped	Вентилятор остановлен
EQPT	HW-FAIL	CR	MN	Hardware failure	Сбой оборудования
EQPT	IN-OV	-	MJ	Input power over-voltage	Избыточное входное напряжение
EQPT	IN-POWER-FAIL	-	MJ	Input power failure	Сбой на потреблении питания
EQPT	IN-UV	-	MJ	Input power under-voltage	Недостаточное входное напряжение
EQPT	MEA	CR	MN	Mismatch of equipment and attributes	Конфигурация не поддерживается устройством
EQPT	NOT-INSTALLED	CR	MN	Card provisioned but not installed	Устройство внесено в конфигурацию, но физически отсутствует
EQPT	NTP-SYNC-FAIL	-	MN	NTP synchronization failure	Ошибка синхронизации времени по протоколу NTP
EQPT	OUT-POWER-FAIL	-	MJ	Output power failure	Сбой на передаче питания
EQPT	POWER-LIMIT	-	MN	Power limit reached	Достигнут предел мощности
EQPT	POWER-OFF	-	MJ	Power off	Питание отключено
EQPT	PUMP_DRIVE_CURRENT_HIGH	-	MN	Pump drive current is too high	Высокий ток диода накачки
EQPT	PUMP_TEC_CURRENT_HIGH	-	MN	Current of thermoelectric cooler of the pump is too high	Высокий ток на элементе Пельтье
EQPT	PUMP_TEMP	-	MN	Pump temperature is too low or too high	Высокая или низкая температура диода накачки
EQPT	REBOOT-COLD	NA	NA	Circuit pack cold reboot is in progress	Холодный рестарт устройства

EQPT	STK	-	MJ	Stacking error	Ошибка стекирования шасси
EQPT	SW-FAIL	CR	MN	Software failure	Сбой программного обеспечения
EQPT	SW-VERSION-MISMATCH	-	WN	There is a mismatch between configured and running software package version	На устройстве активировано ПО, которое не соответствует текущему бандлу в состоянии 'active'
EQPT	UAS	-	WN	Unassigned	Устройство физически присутствует, но не внесено в конфигурацию
EQPT	UNSUPPORTED-EQUIPMENT	MJ	WN	Unsupported equipment	Устройство не поддерживается
COMM	ALS-ACTIVE	MN	-	Automatic Laser Shutdown is active	Активен режим ALS
COMM	APR-ACTIVE	MN	-	Automatic Power Reduction is active	Активен режим APR
COMM	ETH-FCS-ERR	CR	MN	Ethernet FCS error	Как минимум один Ethernet фрейм с ошибкой контрольной суммы обнаружен в течение последней секунды
COMM	ETH-LF	CR	MN	Ethernet PHY local fault	Сбой на локальном Ethernet PHY
COMM	ETH-LINK-DOWN	CR	MN	Connection at the Ethernet port is faulty	Неисправность соединения на Ethernet
COMM	ETH-PCS-BIP8	CR	MN	At least one Ethernet PCS BIP-8 error detected during last second	Как минимум одна BIP-8 ошибка обнаружена на Ethernet PCS в течение последней секунды
COMM	ETH-PCS-ERR-BLK	CR	MN	At least one invalid Ethernet PCS 64b/66b block received during last second	Как минимум один ошибочный блок 64b/66b получен на Ethernet PCS в течение последней секунды
COMM	ETH-PCS-HI-BER	CR	MN	Ethernet PCS high BER	Высокая частота битовых ошибок на Ethernet PCS

COMM	ETH-PCS-LF	CR	MN	Ethernet PCS local fault	Сбой на локальном Ethernet PCS
COMM	ETH-PCS-LOA	CR	MN	Ethernet PCS loss of alignment	Потеря совмещения на Ethernet PCS
COMM	ETH-PCS-LOAM	CR	MN	Ethernet PCS loss of alignment marker lock	Потеря блокировки Ethernet PCS на метке совмещения
COMM	ETH-PCS-LOBL	CR	MN	Ethernet PCS loss of block lock	Потеря блокировки Ethernet PCS на уровне блока данных
COMM	ETH-PCS-RF	-	MN	Ethernet PCS remote fault (far end)	Сбой на удалённом Ethernet PCS
COMM	ETH-RF	-	WN	Ethernet PHY remote fault	Сбой на удалённом Ethernet PHY
COMM	ETH-RUNT	CR	MN	Ethernet runt frames	Фреймы с недопустимо малой длиной на Ethernet
COMM	ETH-SSF	MN	WN	Ethernet server signal failure	Сбой сигнала сервера на Ethernet
COMM	FAF	MJ	WN	Facility failure	Отказ поддерживающей сущности. Ошибка нижележащего протокольного уровня
COMM	FC-FCS-ERR	CR	MN	Fibre Channel frame check sequence error detected	Как минимум один FC фрейм с ошибкой контрольной суммы обнаружен в течение последней секунды
COMM	FC-LF	CR	MN	Fibre Channel Local Fault	Локальный сбой на FC
COMM	FC-LINK-DOWN	CR	MN	Connection at the FC port is faulty	Неисправность соединения на FC порту
COMM	FC-RF	-	WN	Fibre Channel Remote Fault	Удалённый сбой на FC
COMM	FC-SSF	MN	WN	Fibre Channel server signal failure (lower layer fault)	Сбой сигнала сервера на FC (сбой нижнего уровня)
COMM	LLF-CSF-ACTIVE	MN	-	Link Loss Forwarding by CSF signal is active	Активен LLF на основе CSF
COMM	LLF-LOS-ACTIVE	MN	-	Link Loss Forwarding by LOS signal is active	Активен LLF на основе LOS
COMM	LOS	CR	MN	Loss of signal	Потеря сигнала

COMM	LOS-O	CR	MN	Loss of signal — overhead	Потеря сигнала — передача служебной информации
COMM	LOS-P	CR	MN	Loss of signal — payload	Потеря сигнала — передача основной информации
COMM	MS-AIS	-	MJ	SDH MS alarm indication signal	Сигнал о наличии аварийной ситуации на SDH MS
COMM	MS-BIP8	CR	MN	SDH MS BIP8	Как минимум одна BIP-8 ошибка обнаружена на уровне SDH MS (Multiplexing Section) в течение последней секунды
COMM	MS-RDI	-	MN	SDH MS remote defect indication	Индикация удалённых отказов на SDH MS
COMM	MS-REI	-	WN	SDH MS remote error indication	Индикация удалённых ошибок на SDH MS
COMM	ODU-AIS	-	WN	ODU alarm indication signal	Сигнал о наличии аварийной ситуации на ODU
COMM	ODU-LCK	-	MN	ODU locked	ODU заблокирован
COMM	ODU-LOFLOM	CR	MN	ODU Loss of frame and multiframe	Потеря фрейма и мультифрейма на ODU
COMM	ODU-LOOPBACK	WN	-	Software loopback is setup on ODU interface	Установлен программно-управляемый шлейф на ODU интерфейсе
COMM	ODU-OCI	-	MN	ODU open connection indication	Индикация открытого соединения на ODU
COMM	ODU-PM-BDI	-	WN	ODU PM backward defect indication	Индикация отказов в обратном направлении на ODU PM
COMM	ODU-PM-BEI	-	WN	ODU PM backward error indication	Индикация ошибок в обратном направлении на ODU PM
COMM	ODU-PM-BIP8	CR	MN	ODU PM errors	Как минимум одна BIP-8 ошибка обнаружена на уровне ODU PM (Path Monitoring) в течение последней секунды
COMM	ODU-PM-DEG	-	MN	ODU PM signal degraded	Ослабление сигнала на ODU PM

COMM	ODU-PM-TIM	CR	-	ODU PM trail identifier mismatch	Несоответствие идентификатора трассировки на ODU PM
COMM	ODU-SNCP-PS	-	MJ	ODU SNC protection switching	Переключение трафика на резервный канал при настроенной ODU SNC-P группе
COMM	ODU-SNCP-STAT	-	MN	ODU SNC protection status indication	Работа ODU SNC-P группы вне состояния NR
COMM	ODU-SSF	MN	WN	ODU server signal failure	Сбой сигнала сервера на ODU
COMM	ODU-TCM-LTC	CR	MN	ODU Loss of tandem connection	Потеря транзитного соединения на ODU
COMM	OPT-LOOPBACK	WN	-	Software loopback is setup on OPT interface	Установлен программно-управляемый шлейф на OPT интерфейсе
COMM	OPU-CSF	-	MN	OPU client signal fail	Сбой клиентского сигнала на OPU
COMM	OPU-GFP-FDI	-	WN	OPU GFP forward remote defect indication	Индикация удалённых отказов в прямом направлении на OPU GFP
COMM	OPU-GFP-LFD	CR	-	OPU GFP loss of frame delineation	Потеря контуров фрейма на OPU GFP
COMM	OPU-GFP-RDI	-	WN	OPU GFP remote defect indication	Индикация удалённых отказов на OPU GFP
COMM	OPU-LOOMFI	CR	MN	OPU Loss of multiframe	Потеря мультифрейма на OPU
COMM	OPU-MSIM	CR	MN	OPU multiplex structure identifier mismatch	Несоответствие идентификатора структуры мультиплексирования на OPU
COMM	OPU-PLM	CR	MN	OPU payload mismatch	Несоответствие типа клиентского трафика на OPU
COMM	OPU-SSF	MN	WN	OPU GFP server signal failure	Сбой сигнала сервера на OPU GFP
COMM	OTU-AIS	-	WN	OTU alarm indication signal	Сигнал о наличии аварийной ситуации на OTU
COMM	OTU-LOF	CR	MN	OTU loss of frame	Потеря фрейма на OTU

COMM	OTU-LOM	CR	MN	OTU loss of multiframe	Потеря мультiframe на OUF
COMM	OTU-LOOPBACK	WN	-	Software loopback is setup on OTU interface	Установлен программно-управляемый шлейф на OTU интерфейсе
COMM	OTU-SM-BDI	-	WN	OTU SM backward defect indication	Индикация отказов в обратном направлении на OTU SM
COMM	OTU-SM-BEI	-	WN	OTU SM backward error indication	Индикация ошибок в обратном направлении на OTU SM
COMM	OTU-SM-BIP8	CR	MN	OTU SM bit interleaved parity error	Как минимум одна BIP-8 ошибка обнаружена на уровне OTU SM (Section Monitoring) в течение последней секунды
COMM	OTU-SM-DEG	-	WN	OTU SM signal degraded	Ослабление сигнала на OTU SM
COMM	OTU-SM-SSF	MN	WN	OTU SM server signal failure	Сбой сигнала сервера на OTU SM
COMM	OTU-SM-TIM	CR	-	OTU SM trace identifier mismatch	Несоответствие идентификатора трассировки на OTU SM
COMM	RS-BIP8	CR	MN	SDH RS BIP8	Как минимум одна BIP-8 ошибка обнаружена на уровне SDH RS (Regeneration Section) в течение последней секунды
COMM	RS-LOF	CR	MN	SDH RS loss of frame	Потеря фрейма на SDH RS
COMM	SDH-SSF	MN	WN	SDH server signal failure	Сбой сигнала сервера на SDH
COMM	TD-FAIL	-	MJ	Trail Discovery Failure	Ошибка определения трейла
COMM	TRN	CR	-	Transport failure	Ошибка транспорта
TCA	CPU-LOAD-HI-ALM	-	MJ	CPU load high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по загрузке процессора
TCA	CPU-LOAD-HI-WARN	-	MN	CPU load high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по загрузке процессора

TCA	DISK-SPACE-USAGE-HI-ALM	-	MJ	Disk space usage high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по использованию места на диске
TCA	DISK-SPACE-USAGE-HI-WARN	-	MN	Disk space usage high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по использованию места на диске
TCA	FAN-SPEED-HI-ALM	-	MJ	Fan speed high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по скорости вентилятора
TCA	FAN-SPEED-HI-WARN	-	MN	Fan speed high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по скорости вентилятора
TCA	FAN-SPEED-LO-ALM	-	MJ	Fan speed low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по скорости вентилятора
TCA	FAN-SPEED-LO-WARN	-	MN	Fan speed low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по скорости вентилятора
TCA	FEC-UTL-HI-ALM	-	MJ	FEC utilization high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по загрузке FEC
TCA	FEC-UTL-HI-WARN	-	MN	FEC utilization high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по загрузке FEC
TCA	LD-BIAS-CURRENT-HI-ALM	-	MJ	Laser diode bias current high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по току смещения лазерного диода
TCA	LD-BIAS-CURRENT-HI-WARN	-	MN	Laser diode bias current high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по току смещения лазерного диода
TCA	LD-BIAS-CURRENT-LO-ALM	-	MJ	Laser diode bias current low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по току смещения лазерного диода
TCA	LD-BIAS-CURRENT-LO-WARN	-	MN	Laser diode bias current low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по току смещения лазерного диода
TCA	LD-CURRENT-HI-ALM	-	MJ	Laser diode current high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по току лазерного диода

TCA	LD-CURRENT-HI-WARN	-	MN	Laser diode current high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по току лазерного диода
TCA	LD-CURRENT-LO-ALM	-	MJ	Laser diode current low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по току лазерного диода
TCA	LD-CURRENT-LO-WARN	-	MN	Laser diode current low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по току лазерного диода
TCA	MEM-LOAD-HI-ALM	-	MJ	RAM load high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по загрузке RAM
TCA	MEM-LOAD-HI-WARN	-	MN	RAM load high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по загрузке RAM
TCA	OGAIN-HI-ALM	-	MJ	Optical gain high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по оптическому усилению
TCA	OGAIN-HI-WARN	-	MN	Optical gain high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по оптическому усилению
TCA	OGAIN-LO-ALM	-	MJ	Optical gain low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по оптическому усилению
TCA	OGAIN-LO-WARN	-	MN	Optical gain low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по оптическому усилению
TCA	OPWR-IN-HI-ALM	-	MJ	Input optical power high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по входной оптической мощности
TCA	OPWR-IN-HI-WARN	-	MN	Input optical power high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по входной оптической мощности
TCA	OPWR-IN-LO-ALM	-	MJ	Input optical power low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по входной оптической мощности
TCA	OPWR-IN-LO-WARN	-	MN	Input optical power low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по

					входной оптической мощности
TCA	OPWR-OUT-HI-ALM	-	MJ	Output optical power high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по выходной оптической мощности
TCA	OPWR-OUT-HI-WARN	-	MN	Output optical power high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по выходной оптической мощности
TCA	OPWR-OUT-LO-ALM	-	MJ	Output optical power low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по выходной оптической мощности
TCA	OPWR-OUT-LO-WARN	-	MN	Output optical power low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по выходной оптической мощности
TCA	OPWR-REFLECT-HI-ALM	-	MJ	Reflect optical power high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по отражённой оптической мощности
TCA	OPWR-REFLECT-HI-WARN	-	MN	Reflect optical power high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по отражённой оптической мощности
TCA	OPWR-REFLECT-LO-ALM	-	MJ	Reflect optical power low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по отражённой оптической мощности
TCA	OPWR-REFLECT-LO-WARN	-	MN	Reflect optical power low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по отражённой оптической мощности
TCA	REFLECT-RATIO-HI-ALM	-	MJ	Reflect ratio high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по коэффициенту отражённой оптической мощности
TCA	REFLECT-RATIO-HI-WARN	-	MN	Reflect ratio high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по коэффициенту отражённой оптической мощности
TCA	REFLECT-RATIO-LO-ALM	-	MJ	Reflect ratio low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по коэффициенту

					отражённой оптической мощности
TCA	REFLECT-RATIO-LO-WARN	-	MN	Reflect ratio low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по коэффициенту отражённой оптической мощности
TCA	TEC-CURRENT-HI-ALM	-	MJ	Thermoelectric cooler current high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по току термоэлектрического охладителя
TCA	TEC-CURRENT-HI-WARN	-	MN	Thermoelectric cooler current high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по току термоэлектрического охладителя
TCA	TEC-CURRENT-LO-ALM	-	MJ	Thermoelectric cooler current low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по току термоэлектрического охладителя
TCA	TEC-CURRENT-LO-WARN	-	MN	Thermoelectric cooler current low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по току термоэлектрического охладителя
TCA	TEMP-HI-ALM	-	MJ	Temperature high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по температуре
TCA	TEMP-HI-WARN	-	MN	Temperature high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по температуре
TCA	TEMP-LO-ALM	-	MJ	Temperature low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по температуре
TCA	TEMP-LO-WARN	-	MN	Temperature low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по температуре
TCA	VOLTAGE-HI-ALM	-	MJ	Voltage high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по напряжению
TCA	VOLTAGE-HI-WARN	-	MN	Voltage high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по напряжению
TCA	VOLTAGE-LO-ALM	-	MJ	Voltage low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по напряжению

TCA	VOLTAGE-LO-WARN	-	MN	Voltage low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по напряжению
TCA	VOLTAGE-IN-HI-ALM	-	MJ	Input voltage high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по входному напряжению
TCA	VOLTAGE-IN-HI-WARN	-	MN	Input voltage high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по входному напряжению
TCA	VOLTAGE-IN-LO-ALM	-	MJ	Input voltage low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по входному напряжению
TCA	VOLTAGE-IN-LO-WARN	-	MN	Input voltage low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по входному напряжению
TCA	VOLTAGE-OUT-HI-ALM	-	MJ	Output voltage high alarm	Пересечение верхнего порога аварии по выходному напряжению
TCA	VOLTAGE-OUT-HI-WARN	-	MN	Output voltage high warning	Пересечение верхнего порога предупреждения по выходному напряжению
TCA	VOLTAGE-OUT-LO-ALM	-	MJ	Output voltage low alarm	Пересечение нижнего порога аварии по выходному напряжению
TCA	VOLTAGE-OUT-LO-WARN	-	MN	Output voltage low warning	Пересечение нижнего порога предупреждения по выходному напряжению

Условные обозначения уровней серьезности аварий в таблице:

- CR — critical;
- MJ — major;
- MN — minor;
- WN — warning;
- NA — not-alarmed.

7.1.3 Жизненный цикл аварийных сообщений

Для каждого сообщения о неисправности предусмотрен жизненный цикл, отражающий изменения состояния аварийной ситуации.

Состояние аварии определяется как автоматическими системными операциями, так и действиями оператора.

Возможные значения для состояния аварии, определяемые системой:

- авария активна;
- авария очищена.

Оператору доступны следующие действия над аварией:

- Подтверждение аварии (alarm acknowledgement) — подтверждение аварийного сообщения указывает, что аварийный сигнал был принят и обработан пользователем.

- Закрытие аварии (alarm close) — корректирующие действия были успешно завершены.

- Сброс состояния аварии (unpack / reopen) — отмена изменения состояния (например, при установке по ошибке или другой причине).

В соответствии с состоянием аварии и действиями оператора устанавливаются следующие статусы:

- текущая авария;
- закрытая авария.

7.1.4 Функция автоматического закрытия аварий на КСЭ

Раз в сутки (в период 13:00-13:05 по системному времени) на КСЭ выполняется автоматический анализ списка текущих неисправностей на наличие записей, у которых со времени изменения состояния аварии на «очищена» (clear-time) прошло больше суток (24 ч). Найденным записям присваивается статус «закрыта», и они помещаются в архив NMS. Таким образом, количество текущих аварий уменьшается на 1, а закрытых — увеличивается на 1.

Архивные записи аварий хранятся бессрочно (зависит от аппаратной конфигурации серверов, базовые требования — 1 год). Они не удаляются ни автоматически, ни вручную.

7.2 Отображение аварийных сообщений (Current Alarms)

При выборе команды Alarms контекстного меню управляемого объекта на топологии сети будет открыто окно раздела Current Alarms (пункт меню Fault Management) со списком сообщений по текущим неисправностям объекта.

Таблица 7-3. Параметры списка неисправностей

Параметр	Описание
Node	Наименование сетевого элемента
Severity	Уровень критичности аварийной ситуации
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
Domain	Наименование домена, к которому относится сетевой элемент
Cleared	Флаг закрытия аварии
Change time	Дата и время последнего изменения состояния аварии
Clear time	Дата и время очистки аварии
First occurred time	Дата и время первого возникновения аварии
Last occurred time	Дата и время последнего возникновения аварии
Operator time	Дата и время закрытия аварии
Occurred times	Количество возникновений аварии
Ack	Подтверждение аварии
Object	AID объекта, на котором возникла авария
SA	Влияние аварии на сервис: service-affecting — аварийная ситуация влияет на сервис, non-service-affecting — аварийная ситуация не влияет на сервис
Category	Категория аварии: EQPT — на оборудовании, COMM — связаны с трафиком/трейлами, TCA — значения наблюдаемых параметров эксплуатации вышли из допустимого диапазона
Type	Тип аварии: interface — интерфейс устройства, circuit-pack — плата устройства, port — порт устройства, slot — слот устройства
Probable cause code	Код возможной причины аварии
Probable cause	Описание возможной причины аварии
Description	Описание аварийной ситуации
Inventory parent	AID устройства, на объекте которого поднялась авария
Inventory parent model	Тип устройства, на объекте которого поднялась авария

7.2.1 Контекстное меню Alarm

Для работы с аварийными сообщениями используется контекстное меню текущей записи.

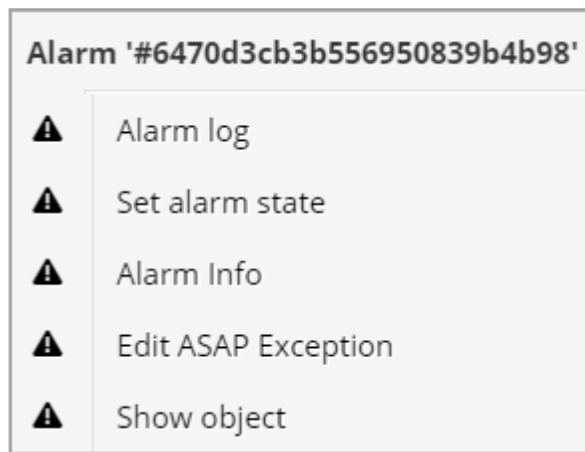


Рисунок 7-1. Контекстное меню записи аварийного сообщения

Для оператора доступны действия над выбранными записями:

- просмотр исторических данных и настроек объекта, отображение информации по выбранной записи аварийной ситуации, и изменение уровней аварийной ситуации по выбранному объекту и настроек журналирования.

Просмотр Alarm log

Для перехода к просмотру истории изменений в контекстном меню (ПКМ) выберите команду Alarm log.

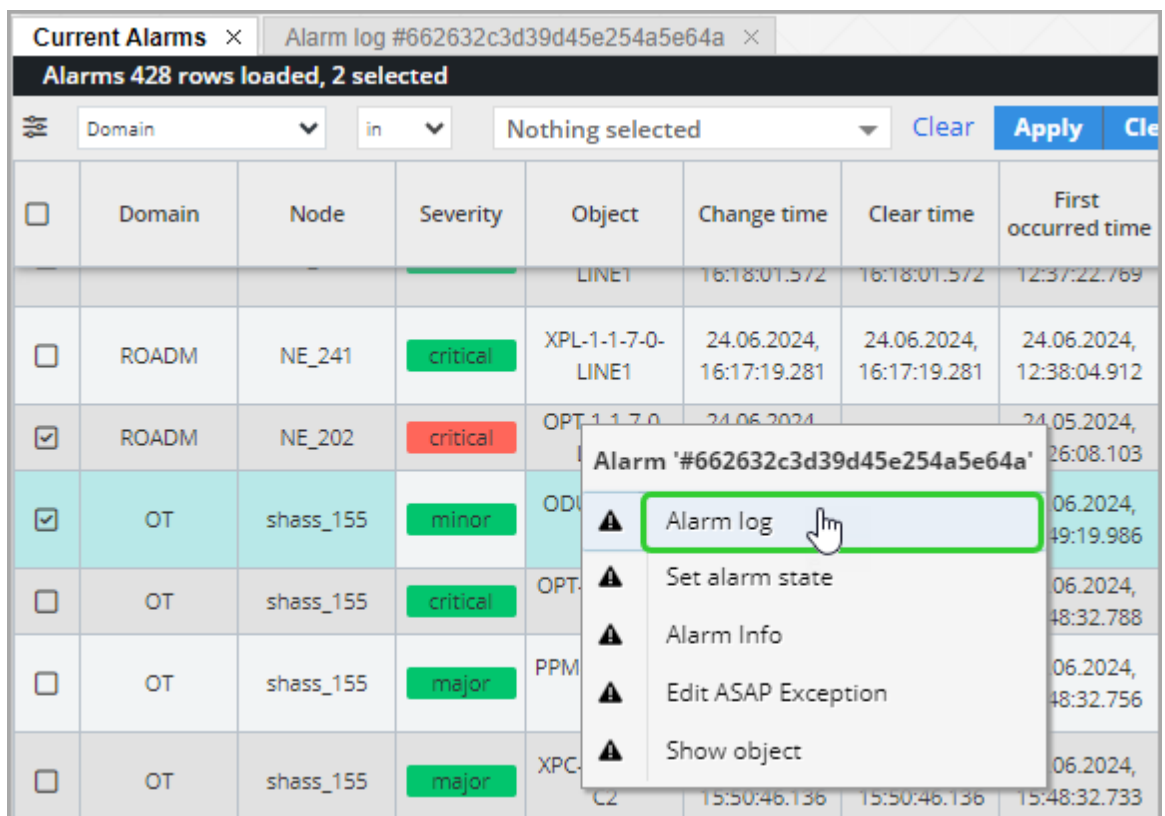


Рисунок 7-2. Пример выбора Alarm log из контекстного окна

При переходе по команде Alarm log в отдельном окне будет представлена история изменений состояния аварии для выбранной записи:

The screenshot shows a web interface for 'Alarm log'. At the top, there are fields for Alarm ID (63985874f053374828f990d), Node ID (NE_211), Object (OAOUT-1-1-13-1-STATION), Service affect (non-service-affecting), Category (TCA), Type (port), Code (OPWR-OUT-LO-WARN), and Object class (EmPort). The description is 'TCA out of range report'. Below this is a table with columns: Severity, Change time, Clear time, First occurred time, Last occurred time, Operator time, Occurred times, Cleared, Ack, Internal user, External user, Message, Additional Info, and Relevant parameters. The table contains 10 rows of data, each representing a change in the alarm's state over time.

Severity	Change time	Clear time	First occurred time	Last occurred time	Operator time	Occurred times	Cleared	Ack	Internal user	External user	Message	Additional Info	Relevant parameters
warning	18.06.2024, 17:34:17.667	18.06.2024, 17:34:17.667	01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:34:11.667		354095	<input checked="" type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0
warning	18.06.2024, 17:34:11.667		01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:34:11.667		354095	<input type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0
warning	18.06.2024, 17:33:40.219	18.06.2024, 17:33:40.219	01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:33:34.339		354094	<input checked="" type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0
warning	18.06.2024, 17:33:34.339		01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:33:34.339		354094	<input type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0
warning	18.06.2024, 17:33:03.193	18.06.2024, 17:33:03.193	01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:32:57.294		354093	<input checked="" type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0
warning	18.06.2024, 17:32:57.294		01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:32:57.294		354093	<input type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0
warning	18.06.2024, 17:32:25.335	18.06.2024, 17:32:25.335	01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:32:20.625		354092	<input checked="" type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0
warning	18.06.2024, 17:32:20.625		01.02.2024, 12:58:09.169	18.06.2024, 17:32:20.625		354092	<input type="checkbox"/>	none					output-power <= 35.0

Рисунок 7-3. Пример истории изменений состояния выбранной аварии

В окне Alarm log кроме параметров записи аварийной ситуации, описанных выше, представлены следующие специальные параметры объекта, по которому отслеживается аварийная ситуация:

- Alarm ID — Идентификатор записи аварии;
- Node ID — Идентификатор узла;
- Object — объект, на котором наблюдается аварийная ситуация;
- Service affect — степень влияния на сервисы service affecting/non service-affecting;
- Category — категория возникшей аварийной ситуации;
- Type — тип объекта, на котором возникла аварийная ситуация;
- Code — код возникшей аварийной ситуации;
- Object class — класс объекта в системе, на котором наблюдается аварийная ситуация;
- Description — описание аварийной ситуации.

Для анализа возникающей аварийной ситуации в таблицах Current Alarms и Historical info существует возможно использовать информацию столбца Relevant Parameters, который обновляется в процессе работы при каждом изменении аварии. Это позволяет отследить внутренние переходы состояний в рамках выбранного объект по полю additional info.

Кнопка с пиктограммой шестеренок () позволяет выгрузить данные из Alarm log в файл.

Установить/снять статус аварии

Установка или снятие оператором статуса аварии «Closed» выполняется из контекстного меню (ПКМ) текущей записи в списке аварий:

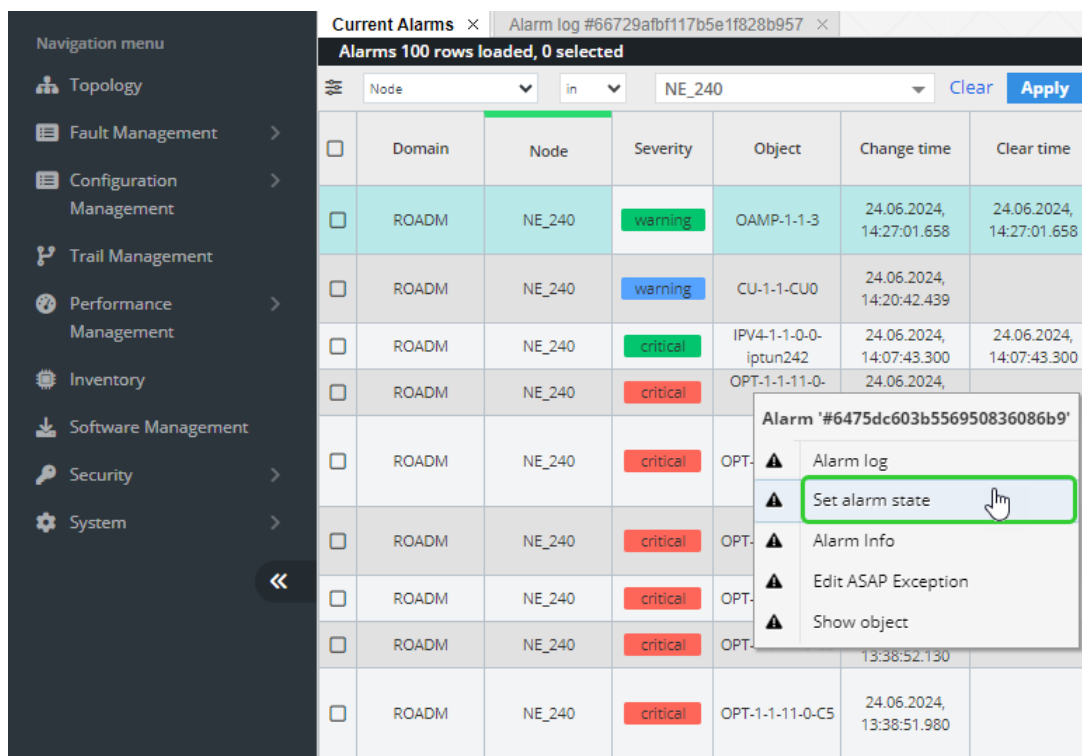


Рисунок 7-4. Пример списка текущих неисправностей на сетевом элементе NE_240

Будет открыто модальное окно для подтверждения состояния аварийной ситуации.

Для аварийных ситуаций предусмотрены команды управления статусом аварии:

- Without ACK — сброс подтверждения аварии;
- ACK — установка подтверждения аварии;
- Close — установка статуса закрытие аварии «Closed».

Для того чтобы изменить статус аварии для отдельной записи в модальном окне Operator acknowledgement alarm в выпадающем списке Acknowledgement выберите одно из предлагаемых значений.

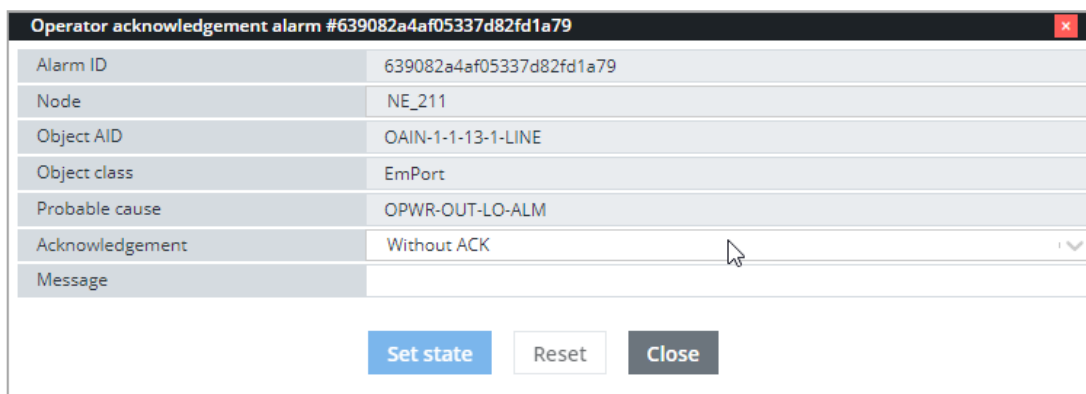


Рисунок 7-5. Модальное окно для управления подтверждением аварий

Статус «Closed» устанавливается/снимается в том случае, если в поле Cleared присутствует флаг Cleared для выбранной записи аварии.

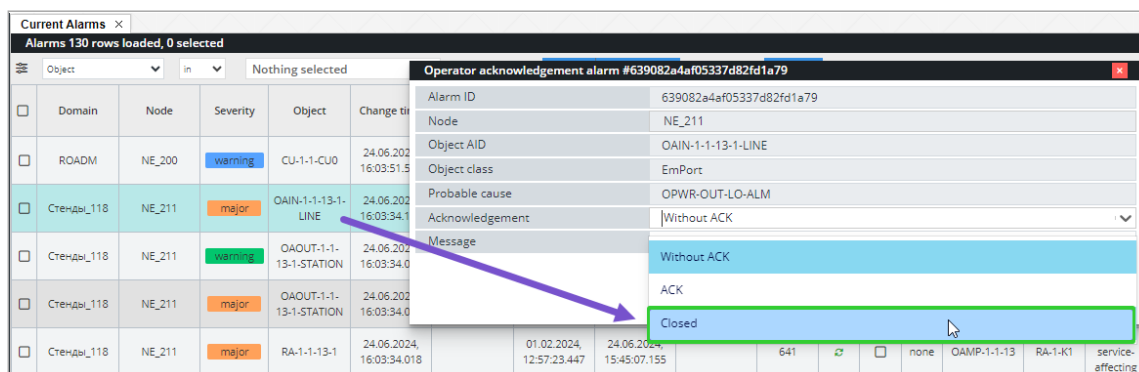


Рисунок 7-6. Пример установки статуса (Closed) единичной аварии

Записи закрытых аварий переносятся в архив (раздел Historical Alarms), где хранятся бессрочно и не подлежат ни автоматическому, ни ручному удалению.

Нажмите кнопку Set state для применения изменений. Кнопка Reset вернет настройку к исходной. Close — закроет диалоговое окно. При возникновении в дальнейшем возникающих аварийных ситуаций будет необходимо подтверждение или закрытие каждой такой ситуации отдельно.

Предусмотрено автоматическое закрытие аварий, которое проводится раз в сутки (в период 13:00-13:05 по системному времени) для записей, у которых со времени изменения состояния аварии на «очищена» (clear-time) прошло больше суток (24 ч).

В окне списка аварий доступна возможность использования групповых операций для установки статуса или закрытия аварий у нескольких записей, выбранных оператором.

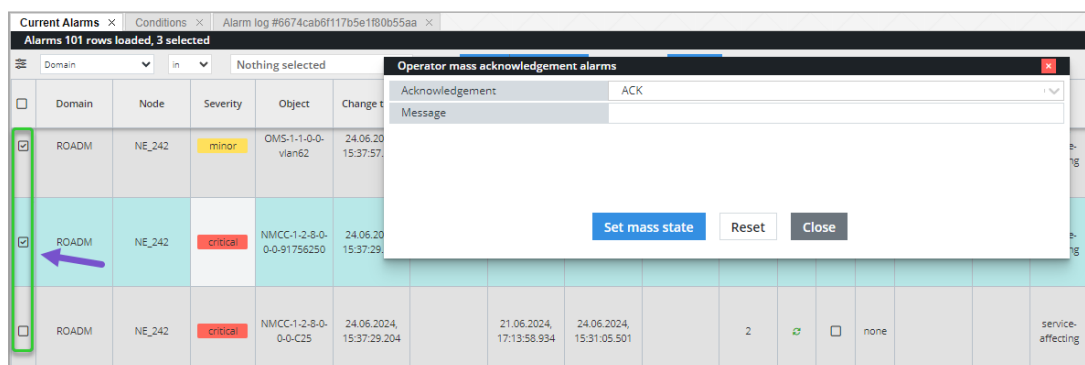


Рисунок 7-7. Пример использования групповой операции

Кнопка Set mass state применит выбранную настройку к нескольким авариям.

При установке статуса возможно добавить произвольный комментарий в поле Message.

Alarm information

Возможен просмотр данных из контекстного меню (ПКМ) при выборе аварии в таблице «Current Alarms» по команде Alarm Info:

В разделе Relevant Parameters представлены доступные данные (для аварий категории TCA) по измерениям рабочих показателей, повлиявших на возникновение аварийной ситуации. Эти данные также приведены в модальном окне Alarm Info, которое содержит информацию по аварии и открывается при выборе одноимённой команды контекстного меню записи таблицы Current Alarms.

Описание параметров

Таблица 7-4. Параметры окна Alarm information

Параметр/группа параметров	Описание
Alarm ID	Идентификатор записи аварии
Node	Идентификатор узла
Object	Объект, на котором наблюдается аварийная ситуация
Object class	Класс объекта, на котором наблюдается аварийная ситуация
Object type	Тип объекта

Service affecting	Степень влияния на сервисы service affecting/non service-affecting
Severity	Уровень серьезности аварии
Category Source	Категория источника
Probable cause	Код возможной причины аварии
Probable cause detail	детализация возможной причины аварии
Additional Info	Дополнительная информация
Description	Описание аварийной ситуации
Parameter mem-load	Параметр характеризующий уровень загрузки оперативной памяти в момент возникновения
CP AID	AID объекта
CP Model	тип устройства
First occurred time	Дата и время первого возникновения аварии
Last occurred time	Дата и время последнего возникновения аварии
Occurred times	продолжительность зафиксированного состояния аварии
Change time	Дата и время последнего изменения состояния аварии
Is cleared	Флаг очистки аварии
ACK	Подтверждение Аварии
Operator time	Дата и время закрытия аварии
Operator Operator message	Количество возникновений аварии
Operator state	статус оператора
External operator	Флаг оператора
Is archived	Флаг архивации(true/false)
Archive message	уведомление о состоянии архивации
Created in DB	Время создания записи в БД
Updated in DB	Обновление записи в БД
Is synced	Состояние синхронизации записи(true/false)
Source	Источник сообщения

Show object

При использовании команды Show object контекстного меню будет представлено окно Management со списком слотов шасси с устройствами и графическим изображением шасси, где будет выделен управляемый объект, на котором поднята выбранная авария. Выбранный элемент на шасси будет подсвечен меткой белого цвета с названием выделенного элемента.

7.3 Список аварийных состояний (Conditions)

Аварийное состояние (Condition) — состояние управляемого объекта, которое классифицируется аварийным по соответствующему профилю ASA.

Просмотр списка доступен в разделе Conditions пункта меню Fault Management.

Список аварийных состояний дублирует список текущих неисправностей до их очистки, но также включает следующие:

- аварийные состояния управляемых объектов с установленным административным состоянием 'maintenance', при котором соответствующие аварии не поднимаются;

- аварийные состояния управляемых объектов, у которых в профилях ASA установлен уровень серьезности 'not-alarmed' — наличие неисправности без аварийной индикации;

- аварийные состояния, которые возникают на управляемых объектах на время до 2 секунд (в течение данного времени соответствующие аварии не поднимаются).

Список аварийных состояний обновляется автоматически (очищенные состояния удаляются) и не управляется пользователем.

Для неисправности не создаётся авария, а только состояние (condition) без аварии в случае, если:

- объект находится в состоянии maintenance.
- для неисправности выбран уровень серьезности аварии – not-alarmed.

В разделе Conditions, для получения дополнительной информации по интересующему объекту, можно использовать команду Show object из контекстного меню. При применении данной команды будет представлено окно Management со списком слотов шасси с устройствами и графическим изображением шасси, где будет выделен управляемый объект.

Параметры списка аварийных состояний:

- Domain — наименование домена, к которому относится сетевой элемент;
- Node — наименование сетевого элемента;
- Severity — уровень критичности аварийной ситуации;
- Object — AID объекта, на котором появилось аварийное состояние;
- Object class — класс объекта;

- Sync — флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации);

- Inventory parent — AID устройства, на объекте которого появилось аварийное состояние;

- Inventory parent model — тип устройства, на объекте которого появилось аварийное состояние;

- Cleared – флаг очистки события;

- SA — влияние/отсутствие влияния аварийного состояния на сервис (service-affecting/non-service-affecting);

- Category — категория аварийного состояния: EQPT — на оборудовании, COMM — связаны с трафиком/трейлами, TCA — значения наблюдаемых параметров эксплуатации вышли из допустимого диапазона;

- Type — тип объекта, на котором появилось аварийное состояние: interface — интерфейс устройства, circuit-pack — плата устройства, port — порт устройства, slot — слот устройства;

- Probable case code — код возможной аварии;

- Probable case — определение возможной аварии;

- Description — описание аварийного состояния.

Condition info

Для определения причины неисправности следует открыть контекстное меню и выполнить команду condition info.

Таблица 7-5. Параметры списка Condition Information

Параметр	Описание
Condition ID	Идентификатор состояния
Node	Наименование сетевого элемента
Object	AID аварийного объекта
Object class	Класс неисправного объекта
Object type	Тип объекта
service-affecting	Степень влияния на сервис (влияет на сервис/не влияет)
Severity	Уровень критичности аварийной ситуации
Category	Категория аварии: EQPT — на оборудовании, COMM — связаны с трафиком/трейлами, TCA — значения наблюдаемых параметров

	эксплуатации вышли из допустимого диапазона
Probable cause	Описание возможной причины аварии
Probable cause detail	Детализированное описание возможной причины аварии
Additional Info	Дополнительная информация
Description	Описание аварийной ситуации
CP model	Тип устройства, на объекте которого поднялась авария
Created in DB	Запись, созданная в БД
Updated in DB	Обновление записи в БД
is synced	Статус синхронизации
source	Источник

При этом, поля данных Additional Info, и Description содержат информацию для определения причины неисправности.

7.4 Профили ASA (ASAP)

Для каждого сетевого элемента в NMS предусмотрено два профиля присвоения категории аварийной ситуации (Alarm Severity Assignment Profiles):

- по умолчанию (default), который предварительно настраивается на КСЭ соответствующих элементов;
- пользовательский (custom), созданный на основе профиля по умолчанию путём изменения уровня серьёзности выбранных аварий.

Данные профилей ASA представлены в разделе ASAP пункта меню Fault Management.

Domain	Node	Default profile severity	Custom profile severity	Probable cause code	Probable cause	Service effect	Current profile
DCU2	NE_30_228	warning	undefined	VOLTAGE-OUT-LO-WARN	Output voltage low warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	warning	undefined	VOLTAGE-OUT-LO-WARN	Output voltage low warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	major	undefined	VOLTAGE-OUT-LO-ALM	Output voltage low alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	major	undefined	VOLTAGE-OUT-LO-ALM	Output voltage low alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	warning	undefined	VOLTAGE-OUT-HI-WARN	Output voltage high warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	warning	undefined	VOLTAGE-OUT-HI-WARN	Output voltage high warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	major	undefined	VOLTAGE-OUT-HI-ALM	Output voltage high alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	major	undefined	VOLTAGE-OUT-HI-ALM	Output voltage high alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	warning	undefined	VOLTAGE-LO-WARN	Voltage low warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	warning	undefined	VOLTAGE-LO-WARN	Voltage low warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	major	undefined	VOLTAGE-LO-ALM	Voltage low alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	major	undefined	VOLTAGE-LO-ALM	Voltage low alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	warning	undefined	VOLTAGE-IN-LO-WARN	Input voltage low warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	warning	undefined	VOLTAGE-IN-LO-WARN	Input voltage low warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	major	undefined	VOLTAGE-IN-LO-ALM	Input voltage low alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	major	undefined	VOLTAGE-IN-LO-ALM	Input voltage low alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	warning	undefined	VOLTAGE-IN-HI-WARN	Input voltage high warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	warning	undefined	VOLTAGE-IN-HI-WARN	Input voltage high warning	non-service-affecting	default
DCU2	NE_30_228	major	undefined	VOLTAGE-IN-HI-ALM	Input voltage high alarm	non-service-affecting	default
DCU2	NE_235	major	undefined	VOLTAGE-IN-HI-ALM	Input voltage high alarm	non-service-affecting	default

Рисунок 7-8. Пример списка данных ASAP

Параметры данных профилей ASA:

- Node — наименование сетевого элемента;
- Domain — наименование домена, к которому относится сетевой элемент;

- Default profile severity — уровень серьезности аварии в профиле ASA по умолчанию (critical, major, minor, warning, not-alarmed);
- Custom profile severity — уровень серьезности аварии в пользовательском профиле ASA по умолчанию (critical, major, minor, warning, not-alarmed, undefined — не задан).
- Probable cause code — код возможной аварии;
- Probable cause — определение возможной аварии;
- Service effect — влияние/отсутствие влияния аварии на сервис (service-affecting/non-service-affecting);
- Current profile — текущий профиль ASA, установленный для всех аварий на сетевом элементе (default/custom);

Управление записями списка осуществляется следующими командами контекстного меню:

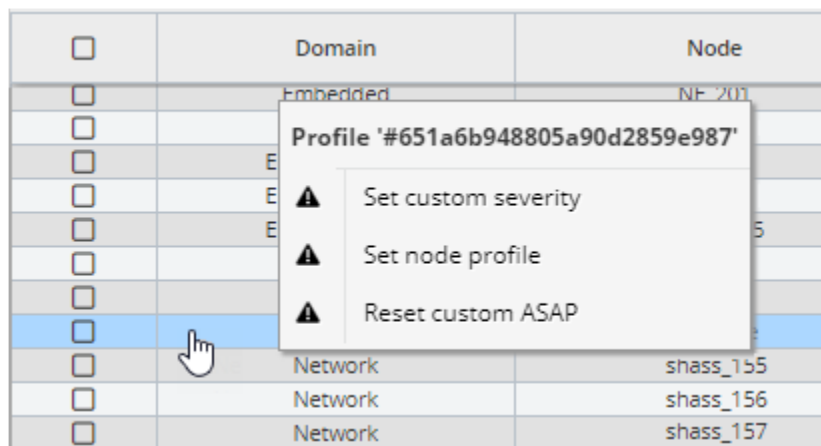


Рисунок 7-9. Пример контекстного меню записи данных ASAP

- Set custom severity — установить уровень серьезности аварии в пользовательском профиле;
- Set node profile — установить профиль ASA, который будет использоваться для всех аварий на сетевом элементе.
- Reset custom asap — Reset custom ASAP, сброс профиля.

Данные настройки позволяют переопределить настройки для уровней серьезности аварийных ситуаций как для всего сетевого элемента используя один из предлагаемых типов профилей:

- Default — профиль, используемый системой по умолчанию;
- Custom — пользовательский профиль уровня сетевого элемента
- NMS — пользовательский профиль уровня сети

Записи настроек конфигурации по severity на уровне объектов сохраняются на уровне сетевого элемента в CNE.

Порядок установки уровня серьёзности аварии для пользовательского профиля уровня сетевого элемента будет выглядеть следующим образом:

1. Выберите команду Set custom severity для аварии из списка. Будет представлено одноимённое модальное окно:

Set ASAP custom severity	
Node	NE_210
Probable cause	Output voltage low warning
Service effect	Non service affecting
Severity	undefined

Buttons: Set severity, Reset, Close

Рисунок 7-10. Пример модального окна «Set custom severity»

2. Выберите уровень серьёзности аварии для пользовательского профиля в раскрывающемся списке значений у параметра Severity (Critical, Major, Minor, Warning, Not-alarmed, Indeterminate — неопределённый).

3. Нажмите кнопку Set severity для подтверждения установки.

Порядок установки профиля ASA для сетевого элемента:

1. Выберите команду Set node profile для аварии из списка. Будет представлено модальное окно Set profile:

Set node ASAP profile	
Node	NE_210
Profile	Default

Buttons: Set node profile, Reset, Close

Рисунок 7-11. Пример модального окна «Set profile»

2. Выберите профиль ASA, который будет использоваться на сетевом элементе, в раскрывающемся списке значений у параметра Profile (Default, Custom, NMS).

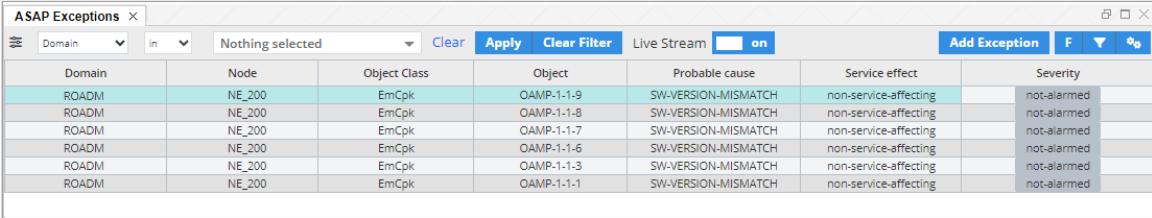
3. Нажмите кнопку Set profile для подтверждения установки.

7.5 ASAP Exceptions

В NMS предусмотрена возможность настройки исключений присвоения категории аварийной ситуации (Alarm Severity Assignment Profile Exceptions) для выбранных объектов.

Данные ASAP Exception представлены в разделе ASAP Exceptions пункта меню Fault Management.

Параметры данных профилей ASA:



Domain	Node	Object Class	Object	Probable cause	Service effect	Severity
ROADM	NE_200	EmCpk	OAMP-1-1-9	SW-VERSION-MISMATCH	non-service-affecting	not-alarmed
ROADM	NE_200	EmCpk	OAMP-1-1-8	SW-VERSION-MISMATCH	non-service-affecting	not-alarmed
ROADM	NE_200	EmCpk	OAMP-1-1-7	SW-VERSION-MISMATCH	non-service-affecting	not-alarmed
ROADM	NE_200	EmCpk	OAMP-1-1-6	SW-VERSION-MISMATCH	non-service-affecting	not-alarmed
ROADM	NE_200	EmCpk	OAMP-1-1-3	SW-VERSION-MISMATCH	non-service-affecting	not-alarmed
ROADM	NE_200	EmCpk	OAMP-1-1-1	SW-VERSION-MISMATCH	non-service-affecting	not-alarmed

Рисунок 7-12. Пример списка ASAP Exceptions

- Domain — наименование домена, к которому относится сетевой элемент;
- Node — наименование сетевого элемента;
- Probable case code — код возможной аварии;
- Probable case — определение возможной аварии;
- Service effect — влияние/отсутствие влияния аварии на сервис (Service-affecting/Non-service-affecting);
- Severity — установленный уровень серьезности аварии для выбранного объекта (critical, major, minor, warning, not-alarmed).

В NMS Алмаз можно настраивать ASAP для каждой аварии на каждом объекте отдельно. Для настройки следует указать наименование сетевого элемента, объект для которого необходимо настроить исключение, тип аварийной ситуации, уровень влияния выбранной аварийной ситуации на сервис и задать установленный уровень серьезности аварии для выбранного объекта.

Управление записями списка осуществляется командами контекстного меню:

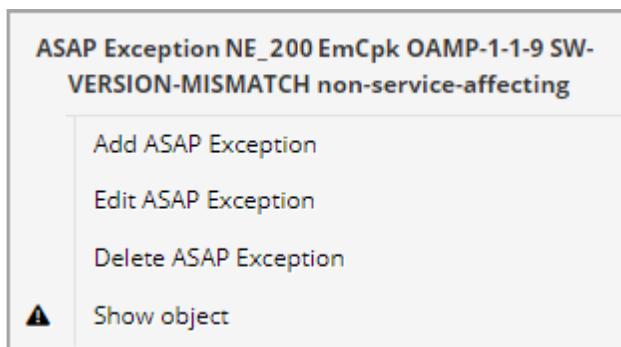


Рисунок 7-13. Пример контекстного меню записи данных ASAP Exceptions

В представленном модальном окне Add ASAP Exception в раскрывающемся списке выберите нужное значение параметров сетевого элемента и объекта, к которому будет применено исключение.

NMS позволяет настраивать ASAP для каждой аварии на каждом объекте отдельно.

Заполните поля: Node, Object, Probable cause, Service affect, Severity выбирая значения из выпадающих списков:

Add ASAP exception	
Node	shass_157 192.168.31.157
Object AID	MPDR-1-1-2
Object class	EmCpk
Probable cause	Facility Failure Facility Failure
Service effect	undefined
Severity	undefined

Field "Service effect" required, but empty!

Add exception Close

Рисунок 7-14. Пример настройки исключения ASAP по выбранному объекту

Предусмотрена настройка уровней аварийной ситуации:

- Not Alarmed — без уведомления;
- Warning — предупреждение;

- Minor — низкий уровень;
- Major — средний уровень;
- Critical — критический уровень;

После установки ASAP Exceptions допускается редактирование только уровней серьезности (Severity) для исключаемой аварийной ситуации:

Edit ASAP exception		
Node	ne5	10.10.10.5
Object AID	CU-1-3-CU0	
Object class	EmCpk	
Probable cause	NTP synchronization failure	<i>NTP synchronization failure</i>
Service effect	Non service affecting	
Severity	Not alarmed	▼

Рисунок 7-15. Редактирование исключения ASAP

Исключение для объекта работает независимо от выбранного профиля и является приоритетным.

Для удаления настройки ASAP Exception следует выделить объект, для которого необходимо отменить исключение и произвести удаление через контекстное меню (ПКМ) выполнив команду Delete ASAP Exceptions.

При необходимости удаления ASAP Exceptions на нескольких объектах и при наличии соответствующих прав доступа доступно одновременное удаление нескольких ASAP Exceptions.

Для этого следует выделить флажками исключения, которые требуется удалить. После чего вызвать контекстное меню (ПКМ) и выбрать операцию Mass Delete Exceptions.

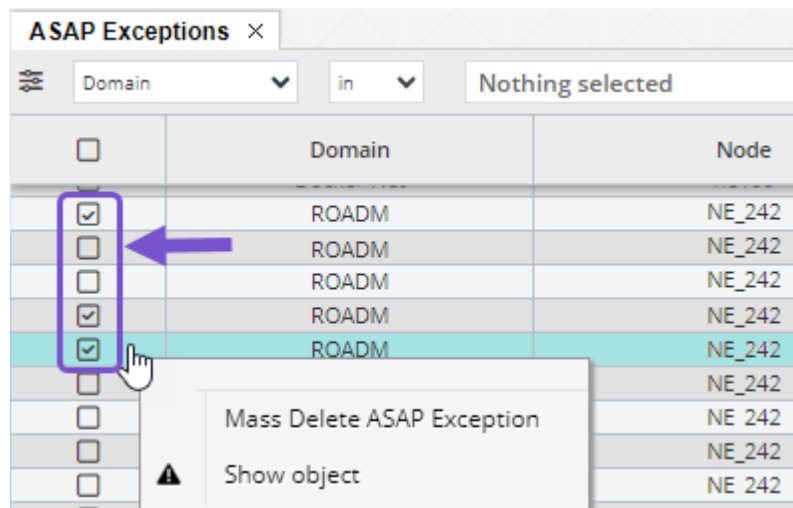


Рисунок 7-16. Пример группового удаления исключений ASAP

Возникающие аварийные ситуации для объекта будут обрабатываться в соответствии с действующими настройками для всех объектов на сетевом элементе.

8 УПРАВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИЕЙ (CONFIGURATION MANAGEMENT)

Функция управления конфигурацией сетевых элементов предусматривает следующие операции:

- резервное копирование и восстановление конфигурации:
 - просмотр сведений о сетевых элементах;
 - настройки автоматического резервного копирования конфигурации сетевого элемента;
 - проведение ручного резервного копирования конфигурации;
 - восстановление конфигурации сетевого элемента из выбранной резервной копии;
 - удаление резервных копий;
- мультиплексирование и кросс-коммутация:
 - настройка схемы ODU-мультиплексирования на линейных интерфейсах;
 - конфигурирование ODU кросс-коннектов;
 - резервирование ODU-соединений
- настройка vROADM:
 - настройка degree;
 - настройка add/drop банков;
 - настройка NMC соединений
- настройки соединений:
 - OTS интерфейсы;
 - OTSi интерфейсы;
 - NMC соединения;
 - физические соединения портов.

8.1 Раздел Backup/Restore

8.1.1 Резервное копирование и восстановление конфигурации

Для сетевых элементов предусмотрена операция резервного копирования конфигурации, при использовании которой создаются файлы, содержащие данные настроек всего оборудования в составе сетевого элемента: как плат, так и шасси с блоком управления. Резервное копирование конфигурации может производиться автоматически с периодичностью, заданной для каждого сетевого элемента, или вручную.

Файлы конфигурации сетевых элементов сохраняются в специальный архив NMS и могут быть выгружены на компьютер пользователя. Также возможна загрузка файлов конфигурации с компьютера пользователя в архив конфигураций NMS.

При восстановлении конфигурации файл с резервной копией конфигурации загружается на выбранный сетевой элемент, где происходит полное перезаписывание всех настроек, за исключением параметров связи IPv4-интерфейсов.

Операция восстановления конфигурации применяется в следующих случаях:

- потеря всей конфигурации сетевого элемента при сбое оборудования;
- ошибки оператора при настройке оборудования сетевого элемента;
- замена оборудования сетевого элемента при его неисправностях;
- сбой обновления ПО оборудования сетевых элементов.

8.1.2 Работа со списком данных резервирования конфигураций

Резервное копирование и восстановление конфигурации сетевых элементов проводится в разделе Backup / Restore пункта меню Configuration Management. В разделе представлен список сетевых элементов с данными резервирования их конфигураций:

Domain	Node	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Auto-backup state	Every N day	Store archives	First backup	Last backup	Last backup name	Total	Auto	Manual
Стенды	NE_10_50	▲	🔒	●	disabled	1	45						
Стенды	NE_200	▲	🔒	●	enabled	1	45	20.04.2021, 19:25:33.523	11.07.2022, 13:03:31.281	autobackup-2022-07-11T10:03:30	51	45	6
Стенды	NE_201	▲	🔒	●	disabled	1	45						
Стенды	NE_202	▲	🔒	●	disabled	1	45	06.10.2021, 18:28:47.249	12.10.2021, 14:37:52.194	test snapshot-12.10.2021, 14:37	4		4
Locked	NE_210	▲	🔒	●	disabled	1	45	21.04.2021, 16:20:57.643	06.07.2022, 11:33:32.362	one_1_1_06.07.2022	56	30	26
Locked	NE_211	▲	🔒	●	disabled	1	45	28.04.2021, 15:07:55.739	06.07.2022, 15:04:55.124	before_upgrade_to_1.1-latest	65	45	20
Стенды	NE_240	▲	🔒	●	enabled	1	45	22.04.2021, 12:53:11.418	10.07.2022, 14:56:49.806	autobackup-2022-07-10T11:56:16	93	44	49
Стенды	NE_241	▲	🔒	●	enabled	1	45	28.04.2021, 15:07:13.227	11.07.2022, 14:57:42.104	autobackup-2022-07-11T11:56:56	69	45	24
Стенды	NE_242	▲	🔒	●	enabled	1	45	28.04.2021, 12:45:43.037	10.07.2022, 14:56:16.879	autobackup-2022-07-10T11:56:16	77	44	33
Стенды	XC_29_203	▲	🔒	●	enabled	1	45	21.04.2021, 16:20:44.650	11.05.2022, 17:04:02.353	R.B. 11.05.2022 конфиг без ПГ	50	30	20
Стенды	XC_29_204	▲	🔒	●	disabled	1	45	21.04.2021, 16:20:47.898	06.06.2022, 09:57:01.711	clear config with user2 traces, snapshot-06.06.2022_09:56	60	45	15
Стенды	XC_29_207	▲	🔒	●	enabled	1	45	21.04.2021, 16:20:50.415	08.12.2021, 19:14:31.301	snapshot-08.12.2021, 19:14	48	45	3
Стенды	XC_29_208	▲	🔒	●	enabled	1	45	21.04.2021, 16:20:52.647	10.07.2022, 18:35:44.623	autobackup-2022-07-10T15:35:43	47	45	2

Рисунок 8-1. Пример содержания раздела «Backup / Restore»

Таблица 8-1. Параметры списка резервирования конфигураций

Параметр	Описание
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Node	Название сетевого элемента
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий на сетевом элементе
Adm.State	Административное состояние сетевого элемента: — locked, — unlocked
Oper.State	Операционное состояние сетевого элемента: — enabled, — disabled
Auto-backup state	Статус автоматического резервного копирования: enabled, disabled
Every N day	Частота проведения автоматического резервного копирования: раз в выбранное количество дней
Store archives	Глубина хранения записей конфигураций для сетевого элемента
First backup	Дата и время первого проведения резервного копирования
Last backup	Дата и время последнего проведения резервного копирования
Last backup name	Название файла конфигурации последнего резервного копирования
Total	Общее количество проведённых операций резервного копирования
Auto	Количество операций автоматического резервного копирования
Manual	Количество операций ручного резервного копирования

Управление резервным копированием и восстановлением конфигурацией выбранного сетевого элемента производится с помощью команд контекстного меню соответствующей записи в списке:

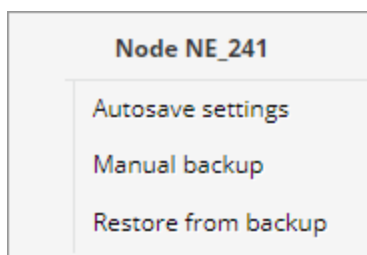


Рисунок 8-2. Контекстное меню записи списка

- Autosave settings — настройки автоматического резервного копирования конфигурации;
- Manual backup — проведение ручного резервного копирования конфигурации;
- Restore from backup — восстановление конфигурации из резервных копий.

При нажатии на кнопку Archive log, расположенную на панели инструментов, в отдельном окне будет открыт журнал архива резервных копий конфигураций сетевых элементов.

8.1.3 Резервное копирование конфигурации

Предусмотрено два варианта резервного копирования конфигурации сетевых элементов:

- автоматическое, которое выполняет NMS с заданной периодичностью;
- ручное, выполняемое пользователем.

Настройки автоматического резервного копирования конфигурации выбранного сетевого элемента производятся в модальном окне, для открытия которого используется команда Autosave settings контекстного меню записи сетевого элемента в списке:

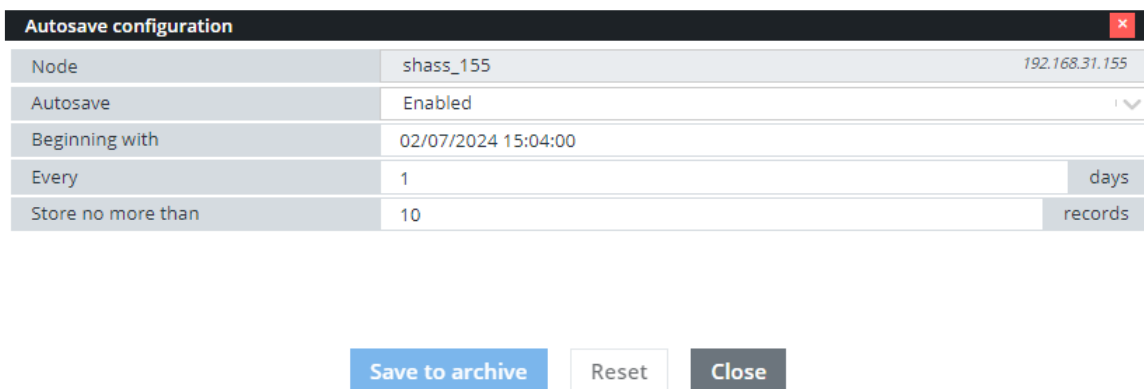


Рисунок 8-3. Настройки автоматического резервного копирования

Таблица 8-2. Параметры автоматического резервирования конфигураций

Параметр	Описание
Node	Сетевой элемента
Autosave	Включение/выключение функции автоматического резервирования (Enabled/Disabled)
Every	Частота проведения автоматического резервного копирования: раз в выбранное количество дней
Beginning with	Дата и время начала действия настроек, дату возможно установить с помощью календаря
Store no more than	Глубина хранения записей конфигураций для сетевого элемента: максимальное количество хранящихся файлов конфигурации

Для применения указанных значений параметров нажмите кнопку Apply.

Ручное резервное копирование конфигурации выполняется в модальном окне, для открытия которого используется команда Manual backup контекстного меню записи сетевого элемента в списке:

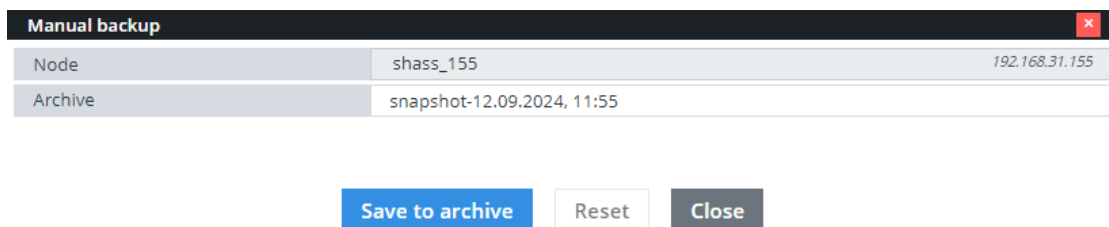


Рисунок 8-4. Ручное резервное копирование конфигурации

Название файла конфигурации по умолчанию — «snapshot-» + текущая дата и время. Название возможно изменить. Сохранение файла производится в архив конфигураций после нажатия кнопки Save to archive.

Также предусмотрено создание резервных копий конфигураций одновременно для нескольких сетевых элементов:

1. Выберите нужные записи в списке, установив флаги в первом поле (слева от Adm.State).

2. В контекстном меню выберите команду Backup selected.

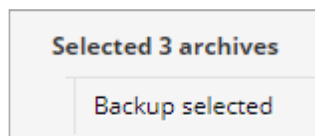


Рисунок 8-5. Ручное резервное копирование конфигурации для группы сетевых элементов

3. В запросе подтверждения операции нажмите кнопку Backup.

При резервном копировании конфигураций группы сетевых элементов для файлов конфигурации будут использованы названия по умолчанию.

8.1.4 Восстановление конфигурации из резервной копии

Для того чтобы восстановить конфигурацию сетевого элемента из сохранённой в архиве резервной копии:

1. Выберите команду Restore from backup контекстного меню записи сетевого элемента в списке. Будет представлено модальное окно Restore configuration:

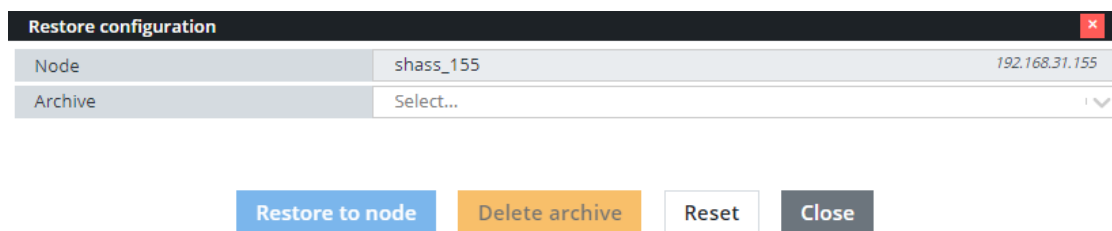


Рисунок 8-6. Восстановление конфигурации из резервной копии

2. Выберите файл конфигурации из раскрывающегося списка Archive:

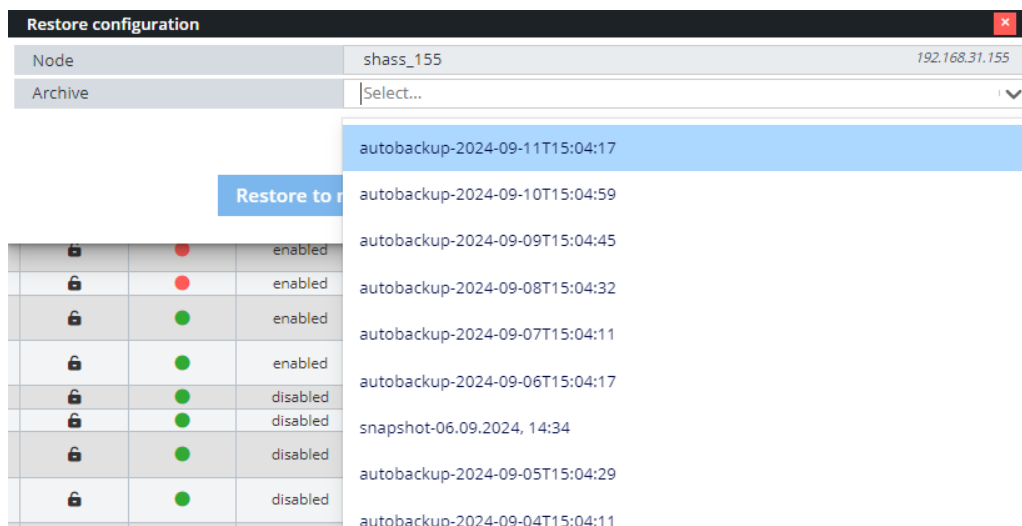


Рисунок 8-7. Список резервных копий, сохранённых в архиве

При выборе резервной копии реализована возможность просмотра отличий в конфигурации сетевого элемента по сравнению с действующей:

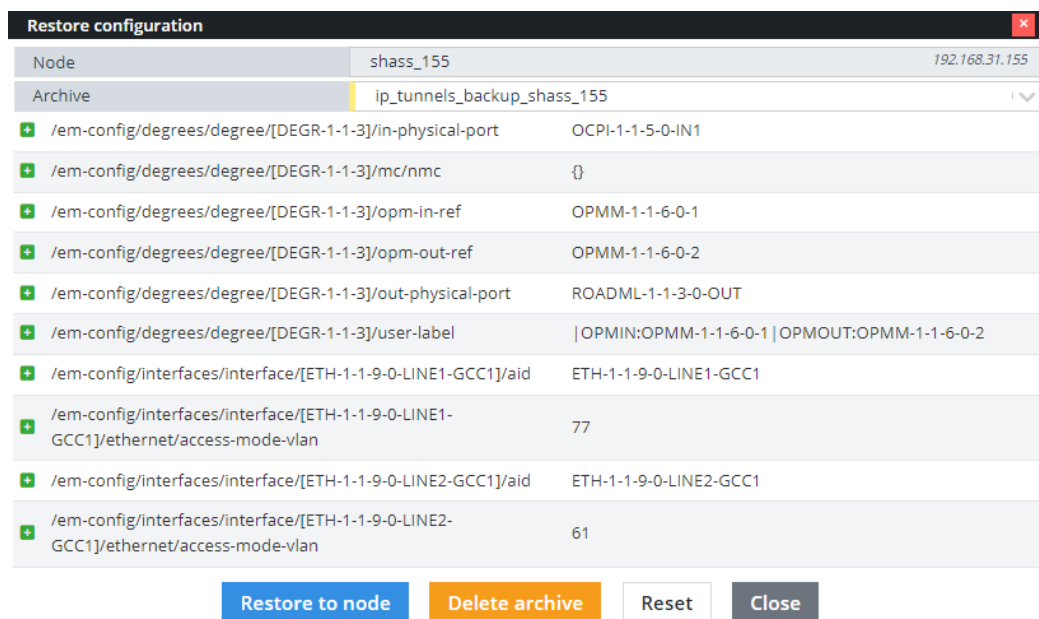


Рисунок 8-8. Результат сравнения выбранной резервной копии с текущей конфигурацией

Выбранная копия также будет содержать данные о произведенных с устройствами операциях и их статус.

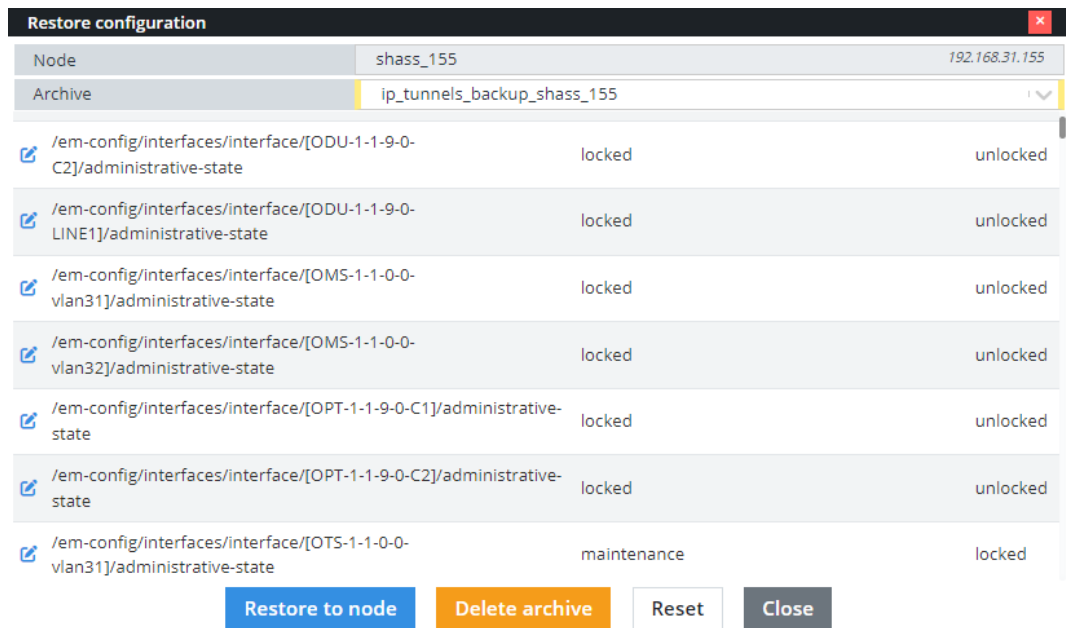


Рисунок 8-9. Данные операций и их статус

3. Нажмите кнопку Restore to node. Выбранный файл конфигурации будет загружен на сетевой элемент.

При необходимости, файл конфигурации возможно удалить из архива, нажав кнопку Delete archive.

8.1.5 Работа с журналом архива резервных копий

Для перехода в журнал архива нажмите кнопку Archive log на панели инструментов.

Журнал архива представлен в окне Archive log и содержит список хронологии сохранения резервных копий конфигураций сетевых элементов:

Node	Changed time	Backup name	Type
NE_241	11.07.2022, 14:57:42.104	autobackup-2022-07-11T11:56:56	A
NE_200	11.07.2022, 13:03:31.281	autobackup-2022-07-11T10:03:30	A
XC_29_208	10.07.2022, 18:35:44.623	autobackup-2022-07-10T15:35:43	A
NE_240	10.07.2022, 14:56:49.806	autobackup-2022-07-10T11:56:16	A
NE_241	10.07.2022, 14:56:30.252	autobackup-2022-07-10T11:56:16	A
NE_242	10.07.2022, 14:56:16.879	autobackup-2022-07-10T11:56:16	A
NE_200	10.07.2022, 13:01:22.463	autobackup-2022-07-10T10:01:21	A
XC_29_208	09.07.2022, 18:35:26.000	autobackup-2022-07-09T15:35:25	A
NE_240	09.07.2022, 14:57:36.708	autobackup-2022-07-09T11:57:01	A
NE_241	09.07.2022, 14:57:16.571	autobackup-2022-07-09T11:57:01	A
NE_242	09.07.2022, 14:57:02.417	autobackup-2022-07-09T11:57:01	A
NE_200	09.07.2022, 13:01:18.633	autobackup-2022-07-09T10:01:14	A
XC_29_208	08.07.2022, 18:35:13.677	autobackup-2022-07-08T15:35:13	A
NE_240	08.07.2022, 14:57:05.415	autobackup-2022-07-08T11:56:36	A
NE_241	08.07.2022, 14:56:49.616	autobackup-2022-07-08T11:56:36	A
NE_242	08.07.2022, 14:56:37.097	autobackup-2022-07-08T11:56:36	A
NE_200	08.07.2022, 13:01:38.353	autobackup-2022-07-08T10:01:38	A
XC_29_208	07.07.2022, 18:35:01.981	autobackup-2022-07-07T15:35:01	A
NE_240	07.07.2022, 14:56:57.018	autobackup-2022-07-07T11:56:22	A
NE_241	07.07.2022, 14:56:33.699	autobackup-2022-07-07T11:56:22	A
NE_242	07.07.2022, 14:56:22.587	autobackup-2022-07-07T11:56:22	A
NE_200	07.07.2022, 13:01:32.134	autobackup-2022-07-07T10:01:31	A
XC_29_208	06.07.2022, 18:35:38.517	autobackup-2022-07-06T15:35:37	A

Рисунок 8-10. Пример журнала архива

Таблица 8-3. Параметры журнала

Параметр	Описание
Node	Название сетевого элемента, конфигурация которого была сохранена в файл архива
Changed time	Дата и время создания резервной копии
Backup name	Название файла резервной копии конфигурации
Type	Тип резервной копии: А — автоматическая, М — пользовательская

Контекстное меню записей журнала предусматривает следующие операции:

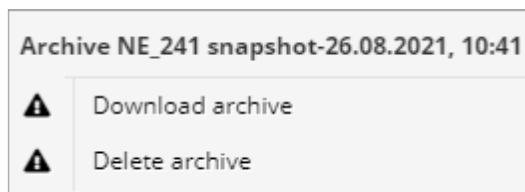


Рисунок 8-11. Контекстное меню записи журнала архива

- Download archive — сохранить файл резервной копии на компьютер пользователя;

- Delete archive — удалить файл из архива.

Для того чтобы загрузить файл резервной копии конфигурации с компьютера в архив:

1. Нажмите кнопку Upload на панели инструментов. Будет представлено модальное окно загрузки:

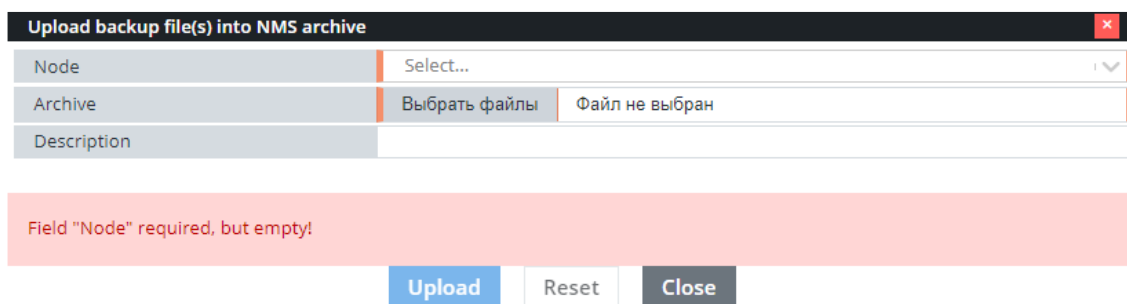


Рисунок 8-12. Модальное окно загрузки файлов конфигурации

2. Выберите сетевой элемент, для которого предназначен файл конфигурации, в поле Node из раскрывающегося списка.

3. Укажите файл(-ы) файл(-ы) конфигурации в поле Archive, нажав кнопку Выбрать файлы.

При необходимости, следует добавить комментарий в поле Description.

4. Нажмите кнопку Upload.

8.2 ODU XC&SNCP (Кросс-коммутация и защита SNCP)

8.2.1 Общие сведения

Раздел ODU XC&SNCP пункта меню Configuration Management используется для создания, удаления и изменения кросс-коннектов и групп защиты и инвентаризации соединений кросс-коммутации.

Domain	Node	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Directionality	Type	Source Interface	Destination / Working Interface	Rate	CC type	Description	SNCP type	SNCP Protecting Interface	SNCP Admin. State	SNCP Oper. State	SNCP State	SNCP Working status	SNCP Protecting status	SNCP directionality	SNCP revertive mode	SNCP WTR	SNCP Hold-off	Trail name
ROADM	NE_242	▲	🔒	🟢	☑	bidirectional	fixed	ODU-1-1-9-0-C3	ODU-1-1-9-0-C3		odu4	client-line					off	off	off					
ROADM	NE_242	▲	🔒	🟢	☑	bidirectional	fixed	ODU-1-1-9-0-C4	ODU-1-1-9-0-C4		odu4	client-line					off	off	off					
ROADM	NE_242	▲	🔒	🟢	☑	bidirectional	fixed	ODU-1-1-9-0-C8	ODU-1-1-9-0-C8		odu4	client-line					off	off	off					
ROADM	NE_242	▲	🔒	🟢	☑	bidirectional	fixed	ODU-1-1-9-0-C8	ODU-1-1-9-0-C8		odu4	client-line					off	off	off					
Network	Node_51	▲	🔒	🟢	☑	bidirectional	management	ODU-1-1-2-0-C10	ODU-1-1-2-0-C10		odu2	client-line					off	off	off					
Network	Node_51	▲	🔒	🟢	☑	bidirectional	management	ODU-1-1-2-0-C1	ODU-1-1-2-0-C1		odu2	client-line	sncp	ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	non-revertive	12	0	
Network	Node_51	▲	🔒	🟢	☑	bidirectional	management	ODU-1-1-2-0-C2	ODU-1-1-2-0-C2		odu2	client-line					off	off	off					

Node	Severity	Object	Change time	First occurred time	Last occurred time	Sync	Ack	Inventory parent	Inventory parent model	SA	Category	Type	Probable cause code	Probable cause	Description
Node_51	Warning	ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1				☑		ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1	ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1			client-line			

Рисунок 8-13. Пример списка ODU кросс-коннектов и SNCP

В разделе представлен список созданных соединений и групп защиты ODU-интерфейсов:

Таблица 8-4. Параметры списка ODU кросс-коннектов и SNCP

Параметр	Описание
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий на интерфейсах ODU-соединения
Adm.State	Административное состояние основного ODU-соединения: — locked, — maintenance, — unlocked
Oper.State	Операционное состояние основного ODU-соединения: — enabled, — disabled
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)

Node	Название сетевого элемента, где установлено ODU-соединение
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Directionality	Направленность основного соединения ODU-интерфейсов: bidirectional — двунаправленное, unidirectional — однонаправленное (не поддерживается)
Type	Тип соединения ODU-интерфейсов: fixed — фиксированное, установлено на оборудовании (не подлежит удалению), management — настраиваемое, создано пользователем
Source Interface	AID порта-источника ODU-интерфейса
Destination / Working Interface	AID порта-приёмника ODU-интерфейса, являющегося основным при использовании защиты SNCP
Rate	Уровень скорости ODU-интерфейса
CC type	Тип кросс-коннекта: client-line — с клиентского на линейный порт, line-line — между линейными портами, unknown — неизвестно (возможен сбой)
Description	Описание
SNCP type	Тип защиты SNCP (snc-n, snc-i, Line protection)
SNCP Protecting Interface	AID порта-приёмника ODU-интерфейса, являющегося резервным при использовании защиты SNCP
SNCP Adm. State	Административное состояние резервного ODU-соединения: — locked, — maintenance, — unlocked
SNCP Oper. State	Операционное состояние резервного ODU-соединения: — enabled, — disabled
SNCP State	Состояние переключения в группе защиты ODU-соединения: no-request, do-not-revert, wait-to-restore, manual-switch, sd (signal degrade), sf (signal fail), force-switch
SNCP Working status	Рабочий статус основного ODU-соединения (normal, off, sf)
SNCP Protecting status	Рабочий статус резервного ODU-соединения (normal, off, sf)
SNCP directionality	Направленность резервного соединения ODU-интерфейсов: bidirectional — двунаправленное, unidirectional — однонаправленное
SNCP revertive mode	Режим возврата на основной интерфейс: revertive — автоматический, non-revertive — ручной
SNCP WTR	Ожидание возврата на основной интерфейс (в минутах)
SNCP Hold-off	Задержка переключения на резервное ODU-соединение (в миллисекундах)
Trail name	Название трейла, включающего ODU-соединение

Таблица списка кросс-коннектов в верхней части таблицы содержит список кросс-коннектов, а нижняя часть таблицы отображает журнал аварийных ситуаций

Domain	Node	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Directionality	Type	Source Interface	Destination / Working Interface	Rate	CC type	Description	SNCP type	SNCP Protecting Interface	SNCP Adm. State	SNCP Oper. State	SNCP State	SNCP Working status	SNCP Protecting status	SNCP directionality	SNCP revertive mode
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	fixed	ODU-1-1-5-0-C3	ODU-1-2-10-0-LINE2-TP1	unknown	client-line						off	off	off		
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-6-0-C10	ODU-1-1-6-0-LINE1-TP1	unknown	client-line		snc-n	ODU-1-3-10-0-LINE2-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	non-revertive
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-6-0-C10	ODU-1-1-6-0-LINE1-TP1	unknown	client-line		snc-n	ODU-1-1-6-0-LINE2-TP1	🔒	🟢	sf	sf	sf	unidirectional	non-revertive
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-6-0-C4	ODU-1-1-6-0-LINE1-TP4	unknown	client-line						off	off	off		
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-6-0-C5	ODU-1-1-6-0-LINE1-TP5	unknown	client-line						off	off	off		
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-6-0-C5	ODU-1-1-6-0-LINE1-TP6	unknown	client-line						off	off	off		
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-6-0-C7	ODU-1-1-6-0-LINE1-TP7	unknown	client-line						off	off	off		
ROADM	NE_200	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-6-0-C8	ODU-1-1-6-0-LINE1-TP8	unknown	client-line						off	off	off		

Рисунок 8-14. SNCP кросс-коннекты

Зелёным фоном (показано стрелками) выделен порт-приёмник активного ODU-интерфейса (основного или резервного) при использовании защиты SNCP.

Нижняя часть таблицы ODU&XCNSCP отображает журнал аварийных ситуаций, связанных с выбранным кросс-коннектом и полностью идентична разделу Conditions, в контексте выбранного узла.

Содержит параметры:

- Node — наименование сетевого элемента;
- Severity — уровень критичности аварийной ситуации;
- Object — AID объекта, на котором появилось аварийное состояние;
- Sync — флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации);
 - Inventory parent — AID устройства, на объекте которого появилось аварийное состояние;
 - Inventory parent model — тип устройства, на объекте которого появилось аварийное состояние;
 - SA — влияние/отсутствие влияния аварийного состояния на сервис (service-affecting/non-service-affecting);
 - Category — категория аварийного состояния: EQPT — на оборудовании, COMM — связаны с трафиком/трейлами, TSA — значения наблюдаемых параметров эксплуатации вышли из допустимого диапазона;

- Type — тип объекта, на котором появилось аварийное состояние: interface — интерфейс устройства, circuit-pack — плата устройства, port — порт устройства, slot — слот устройства;

- Probable case code — код возможной аварии;
- Probable case — определение возможной аварии;
- Description — описание аварийного состояния.

Для работы с аварийными состояниями доступно контекстное меню:



Рисунок 8-15. Пример контекстного меню таблицы Alarms

Доступны команды:

- Alarm log — Открывает журнал (alarm log) по выбранной записи об аварийной ситуации;
- Set Alarm state — Изменить статус аварии;
- Alarm Info — Отобразит модальное окно Alarm Info с краткой информацией по выбранной аварии;
- Edit ASAP Exception — Отобразит модальное окно с настройками ASAP для выбранного соединения;
- Show object — откроет раздел NE Management.

Кросс-коммутация

Особенности кросс-коммутации, управляемой в NMS, общие для мультисервисной платформы «Алмаз»:

- Кросс-коммутация возможна только при нахождении клиентских портов (ХРС) в административном состоянии unlocked.
- Направленность (directionality) кросс-коннектов изменить нельзя.

- Конфигурация фиксированного кросс-коннекта запрещена.
- Если кросс-коннект не поддерживается, то его операционное состояние становится disabled с соответствующим извещением об аварии MEA (mismatch of equipment and attributes).
- Коммутация интерфейсов поддерживается только в рамках одного устройства.
- Поддерживается только коммутация один-к-одному.
- Поддерживается 2 типа кросс коммутации Client-Line и Line-Line:

Поддержка кросс коммутации типа Line-Line зависит от используемого типа оборудования.

Особенности при построении клиентского трейла для плат агрегатора iTN15600-I-DTQ5DC:

Клиентский трейл может создаваться с возможностью транзитной коммутации линия-линия, и физической коммутацией на узле между транспондерами линия-линия, для расширения направлений.

Для агрегатора iTN15600-I-DTQ5DC реализована возможность транзитной Line-Line коммутации для LO ODU

- Трейл может строиться по существующим кросс-коннектам не задействованных в других трейлах, также возможно построение новых кросс — коннектов;
- Поиск маршрута состоит из двух фаз — поиск оптической связанности по портам от клиентского порта A до Z. Затем в найденном маршруте ищется путь по свободным трибутарным интерфейсам для построения ODU коммутации;
- Для поиска маршрута уже должны существовать мультиплексированные odu-mux трейлы с опорными трибутарными интерфейсами (-TRXX), т.е. должно быть выполнено мультиплексирование на конечных и транзитных платах.
- Текущая реализация работает, не используя защитные пути и использует все возможные маршруты.

- Текущая реализация не включает auto-discovery трейлов.

При создании кросс-коннектов следует учесть, что для агрегаторов с кросс-коммутацией:

- Поддерживаются только двунаправленные ODU кросс-коннекты.
- Коммутация клиентских интерфейсов не поддерживается.
- Если для HO (high order) ODU интерфейсов сконфигурированы LO (low order) ODU интерфейсы посредством мультиплексирования, то для таких HO ODU интерфейсов коммутация не поддерживается.

- Не поддерживается кросс-коммутация ODU2 линейных интерфейсов.
- Не поддерживается коммутация интерфейсов разной скорости ODU.
- Если на клиентском интерфейсе был изменён тип трафика, то клиентский ODU интерфейс может поменять скорость. При этом имеющийся кросс-коннект данного интерфейса будет разорван с извещением об аварии MEA.

- Операционное состояние кросс-коннекта становится disabled только при возникновении аварии MEA.

Управление кросс-коммутацией и группами защиты

Для управления кросс-коммутацией и группами защиты используются следующие операции, которые представлены в контекстном меню записей списка:

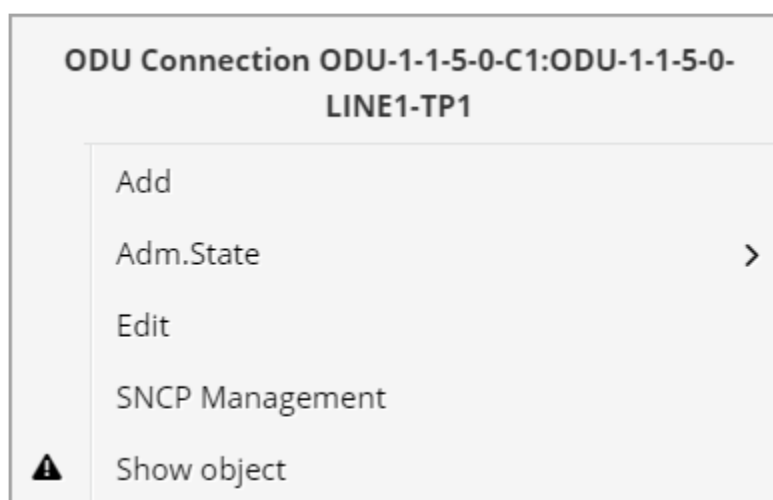


Рисунок 8-16. Контекстное меню записи списка ODU кросс-коннектов и SNCP

- Add — добавление соединения ODU-интерфейсов и защиты SNCP (для этой операции также предназначена кнопка Add ODU XC & SNCP, расположенная на панели инструментов);

- Edit — редактирование административного состояния основного ODU-соединения выбранной записи;

- Delete — удаление выбранной записи соединения, допускается только для созданного пользователем кросс-коннекта (Type = management) в административном состоянии «locked»;

- Adm. State — Lock/Maintenance/Unlock — установка административного состояния соединения;

- SNCP Info — получение информации по резервному ODU-соединению;

- SNCP Management — управление резервным ODU-соединением, доступно в административном состоянии «maintenance»;

- SNCP Manual switch to working — ручное переключение на основное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Manual switch to protection — ручное переключение на резервное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Force switch to working — приоритетное переключение на основное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Force switch to protection — приоритетное переключение на резервное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Lockout Protection — блокировка группы защиты (не поддерживается);

- SNCP Clear — очистка состояния ручного/приоритетного переключения при использовании защиты SNCP.

Операция добавления ODU кросс-коннекта и SNCP предусматривает следующие настройки:

Рисунок 8-17. Модальное окно добавления ODU кросс-коннекта и SNCP

Таблица 8-5. Параметры конфигурации ODU кросс-коннекта и SNCP

Параметр	Описание
Node	Название сетевого элемента, выбирается из раскрывающегося списка с поиском доступных сетевых элементов
Connect type	Тип кросс-коннекта: client-line — с клиентского на линейный порт, line-line — между линейными портами
ODU type	Уровень скорости ODU-интерфейса
Source port	AID порта-источника ODU-интерфейса
Destination port	AID порта-приёмника ODU-интерфейса, являющегося основным при использовании защиты SNCP
Directionality	Направленность соединения ODU-интерфейсов: Bidirectional — двунаправленное, Unidirectional — однонаправленное (не поддерживается)
Adm.State	Административное состояние основного ODU-соединения (Locked/Maintenance/Unlocked)
Comment	Комментарий
SNCP type	Тип защиты SNCP: Off — выключена (по умолчанию), SNC-N, SNC-I, Line Protection
SNCP port	AID порта-приёмника ODU-интерфейса, являющегося резервным при использовании защиты SNCP
Revertive mode	Режим возврата на основной интерфейс: Revertive — автоматический, Non-revertive — ручной
Wait to restore (min)	Ожидание возврата на основной интерфейс (в минутах)
Hold-off (ms)	Задержка переключения на резервное ODU-соединение (в миллисекундах)
Adm.State	Административное состояние резервного ODU-соединения (Locked/Maintenance/Unlocked)

После указания параметров нажмите кнопку Add ODU XC & SNCP для создания записи конфигурации ODU кросс-коннекта и защиты SNCP.

Порядок создания ODU кросс-коннекта и защиты SNCP

1. Выберите сетевой элемент в поле Node.

Add ODU XC & SNCP	
Node	INE_240
Connect Type	
ODU Type	
Source Port	
Destination Port	
Directionality	Bidirectional
XC Adm. State	Unlocked
Comment	
Protection type	Disabled
Protection port	
Revertive mode	Non-revertive
Wait to restore (min)	NaN
Hold-off (ms)	NaN
SNCP Adm. State	Unlocked
SNCP Label	

Field Connect Type may not be set to

Add ODU XC & SNCP Reset Close

Рисунок 8-18. Выбор сетевого элемента в поле «Node»

После выбора сетевого элемента будет автоматически составлена конфигурация ODU кросс-коннекта с первыми доступными клиентским и линейным портами без установки защиты SNCP.

2. Выберите тип кросс-коннекта: Client-Line — с клиентского на линейный порт (по умолчанию), Line-Line — между линейными портами.

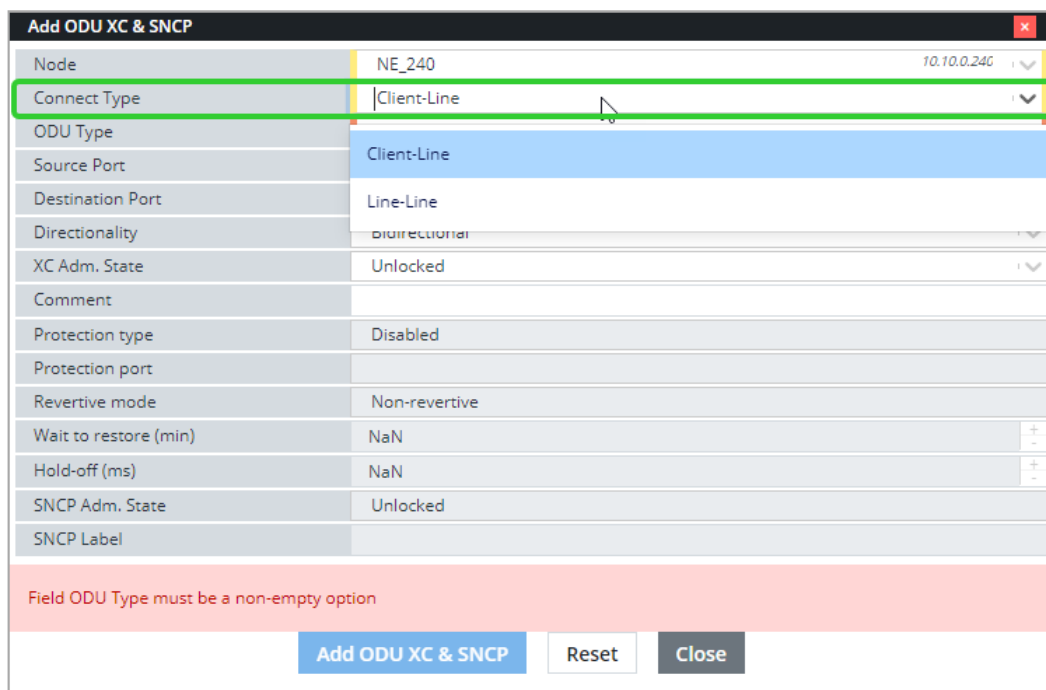


Рисунок 8-19. Выбор типа кросс-коннекта

3. Выберите скорость ODU-соединения.

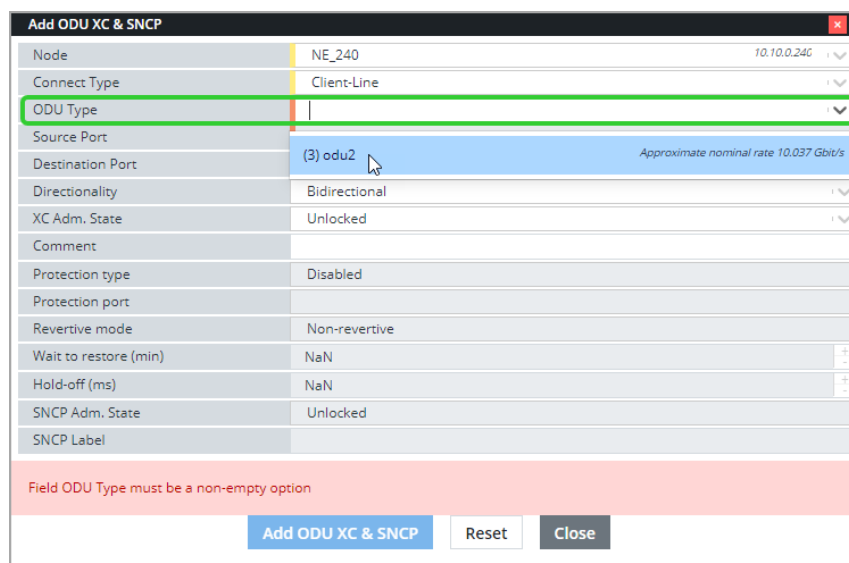


Рисунок 8-20. Пример списка доступных ODU-интерфейсов с разными скоростями

В подписи значений ODU type представлено количество возможных коммутаций по типам ODU.

4. Выберите из доступных портов устройств, между которыми будет установлено ODU-соединение (Source port / Destination port).

5. Выберите направленность ODU-соединения: Bidirectional — двунаправленное (по умолчанию), Unidirectional — однонаправленное (не поддерживается).

6. Выберите административное состояние ODU-соединения при его создании: Locked / Maintenance / Unlocked (по умолчанию).

7. Укажите комментарий в поле Comment, если требуется.

8. Выберите тип защиты SNCP: Off — выключена (по умолчанию), SNC-N, SNC-I, Line Protection.

Для ODU-соединения с типом «Line-Line» недоступна функция создания группы защиты.

Для ODU-соединения с типом «Line-Line» недоступна функция создания группы защиты.

9. Выберите порт-приёмник резервного ODU-соединения из выпадающего списка.

Далее следует выполнить непосредственно настройки защитного соединения.

10. Выберите режим возврата на основной ODU-интерфейс: Revertive — автоматический, Non-revertive — ручной.

11. Если выбран автоматический возврат на основной ODU-интерфейс, то установите время его ожидания (Wait to restore) в минутах.

12. Установите задержку (Hold-off) переключения на резервное ODU-соединение в миллисекундах.

13. Выберите административное состояние резервного ODU-соединения при его создании: Locked / Maintenance / Unlocked (по умолчанию).

14. Подтвердите создание ODU-соединения (и защиты SNCP) с выбранной конфигурацией, нажав кнопку Add ODU XC & SNCP.

Новое ODU-соединение будет представлено в списке кросс-коннектов и отмечено значением в поле Type = Management.

Domain	Node	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Directionality	Type	Source Interface	Destination / Working Interface	Rate	CC type	Description	SNCP type	SNCP Protecting Interface	SNCP Adm. State	SNCP Oper. State	SNCP State	SNCP Working status	SNCP Protecting status	SNCP directionality	SNCP revertive mode	SNCP WTR	SNCP Hold-off
ROADM	NE_240	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	fixed	ODU-1-1-10-0-C3	ODU-1-1-10-0-LINE2	odu4	client-line						off	off	off				
ROADM	NE_240	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-13-0-C1	ODU-1-1-13-0-LINE1-TP1	odu2	client-line		snc-n	ODU-1-1-13-0-LINE2-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	non-revertive	12	0
ROADM	NE_240	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-13-0-C2	ODU-1-1-13-0-LINE1-TP2	odu2	client-line						off	off	off				
ROADM	NE_240	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-13-0-C3	ODU-1-1-13-0-LINE2-TP4	odu2	client-line		snc-n	ODU-1-1-13-0-LINE2-TP3	🔒	🟢	do-not-revert	normal	normal	unidirectional	non-revertive	12	0
ROADM	NE_240	▲	🔒	🔴	🔴		management	ODU-1-1-13-0-C5	ODU-1-1-13-0-LINE2-TP2	unknown	client-line						off	off	off				
ROADM	NE_240	▲	🔒	🟢	🟢	bidirectional	management	ODU-1-1-13-0-C6	ODU-1-1-13-0-LINE2-TP3	odu2	client-line						off	off	off				

Рисунок 8-21. Новое ODU-соединение добавлено (Type = management)

Редактирование ODU кросс-коннекта

В режиме редактирования кросс-коннекта доступно только изменение административного состояния кросс-коннекта и указание метки соединения (комментария).

Внесение изменений доступно посредством контекстного меню (ПКМ) при установке Adm.State кросс-коннекта в maintenance. После установки статуса соединения в maintenance в контекстном меню станет доступной операция редактирования Edit, вызывающая модальное окно Edit ODU CrossConnection:

Edit ODU Connection	
Node	shass_156 192.168.31.156
Connect Type	Client-Line
ODU Type	odu2
Source Port	ODU-1-1-13-0-C3
Destination Port	ODU-1-1-13-0-L3
Directionality	Bidirectional
XC Adm. State	Maintenance
Comment	
Protection type	SNC-N
Protection port	ODU-1-1-13-0-L4
Revertive mode	Revertive
Wait to restore (min)	1
Hold-off (ms)	0
SNCP Adm. State	Unlocked
SNCP Label	

Рисунок 8-22. Модальное окно редактирования административного состояния основного ODU-соединения

Для подтверждения изменений нажмите кнопку Update ODU XC. Для сброса изменений выполните команду Reset, чтобы закрыть окно без изменений выполните команду Close или закройте окно

При установке административного состояния соединения в «locked» производятся следующие изменения:

- индикация аварий (Alarm severity) выключена;
- операционное состояние (Oper.State) переведено в «disabled».

Только при данном административном состоянии для созданного пользователем кросс-коннекта (Type = management) допускается удаление ODU-соединения командой Delete контекстного меню, выполнение которой потребует подтверждения.

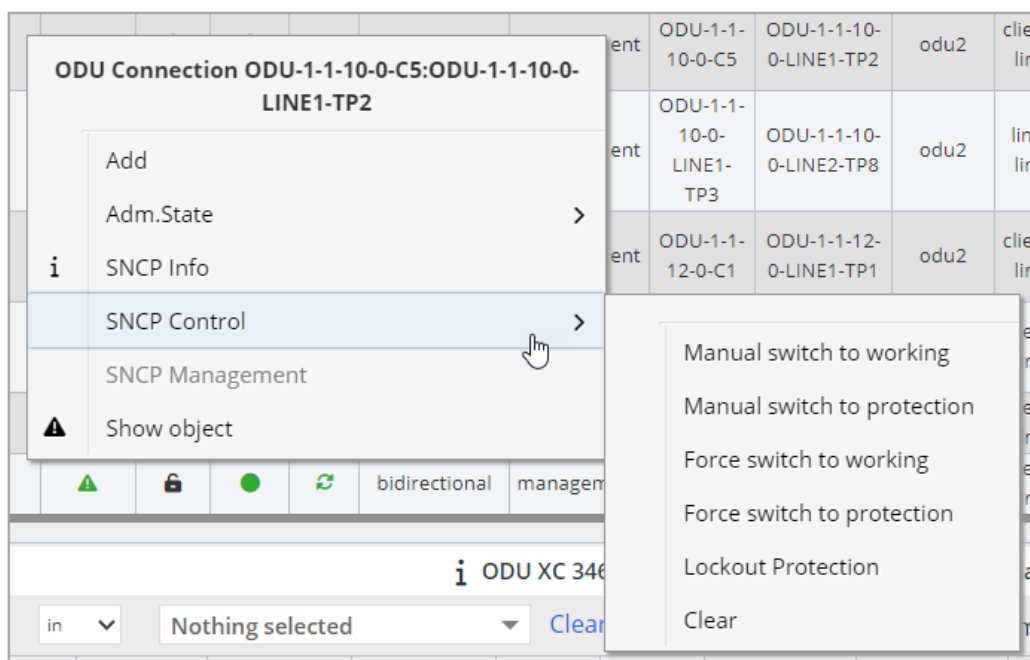


Рисунок 8-23. Список SNCP команд для управления состоянием защитного соединения

При установке административного состояния соединения в «maintenance» будет выключена индикация аварий (Alarm severity), а операционное состояние (Oper.State) остаётся в «enabled».

8.2.2 Механизмы защиты соединений

Для обеспечения надежности высокоскоростных соединений в DWDM-системе помимо аппаратной защиты отдельных компонентов (таких как блоки

питания, блоки управления, блоки вентиляторов), реализованы механизмы защиты соединений и аппаратуры на разных сетевых уровнях.

Общая информация

Защитное переключение происходит на основе детектирования определенных дефектов в рамках защитного домена (на рабочем или защитном направлениях).

Определение условий, при которых должно произойти защитное переключение, выполняется на основе мониторинга соединений.

Для транспондеров и агрегаторов доступно использование защитных соединений типа Client-Line и Line-Line и типами защиты SNC-N и SNC-I.

- SNC/I, Sub Network Connection Protection with Inherent Monitoring — резервирование/защита на уровне соединения подсетей с внутренним мониторингом;

- SNC/N, Non-intrusively Monitored Sub-Network Connection protection — резервирование/защита на уровне соединения подсетей без внутреннего мониторинга.

Для OTN стандартной архитектурой защиты является схема «1+1» для каналов и трактов.

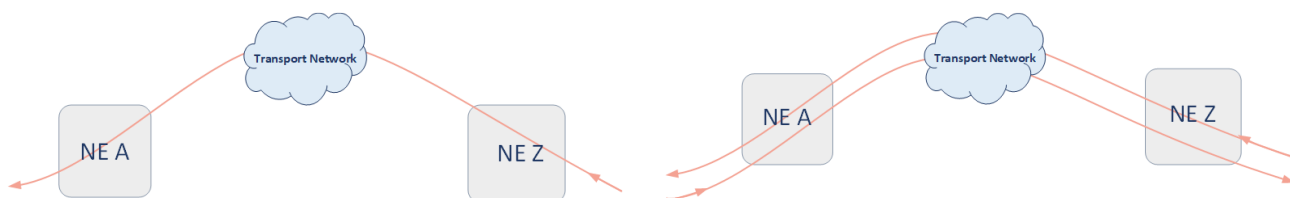
Архитектура 1+1 предполагает наличие одного информационного сигнала, одного основного (рабочего) и одного резервного (защитного) маршрута. На стороне передачи информационный сигнал транслируется одновременно в два направления. На приеме выбирается то направление, с которого принимается сигнал лучшего качества (по определенному критерию).

В архитектуре 1+1 емкость как для защитного, так и для основного направления зарезервирована под защищаемый канал и не может быть использована для организации других каналов для других информационных сигналов.

Однонаправленные и двунаправленные переключения

В зависимости от используемой топологии (линейная или кольцевая) DWDM сети могут быть использованы как однонаправленные (unidirectional) и двунаправленные (bidirectional) соединения.

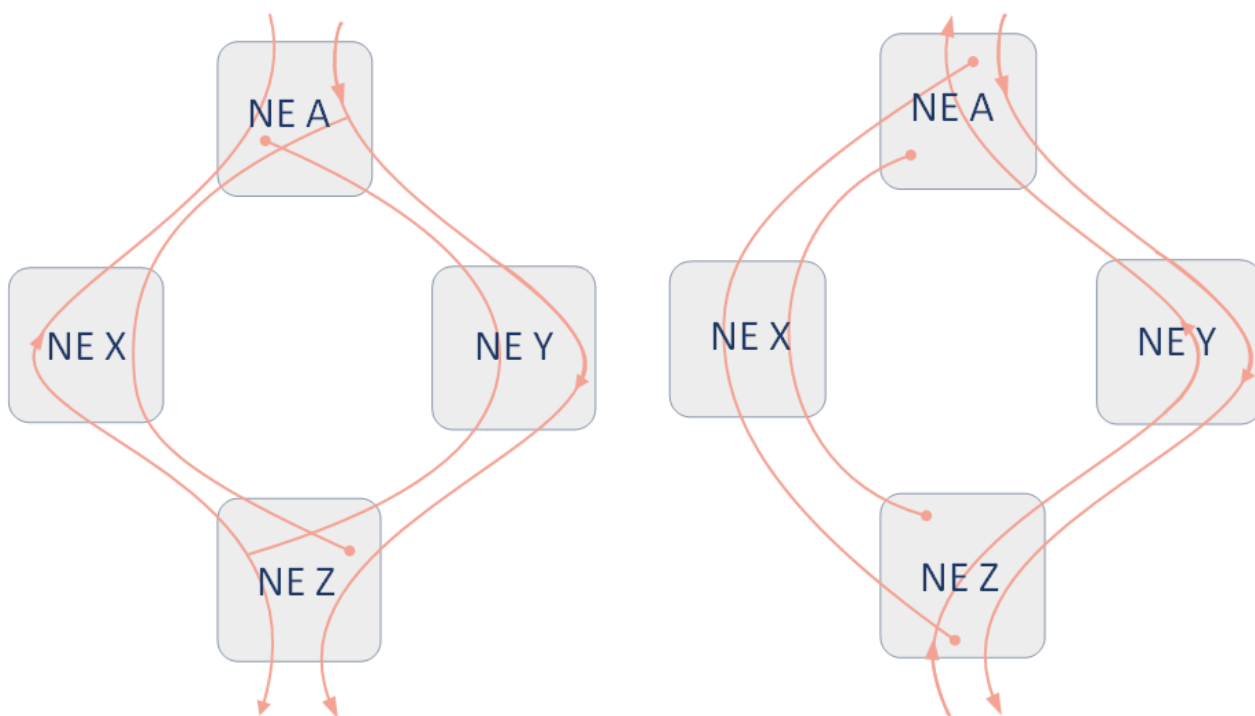
На рисунках представлены примеры схем однонаправленного и двунаправленного соединений в кольцевой транспортной сети.



Пример однонаправленного соединения

Пример двунаправленного соединения с общей передачей

Рисунок 8-24. Примеры схем однонаправленного и двунаправленного соединений



Пример организации соединения в кольцевой сети с однонаправленной передачей

Пример организации соединения в кольцевой сети с двунаправленной передачей

Рисунок 8-25. Примеры схем организации соединения в кольцевой сети

В кольцевой сети при любом из видов передачи (однонаправленной или двунаправленной) существует потенциальный резерв соединения, который может быть использован для защиты соединения с передачей трафика.

Protection Group

Технология OTN основана на логике Уровневой декомпозиции (Layering concept, G.805, G.806), который заключается в разбиении этапов преобразования сигнала на слои (уровни). Эти слои, в свою очередь, можно разделить на цифровые (LO ODU, HO ODU, OTU) и оптические (Och/OTSi, OMS, OTS). Для цифровых уровней преобразование заключается в формировании OTN-кадров на каждом уровне путем цифровой коммутации, мультиплексирования и добавления заголовков к данным более низкого уровня. Для оптических уровней характерны оптическая коммутация и мультиплексирование без формирования новых кадров. Служебная информация для оптических уровней передается в отдельном канале управления.

Информация на каждом сетевом слое может формироваться как на граничных узлах сети, так и на промежуточных. Например, для того, чтобы скоммутировать данные уровня LO ODU на транзитном узле, необходимо разобрать (терминировать) кадр HO ODU. В таком случае фреймер транспондера этого узла будет называться точкой терминирования HO ODU. А коммутируемое управляемое соединение между двумя соответствующими точками терминирования данных одного сетевого слоя будет называться трейлом (Trail).

В транспортных сетях существуют понятия Трейла (Trail) и Подсетевого соединения (SNC), которые представляют собой коммутируемые управляемые соединения между двумя точками терминирования данных сетевого слоя. Разница заключается в том, что трейл несет в себе адаптированную, а SNC – характеристическую информацию сетевого слоя. Однако, с точки зрения эксплуатации сети, термины Trail и SNC можно считать равнозначными и употреблять как синонимы.

В архитектуре транспортных сетей между слоями подразумевается клиент-серверная логика, где «сервером» является слой, который ближе к оптическому волокну магистрали, а «клиентом» — слой, который ближе к клиенту сети. Если

оборудование транспортной сети поддерживает функцию коммутации на каком-то сетевом слое, то полезная информация этого слоя может быть передана одновременно к двум разным кадрам слоя сервера. Таким образом в сети OTN/DWDM можно организовать защиту соединения (Трейла) на любом уровне (сетевом слое).

Защита сетевого соединения SNCP (G.873.1) состоит из двух SNC (трейлов), один из которых является основным, а другой резервным. Для осуществления защитных переключений в точках терминции этих трейлов на сетевом элементе создается программная логика, называемая группой защиты (Protection Group). PG на основе запросов, описанных ниже, выбирает на какой маршрут переключаться в зависимости от состояния коммутируемых трейлов. По умолчанию, Группы Защиты на граничных точках сети не обмениваются своими состояниями и осуществляют переключения независимо друг от друга. Такой режим работы называется однонаправленным. На рисунке В1 — 2 представлен пример реализации групп защиты на разных сетевых слоях на одной из граничных точек сети.

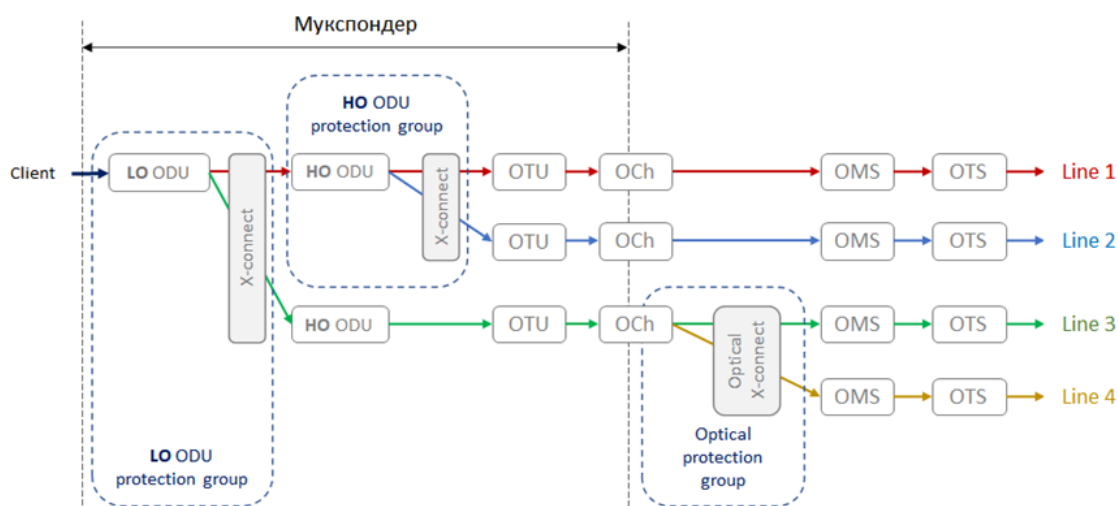


Рисунок 8-26. Пример реализации групп защиты на разных сетевых слоях на одной из граничных точек сети

Для однонаправленного режима работы существует 8 запросов для PG в порядке приоритета:

- Lockout of Protection (LoP) — запрет на переключение на основную или резервную SNC;

- Forced Switch (FS) — запрос на принудительное переключение на определенное направление вне зависимости от аварий. Не выполняется только в случае активного LoP;

- Signal Fail (SF) — полное пропадание сигнала. Запрос на переключение на другой маршрут, в случае появления на текущем трейле состояния SF;

- Signal degrade (SD) — ухудшение качества сигнала. Запрос на переключение на другой маршрут, в случае появления на текущем трейле состояния SD. Поскольку SF приоритетнее SD, то в случае возникновения SF на одном из маршрутов, переключение будет произведено на маршрут, с активной аварией SD;

- Manual Switch (MS) — ручной запрос на переключение. Аналогично FS, за исключением того, что команда не выполнится при активных SD/SF на маршруте, на который собирается переключиться оператор;

- Wait-to-Restore (WTR) — состояние, в котором соединение работает по резервному маршруту, и PG запускает таймер, после окончания которого переключится на основной маршрут. Если произошло событие, из-за которого основной маршрут оказался неработоспособным (Fail/Degrade), в следствии чего PG переключилась на резервный, то после устранения аварии на основном маршруте запускается режим WTR, если был настроен пользователем. Длительность таймера обычно так же задается пользователем;

- Do Not Revert (DNR) — не возвращаться на основной маршрут после его восстановления;

- No request (NR) — отсутствие запроса.

Защита на уровне оптического сигнала с помощью оптического блока резервирования

Защита на уровне оптического сигнала может осуществляться с помощью дополнительного устройства – оптического переключателя или оптического блока резервирования (OPSW, Optical Switch). Принцип работы защитного переключения

основывается на логике работы Optical Protection Group (OPG, Оптическая Группа Защиты), которая реализовывается на контроллере защитных переключений Оптического Переключателя или Блока управления. Оптическая группа защиты производит переключение оптического сигнала между основными и резервными волокнами.

Для оптического переключателя возможно 2 метода срабатывания:

- Оптический сигнал ниже порога TCA на одном из линейных портов оптического переключателя. В таком случае, на порту поднимается авария LOS и происходит переключение на резервный порт. При таком методе срабатывания необходима ручная настройка порогов оптических уровней, а также отсутствие обратной связи с уровнем OTN.

- Срабатывание на основе критериев защитного переключения (см. соответствующий пункт в разделе «Защита на уровне OTN»). При таком методе Оптическая группа защиты инициализирует переключение не на основе собственной информации об уровнях сигнала, а на основе состояния кадра OTN (OK/SD/SF) транспондера, подключенного к блоку Оптического Переключателя.

Защита на уровне OTN

Принцип работы защитного переключения основывается на логике работы Protection Group (PG — защитная группа), которая реализовывается на контроллере защитных переключений транспондера или блока управления (БУ). Группа защиты производит переключение между основным и резервным ODUk трейлом в зависимости от их состояния (OK, SD, SF).

Критерии защитного переключения (ITU-T G.806, G.808)

Критерием срабатывания защитного переключения является смена состояний соединения между OK/SF/SD:

Работоспособность (OK)

Состояние, при котором отсутствуют аварии, влияющие на прохождение или качество полезного сигнала.

Полное пропадание сигнала (Signal Failure, SF).

Критериями для полного пропадания сигнала являются следующие аварии: LOS, FDI, LCK, LTC, OCI, TIM, MSIM, LOM, PLM, LOFLOM. Они могут быть связаны как с физическими (LOS, FDI ...), так и с программными (OCI, TIM...) проблемами, и могут подниматься как на уровнях OTN, так и на оптических уровнях (OTS, OMS, OCh...). При возникновении одной из перечисленных аварий, на уровень клиента передается сигнал SSF (Server Signal Failure) или FDI (с оптического уровня), который вызывает появление сигнала AIS или RDI на уровне клиента, а также формирование SSF уже для своего клиента. Поднятие аварий AIS или RDI на любом уровне ODU_{kj}/OTU_{kj} является критерием для поднятия состояния SF.

Ухудшение качества сигнала (Signal Degrade, SD).

Критерием ухудшения качества сигнала (например, на уровне ODU_k) считается DEGM следующих подряд секунд с ошибками (ES), где DEGM — порог допустимых идущих подряд ES, как правило, задаваемый пользователем. Таким образом, после DEGM следующих подряд ES поднимается состояние SD и формируется сигнал dDEG, который, аналогично сигналу SSF, порождает аварию AIS на уровне клиента. Дефект ухудшения качества сигнала dDEG очищается после DEGM следующих подряд безошибочных секунд.

В случае, если при активном dDEG возникает событие, приводящее к появлению сигнала SSF, дефект dDEG очищается на время активности дефекта SSF (то есть SF приоритетнее SD).

Методы защиты

- Встроенный метод защиты (Inherent, SNC-I):

При использовании метода защиты SNC/I Коммутация защитного переключения ODU_k происходит при обнаружении дефектов на линии подключения этого ODU_k (на уровне сервера для ODU_k, например, OTU_k). На самом блоке ODU_k обнаружение дефектов не происходит.

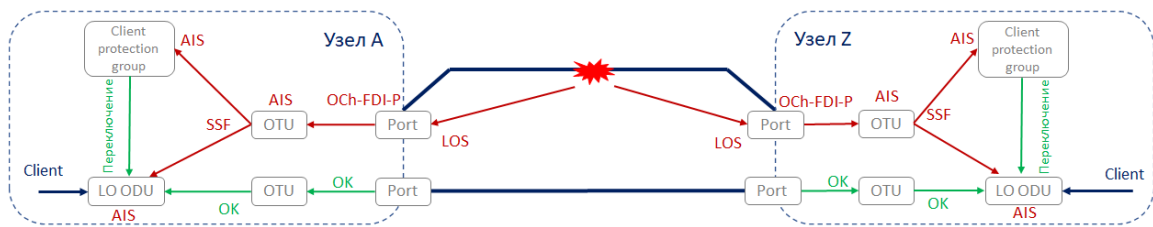


Рисунок 8-27. Схема работы SNC/I для однопролетной линии при возникновении SF

На рисунке представлена логика работы метода SNC/I для схемы защиты 1+1 при возникновении SF для однопролетной (без узлов OTN-коммутации или регенерации) линии связи.

При обрыве оптоволокна между узлами A и Z, вне зависимости от наличия промежуточных усилителей и оптических мультиплексоров, на портах транспондеров на узлах A и Z возникает авария LOS-P (Loss of Signal — Payload) из-за пропадания полезного оптического сигнала. Она, в свою очередь порождает аварии FDI-P (потеря полезного оптического сигнала) на уровнях OTS, OMS, OCh. Авария OCh-FDI-P порождает аварию AIS на уровне OTU.

Далее, как описано в разделе «Критерии защитного переключения», авария AIS распространяется через сигналы SSF (Server Signal Failure) на нижестоящие уровни HO ODU и LO ODU, что приводит к неработоспособности канала клиента. Клиентская Группа Защиты (Client PG) в данном случае ориентируется на состояние AIS уровня OTU или HO ODU, и при возникновении указанных аварий отдает команду на коммутатор OTN о переключении на резервное кросс-соединение между LO ODU и HO ODU рабочего направления.

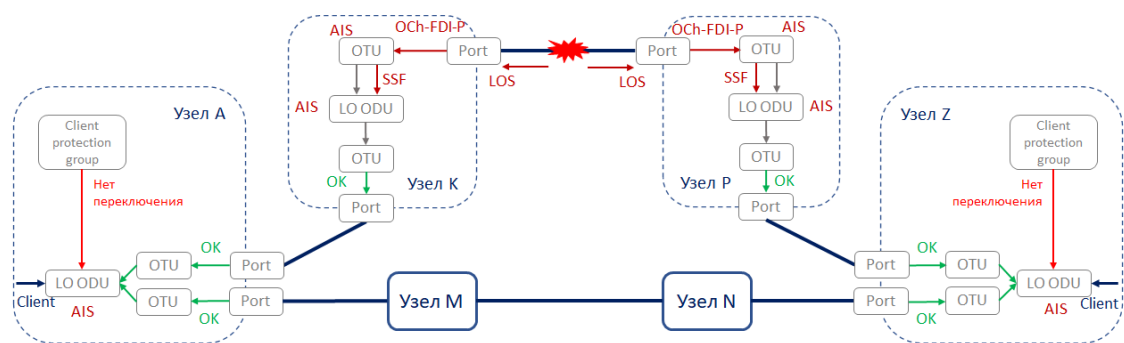


Рисунок 8-28. Работа метода SNC/I для многопролетной линии при возникновении SF

На рисунке представлена логика работы метода SNC/I для схемы защиты 1+1 при возникновении SF для многопролетной (с наличием OTN-коммутации или регенерации) линии связи.

Клиентский трейл терминируется на узлах А и Z, а также проходит через узлы OTN-коммутации на узлах К и Р для основного маршрута, и узлах М и N на резервном маршруте.

При обрыве оптоволокна между узлами К и Р, вне зависимости от наличия промежуточных усилителей и оптических мультиплексоров, на портах транспондеров на узлах К и Р возникает авария LOS-P (Loss of Signal — Payload) из-за пропадания полезного оптического сигнала. Она, в свою очередь порождает аварии FDI-P (потеря полезного оптического сигнала) на уровнях OTS, OMS, OCh. Авария OCh-FDI-P порождает аварию AIS на уровне OTU.

Далее, как описано в разделе «Критерии защитного переключения», авария AIS распространяется через сигналы SSF (Server Signal Failure) на нижестоящие уровни NO ODU и LO ODU, что приводит к неработоспособности канала клиента.

OTU секция между узлами К и Р терминируется на этих узлах, а значит аварии на OTU секции К-Р не приведет к возникновению аварии на секциях А-К и Р-Z. Клиентская Группа Защиты (Client PG) в данном случае реализована на узлах А и Z, однако, на уровне OTU этих узлов будет состояние «ОК», поэтому даже несмотря на наличие аварийного состояния AIS на уровне LO ODU, автоматическое защитное переключение не будет выполнено.

Метод SNC/I подходит только для использования в однопролетных линиях.

- Метод защиты без влияния на сервис (Non-intrusive, SNC-N):

SNC/N реализует резервирование/защиту на уровне соединения подсетей без внутреннего мониторинга и без влияния на сервис (Non-intrusive, SNC/N).

Коммутация защитного переключения ODUk происходит на основании встроенного механизма мониторинга заголовка ODUk (поле PM). Например, состояния AIS или OCl на уровне ODUk будут являться поводом для переключения защитного соединения.

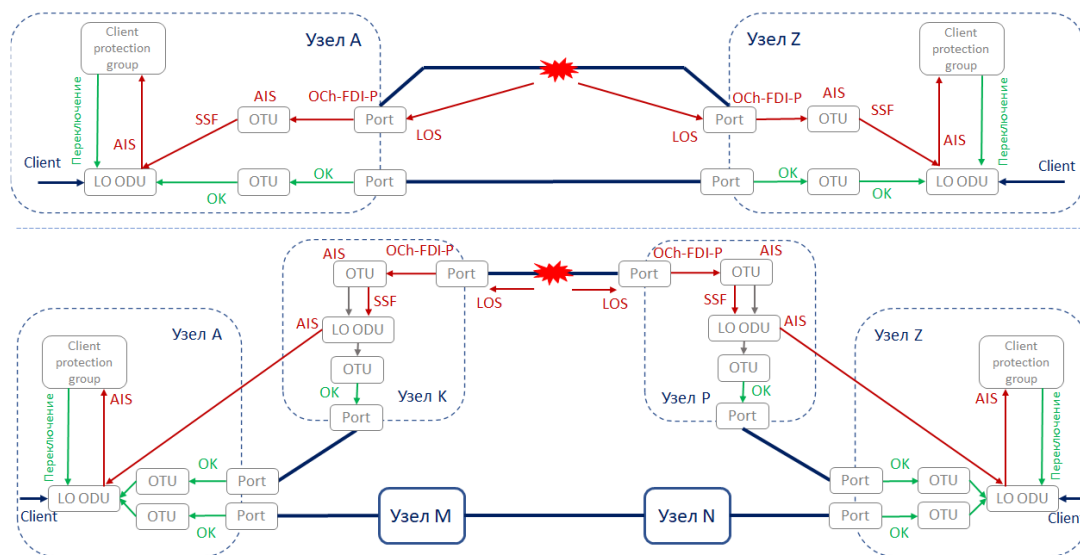


Рисунок 8-29. Работа метода SNC/N для однопролетной и многопролетной линии при возникновении SF

В данном случае, достаточно описать логику работы метода SNC/N для схемы 1+1 при возникновении SF на многопролетной линии (нижняя схема).

Клиентский трейл терминируется на узлах A и Z, а так же проходит через узлы OTN-коммутации на узлах K и P для основного маршрута, и узлах M и N на резервном маршруте.

При обрыве оптоволокна между узлами K и P, вне зависимости от наличия промежуточных усилителей и оптических мультиплексоров, на портах транспондеров на узлах K и P возникает авария LOS-P (Loss of Signal - Payload) из-за пропадания полезного оптического сигнала. Она, в свою очередь порождает аварии FDI-P (потеря полезного оптического сигнала) на уровнях OTS, OMS, OCh. Авария OCh-FDI-P порождает аварию AIS на уровне OTU.

Далее, как описано в разделе «Критерии защитного переключения», авария AIS распространяется через сигналы SSF (Server Signal Failure) на нижестоящие уровни HO ODU и LO ODU, что приводит к неработоспособности канала клиента.

LO ODU с активной аварией AIS доходит до узлов A и Z через коммутацию на узлах K и P и упаковку в кадр OTU на секциях A-K и P-Z. Аварий, как и в случае SNC-I, на уровнях OTU и HO ODU не возникает. Однако, Клиентская Группа защиты (Client PG), реализованная на узлах A и Z в схеме SNC-N настроена таким образом, что ее триггер срабатывает на возникновение AIS на LO ODU, а

следовательно, будет произведено автоматическое переключение на резервный OTN cross-connect.

Реализация защиты в OTN-транспондерах

Защита 1+1 на уровне HO ODU по методу SNC-I (Digital Multiplex Section Protection, DMSP)

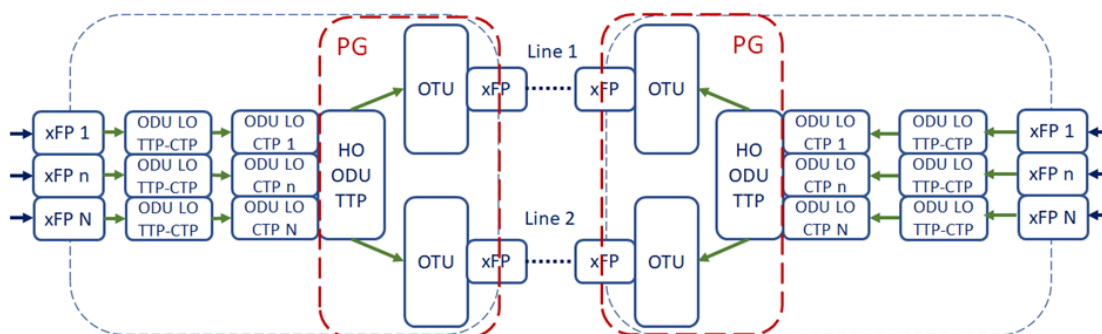


Рисунок 8-30. Защита 1+1 на уровне HO ODU по методу SNC-I

Механизм предназначен для обеспечения защиты линейного сигнала транспондера на цифровом уровне с помощью внутреннего переключения между двумя его портами.

Для осуществления такой защиты требуется наличие, как минимум, двух линейных портов транспондера с одинаковым функционалом (скорость, формат кадра, формат модуляции и т.д.). Кадр HO ODU может быть скоммутирован в один из линейных OTU на каждом из линейных портов транспондера. Каждый линейный порт транспондера подключен к своему каналному порту оптического мультиплексора, формирующего групповой сигнал в одном из направлений ВОЛС. Поскольку оптоэлектронное преобразование происходит на каждом порту независимо, то для организации резерва могут использоваться разные оптические каналы для основного и резервного маршрутов (в отличие от метода OChP).

В случае повреждения ВОЛС на активном маршруте, на уровне OTU поднимается авария AIS, которая является критерием для срабатывания защитного переключения. Сигнал в направлении Линия-Станция будет приниматься с порта транспондера в состоянии ОК, а сигнал в обратном направлении будет передаваться на оба порта. Такое переключение является однонаправленным.

Преимущества:

- Механизм SNC-I используется вместо ручной установки порогов уровней сигнала для Optical Switch;
- Не зависит от оптической топологии;
- Резервирование всех клиентов транспондера без установки дополнительных карт.

Защита клиента на уровне LO ODU по методу SNC-N (DSNCP, Digital SNC Protection)

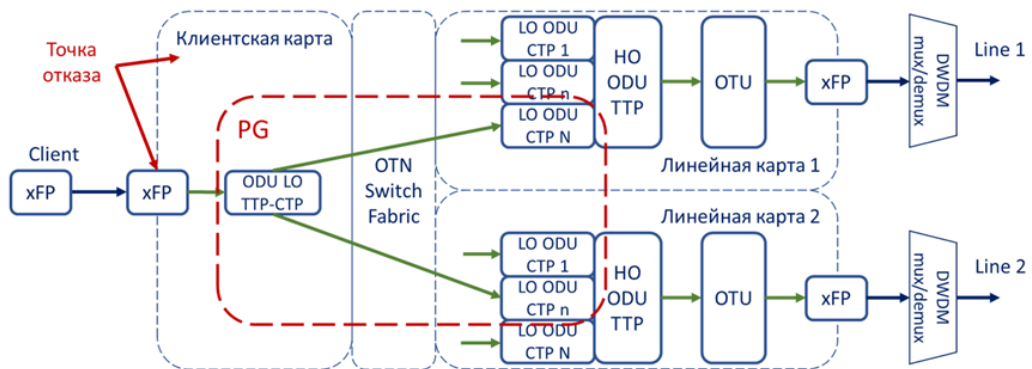


Рисунок 8-31. Защита клиента на уровне LO ODU по методу SNC-N

Механизм предназначен для защиты отдельного клиентского сигнала в рамках его передачи по транспортной сети без использования дополнительных внешних устройств. Механизм может применяться как для транспондеров с двумя линейными портами и функцией внутренней коммутации, так и в шасси с централизованной коммутацией (с помощью матрицы или шин передачи данных между слотовыми устройствами).

Клиентский кадр LO ODU коммутируется одновременно в два HO ODU и OTU для передачи по двум разным линиям. Группа защиты осуществляет non-intrusive мониторинг кадров LO ODU и по методу SNC-N принимает решение о защитном переключении. В случае аварии на основном маршруте, группа защиты считывает информацию из заголовка LO ODU и отдает команду коммутатору OTN на выполнение защитного переключения. Стоит отметить, что терминация LO ODU происходит только на граничных сетевых элементах. Таким образом, осуществляется мониторинг тракта из конца в конец.

Переключение является однонаправленным, т.е. в случае обрыва одного из волокон в Линии, переключится только одна Группа защиты, для которой сигнал в поврежденном волокне является входящим со стороны Линии.

Преимущества:

- SNC-N применим для любой сетевой топологии;
- Резервирование отдельных клиентов;
- Нет необходимости в удвоении количества клиентских портов.

8.2.3 Резервирование ODU-соединений (SNCP)

Общие сведения

Функционал SNCP (Sub-Network Connection Protection) разработан на основе стандарта ITU-T G.873.1 и реализован как управление защитными группами ODU-интерфейсов.

Защитная группа ODU-интерфейсов состоит из основного и резервного ODU-соединений. Основное — между исходным клиентским портом и линейным портом основной линии трафика, резервное — между исходным клиентским портом и линейным портом, на который будет переключён трафик в случае аварии на основной линии.

Функционал SNCP предусматривает следующие операции:

- создание и настройка резервных ODU-соединений;
- изменение административного состояния защитной группы;
- ручное переключение между основным и резервным ODU-соединением;
- приоритетное переключение между основным и резервным ODU-соединением;
- снятие ручного/приоритетного переключения;
- удаление резервного ODU-соединения.

Особенности применения SNCP для мультисервисной платформы «Алмаз»:

- основной интерфейс соединения (working) должен быть ODU-интерфейсом линейного порта устройства;
- создан кросс-коннект между основным интерфейсом и ODU-интерфейсом клиентского порта устройства;

- резервный интерфейс соединения (protecting) должен быть ODU-интерфейсом линейного порта устройства;
- резервный интерфейс не должен участвовать в кросс-коннекте;
- основной и резервный интерфейсы должны принадлежать разным портам устройства;
- основной и резервный интерфейсы должны принадлежать только одной группе защиты;
- скорости основного и резервного интерфейса должны быть одинаковыми;
- ODU-интерфейс не может быть включён в группу защиты, если для него сконфигурированы трибутарные интерфейсы.

При установке неверных настроек конфигурации защитной группы или при нарушении условий применения SNCP будет поднята авария MEA.

Переключение на резервный ODU-интерфейс будет выполнено автоматически, если на основном интерфейсе возникло нарушение трафика, и поднялись соответствующие аварии. При этом предусмотрена настройка задержки в мс (Hold-off), чтобы предотвратить переключение в случае кратковременных нарушений.

После очистки аварий на основной линии происходит автоматическое обратное переключение с резервного ODU-интерфейса, если установлен автоматический ('revertive') режим возврата, и резервный интерфейс не выбран приоритетным.

Таблица 8-6. Приоритеты переключения между ODU-интерфейсами в защитной группе

Запрос/состояние	Request/state	Приоритет
Приоритетное переключение	Force Switch (FS)	1 (высший)
Сбой связи	Signal Fail (SF)	2
Ухудшение связи	Signal Degrade (SD)	3
Ручное переключение	Manual Switch (MS)	4
Ожидание возврата на основной интерфейс	Wait-to-Restore (WTR)	5
Отсутствие возврата на основной интерфейс	Do Not Revert (DNR)	6
Без запроса	No Request (NR)	7 (низший)

Управление защитой SNCP

Управление защитой SNCP осуществляется в разделе ODU XC&SNCP пункта меню Configuration Management.

Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Node	Domain	Directionality	Type	Source Interface	Destination / Working Interface	Rate	CC type	Description	SNCP type	SNCP Protecting Interface	SNCP Adm. State	SNCP Oper. State	SNCP State	SNCP Working status	SNCP Protecting status	SNCP directionality	SNCP revertive mode	SNCP WTR	SNCP Hold-off	Trail name
	▲	🔒	🟢	XC_29_203	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-7	ODU-1-1-5-0-1-TP2	odu2	client-line		sncl	ODU-1-1-5-0-1-TP2	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		
	▲	🔒	🟢	XC_29_203	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-7	ODU-1-1-5-0-1-TP1	odu2	client-line		sncl	ODU-1-1-5-0-1-TP1	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		
	▲	🔒	🟢	XC_29_204	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-7	ODU-1-1-5-0-1-TP2	odu2	client-line		sncl	ODU-1-1-5-0-1-TP2	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		
	▲	🔒	🟢	XC_29_204	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-1	ODU-1-1-5-0-1-TP1	odu2	client-line		sncl	ODU-1-1-5-0-1-TP1	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		
	▲	🔒	🟢	NE_242	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C3	ODU-1-1-3-0-L1-TP2	odu0	client-line		sncl	ODU-1-1-3-0-L2-TP4-TP2	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	non-revertive	0	0	r7745
	▲	🔒	🟢	NE_242	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C2	ODU-1-1-3-0-L1-TP2	odu0	client-line		sncl	ODU-1-1-3-0-L2-TP4-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	revertive	1	100	c2 lg snpc
	▲	🔒	🟢	NE_242	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C1	ODU-1-1-3-0-L1-TP1-TP2	odu0	client-line		sncl	ODU-1-1-3-0-L2-TP1-TP1	🔒	🟢	sf	normal	sf	unidirectional	non-revertive	0	0	C1 lg snpc
	▲	🔒	🟢	NE_240	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-C1	ODU-1-1-4-0-L1-TP1-TP2	odu0	client-line		sncl	ODU-1-1-4-0-L2-TP1-TP2	🔒	🟢	sf	normal	sf	unidirectional	non-revertive	0	0	C1 lg snpc
	▲	🔒	🟢	NE_240	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-C3	ODU-1-1-4-0-L1-TP2-TP2	odu0	client-line		sncl	ODU-1-1-4-0-L2-TP4-TP2	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	non-revertive	0	0	r7745
	▲	🔒	🟢	NE_240	Стенду	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-C2	ODU-1-1-4-0-L1-TP2-TP1	odu0	client-line		sncl	ODU-1-1-4-0-L2-TP4-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	revertive	5	300	c2 lg snpc

Рисунок 8-32. Пример списка ODU кросс-коннектов и SNCP

Предусмотрены следующие параметры защитной группы:

- Destination / Working Interface — AID основного интерфейса группы;
- SNCP Protecting Interface — AID резервного интерфейса группы;
- SNCP type — тип защиты SNCP;
- SNCP Adm. State — административное состояние группы;
- SNCP Oper. State — операционное состояние группы;
- SNCP State — состояние переключения в группе защиты ODU-соединения: no-request, do-not-revert, wait-to-restore, manual-switch, sd (signal degrade), sf (signal fail), force-switch;
- SNCP Working status — статус основного интерфейса (normal, off, sf);
- SNCP Protecting status — статус резервного интерфейса (normal, off, sf);
- SNCP directionality — направленность соединения: unidirectional — однонаправленное, bidirectional — двунаправленное;
- SNCP revertive mode — режим возврата на основной интерфейс: revertive — автоматический, non-revertive — ручной;
- SNCP WTR — время ожидания автоматического возврата на основной интерфейс (в минутах);
- SNCP Hold-off — задержка переключения на резервное ODU-соединение (в миллисекундах).

Для просмотра информации по SNCP используется команда SNCP Info контекстного меню списка, которая вызывает следующее модальное окно с данными текущего состояния SNCP:

Name	Units	State
administrative-state		unlocked
alarm-reporting-control		alarm-reporting
directionality		unidirectional
group-state		no-request
hold-off	ms	0
operational-state		enabled
owner		management
protecting-status		normal
protection-architecture		one-plus-one
rate		odu2e
revertive-mode		non-revertive
sncp-type		sn-c-n
traffic-source-interface-aid		ODU-1-1-2-0-LINE1-TP1
wait-to-restore	min	12
working-status		normal

Рисунок 8-33. Пример ручного переключения на резервные ODU-соединения

Name	Units	State
user-label		test2333
protection-architecture		one-plus-one
sncp-type		sn-c-n
directionality		unidirectional
revertive-mode		non-revertive
wait-to-restore	min	0
hold-off	ms	0
owner		management
working-status		sf
protecting-status		sf
group-state		sf
traffic-source-interface-aid		ODU-1-1-7-0-L2
rate		odu2
administrative-state		maintenance
operational-state		enabled
alarm-reporting-control		alarm-reporting

Рисунок 8-34. Пример приоритетного переключения на резервные ODU-соединения

Информация по SNCP включает следующие параметры, которые не представлены в таблице списка ODU кросс-коннектов и SNCP:

- Alarm reporting control state — статус ARC;
- Protection architecture — тип архитектуры защиты SNCP;

- Source of current traffic on the protected interface — AID порта-приёмника активного ODU-интерфейса (основного или резервного) при использовании защиты SNCP, что в списке ODU кросс-коннектов и SNCP выделено зелёным фоном.

Для управления SNCP используются следующие команды контекстного меню списка:

- SNCP Management — управление резервным ODU-соединением, доступно в административном состоянии «maintenance»;

- SNCP Manual switch to working — ручное переключение на основное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Manual switch to protection — ручное переключение на резервное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Force switch to working — приоритетное переключение на основное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Force switch to protection — приоритетное переключение на резервное ODU-соединение при использовании защиты SNCP;

- SNCP Lockout Protection — блокировка группы защиты (не поддерживается);

- SNCP Clear — очистка состояния ручного/приоритетного переключения при использовании защиты SNCP.

В случае аварии на основном ODU-соединении или при ручном/приоритетном переключении станет активным резервное ODU-соединение, что в списке отражается выделением графы SNCP Protecting Interface зелёным фоном:

Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Node	Domain	Directionality	Type	Source Interface	Destination / Working Interface	Rate	CC type	Description	SNCP type	SNCP Protecting Interface	SNCP Adm. State	SNCP Oper. State	SNCP State	SNCP Working status	SNCP Protecting status	SNCP directionality	SNCP revertive mode	SNCP WTR	SNCP Hold-off	Trail name
▲	🔒	🟢	☐	NE_242	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C3	ODU-1-1-3-0-L1-TP2	odu0	client-line		snc-n	ODU-1-1-3-0-L1-TP2	🔒	🟢	manual-switch	normal	normal	unidirectional	non-revertive	0	0	r745
▲	🔒	🟢	☐	NE_240	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-C3	ODU-1-1-4-0-L1-TP2	odu0	client-line		snc-n	ODU-1-1-4-0-L1-TP2	🔒	🟢	forced-switch	normal	normal	unidirectional	non-revertive	0	0	r745
▲	🔒	🟢	☐	NE_242	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C2	ODU-1-1-3-0-L1-TP1	odu0	client-line		snc-n	ODU-1-1-3-0-L1-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	revertive	1	100	c2 lg sncp
▲	🔒	🟢	☐	NE_240	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-C2	ODU-1-1-4-0-L1-TP2	odu0	client-line		snc-n	ODU-1-1-4-0-L1-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	revertive	5	300	c2 lg sncp
▲	🔒	🟢	☐	XC_29_203	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-5-0-7	ODU-1-1-5-0-1-TP2	odu2	client-line		snc-i	ODU-1-1-5-0-1-TP2	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		
▲	🔒	🟢	☐	XC_29_203	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-5-0-1	ODU-1-1-5-0-1-TP1	odu2	client-line		snc-i	ODU-1-1-5-0-1-TP1	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		
▲	🔒	🟢	☐	XC_29_204	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-5-0-7	ODU-1-1-5-0-1-TP2	odu2	client-line		snc-i	ODU-1-1-5-0-1-TP2	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		
▲	🔒	🟢	☐	XC_29_204	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-5-0-1	ODU-1-1-5-0-1-TP1	odu2	client-line		snc-i	ODU-1-1-5-0-1-TP1	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5		

Рисунок 8-35. Пример ручного и приоритетного переключения на резервные ODU-соединения

Операция управления резервным ODU-соединением (SNCP Management)

предусматривает:

- установку/удаление группы защиты в имеющемся ODU-соединении;
- изменение конфигурации установленной группы защиты.

Пример добавления группы защиты

1. Выполните переход в модальное окно управления резервным ODU-соединением выбрав команду Add в контекстном меню любой записи (ПКМ):

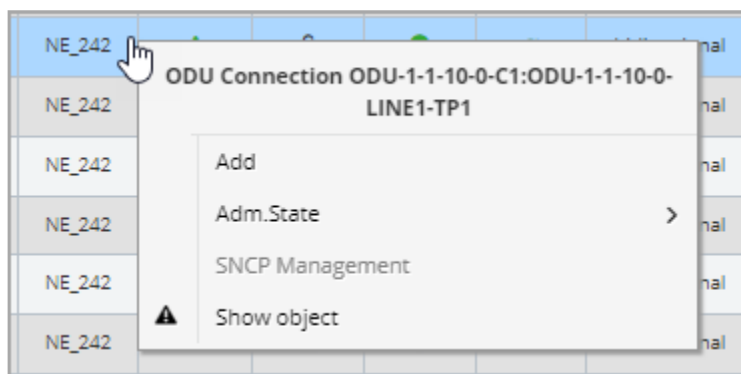


Рисунок 8-36. Пример модального окна управления резервным ODU-соединением

Или нажмите кнопку «Add ODU XC SNCP»

Будет открыто окно управления соединением SNCP.

2. Задайте для выбранного узла параметры Source port, Destination port;

3. Выбор типа защиты SNCP: SNC-N, SNC-I.

4. Выбор порта-приёмника резервного ODU-соединения.

5. Выбор режима возврата на основной ODU-интерфейс: Revertive — автоматический, Non-revertive — ручной.

6. Установка времени ожидания автоматического возврата (Wait to restore) в минутах.

7. Установки задержки (Hold-off) переключения на резервное ODU-соединение в миллисекундах.

8. Установка административного состояния резервного ODU-соединения при его создании: Locked / Maintenance / Unlocked (по умолчанию).

9. Подтверждение добавления резервного ODU-соединения с выбранной конфигурацией нажатием кнопки Add ODU XC & SNCP.

Добавление защиты SNCP отразится в конфигурации ODU-соединения, представленной в обновлённой записи списка:

Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Node	Domain	Directionality	Type	Source Interface	Destination / Working Interface	Rate	CC type	Description	SNCP type	SNCP Protecting Interface	SNCP Adm. State	SNCP Oper. State	SNCP State	SNCP Working status	SNCP Protecting status	SNCP directionality	SNCP revertive mode	SNCP WTR	SNCP Hold-off	Trail name
▲	🔒	🟢	○	NE_240	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-C2	ODU-1-1-3-0-C2	odu0	client-line	sncln	ODU-1-1-3-0-L2-TP4-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	revertive	5	300		c2 1g sncp
▲	🔒	🟢	○	NE_242	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C2	ODU-1-1-3-0-C2	odu0	client-line	sncln	ODU-1-1-3-0-L2-TP4-TP1	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	revertive	1	100		c2 1g sncp
▲	🔒	🟢	○	NE_240	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C3	ODU-1-1-4-0-C3	odu0	client-line	sncln	ODU-1-1-4-0-L2-TP4-TP2	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	non-revertive	0	0		/7745
▲	🔒	🟢	○	NE_242	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C3	ODU-1-1-3-0-C3	odu0	client-line	sncln	ODU-1-1-3-0-L2-TP4-TP2	🔒	🟢	no-request	normal	normal	unidirectional	non-revertive	0	0		/7745
▲	🔒	🟢	○	XC_29_203	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-7	ODU-1-1-5-0-1-TP2	odu0	client-line	sncli	ODU-1-1-5-0-L2-TP2	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5			
▲	🔒	🟢	○	XC_29_203	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-1	ODU-1-1-5-0-1-TP1	odu0	client-line	sncli	ODU-1-1-5-0-L2-TP1	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5			
▲	🔒	🟢	○	XC_29_204	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-7	ODU-1-1-5-0-1-TP2	odu0	client-line	sncli	ODU-1-1-5-0-L2-TP2	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5			
▲	🔒	🟢	○	XC_29_204	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-1	ODU-1-1-5-0-1-TP1	odu0	client-line	sncli	ODU-1-1-5-0-L2-TP1	🔒	🟢	wait-to-restore	normal	normal	unidirectional	non-revertive	5			
▲	🔒	🟢	○	NE_242	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-3-0-C1	ODU-1-1-3-0-C1	odu0	client-line	sncln	ODU-1-1-3-0-L2-TP4-TP2	🔒	🟢	sf	normal	sf	unidirectional	non-revertive	0	0		C1 1g sncp
▲	🔒	🟢	○	NE_240	Стенды	bidirectional	management	ODU-1-1-4-0-C1	ODU-1-1-4-0-C1	odu0	client-line	sncln	ODU-1-1-4-0-L2-TP1-TP2	🔒	🟢	sf	normal	sf	unidirectional	non-revertive	0	0		C1 1g sncp

Рисунок 8-37. Защита SNCP добавлена в ODU-соединение

8.2.4 Особенности реализации защитного соединения с использованием Line protection

Процесс управления группой защиты

Из-за того, что реализация SNC имеет отличия на некоторых видах оборудования, в частности на платах агрегатора iTN15600-I-DTQ5DC, защитное соединение называется «Line protection» этот тип защиты можно соотнести с разновидностью защиты SNC/I для данных агрегаторов.

- Особенности реализации защитного соединения: Защищается HO ODU целиком. При попытке включить защиту на одном интерфейсе TP — защита будет включена для всей платы.

- Основной и резервный TP симметричны. То есть, если настроена HO ODU защита на LINE1 (основной) и LINE2 (резервный), то LINE1-TP1 будет защищён

только LINE2-TP1, и не может быть защищён LINE2-TP3. В отличие от агрегатора iTN15600-I-DT10DC, где L1-TP1 может быть защищён L2-TP3

Передача трафика выполняется одновременно по обоим линиям, при этом, на приемной стороне выполняется мониторинг аварии (AIS) на OTU. Если на основной линии возникает авария, в соответствии с текущими параметрами настроек срабатывания производится переключение на резервную линию.

Чтобы выполнить данную настройку для создания группы защиты следует перейти в раздел ODU&XC&SNCP и открыть окно настройки кросс-коннекта кнопкой «Add ODU XC & SNCP».

Следует заполнить все требуемые поля, отмеченные как обязательные. После указания требуемого параметра Destination Port будут доступны настройки установки защитной группы.

Add ODU XC & SNCP		
Node	NE_200	10.10.0.200
Connect Type	Client-Line	
ODU Type	(2) odu2	Approximate nominal rate 10.037 Gbit/s
Source Port	ODU-1-1-7-0-C4	TT-10EP-07 undefined
Destination Port		
Directionality	Bidirectional	
XC Adm. State	Unlocked	
Comment		
Protection type	Disabled	
Protection port		
Revertive mode	Non-revertive	
Wait to restore (min)	NaN	
Hold-off (ms)	NaN	
SNCP Adm. State	Unlocked	
SNCP Label		

Field Destination Port must be a non-empty option

Add ODU XC & SNCP Reset Close

Рисунок 8-38. Добавление нового ODU кросс-коннекта для создания группы защиты

После выбора узла, на котором требуется создать защитную группу, в настройке Protection Type следует установить тип «Line Protection» и при необходимости заполнить параметры:

- Revertive mode — режим возврата на рабочий интерфейс

- Wait-to-restore (min) — значение в минутах для возврата на рабочий интерфейс.
- Hold-off (ms) — значение в миллисекундах для срабатывания группы защиты
- SNCP Adm State — административное состояние защитного соединения
- SNCP label — необязательный параметр, метка для устанавливаемого защитного соединения

Для сохранения настроек нажать кнопку «Add ODU XC & SNCP».

Все созданные группы защиты при этом будут также доступны в окне ODU protection:

The screenshot shows the ODU protection configuration interface. The top part displays a table of protection groups with columns: Alarm severity, Adm. State, Oper. State, Sync, Domain, Node, Working interface, Protecting interface, Description, Rate, SNCP Type, Owner, Directionality, Group state, Working status, Protecting status, Revertive mode, WTR, Hold-off, XC linked, and Trail name. Three rows are visible, with the first row selected. Below this, there is a section for 'ODU PG NE_200 ODU-1-1-10-0-LINE1:ODU-1-1-10-0-LINE2 alarms' with a table of alarm details. The alarm details table has columns: Node, Severity, Object, Change time, First occurred time, Last occurred time, Sync, Ack, Inventory parent, Inventory parent model, SA, Category, Type, Probable cause code, Probable cause, and Description.

Node	Severity	Object	Change time	First occurred time	Last occurred time	Sync	Ack	Inventory parent	Inventory parent model	SA	Category	Type	Probable cause code	Probable cause	Description
NE_200	minor	ODU-1-1-10-0-LINE1:ODU-1-1-10-0-LINE2	26.01.2023, 14:03:01.158	26.01.2023, 05:27:08.035	26.01.2023, 13:59:04.379	🔄	none	CHS-1-1	V10R2H	non-service-affecting	EQPT	protection-group	ODU-SNCP-STAT	ODU SNC protection status indication	ODU SNC protection status indication

Рисунок 8-39. Пример отображения таблицы со списком групп защиты

В таблице ODU protection также возможно создание групп защиты и корректировка их настроек отдельно от таблицы с настройками кросс коннектов

При необходимости выполнить дополнительные настройки параметров «Hold-off» и WTR (Wait to restore) следует перейти в раздел ODU protection, выбрать группу защиты для настройки и открыть контекстное меню (ПКМ).

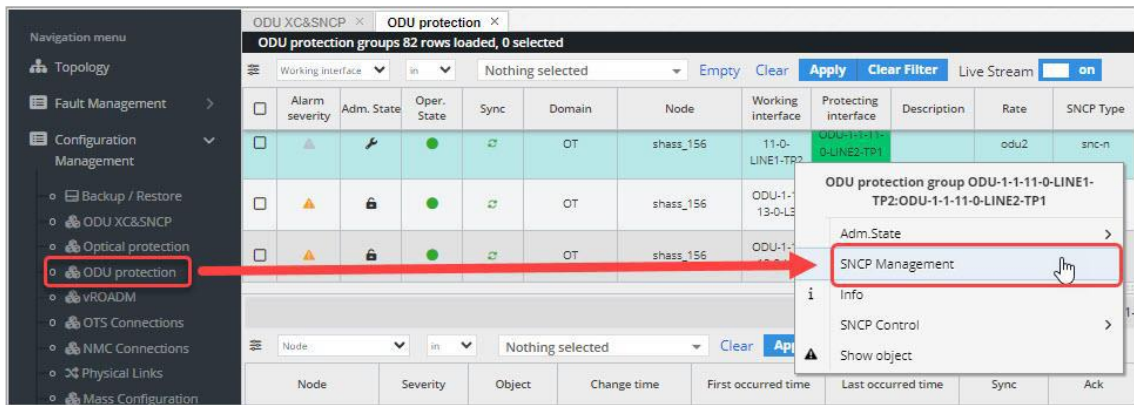


Рисунок 8-40. Изменение настройки группы защиты

В контекстном меню выбрать команду «Configuration». В окне настройки группы защиты внести изменения в настройки параметров «Hold-off» и «Wait to Restore (WTR)».

8.3 Optical Protection (Оптические группы защиты)

Раздел Optical Protection Group пункта меню Configuration Management используется для инвентаризации, изменения настроек групп оптической защиты.

Работа с оптическими группами защиты становится доступной при установке плат OB-S в шасси. Запись в таблице появляется автоматически, если NMS находит данный тип оборудования на элементе.

В разделе представлен список имеющихся соединений и групп защиты оптических интерфейсов:

Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	AID	Domain	Node	Client channel	Working channel	Protecting channel	Descr...	Group state	Working status	Protecting status	Revertive mode	WTR	Hold-off	Trail name
▲	🔒	●	🔄	OPG-1-1-8	ROADM	NE_200	OBC-1-1-8-0-CLIENT	OBL-1-1-8-0-LINE1	OBL-1-1-8-0-LINE2		sd	sd	normal	revertive	1	0	
▲	🔒	●	🔄	OPG-1-1-9	ROADM	NE_202	OBC-1-1-9-0-CLIENT	OBL-1-1-9-0-LINE2	OBL-1-1-9-0-LINE1		no-request	normal	normal	non-revertive	0	0	
▲	🔒	●	🔄	OPG-1-2-5	OT	OT_71	OBC-1-2-5-0-CLIENT	OBL-1-2-5-0-LINE1	OBL-1-2-5-0-LINE2		sf	sf	normal	non-revertive	0	0	
▲	🔒	●	🔄	OPG-1-1-5	OT	OT_75	OBC-1-1-5-0-CLIENT	OBL-1-1-5-0-LINE2	OBL-1-1-5-0-LINE1		sf	normal	sf	non-revertive	0	0	
▲	🔒	●	🔄	OPG-1-2-4	Docker Net	ne1	OBC-1-2-4-0-CLIENT	OBL-1-2-4-0-LINE1	OBL-1-2-4-0-LINE2		no-request	normal	normal	non-revertive	12	0	
▲	🔒	●	🔄	OPG-1-2-5	Docker Net	ne4	OBC-1-2-5-0-CLIENT	OBL-1-2-5-0-LINE1	OBL-1-2-5-0-LINE2		no-request	normal	normal	non-revertive	12	0	
▲	🔒	●	🔄	OPG-1-2-4	Docker Net	ne7	OBC-1-2-4-0-CLIENT	OBL-1-2-4-0-LINE1	OBL-1-2-4-0-LINE2		no-request	normal	normal	non-revertive	12	0	

Node	Severity	Object	Change time	First occurred time	Last occurred time	Sync	Ack	Inventory parent	Inventory parent model	SA	Category	Type	Probable cause code	Probable cause	Description
OT_71	major	OPG-1-2-5	03.11.2022, 11:22:24.971	02.11.2022, 15:45:24.929	03.11.2022, 11:22:24.971	🔄	none			non-service-affecting	EQPT	opt-protection-group	OPT-PG-PS	Optical protection switching	Optical protection switching
OT_71	minor	OPG-1-2-5	03.11.2022, 11:22:24.968	02.11.2022, 15:45:24.926	03.11.2022, 11:22:24.968	🔄	none			non-service-affecting	EQPT	opt-protection-group	OPT-PG-STAT	Optical protection status indication	Optical protection status indication

Рисунок 8-41. Пример списка оптических групп защиты

Таблица 8-7. Параметры списка группы оптической защиты

Параметр	Описание
Alarm severity	Уровень серьёзности аварий
Adm. State	Административное состояние основного соединения: – locked, – maintenance, – unlocked
Oper. State	Операционное состояние основного соединения: – enabled, – disabled
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
AID	AID оптической группы на сетевом элементе.
Domain	Название домена, к которому относится сетевой элемент
Node	Название сетевого элемента, на котором установлен защищаемый канал
Client channel	AID клиентского канала
Working channel	AID рабочего канала
Protecting channel	AID защищенного канала
Description	Описание
Group state	Статус соединения OPG-интерфейсов: sf - signal fail sd - signal degrade normal - нормальное состояние no-request - нет сигнала
Working status	AID порта-источника OPG - интерфейса
Protecting status	AID порта-приёмника OPG - интерфейса, являющегося основным при использовании защиты
Revertive mode	Режим возврата на основной интерфейс: revertive – автоматический, non-revertive – ручной
WTR	Ожидание возврата на основной интерфейс (в минутах)
Hold-off	Задержка переключения на резервное OPG-соединение (в миллисекундах)
Trail name	Название трейла, включающего OPG-соединение

При выборе сетевого узла с оптической группой защиты можно просмотреть список аварий на сетевом узле для выбранной группы оптической защиты в нижней части таблицы Optical Protection Group.

В верхней части таблицы зелёным фоном выделен порт-приёмник активного OPG-интерфейса (основного или резервного) при использовании OPG.

В NMS существует возможность дополнительной настройки параметров созданной группы оптической защиты, которые связаны с точкой включения OLP в линию в зависимости от схемы применения. Для выполнения дополнительных настроек следует вызвать контекстное меню настройки оптической группы и выполнить команду «Configuration» либо непосредственно в окне настроек платы в разделе NE Management.

Данные параметры конфигурации связаны с точкой включения платы OLP в систему и зависят от ее местоположения в схеме DWDM системы.

- Position of the board in a WDM system — местоположение платы в схеме DWDM системы;
- Revertive mode of optical protection group — режим возврата оптической защитной группы;
- Time to wait before switching to the protection channel — время ожидания перед переключением на защитный канал;
- Time to wait before switching to the protection channel — время ожидания перед переключением на рабочий канал.

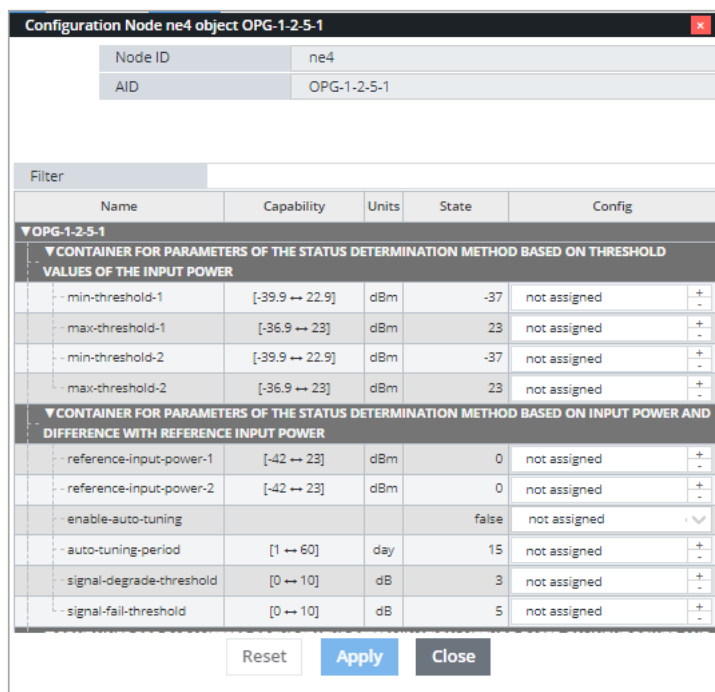


Рисунок 8-42. Пример модального окна настроек групп оптической защиты

8.3.1 Управление группами защиты

Для управления группами защиты используются следующие операции, которые представлены в контекстном меню записей списка:

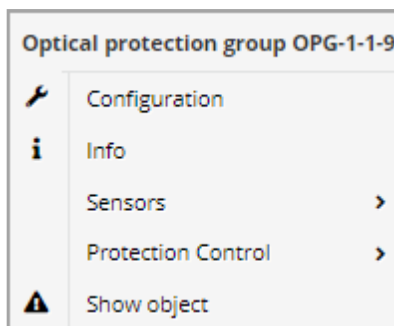


Рисунок 8-43. Пример контекстного меню для работы с группами защиты

- Configuration — открывает модальное окно редактирования настроек. Данная настройка доступна также при выборе платы в окне Management NE.
- Info — открывает модальное окно с информацией о настройках и состоянии платы в шасси.
- Sensors — позволяет просмотреть состояние сенсоров платы, рабочей и защитной линии.
- Protection Control — содержит группу команд для управления настройками группы защиты.
- Show object — отображает раздел NE Management.

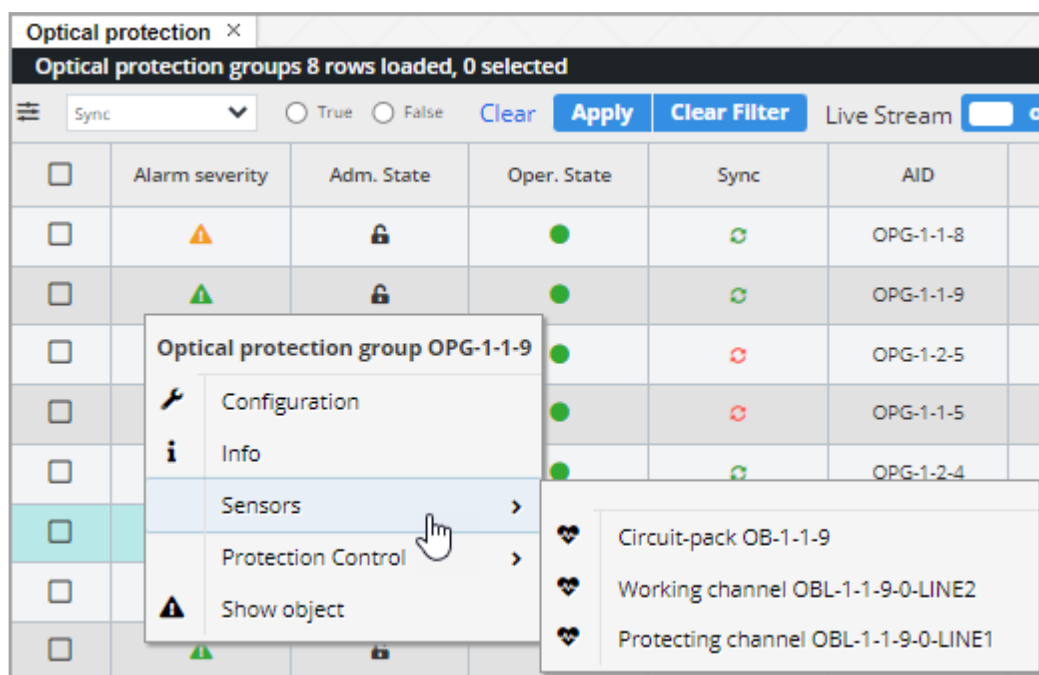


Рисунок 8-44. Подраздел sensors контекстного меню

Сенсоры отображают как состояние рабочих, так и защищаемой линии. Доступен просмотр состояния сенсоров температуры и времени работы на графиках в интервале: в настоящем времени, в интервале 15 минут и в суточном диапазоне.

Подраздел Protection Control контекстного меню содержит группу команд для управления режимами работы групп защиты:

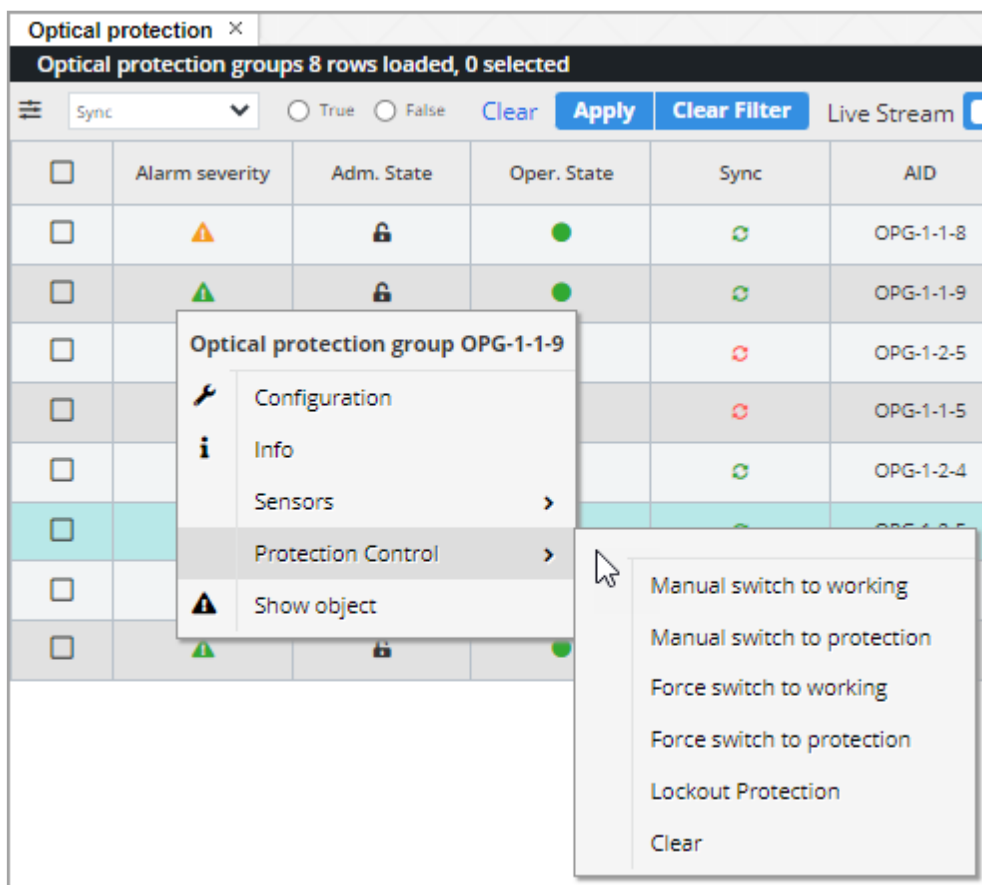


Рисунок 8-45. Подраздел Protection Control контекстного меню

При установке неверных настроек конфигурации защитной группы или при нарушении условий применения SNCP будет поднята авария MEA.

Переключение на резервный OPG-интерфейс будет выполнено автоматически, если на основном интерфейсе возникло нарушение трафика, и поднялись соответствующие аварии.

Если установлен автоматический ('revertive') режим возврата, и резервный интерфейс не выбран приоритетным, то после выполнения операции очистки

статуса аварий на основной линии, КСЭ производит автоматическое обратное переключение с резервного OPG-интерфейса.

Описание приоритета состояний при выполнении команд пользователя приведено в таблице:

Таблица 8-8. Выполнение команд пользователя

Тип команды	Описание
Manual switch to working	Переключение на основной канал с учётом приоритета состояний и аварий
Manual switch to protection	Переключение на резервный канал с учётом приоритета состояний и аварий. Команда, переключает защиту с основного канала на резервный, при условии, что резервная линия работает, и предшествующий команде статус ниже приоритетом, чем Manual switch to protection.
Force switch to working	Переключение на основной канал без учёта приоритета состояний и аварий
Force switch to protection	Переключение на резервный канал без учёта приоритета состояний и аварий
Lockout Protection	Блокировка для защиты. Команда предотвращает отбор рабочего сигнала от объекта защиты. Сигнал дополнительного трафика, если таковой присутствует на объекте защиты, отбрасывается.
Clear	Очистка состояния manual-switching, forced-switching

Будет выполнена или нет команда пользователя зависит от её приоритета по отношению к текущему состоянию группы защиты. Выполняются только команды с большим приоритетом.

Приоритет состояний (ITU-T G.873.1)

Таблица 8-9. Уровни приоритета при состояниях оптической защиты 1+1 (без протокола APS)

Request/state	Priority
Lockout for Protection (LoP)	1
Forced Switch (FS)	2
Signal Fail (SF)	3
Signal degrade (SD)	4
Manual Switch (MS)	5
Wait to Restore (WTR)	6
Do Not revert (DNR)	7
No Request (NR)	8

Таблица 8-10. Описание приоритетов при переключении оптической защиты

Запрос/состояние	Request/state	Описание
Приоритетное переключение	Force Switch (FS)	Переключение на основной канал с учётом приоритета состояний и аварий
Сбой связи	Signal Fail (SF)	Переключение на резервный канал с учётом приоритета состояний и аварий
Ухудшение связи	Signal Degrade (SD)	Переключение на основной канал без учёта приоритета состояний и аварий
Ручное переключение	Manual Switch (MS)	Переключение на резервный канал без учёта приоритета состояний и аварий
Ожидание возврата на основной интерфейс	Wait-to-Restore (WTR)	Блокировка для защиты
Отсутствие возврата на основной интерфейс	Do Not Revert (DNR)	Очистка состояния manual-switching, forced-switching
Без запроса	No Request (NR)	нет изменений

8.3.2 Особенности реализации

В устройствах защиты при использовании команд «Force switch to working», Force switch to protection» данные состояния сохраняются при перезагрузке устройства по питанию.

8.4 ODU protection (резервирование ODU-соединений)

ODU protection — таблица предназначена для создания и управления группами защиты отдельно от кросс-коннектов.

В разделе ODU Protection пункта меню Configuration Management представлен агрегированный список всех созданных защитных групп ODU-интерфейсов на всех узлах сети:

Функционал таблицы ODU Protection предусматривает следующие операции:

- создание и настройка резервных ODU-соединений;
- изменение административного состояния защитной группы;
- ручное переключение между основным и резервным ODU-соединением;
- приоритетное переключение между основным и резервным ODU-соединением;

- снятие ручного/приоритетного переключения;
- удаление резервного ODU-соединения.

Операция управления резервным ODU-соединением (SNCP Management)

предусматривает:

- установку/удаление группы защиты в имеющемся ODU-соединении;
- изменение конфигурации установленной группы защиты.

Рисунок 8-46. Пример отображения таблицы со списком групп защиты

Таблица 8-11. Параметры списка защитных групп ODU кросс-коннектов

Параметр	Описание
Alarm severity	Максимальный уровень серьёзности аварий на интерфейсах ODU-соединения
Adm.State	Административное состояние основного ODU-соединения: — locked, — maintenance, — unlocked
Oper.State	Операционное состояние основного ODU-соединения: — enabled, — disabled
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
Node	Название сетевого элемента, где установлено ODU-соединение
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Working Interface	AID порта-приёмника ODU-интерфейса, являющегося основным при использовании защиты SNCP
Protecting Interface	AID порта-источника ODU-интерфейса
Description	Описание
Rate	Уровень скорости ODU-интерфейса
SNCP Type	Тип защиты SNCP (snc-n, snc-i, Line protection)

Owner	Привязка ресурсов (требуется для защитных групп, кросс-коннектов, клиентских портов и интерфейсов при организации клиентских трейлов со стороны NMS). Данный параметр указывает на «владельца» ресурса, отвечающего за создание, модификацию и удаление объекта. Данный параметр может принимать состояния: fixed/management/control/auto
Directionality	Направленность основного соединения ODU-интерфейсов: bidirectional — двунаправленное, unidirectional — однонаправленное (не поддерживается)
Group state	Состояние переключения в группе защиты ODU-соединения: no-request, do-not-revert, wait-to-restore, manual-switch, sd (signal degrade), sf (signal fail), force-switch
Working status	Рабочий статус основного ODU-соединения (normal, off, sf)
Protecting status	Рабочий статус резервного ODU-соединения (normal, off, sf)
Revertive mode	Режим возврата на основной интерфейс: revertive — автоматический, non-revertive — ручной SNCP WTR
WTR	Ожидание возврата на основной интерфейс (в минутах)
Hold off	задержка переключения на резервное ODU-соединение (в миллисекундах)
XC linked	Присоединенный кросс коннект
Trail Name	Название трейла, включающего ODU-соединение

Зелёным фоном выделен порт-приёмник активного ODU-интерфейса (основного или резервного) при использовании защиты SNCP.

Операция добавления (Add) конфигурации защиты SNCP производится после нажатия кнопки «Add Protection Group».



Рисунок 8-47. Пример контекстного меню для работы с группами защиты

- Adm. State — изменяет административное состояние защитной группы для внесения изменений в настройки.
- Configuration — открывает модальное окно редактирования настроек. Данная настройка доступна также при выборе платы в окне Management NE.

- Info — получение информации по резервному ODU-соединению;
- SNCP Control — содержит группу команд для управления настройками группы защиты
- Show object — отображает раздел NE Management и устройство, используемое в группе защиты.

После нажатия кнопки «Add Protection Group» открывается модальное окно для заполнения параметров создаваемой защитной группы:

Описание параметров создаваемой защитной группы приведено в таблице ниже:

Таблица 8-12. Параметры конфигурации SNCP

Параметр	Описание
Node	Название сетевого элемента, выбирается из раскрывающегося списка с поиском доступных сетевых элементов
Working Interface	AID порта-источника ODU-интерфейса
Protecting Interface	AID порта-приёмника ODU-интерфейса, являющегося резервным при использовании защиты SNCP
Protection Type	Тип защиты: SNC-I (по умолчанию), SNC-N, SNC-I, Line Protection
Revertive mode	Режим возврата на основной интерфейс: Revertive — автоматический, Non-revertive — ручной
Wait to restore (min)	Ожидание возврата на основной интерфейс (в минутах)
Hold-off (ms)	Задержка переключения на резервное ODU-соединение (в миллисекундах)
Adm.State	Административное состояние резервного ODU-соединения (Locked/Maintenance/Unlocked)
Comment	Описание

The screenshot shows a modal window titled "Add Protection Group" with a close button in the top right corner. The form contains the following fields and values:

Node	Select...
Working interface	Select...
Protecting interface	Select...
Protection type	SNC-I
Revertive mode	Revertive
Wait to restore (min) 0 - 2880	
Hold-off (ms) 0 - 10000	0
Adm.State	Unlocked
Comment	

At the bottom of the form, there is a red error message: "Field "Node" required, but empty!". Below the error message are three buttons: "Add" (blue), "Reset" (grey), and "Close" (grey).

Рисунок 8-48. Пример модального окна для создания группы защиты

1. Из выпадающего списка доступных интерфейсов, следует выбрать сетевой элемент, для которого будет создана защитная группа.

2. Из числа возможных коммутаций по OD- интерфейсам определите интерфейсы для защищаемого клиентского ODU-трейла (в выпадающем списке будут предложены варианты коммутаций);

3. Укажите тип создаваемой защиты;

4. При необходимости выполните дополнительные настройки параметров «Hold-off» и WTR (Wait to restore);

5. Установите административное состояние резервного ODU-соединения;

6. При необходимости заполните описание защитной группы.

Add Protection Group	
Node	NE_200
Working interface	ODU-1-1-7-0-L1
Protecting interface	ODU-1-1-7-0-L2
Protection type	SNC-I
Revertive mode	SNC-I
Wait to restore (min) 0 - 2880	
Hold-off (ms) 0 - 10000	SNC-N
Adm.State	Line Protection
Comment	

Field "Wait to restore (min) 0 - 2880" required, but empty!

Add Reset Close

Рисунок 8-49. Пример заполнения настроек группы защиты

7. После указания параметров нажмите кнопку Add для создания записи защиты SNCP.

Управление настройками защитного ODU соединения возможно посредством контекстного меню (ПКМ).

Для редактирования времени переключения созданной защитной группы следует перейти в раздел ODU protection, выбрать группу защиты для настройки и открыть контекстное меню (ПКМ):

1. Указать текущий Adm.State — maintenance или lock;

1. В контекстном меню выбрать пункт SNCP Management;

2. В модальном окне настройки группы защиты внести изменения в настройки параметров:

- Hold-off;
- WTR (Wait to restore).

При необходимости также можно выполнить дополнительные настройки в защитной группе.

2. Нажать Apply для применения измененных настроек.

8.4.1 Управление группами защиты

Для управления состоянием групп защиты служит подраздел контекстного меню SNCP Control:

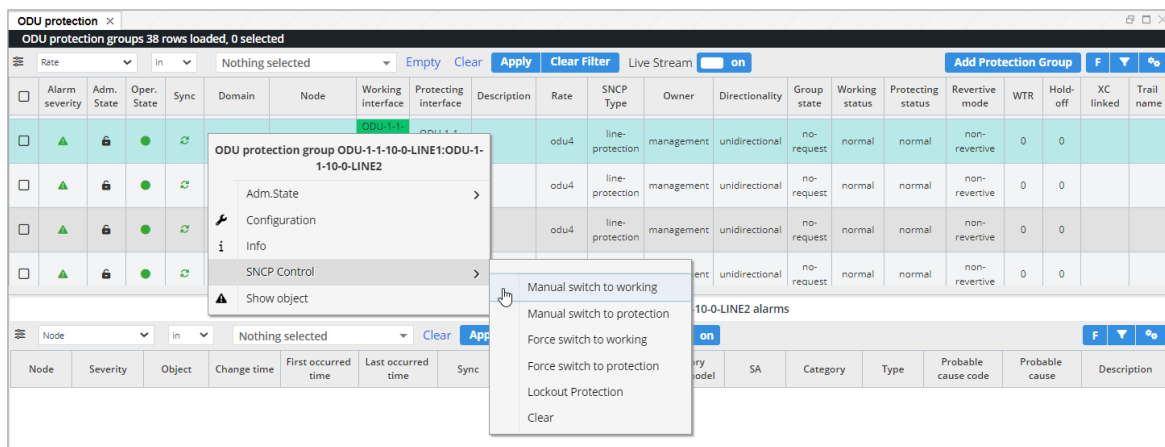


Рисунок 8-50. Контекстное меню для управления группами защиты

Переключение на резервный ODU-интерфейс будет выполнено автоматически, если на основном интерфейсе возникло нарушение трафика, и поднялись соответствующие аварии. При этом предусмотрена настройка задержки в мс (Hold-off), чтобы предотвратить переключение в случае кратковременных нарушений.

Переключения между рабочей и защитной линией будет выполняться в соответствии с приоритетами согласно таблице ниже.

Таблица 8-13. Параметры конфигурации SNCP

Запрос/состояние	Request/state	Приоритет
Приоритетное переключение	Force Switch (FS)	1 (высший)
Сбой связи	Signal Fail (SF)	2
Ухудшение связи	Signal Degrade (SD)	3

Ручное переключение	Manual Switch (MS)	4
Ожидание возврата на основной интерфейс	Wait-to-Restore (WTR)	5
Отсутствие возврата на основной интерфейс	Do Not Revert (DNR)	6
Без запроса	No Request (NR)	7 (низший)

При установке неверных настроек конфигурации защитной группы или при нарушении условий применения SNCP будет поднята авария MEA.

После очистки аварий на основной линии происходит автоматическое обратное переключение с резервного ODU-интерфейса, если установлен автоматический ('revertive') режим возврата, и резервный интерфейс не выбран приоритетным.

Если при включенном режиме автоматического возврата (revertive mode) произошло переключение на резервную линию, то начинается поиск стартового состояния для перехода на рабочий канал.

Стартовым состоянием является (working path = normal) protecting path = normal, WTR. В момент обнаружения такого состояния запускается таймер обратного отсчета. Если за время работы таймера состояние рабочей линии не менялось, то по истечению времени будет выполнено переключение на рабочую линию.

Описание результата выполнения SNCP команд приведено в таблице ниже:

Таблица 8-14. Описание команд контекстного меню управления группами ODU PG

Тип команды	Описание
Manual switch на to working	Переключение на основной канал с учётом приоритета состояний и аварий
Manual switch to protection	Переключение на резервный канал с учётом приоритета состояний и аварий
Force switch to working	Переключение на основной канал без учёта приоритета состояний и аварий
Force switch to protection	Переключение на резервный канал без учёта приоритета состояний и аварий
Lockout Protection	(LoP, lockout of protection). Выключает группу защиты.
Clear	Очистка состояния manual-switching, forced-switching

1. При переключении группы на резервный канал поднимается авария ODU-SNCP-PS (ODU SNC (Sub-Network Connection) protection switching): non-service-affecting/major. При переключении на основной канал флаг аварии гасится;

2. При работе группы вне состояния NR (например, при работе в режимах manual-switching, forced-switching) поднимается флаг аварии ODU-SNCP-STAT (ODU SNC protection status indication): non-service-affecting/minor. При возвращении в нормальный режим работы авария гасится.

8.4.2 Удаление защитной группы

Чтобы удалить защитную группу следует:

- Вызвать контекстное меню (ПКМ);
- Перевести выбранную группу в административное состояние «Lock»;
- Выделить защитную группу, в контекстном меню выбрать «Delete».

8.5 vROADM

Данный раздел содержит:

- вводную часть по объектам vROADM;
- описание процесса настройки оборудования для реализации функционала

vROADM.

8.5.1 Объекты vROADM

Перед настройкой объектов vROADM необходимо создать все физические соединения Physical links, на основе которых будет сформирована карта соединений (connection map) для корректной работы vROADM.

Объекты Degree

Объекты Degree (направления) создаются автоматически при установке параметра «create-degree» в настройках ROADM значения true.

Каждому физическому устройству ROADM соответствует один объект Degree, составляющий линейное направление ROADM элемента.

Таким образом Degree это управляемый объект, AID которого формируется на основе AID соответствующей платы ROADM.

Интерфейсы объектов Degree будут являться точкой терминции OMS трейлов

Параметры Degree:

- Node — узел, на котором определяем Degree объект;
- In port — входящий порт из числа коммутированных на панели ОС-RM

или линейный порт на ROADM;

- Out port — линейный порт ROADM;
- Adm.State — административное состояние

(Locked/Unlocked/Maintenance);

- Comment — комментарий.

Формат AID: DEGR-<rack>-<subrack>-<slot>. Например: «DEGR-1-1-3», адрес соответствует ROADM плате, на основе которой построен Degree объект.

В таблице vROADM объекты ROADM и Degree отражают местоположение как самой платы устройства, так и направления (в направлении на какую из плат ROADM в сетевом элементе будет отправляться трафик).

Объекты Add-Drop (ADB)

Объекты Add-Drop (ввод-вывод каналов) создаются оператором при начальной конфигурации сетевого элемента или во время эксплуатации при добавлении в сетевой элемент нового оборудования.

Каждому Add-Drop объекту соответствует пара интерфейсов подключения устройств ввода-вывода каналов к виртуальному ROADM.

Параметры Add-Drop объекта:

1. Node — узел, на котором используется порт;
2. Add port — порт подключения устройства ввода оптических каналов;
3. Drop port — порт подключения устройства вывода оптических каналов;
4. Adm.State — административное состояние

(Locked/Unlocked/Maintenance);

5. Comment — комментарий.

Формат описания AID: ADB-<instance>. Например: «ADB-2» (ADB: add-drop bank).

NMC соединения

NMC соединение — это отдельный управляемый объект, который позволяет описать связь между направлением (Degree) и соответствующей группой ввода/вывода (ADB) для терминации трафика либо между двумя направлениями (Degree-Degree) для его транзита.

NMC-соединение характеризуется параметрами центральной частоты и шириной занимаемого диапазона частот для flex grid или номером оптического канала для fixed grid.

Точки терминации NMC-соединений:

- NMC-интерфейсы объектов ADB сетевых элементов в точках подключения транспондеров, между которыми организуется OTSi соединение;
- NMC-интерфейсы объектов Degree с параметрами, соответствующими организуемому OTSi.

1. NMC-интерфейсы объектов ADB и Degree создаются автоматически во время создания нового NMC-соединения.

2. NMC-соединения создаются конфигуратором трейлов автоматически при создании OTSi трейлов, если vROADM настроен корректно (настроены физические соединения, объекты ADB и Degree)

Параметры NMC-соединения:

- Node — узел;
- Source AID — AID объекта Degree или ADB источника;
- Destination AID — AID объекта Degree или ADB назначения;
- Flex — тип частотной сетки (Fixed/Flex grid);
- Grid — шаг гибкой частотной сетки;
- Channel — номер канала в фиксированной сетке частотной сетке;
- Frequency (THz) — центральная частота (ТГц) для гибкой сетки частот;
- Width (GHz) — ширина оптического канала (ГГц) для гибкой сетки частот;
- Adm.State — административное состояние (Locked/Unlocked/Maintenance);
- Comment — комментарий.

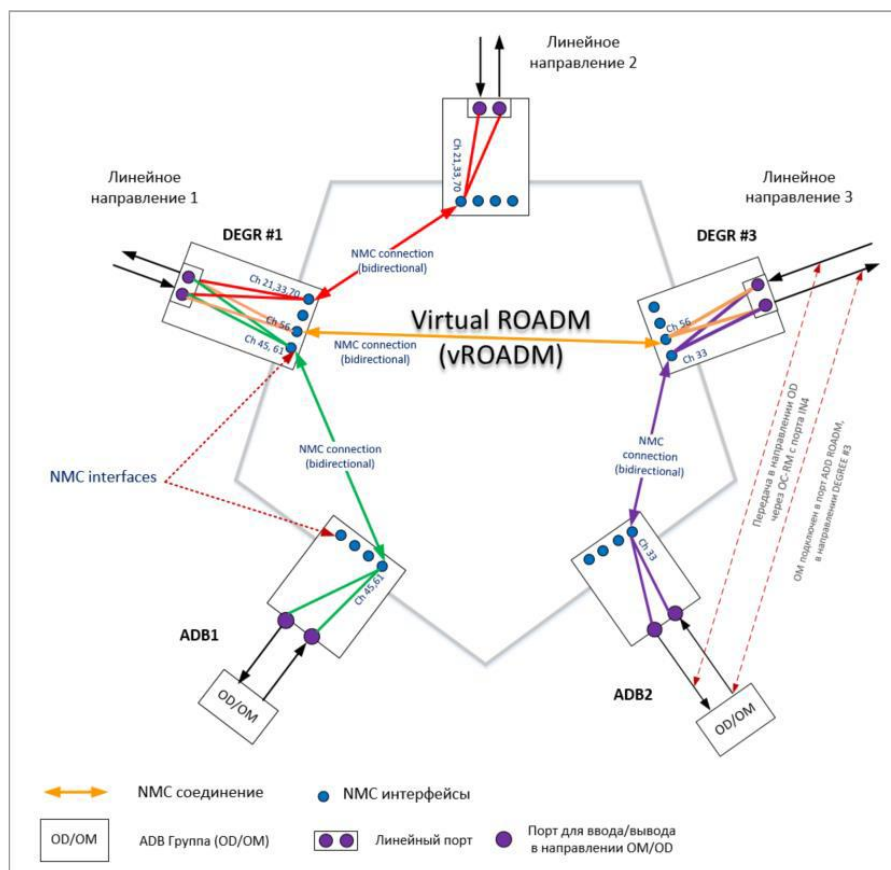


Рисунок 8-51. Пример реализации NMC соединений для vROADM с 3-Degree

Создание соединения ROADM

- Для создания транзитного соединения NMC соединение создается между объектами Degree разных направлений.
- Для создания соединения ввода-вывода в направлении транспондера создается NMC соединением между объектами Degree и Add-Drop.

8.5.2 Настройка vROADM

Для реализации функционала ROADM установленных в шасси необходимо выполнить ряд действий по настройке:

- Выполнить настройку физических соединений, используя раздел Physical Links;
- Выполнить настройку объектов vROADM:
- Degree (направление);
- Add/drop banks (ADB, группа ввода-вывода);

- Необходимо создать NMC-соединения для коммутации оптических каналов.

Настройка физических соединений (Physical Links)

Процесс настройки ROADM в NMS начинается с конфигурирования Physical Links. Данное действие выполняется один раз или по мере необходимости (при наличии новых установок или соединений ROADM). Это позволяет NMS построить Connection map (карту соединений) для уточнения взаимосвязи физических устройств подсистемы ROADM между собой, а также для определения маршрута прохождения сигнала по подключаемым устройствам.

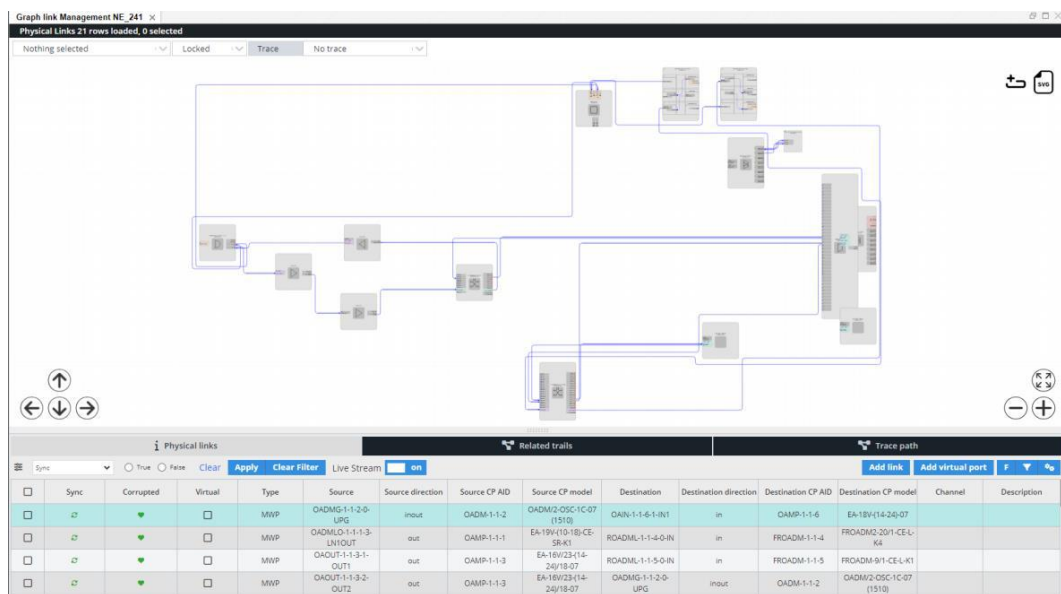


Рисунок 8-52. Топология физических соединений в 2d формате

Контроллер сетевого элемента составляет Connection map (карту соединений) на основе Physical Links (физических соединений). Карта соединений позволяет сопоставить устройства, смотрящие в линию и станцию, на основе чего контроллер vROADM составляет схему возможных коммутаций между объектами Degree и ADB.

Оптическая кросс-коммутация в vROADM выполняется между NMC-интерфейсами (сетевыми интерфейсами среды передачи), которые создаются как вложенные объекты логических интерфейсов ADB и Degree виртуального ROADM.

После настройки физических соединений следует перейти к настройке объектов Degree.

Графический интерфейс вкладки конфигурации vROADM

Общие сведения

Раздел vROADM предназначен для конфигурации объектов Degree и ADB, а также NMC-соединений. Во вкладке vROADM представлены настройки объектов и соединений всех ROADM, установленных в сетевом элементе.

Окно раздела vROADM состоит из двух частей:

- 1 — данные об объектах Degree и ADB (верхняя часть окна);
- 2 — данные о NMC-соединениях (нижняя часть окна).

Domain	Node	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Type	In/Add port	Out/Drop port	Comment	Channels	ROADM CP	Grid	AID	To Node	ROADM AID	Assigned OPM in	Assigned OPM out
ROADM	NE_241	▲	🔒	●	☑	add-drop	ROADMG-1-1-5-0-DROP7	ROADMG-1-1-5-0-DROP7	virtual md200 line1	0	FROADM-9/1-CE-L-K1	flex-dwdm-3g125	ADB-7		FROADM-1-1-5	undefined	undefined
ROADM	NE_241	▲	🔒	●	☑	add-drop	ROADMG-1-1-5-0-ADD1	ROADMG-1-1-5-0-DROP1		0	FROADM-9/1-CE-L-K1	flex-dwdm-3g125	ADB-8		FROADM-1-1-5	undefined	undefined
ROADM	NE_241	▲	🔒	●	☑	add-drop	ROADMG-1-1-5-0-ADD5	ROADMG-1-1-5-0-DROP5		0	FROADM-9/1-CE-L-K1	flex-dwdm-3g125	ADB-9		FROADM-1-1-5	undefined	undefined
ROADM	NE_241	▲	🔒	●	☑	degree	ROADML-1-1-4-0-IN	ROADML-1-1-4-0-OUT		1	FROADM-20/1-CE-L-K4	flex-dwdm-6g25	DEGR-1-1-4	NE_240	FROADM-1-1-4		
ROADM	NE_241	▲	🔒	●	☑	degree	ROADML-1-1-5-0-IN	ROADML-1-1-5-0-OUT		2	FROADM-9/1-CE-L-K1	flex-dwdm-3g125	DEGR-1-1-5	NE_242	FROADM-1-1-5		
ROADM	NE_242	▲	🔒	●	☑	add-drop	COMDG-1-1-8-MD1-1	COMDG-1-1-8-MD1-1	test	0	COMD-3-4		ADB-10		COMD-1-1-8	undefined	undefined
ROADM	NE_242	▲	🔒	●	☑	add-drop	COMDG-1-1-8-MD1-3	COMDG-1-1-8-MD1-3		0	COMD-3-4		ADB-1		COMD-1-1-8	undefined	undefined

Channel name	Channel (THz)	Width (GHz)	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	NMC AID	Atten OUT	Atten OUT cfg	Atten IN	Atten IN cfg	OPM In	OPM Out	Comment	Connected	NMCC Adm.State	NMCC Oper.State	Trail ref	NMC Pair AID	NMC Pair comment	DEG/ADB pair AID	DEG/ADB pair comment
91643750	191.64375	125	▲	🔒	●	☑	NMC-1-1-5-0-0-0-91643750	5	5						☑	🔒	●	1 191.64375 125 flex-dwdm-6g25	NMC-1-1-0-0-0-4-91643750		ADB-4	
C37	193.7	50	▲	🔒	●	☑	NMC-1-1-5-0-0-0-C37	1	1						☑	🔒	●	241-242 193.7 50 flex-dwdm-12g5	NMC-1-1-0-0-0-3-C37		ADB-3	10L1

Рисунок 8-53. Пример вкладки vROADM

- 1 — данные об объектах Degree и ADB; 2 — данные о NMC-соединениях;
- 3 — кнопка добавления ADB-объектов; 4 — кнопка добавления NMC-соединения

Список объектов Degree и ADB

Все устройства сетевого элемента, участвующие в транзите или вводе-выводе оптических каналов отображены на вкладке конфигурации виртуального ROADM (vROADM) в виде Degree или Add/Drop объектов.

В верхней части в таблице (1) содержатся список с данными о существующих объектах Degree и ADB, также пользователю доступно добавление и настройка этих объектов.

Верхняя часть вкладки конфигурации vROADM (1) содержит список параметров, перечисленных в таблице.

Таблица 8-15. Параметры настроек Add/Drop и Degree

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится сетевой элемент
Node	Сетевого элемента
Alarm Severity	Уровень критичности аварийной ситуации
Adm. State	Административное состояние устройства: Locked/Unlocked/Maintenance
Oper. State	Операционное состояние устройства
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект ПРИМЕЧАНИЕ: Красный значок означает возможную потерю синхронизации
AID	Идентификатор Add/Drop или Degree объекта
Type	Тип объекта (Degree или Add-drop)
To Node	По направлению к сетевому элементу
ROADM Aid	AID устройства, с объекта которого получены данные
ROADM CP	Модель платы ROADM (ROADM Circuit Pack)
In/Add port	Идентификатор порта ввода
Out/Drop port	Идентификатор порта вывода
Grid	Сетка сигнала для данного канала (по умолчанию используется частотный план сетки с интервалом 50 Гц)
Channels	Число используемых в настоящий момент каналов
Comment	Комментарий
Assigned OPM IN	AID назначенного порта IN измерителя мощности
Assigned OPM OUT	AID назначенного порта OUT измерителя мощности

Создание и редактирование объектов Degree и ADB

Объекты Degree создаются автоматически при указании соответствующей настройки на ROADM.

Кнопка Add Add-Drop bank (3) служит для добавления ADB-объектов.

Domain	Node	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	Type	In/Add port	Out/Drop port	Comment	Channels	ROADM CP	AID	To Node	ROADM AID	Assigned OPM in	Assigned OPM out
ROADM	NE_241	▲	🔒	●	☑	degree	ROADM-L-1-S-0-IN	ROADM-L-1-S-0-OUT		2	ROADM-9/1-CE-L-K1	DEGR-1-1-S	NE_242	FROADM-1-1-S		
ROADM	NE_242	▲	🔒	●	☑	add-drop	COMDG-1-1-S-MD1-1	COMDG-1-1-S-MD1-1	test	0	COMD-3-4	ADB-10		COMD-1-1-S	undefined	undefined
ROADM	NE_242	▲	🔒	●	☑	add-drop	COMDG-1-1-S-MD1-3	COMDG-1-1-S-MD1-3		0	COMD-3-4	ADB-1		COMD-1-1-S	undefined	undefined
ROADM	NE_242	▲	🔒	●	☑	add-drop	COMDG-1-1-S-MD1-4	COMDG-1-1-S-MD1-4		0	COMD-3-4	ADB-2		COMD-1-1-S	undefined	undefined
ROADM	NE_242	▲	🔒	●	☑	add-drop	ROADMG-1-2-3-0-ADD7	ROADMG-1-2-3-0-DROP7		0	FROADM-9/1-CE-L-K1	flex-dwdm-6g25	ADB-3	FROADM-1-2-3	undefined	undefined
ROADM	NE_242	▲	🔒	●	☑	add-drop	ROADMG-1-2-3-0-ADD5	ROADMG-1-2-3-0-DROP5		2	FROADM-9/1-CE-L-K1	flex-dwdm-3g125	ADB-4	FROADM-1-2-8	undefined	undefined

Рисунок 8-54. Пример списка объектов Degree и ADB

Через контекстное меню (ПКМ) доступно создание Add-Drop групп и редактирование объектов Degree и ADB из списка существующих.

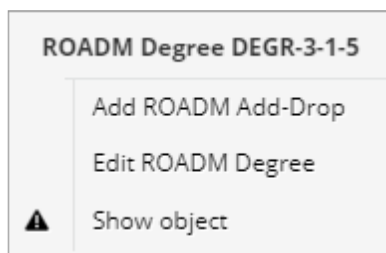


Рисунок 8-55. Пример контекстного меню Degree и ADB объектов

Список NMC-соединений

В нижней часть вкладки конфигурации vROADM содержатся записи о существующих NMC-соединениях и каналах с их привязками к Degree и ADB объектам, также пользователь здесь может выполнить настройку существующих NMC-соединений и создать новые NMC-соединения. Эта часть настроек позволяет завершить процесс настройки соединений и подготовить создаваемые каналы для эксплуатации.

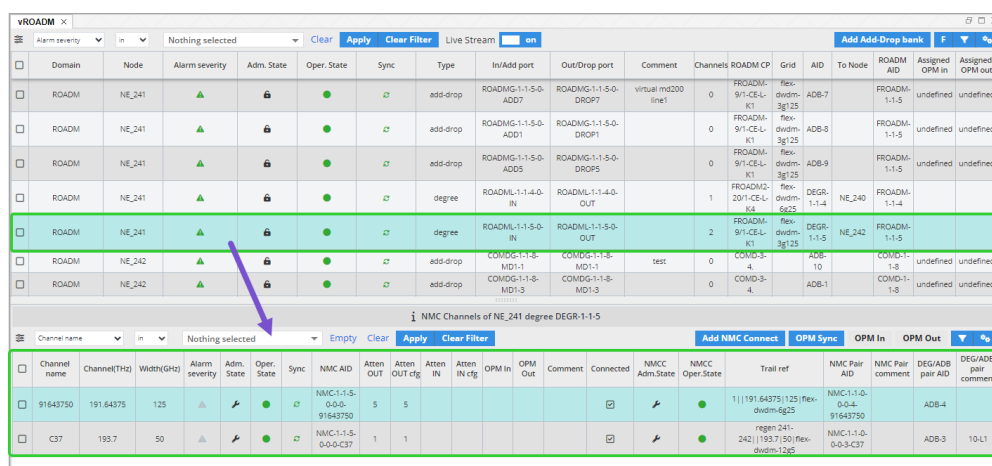


Рисунок 8-56. Пример списка NMC-соединений

Чтобы отобразить данные NMC-соединений объекта, необходимо выделить объект Degree или ADB в верхней части вкладки vROADM.

Нижняя часть вкладки конфигурации vROADM (2) содержит список параметров, перечисленных в таблице.

Таблица 8-16. Параметры настроек NMC channels

Параметр	Описание
Channel name	Номер канала
Channel (THz)	Частота используемая каналом (ТГц)
Width (THz)	Ширина канала (ГГц)

Alarm Severity	Уровень критичности аварийной ситуации
Adm. State	Административное состояние NMC-канала: Locked/Unlocked/Maintenance
Oper. State	Операционное состояние NMC-канала
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект ПРИМЕЧАНИЕ: Красный значок означает возможную потерю синхронизации
NMC AID	Идентификатор NMC-канала
Atten DROP	Текущее значение параметра ослабления сигнала (attenuation – затухание на интерфейсе DROP, дБ) Отображается в случае подключения измерителя
Atten DROP cfg	Настроечное значение параметра ослабления сигнала (attenuation – затухание на интерфейсе DROP, дБ) Отображается в случае подключения измерителя
Atten ADD	Текущее значение параметра ослабления сигнала (attenuation – затухание на интерфейсе ADD, дБ) Отображается в случае подключения измерителя
Atten ADD cfg	Настроечное значение параметра ослабления сигнала (attenuation – затухание на интерфейсе ADD, дБ) Отображается в случае подключения измерителя
Comment	Комментарий
Connected	Флаг отвечает за включение соответствующего соединения. Установка флага означает включение отмеченного канала
NMCC Adm. State	NMCC административное состояние NMC-соединения
NMCC Oper. State	NMCC оперативное состояние NMC-соединения
Trail ref	Ссылка на трейл
NMC pair AID	Парный идентификатор канала
NMC pair comment	Комментарий
DEG/ADB pair AID	AID ADB группы
DEG/ADB pair comment	Комментарий для данной группы ввода/вывода ADB

Создание и редактирование NMC-соединений

Для добавления NMC-соединения используется кнопка Add NMC Connect (4).

В нижней части вкладки также содержатся кнопки (4) для активации портов мониторинга:

- OPM In — активация мониторинга входного порта (при наличии подключенных средств мониторинга к порту мониторинга);
- OPM Out — активация мониторинга выходного порта (при наличии подключенных средств мониторинга к порту мониторинга)

При отсутствии портов мониторинга на настраиваемых устройствах или отсутствии подключения кнопки OPM in и OPM Out будут выключены

Подробнее о мониторинге каналов транзитных соединений см. в соответствующем разделе.

Через контекстное меню (ПКМ) доступно редактирование NMC-соединений из списка существующих, а также изменение их административного состояния.

Доступны отдельные административные состояния Lock/Unlock:

- для NMC соединений — состояние настраивается для всего соединения;
- для NMC каналов — состояние настраивается только для выбранного NMC-канала

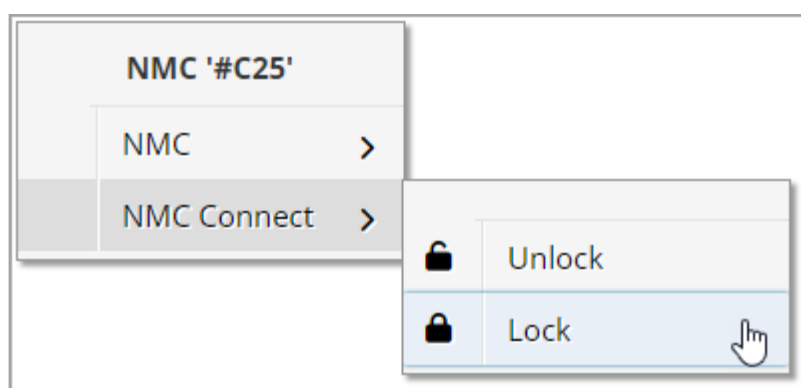


Рисунок 8-57. Контекстное меню настройки NMC-соединений

Также возможно выполнение операции с группой выбранных NMC-каналов или соединений (все нужные каналы выделяются в первом столбце окна списка), как это представлено на рисунке.

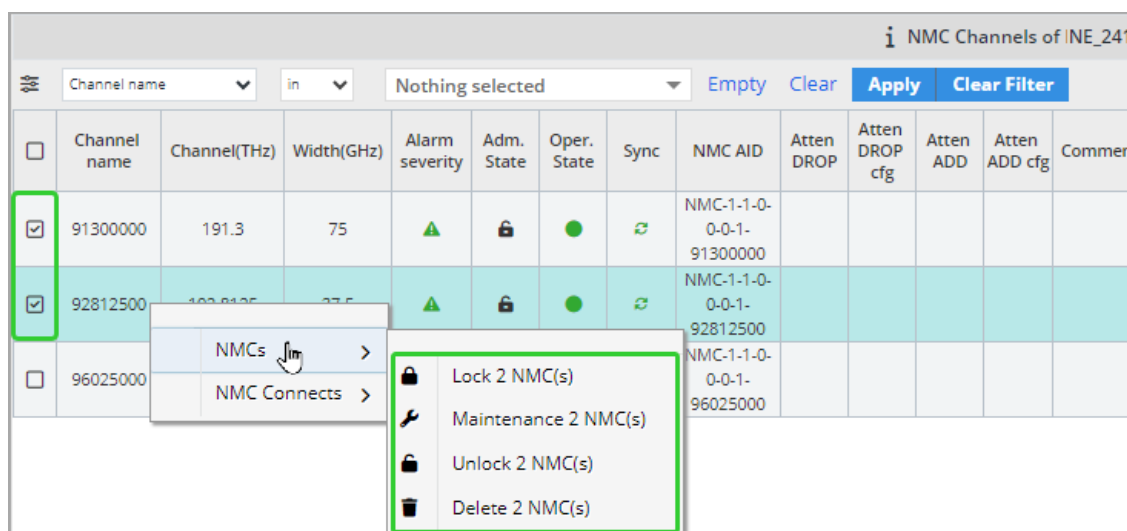


Рисунок 8-58. Пример контекстного меню записей группы NMC-каналов

Настройка degree и adb объектов

Создание и настройка Degree объектов

После настройки физических соединений в верхней части таблицы vROADM будут отображены Degree и Add/Drop объекты, созданные при помощи ROADM и FROADM.

The screenshot shows the vROADM configuration interface. The top part displays a table of objects with columns: Domain, Node, Alarm severity, Adm. State, Oper. State, Sync, Type, In/Add port, Out/Drop port, Comment, Channels, ROADM CP, Grid, AID, To Node, ROADM AID, Assigned OPM in, and Assigned OPM out. The table lists several objects, including 'degree' and 'add-drop' types, associated with nodes NE_240 and NE_241. Below the table, there is a section for 'NMC Channels of NE_241 add-drop ADB-1' with a sub-table showing channel details like Channel name, Channel (THz), Width (GHz), Alarm severity, Adm. State, Oper. State, Sync, NMC AID, Atten DROP, Atten DROP cfg, Atten ADD, Atten ADD cfg, Comment, Connected, NMCC Adm. State, NMCC Oper. State, Trail ref, NMC Pair AID, NMC Pair comment, DEG/ADB pair AID, and DEG/ADB pair comment.

Рисунок 8-59. Первоначальная настройка объектов Degree

Для плат FROADM объект Degree не создается по умолчанию. Для этого следует переключиться в раздел NE Management, открыть настройки конфигурации платы и установить значение true у параметра create-degree. Для остальных типов ROADM объект Degree будет создан автоматически при установке ROADM в слот шасси сетевого элемента и удален при вытаскивании карты из шасси.

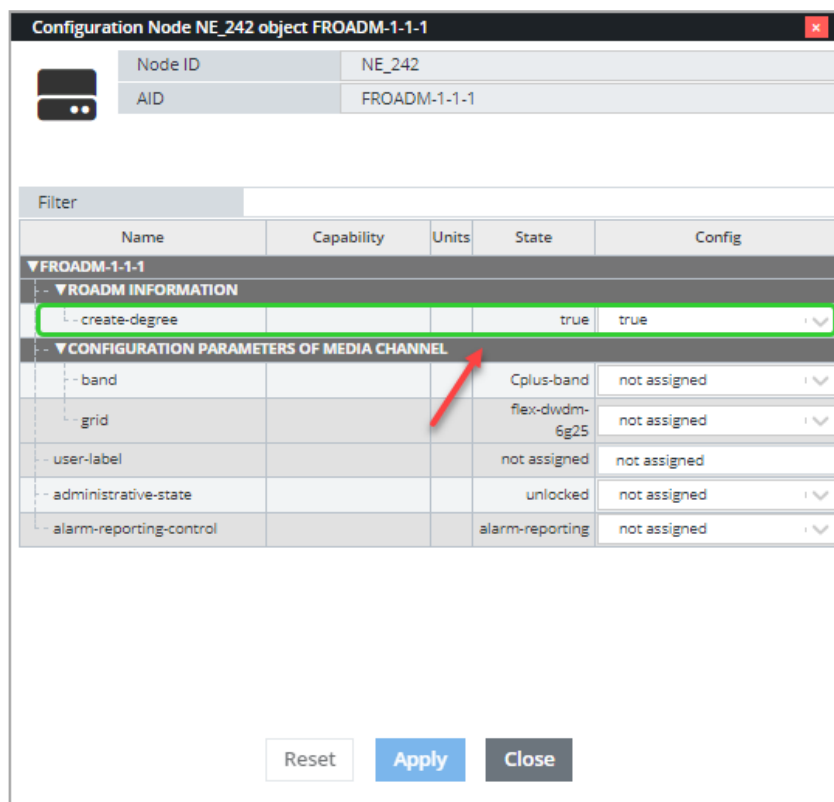


Рисунок 8-60. Настройка FROADM, разрешающая создание объекта Degree

Редактирование объекта Degree производится в модальном окне, вызванном из контекстного меню.

Если на выбранном направлении отсутствуют настроенные NMC-соединения, в этом случае доступно изменение всех настроек выбранного Degree объекта. Все свободные на текущий момент порты отображаются в раскрывающемся списке.

В случае, когда на выбранном направлении уже присутствуют настроенные NMC-соединения, для редактирования доступны только поля выбора портов мониторинга (OPM port in/out), а также поле для изменения административного состояния, поля недоступные для редактирования будут затемнены.

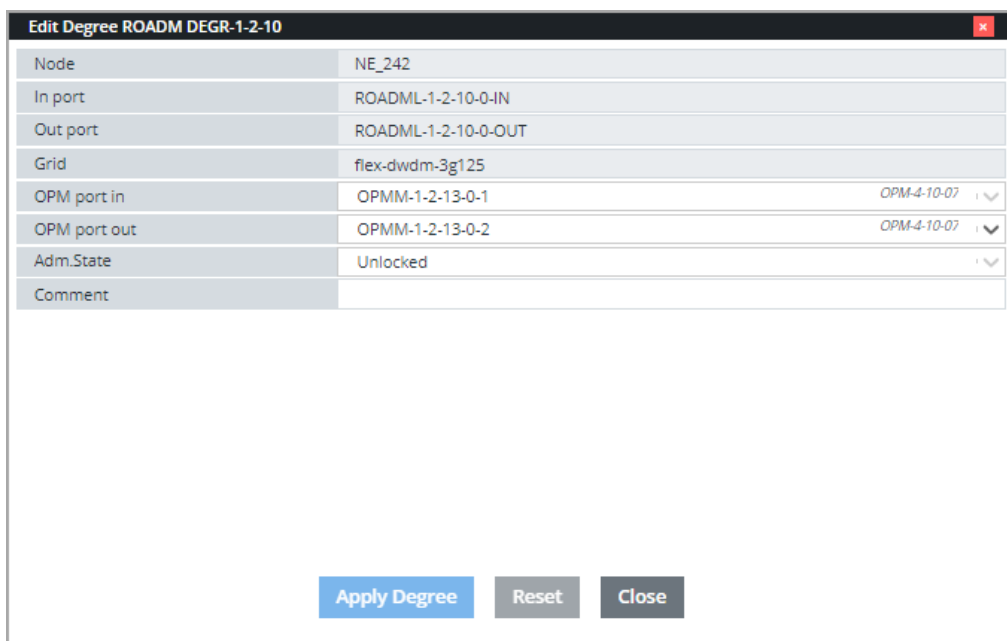


Рисунок 8-61. Редактирование Degree объекта

Создание и настройка Add/drop bank (ADB)

Для создания Add/drop групп (ADB объектов) следует выбрать из списка требуемый сетевой элемент в верхней части таблицы.

Add/Drop группы можно добавить, нажав соответствующую кнопку Add Add-Drop в верхней части таблицы.

Будет представлено модальное окно отображения настроек новой Add-Drop группы:

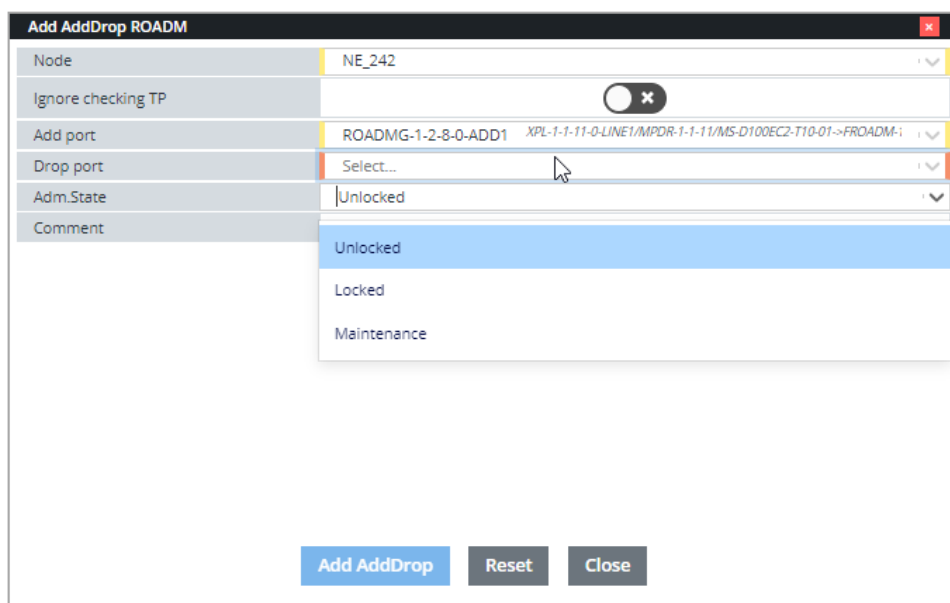


Рисунок 8-62. Добавление ADB объекта в карту соединений

Система управления опирается на карту соединений, созданную с помощью физических соединений, и на основе этого подбирает пары интерфейсов для создания объектов ADB.

При использовании параметра Ignore checking TP NMS будет игнорировать текущие трассировки доступных путей, и предложит подстановку значений с учетом наличия доступных свободных портов.

Все свободные на текущий момент порты отображаются в раскрывающемся списке.

В процессе настройки из раскрывающихся списков следует заполнить поля:

- Node — название сетевого элемента;
- Ignore checking TP — параметр включает флаг игнорирования или использования существующей трассировки соединений;
- Add port — AID ADD порта на ROADM;
- Drop port — AID DROP порта на ROADM используемого в качестве DROP порта или непосредственно DROP порта (зависит от используемого типа ROADM);
- Adm.State — административное состояние объекта (Unlocked/Locked/Maintenance);
- Comment — описание для настраиваемого соединения.

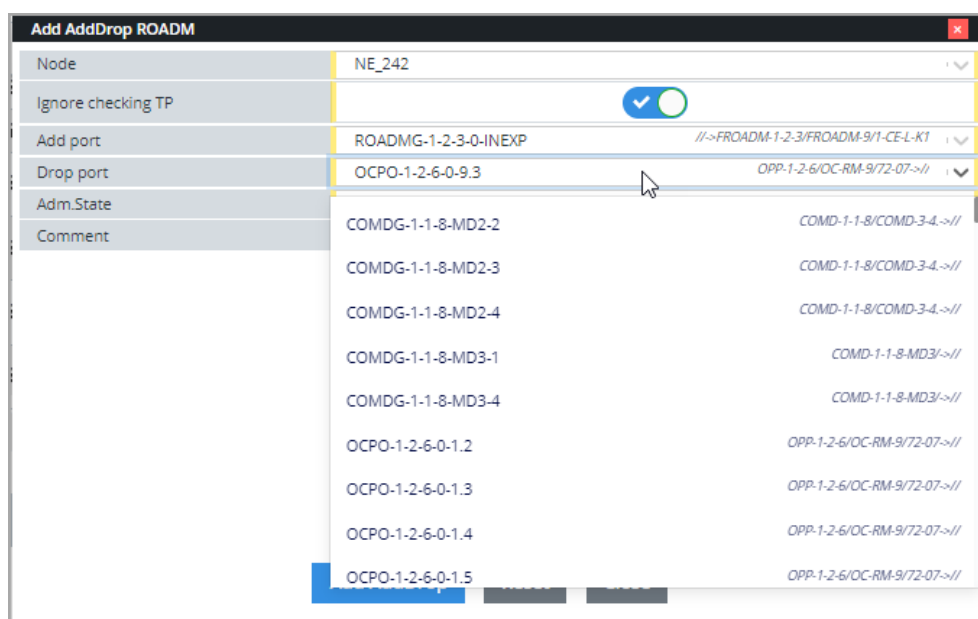


Рисунок 8-63. Настройка групп ввода\вывода

После завершения настройки Add/Drop группы для её применения следует нажать Add AddDrop.

- 1. При отсутствии настроенного Physical Link для выбранного направления трассировка существующих соединений может не отображать выбираемое направление;**
- 2. Для FROADM с функционалом CD/CDC объекты ADB не привязаны к объектам Degree.**

Если для выбранной Add/Drop группы отсутствуют настроенные NMC соединения, в этом случае доступно изменение всех настроек выбранной Add/Drop группы. Все свободные на текущий момент порты отображаются в раскрывающемся списке.

В случае, когда в Add/Drop группе уже присутствуют настроенные NMC соединения доступна возможность настройки административного состояния и добавление описания для соединения в качестве комментария:

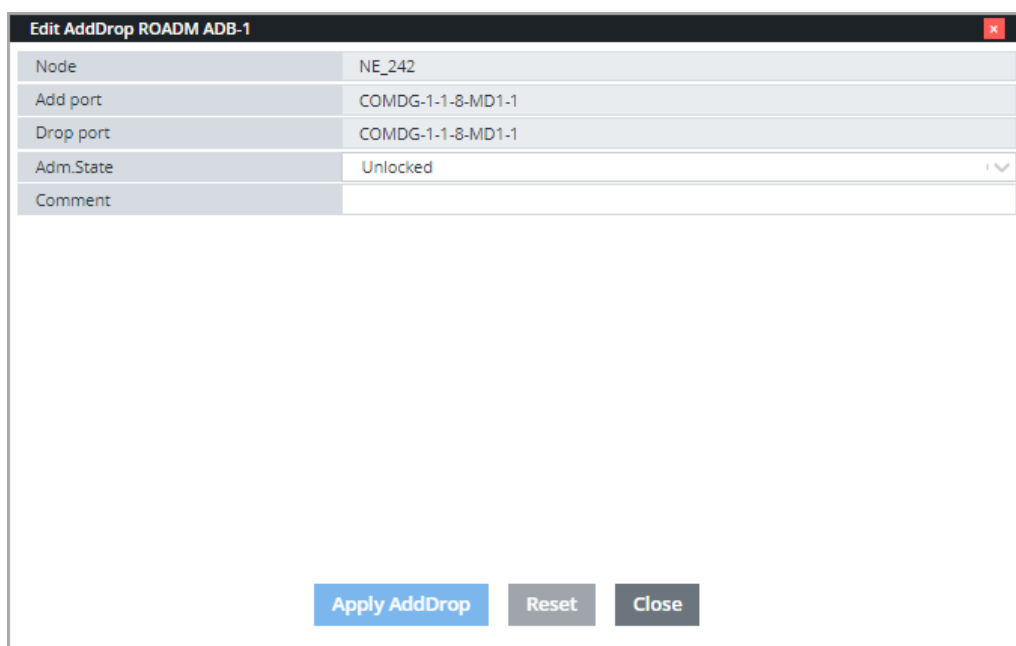


Рисунок 8-64. Редактирование настроек Add/Drop группы

После завершения настройки всех требуемых объектов Degree или ADB этап настройки объектов vROADM можно считать законченным. Далее можно перейти к настройке требуемых соединений для транзита или терминции трафика.

Создание и редактирование NMC -соединений

Создание и настройка NMC-соединений производится в нижней части вкладки vROADM.

Чтобы отобразить данные NMC-соединений объекта, необходимо выделить объект Degree или ADB в верхней части вкладки vROADM.

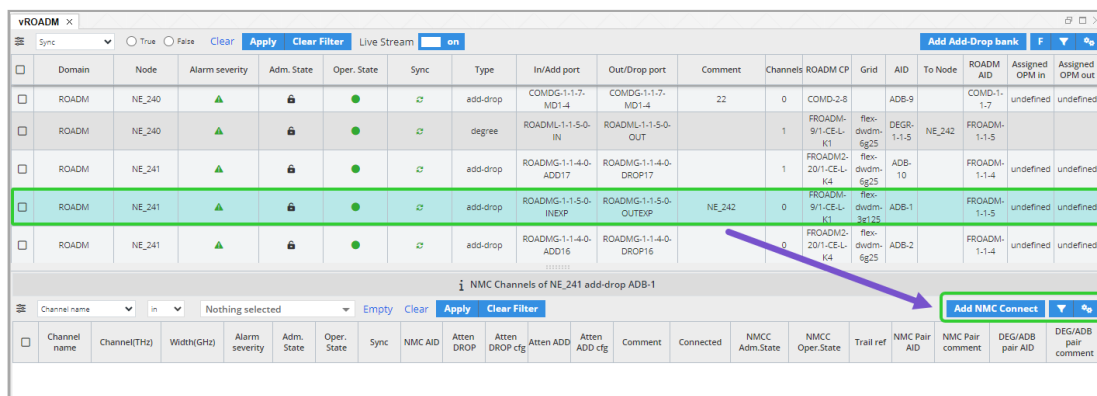


Рисунок 8-65. Выбор требуемого объекта для создания NMC-соединения

Создание NMC-соединений

Для создания нового NMC-соединения используется кнопка Add NMC connect. После этого будет открыто модальное окно для заполнения настроек нового NMC-соединения.

Далее следует выбрать направление назначения Destination AID. В зависимости от того, какой тип устройства находится на выбранном направлении — автоматически будет подставлен соответствующий тип используемой частотной сетки (Flex Grid или Fixed Grid). В случае, когда доступно несколько направлений, возможно выбрать требуемое из выпадающего списка.

Если при создании NMC-соединения на выбранном маршруте присутствует хотя бы один фиксированный мультиплексор, то в окне создания соединения будет предложена только фиксированная сетка частот (fixed grid). Пример редактирования настроек NMC-соединения с фиксированной спектральной сеткой (Fixed Grid) представлен на рисунке.

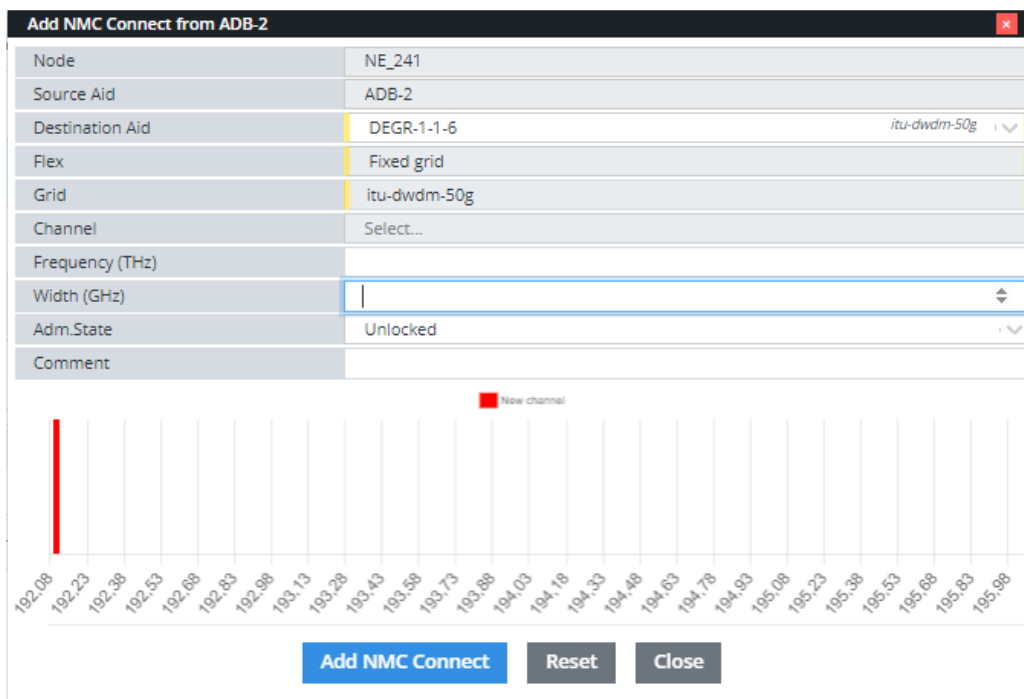


Рисунок 8-66. Пример настройки нового NMC-соединения в фиксированной частотной сетке

При создании соединения с гибкой частотной сеткой (Flex grid) — возможно указать частоту (Frequency) и ширину канала (Width) для создаваемого NMC-соединения. Пример настройки нового NMC-соединения в гибкой частотной сетке представлен на рисунке.

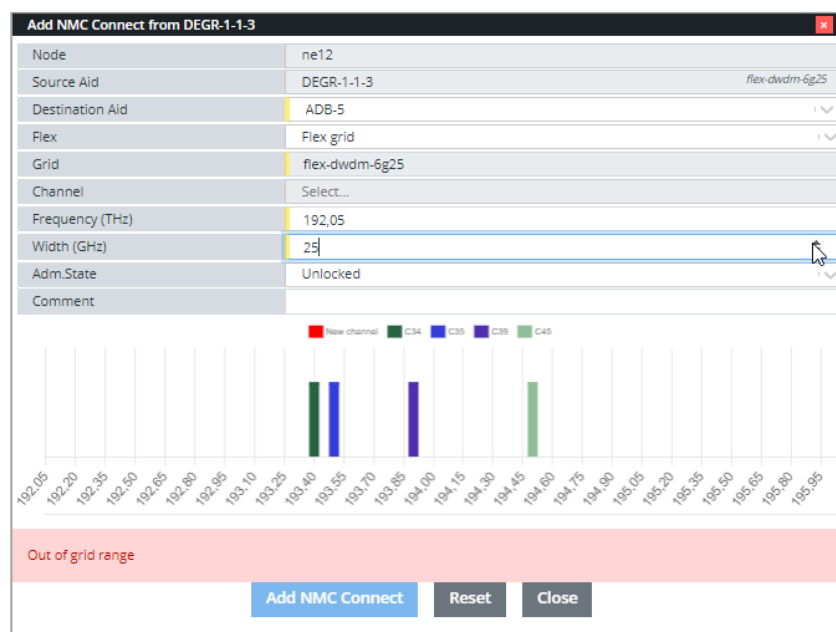


Рисунок 8-67. Пример настройки нового NMC-соединения в частотной сетке Flex grid

1. NMC-интерфейсы объектов ADB и Degree создаются автоматически во время создания нового NMC-соединения;
2. В нижней части окна редактирования настроек NMC-соединения изображен график загруженности спектра на всем пути прохождения оптического сигнала: красным цветом изображена — несущая текущего соединения, другими цветами будут изображены несущие уже существующих соединений;
3. Параметр частоты (Frequency) для гибкой сетки частот может быть изменен. Несущая текущего соединения, изображенная красным цветом на графике, будет перемещаться по спектру в зависимости выбранной центральной и заданной ширины (формата модуляции, линейной скорости);
4. При создании нового NMC-соединения для FROADM допускается использовать фиксированную частотную сетку.

В таблице представлены параметры и описание полей конфигурации NMC-соединения в окне «Add NMC Connect».

Таблица 8-17. Параметры и описание полей создания NMC-соединения в окне «Add NMC Connect»

Параметр	Описание
Node	Сетевой элемент Заполняется автоматически
Source AID	Направление источника Заполняется автоматически
Destination AID	Направление назначения Заполняется оператором
Flex	Тип частотной сетки Возможные значения: Fix, Flex grid
Grid	Шаг гибкой частотной сетки Заполняется автоматически
Channel	Номер канала в выбранной частотной сетке Заполняется автоматически
Flex	Тип частотной сетки Возможные значения: Flex, Fixe
Grid	Шаг гибкой частотной сетки Заполняется автоматически
Channel	Номер канала в выбранной частотной сетке Заполняется автоматически
Frequency (THz)	Частота (ТГц) Заполняется автоматически и доступно к редактированию, если выбрана гибкая частотная сетка
Width (GHz)	Ширина оптического канала (ГГц) Заполняется автоматически и доступно к редактированию, если выбрана гибкая частотная сетка
Adm.State	Административное состояние соединения Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
Comment	Комментарий Заполняется оператором, доступно к редактированию

Операции управления NMC-интерфейсами

Для NMC-интерфейсов доступна операция редактирования (Edit).

На рисунке представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного NMC-интерфейса.

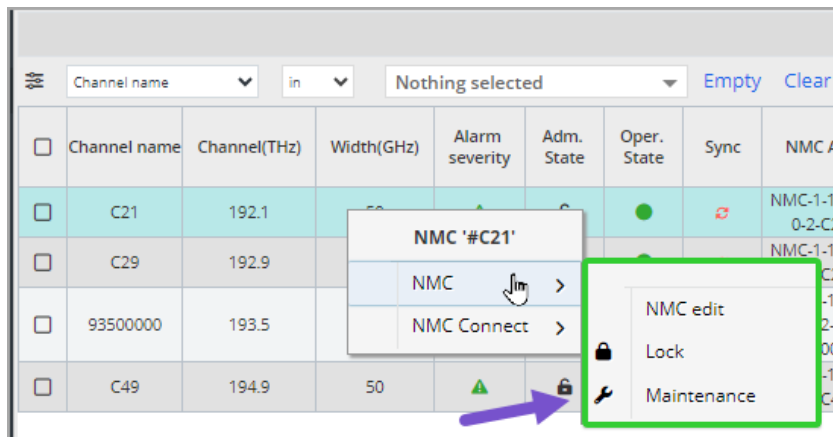


Рисунок 8-68. Пример контекстного меню NMC-интерфейса

Редактирование NMC-интерфейса

Настройка NMC-интерфейсов выполняется на выбранном NMC-интерфейсе (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню NMC edit.

- 1. Редактирование основных параметров NMC-интерфейса не предусмотрено, возможно изменение полей и административного состояния (Adm.State), значение аттенюации (NMC Attenuation OUT) для NMC интерфейсов объектов Degree и комментария (Comment);**
- 2. При создании NMC соединения, значение аттенюации автоматически выставляется на максимально возможное значение и требует ручной настройки.**

Пример окна редактирования NMC-интерфейса представлен на рисунке.

Edit Degree ROADM DEGR-1-1-1 NMC C30	
Node	shass_156
Degree Aid	DEGR-1-1-1
Channel	C30
NMC Aid	NMC-1-1-1-0-0-0-C30
Frequency (THz)	193
Width (GHz)	50
Adm.State	Maintenance
NMC Attenuation OUT	0
Comment	testt

Apply NMC

Reset

Close

Рисунок 8-69. Пример модального окна редактирования NMC-интерфейса

Операции управления NMC-соединениями

Для NMC-соединений доступна операция удаления (NMCC Delete).

На рисунке представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного NMC-соединения.

Channel name	Channel(THz)	Width(GHz)	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	NMC AID	Atten OUT	Atten OUT (dB)	Atten IN	Atten IN (dB)	OPM In	OPM Out	Comment	Connected	NMCC Adm.State	NMCC Oper.State	Trail ref	NMC Pair AID	NMC Pair comment	DEGRA/B pair AID	DEGRA pair comment
C24	192.4	50	▲	🔒	●	☑	NMC-2-1-5-0-0-0-C24	15											NMC-2-1-5-0-0-0-C24		DEGR-2-1-8	
C30	193	50	▲	🔒	●	☑	NMC-2-1-5-0-0-0-C30	1	1									terestofstf	NMC-2-1-5-0-0-0-C30		DEGR-2-1-8	
C34	193.4	50	▲	🔒	●	☑	NMC-2-1-5-0-0-0-C34	5	5									005 lab2 lab3	NMC-2-1-5-0-0-0-C34		DEGR-2-1-5	

Рисунок 8-70. Пример контекстного меню NMC-соединения

Удаление NMC-соединения

Удаление NMC-соединения выполняется на выбранном соединении (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete NMCC.

При удалении NMC-соединения будут удалены соответствующие NMC-интерфейсы.

Мониторинг транзитных соединений

Мониторинг каналов транзитных соединений становится возможным в случае, когда к порту мониторинга подключено устройство для мониторинга оптической мощности.

Если устройство для измерения оптической мощности подключено к порту мониторинга, то в верхней части вкладки vROADM, отражающей объекты ADB и Degree в столбце Assigned OPM будет представлен AID мониторингового устройства.

При подключении устройства для измерения оптической мощности, порты мониторинга ассоциируются с соответствующими объектами Degree на vROADM и позволяют отслеживать состояние транзитных соединений.

В разделе NMC channels при нажатии на кнопку OPM IN/OUT цвет кнопки изменится на зеленый, и порт мониторинга переключится на измерение мощности. При этом будут добавлены столбцы OPM in/OPM out где отражаются текущие значения мощности на каналах. Пример отображения текущих значений мощности представлен на рисунке.

Channel name	Channel (THz)	Width (GHz)	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Sync	NMC AID	Atten OUT	Atten IN	Atten IN cfg	OPM In	OPM Out	Comment	Connected	NMCC Adm.State	NMCC Oper.State	Trail ref	NMC Pair AID	NMC Pair comment	DEG/ADB pair AID	DEG/ADB pair comment	
C31	193.1	50	▲	🔒	●	☑	NMC-1-2-0-0-0-C31							<input type="checkbox"/>								
C32	193.2	50	▲	🔒	●	☑	NMC-1-3-0-0-0-C32	4.4	4.4			-31.9		<input checked="" type="checkbox"/>	🔒	●		NMC-1-1-0-0-4-C32		ADB-4		
C33	193.3	50	▲	🔒	●	☑	NMC-1-3-0-0-0-C33	5	5			-31.9		<input checked="" type="checkbox"/>	🔒	●		NMC-1-1-0-0-5-C33		ADB-5		

Рисунок 8-71. Отображение устройств мониторинга для объектов Degree

В случае, если в настройках degree привязан OPM порт, то при выборе OPM порта и активации кнопки OPM IN/OUT, OPM переключает порт мониторинга на выбранное направление. В этом случае возможно пропадание сигналов на устройстве мониторинга для других пользователей, использующих OPM в текущий момент.

Настройка выравнивания мощности

По результатам мониторинга для транзитных каналов возможно провести настройку выравнивания мощности ослабления сигнала (аттенюации).

Доступ к данной настройке можно получить, открыв контекстное меню настройки каналов и выбрав команду NMC edit.

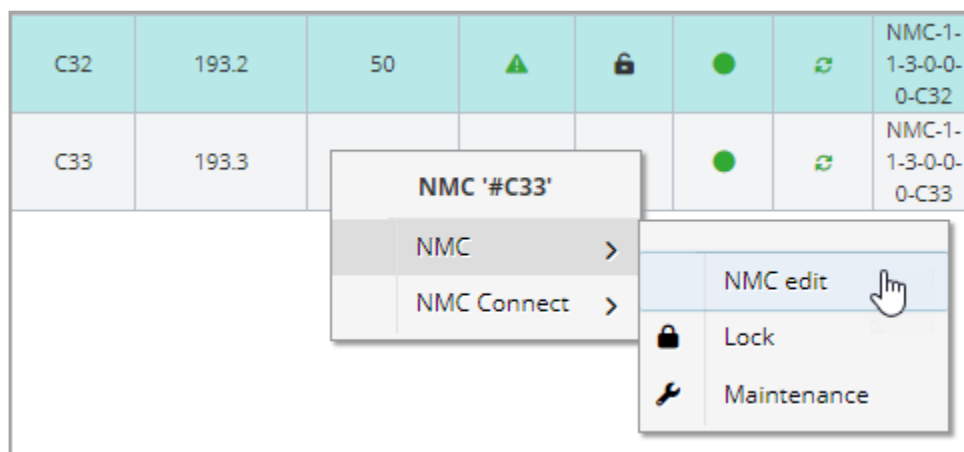
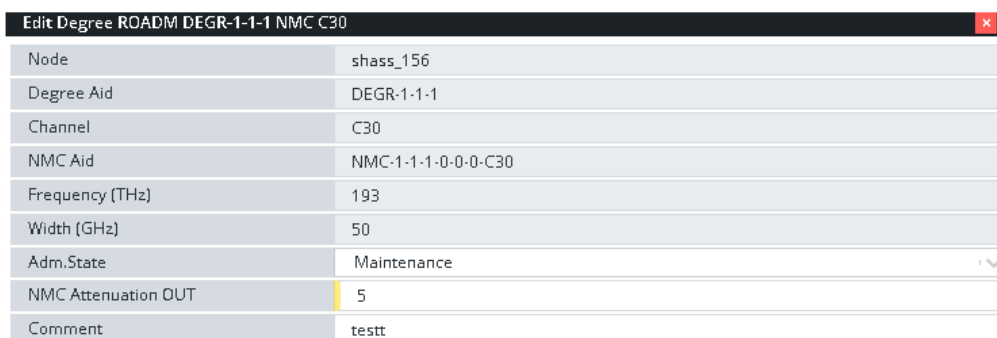


Рисунок 8-72. Контекстное меню редактирования настроек канала

При наличии подключенного устройства мониторинга оптической мощности в настройках канала отобразится дополнительная настройка — NMC Attenuation (IN/OUT).



Apply NMC

Reset

Close

Рисунок 8-73. Редактирование значения аттенюации

Шаг корректировки значений уровня ослабления сигнала от 0,1 Дб.

Значение аттенюации автоматически выставляется на максимально возможное значение и требует ручной настройки.

8.5.3 Пример настройки ROADM

Данный раздел содержит сценарии настройки маршрутизации соединения на ROADM.

В шасси установлено оборудование:

1. Коммутационная панель OCP5-20
2. 3 14ROADM (На схеме обозначены как ROADM 1, 2 и 3)

Для мультиплексирования или демультимплексирования нескольких DWDM каналов по умолчанию используются мультиплексор MU40-А и демультимплексор DU40-А.

14ROADM установлены в шасси, в слоты 1, 2 и 4.

На панели OCP5-20 выполнена коммутация соединений на 3 degree.

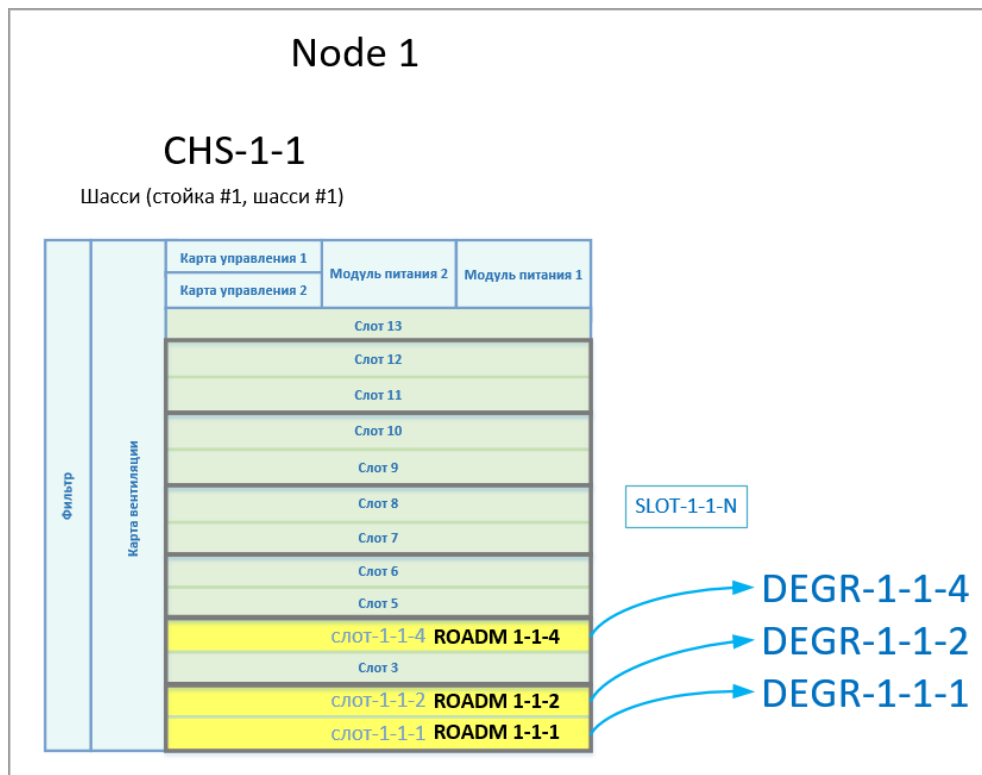


Рисунок 8-74. Degree при установке ROADM в шасси на слотах 1, 2, 4

Схема подключения:

ROADM 1 подключен к группе портов 2 на OCP5-20:

Порт OUT 1.2 OCP5-20 подключен к порту демультиплексора DU40-A

К порту ADD1 подключен мультиплексор MU40-A

На вход IN 2 на OCP5-20 приходит линейный сигнал.

R IN ROADM 1 подключен к порту OUT 1.4

ROADM 2 подключен к группе портов 4 на OCP5-20:

На ROADM 2 порты ADD 1 и ADD2 подключены к портам OUT 3.2, 3.4.

На порт IN2 подается линейный оптический сигнал

ROADM 3 подключен к группе портов 4 на OCP5-20:

На ROADM3 порты ADD 1, ADD2 и ADD3 подключены к портам OUT 4.1,

4.2, 4.3.

На порт IN4 подается линейный оптический сигнал

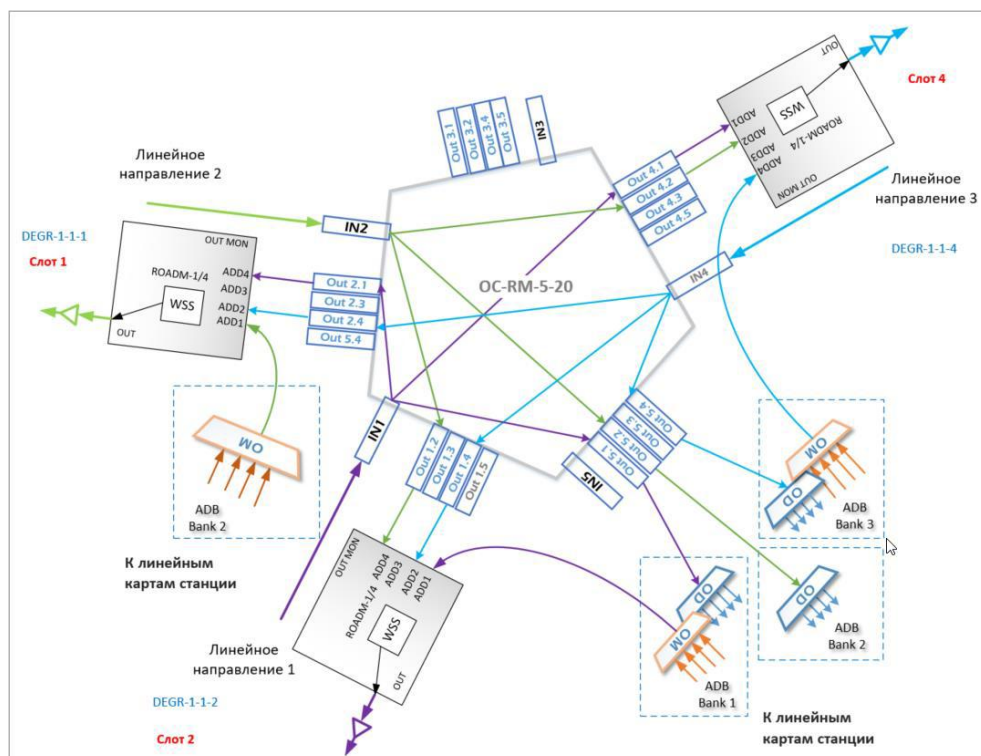


Рисунок 8-75. Схема подключения для сценария настройки

Последовательность действий при настройке

1. Провести настройку Physical links между ROADM, OCP устройствами.

2. В таблице ROADM создастся объект degree: DEGR-1-1-2 In port OCPI-1-1-2-0-IN2; DEGR-1-1-1 In port OCPI-1-1-1-0-IN3, DEGR-1-1-4 In port OCPI-1-1-4-0-IN4;

3. Поскольку в данной схеме используются 14ROADM потребуется дополнительно указать настройку порта OCPI IN соответственно для degree 2: In port OCPI-1-1-2-0-IN2;

4. В таблице ROADM нажать кнопку add-Drop bank из выпадающего списка выбрать Add port порт ROADMG-1-1-2-ADD1.

Ввод и вывод каналов

В данном примере будет сделан ввод канала 37 с направления 2

Последовательность действий:

В интерфейсе NMS перейти в раздел ROADM. В верхней части таблицы ROADM выбрать соответствующий degree.

- Оператор создаёт NMC структуру на DEGR-1-1-2, указывая следующую информацию:

- Идентификатор NMC: C37 (или любой другой)

- Номер канала: C37

- По факту задания NMC структуры добавляется новый NMC интерфейс NMC-1-1-2-0-0-DEGR-0-C37

- Оператор создаёт NMC структуру на ADB-2, указывая следующую информацию:

- Идентификатор NMC: C37 (или любой другой)

- Номер канала: C37

- По факту задания NMC структуры добавляется новый NMC интерфейс NMC-0-0-0-0-0-ADB-2-C37

- Имея данные из п.2 оператор создаёт запись о соединении source-aid=NMC-0-0-0-0-0-ADB-2-C37 и destination-aid=NMC-1-1-2-0-0-DEGR-C37

Настройка транзита каналов

В данном примере будет выполнен транзит канала 35 между направлениями 2 и 4.

Последовательность действий:

1. В верхней части таблицы vROADM выбрать (выделить курсором мыши) DEGR-1-1-2;
2. Перейти на нижнюю таблицу NMC channels и создать новое NMC соединение нажав кнопку Add NMCs. В открывшемся модальном окне указать номер канала: C35. Нажать Add NMC. По факту добавления канала создастся NMC структура и будет добавлен новый NMC интерфейс NMC-1-1-2-0-0-DEGR-C35;
3. В таблице NMC channels отобразится объект типа DEG-DEG с типом направленности bidirectional.

8.6 OTS connections (настройки соединений OTS интерфейсов)

Для корректной работы функции обнаружения и контроля OMS трейлов на узлах транзитных оптических усилителей (ILA) должны быть настроены соединения между соседними OTS интерфейсами внутри сетевого элемента.

8.6.1 Конфигурация соединений OTS интерфейсов

Настройка соединений между OTS интерфейсами осуществляется в разделе OTS Connections пункта меню Configuration Management.

Таблица OTS Connections описывает связь между OTS направлениями, главным образом на ILA узлах.

В разделе представлен список созданных OTS-соединений.

Domain	Node	Adm. State	Oper. State	Sync	Source	Destination	Description
Docker Net	ne6	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan32	OTS-1-1-0-0-vlan31	
Docker Net	ne6	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS-1-1-0-0-vlan32	
Docker Net	ne5	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan32	OTS-1-1-0-0-vlan31	
Docker Net	ne5	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS-1-1-0-0-vlan32	
Docker Net	ne4	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan32	OTS-1-1-0-0-vlan31	
Docker Net	ne4	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS-1-1-0-0-vlan32	
Docker Net	ne3	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan32	OTS-1-1-0-0-vlan31	
Docker Net	ne3	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS-1-1-0-0-vlan32	
Docker Net	ne2	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan32	OTS-1-1-0-0-vlan31	
Docker Net	ne2	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS-1-1-0-0-vlan32	
Стенды	NE_241	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan34	OTS-1-1-0-0-vlan31	
Стенды	NE_241	🔒	🟢	🔴	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS-1-1-0-0-vlan34	

Рисунок 8-76. Пример списка соединений OTS интерфейсов

Таблица 8-18. Параметры списка соединений OTS интерфейсов

Параметр	Описание
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Node	Название сетевого элемента

Adm.State	Административное состояние сетевого элемента: — locked; — unlocked
Oper.State	Операционное состояние сетевого элемента: — enabled; — disabled
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
Source	AID порта-источника интерфейса
Destination	AID порта-приёмника интерфейса
Description	Комментарий
Trail name	Метка трейла

Добавление OTS-соединения

Для добавления нового соединения OTS используется кнопка на панели управления.

Модальное окно добавления соединения предусматривает следующие параметры:

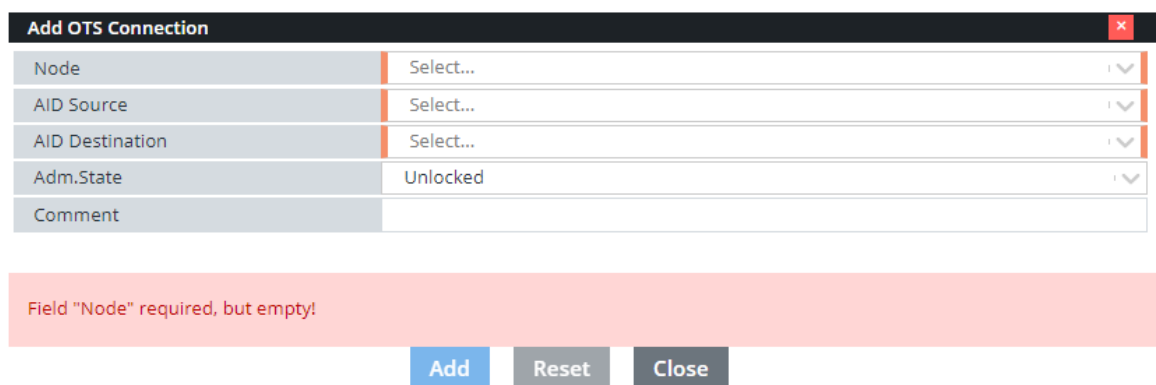


Рисунок 8-77. Модальное окно добавления соединения OTS интерфейса

Таблица 8-19. Параметры конфигурации соединений OTS интерфейсов

Параметр	Описание
Node	Название сетевого элемента, выбирается из раскрывающегося списка с поиском доступных сетевых элементов
AID	AID порта OTS интерфейса (Source/Destination)
Adm.State	Административное состояние сетевого элемента (locked/unlocked/maintenance)
Comment	Комментарий

Операции управления OTS-соединениями

Операции управления OTS-соединениями доступны в контекстном меню записей списка:

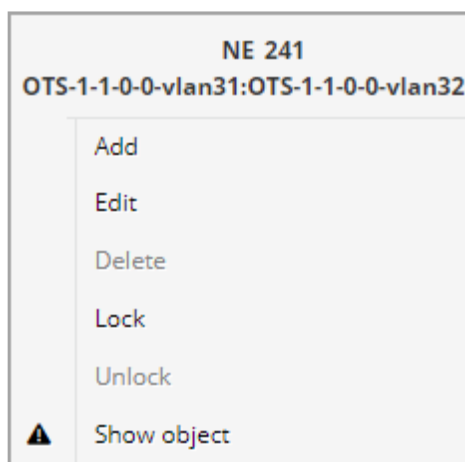


Рисунок 8-78. Контекстное меню записи списка соединений OTS интерфейсов

- Add — добавление соединения OTS интерфейсов (для этой операции также предназначена кнопка Add OTS Connect, расположенная на панели инструментов);
- Edit — редактирование конфигурации выбранной записи соединения;
- Delete — удаление выбранной записи соединения, допускается только для созданного пользователем кросс-коннекта в административном состоянии locked;
- Lock/Unlock — установка административного состояния соединения;
- Show object - переход в NE Management к выбранному объекту.

Операция редактирования конфигурации соединения OTS интерфейсов предусматривает настройку административного состояния соединения.

Также возможно добавление комментария в поле Comment. Для подтверждения изменений нажмите кнопку Change.

8.7 OTSi Connections (настройки соединений OTSi интерфейсов)

8.7.1 Общая информация

Настройка соединений между OTSi-интерфейсами осуществляется в разделе OTSi-Connections через меню Configuration Management. Таблица реализует управление настройками соединений между OTSi-интерфейсами.

В разделе представлен список созданных OTSi-соединений с интерфейсами и используемыми этими интерфейсами частотами.

Domain	Node	Sync	Source	Destination	Description	Frequency	Trail name
ROADM	NE_200	☑	OVS-1-1-0-0-vlan31	OVS-1-1-0-0-vlan32		193.5	test vports-vlink ovs links
ROADM	NE_200	☑	OVS-1-1-0-0-vlan32	OVS-1-1-0-0-vlan31		193.5	test vports-vlink ovs links
ROADM	NE_240	☑	OVS-1-1-0-0-vlan31	OVS-1-1-0-0-vlan32		193.5	test vports-vlink ovs links
ROADM	NE_240	☑	OVS-1-1-0-0-vlan32	OVS-1-1-0-0-vlan31		193.5	test vports-vlink ovs links

Рисунок 8-79. Таблица OTSi connections

Для задания соединений OTSi между направлениями, в случае для чужой длины волны, когда OTS/OMS интерфейсы виртуальные, таблица OTSi.

Connections используется для задания связи между каналом на входном OMS интерфейсе с выходным OMS интерфейсом.

Таблица ниже содержит группу параметров отображающую параметры настройки OTSi соединений:

Таблица 8-20. Описание параметров соединений таблицы OTSi Connections

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, на котором находится сетевой элемент
Node	Имя сетевого элемента
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
Source	AID канала источника
Description	Комментарий к соединению
Frequency (Ghz)	Ширина канала в действующей частотной сетке (ГГц)
Trail name	Метка OTSi-соединения
AID	Aid OTSi-соединения

После создания OTSi-трейла существует возможность настройки направления OTSi-маршрутов. Данная возможность удобна, когда необходимо

использовать маршрутизацию OTSi на узлах с несколькими направлениями поверх alien-lambda.

Привязка OTSi трейла к OTS направлению определяется на порту транспондера через параметр ots-interface-aid

Условия для работы схемы

- Интерфейсы должны быть в состоянии unlocked и enabled;
- Должны быть выполнены условия Условия создания OTSi-трейла по сценарию «чужой» длины волны;
- Созданы соответствующие туннели для OTSi connection iptun0↔iptun;

Пример реализации проброса транзитного канала

Ниже приведено описание примера реализации схемы пропуски транзитных каналов по разным направлениям.

Два транзитных канала, приходят с одного маршрута (Ne10, Ne12), которые расходятся на разные узлы: Ne 9, Ne6:

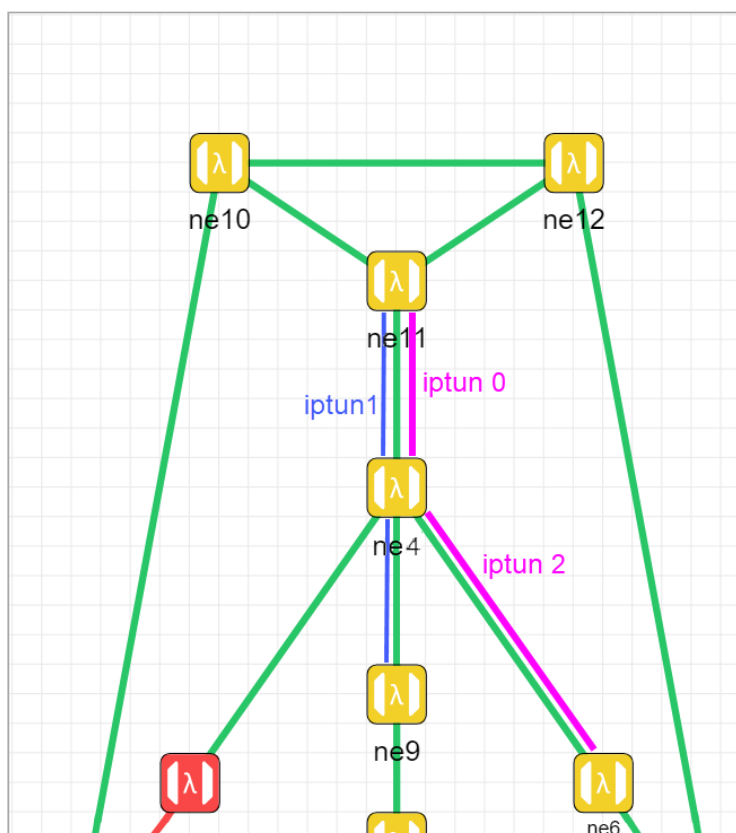


Рисунок 8-80. Пример схемы пропуски транзитных каналов по разным направлениям

Для проброса транзитного канала в этом случае следует создать OTSi connection iptun0<->iptun1.

Для второго транзитного канала такое соединение выполнить невозможно, так как iptun0 задействован в первом соединении.

Поэтому в данном случае при использовании чужой длины волны, когда OTS\OMS интерфейсы являются виртуальными, при помощи дополнительного меню следует выполнить настройки направления OTSi маршрутов, указав точки терминации, номер канала и частоту.

В случае чужой длины волны, когда OTS/OMS-интерфейсы виртуальные, для задания соединений OTSi между направлениями таблица OTSi_connections позволяет установить соответствие между каналом на входном OMS интерфейсе с выходным OMS интерфейсом. Запросы на OTSi дискавери будут пробрасываться в соответствии с данной таблицей.

Domain	Node	Sync	Source	Destination	Description	Frequency	Trail name	AID
Roadm	ne11	2	OMS-1-1.0-0-vlan31	OMS-1-1.0-0-vlan32		192.9		OMS-1-1.0-0-vlan31:192.9
Roadm	ne4	2	OMS-1-1.0-0-vlan32	OMS-1-1.0-0-vlan31	29ch	192.9		OMS-1-1.0-0-vlan32:192.9
Roadm	ne4	2	OMS-1-1.0-0-vlan61	OMS-1-1.0-0-vlan64		192.4		OMS-1-1.0-0-vlan61:192.4
Roadm	ne6	2	OMS-1-1.0-0-vlan61	OMS-1-1.0-0-vlan64		192.4		OMS-1-1.0-0-vlan61:192.4
		2	OMS-1-1.0-0-vlan62	OMS-1-1.0-0-vlan63		193.6		
		2	OMS-1-1.0-0-vlan62	OMS-1-1.0-0-vlan63		193.7		
		2	OMS-1-1.0-0-vlan62	OMS-1-1.0-0-vlan63		193.9		
		2	OMS-1-1.0-0-vlan62	OMS-1-1.0-0-vlan64		194.1		
		2	OMS-1-1.0-0-vlan62	OMS-1-1.0-0-vlan63		194.2		

Рисунок 8-81. Пример проброса OTSi соединений для выбранных направлений (прием и передача)

- 1. В таблице OTSi Connections для корректной работы соединений необходимо создавать записи как исходящем (на передачу) так и в обратном (прием) направлении между сетевыми элементами.**
- 2. Соединения должны быть идентичны по номерам каналов и частотам длин волн.**

8.7.2 Добавление OTSi-соединения

Для добавления нового соединения OTS используется кнопка на панели управления.

Рисунок 8-82. Пример модального окна настройки OTSi соединений

Модальное окно добавления соединения предусматривает следующие параметры:

Таблица 8-21. Описание параметров модального окна OTSi Connection

Параметр	Описание
Node	Имя сетевого элемента
Adm. State	Административное состояние устройства: Locked/Unlocked/Maintenance
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
AID Source	AID канала источника
AID Destination	AID канала точки назначения
Flex	Тип применяемой частотной сетки (Flex/Fixed grid)
Channel	Номер канала для фиксированной частотной сетки
Frequency (Thz)	Ширина канала в действующей частотной сетке (Гц) – для Flex grid)
Comment	Комментарий

При добавлении нового OTSi соединения следует выбрать сетевой элемент, для которого будет выполняться настройка соединений (Node).

Далее следует заполнить обязательные поля:

- AID предварительно настроенного на сетевом элементе OMS соединения-источника;
- AID конечной точки OMS-соединения;
- Тип используемой частотной сетки;
- Частота или канал, в зависимости от используемой частотной сетки.

Add OTSi Connection	
Node	NE_240
AID Source	OMS-1-1-0-0-vlan32
AID Destination	OMS-1-1-0-0-vlan31
Flex	Flex grid
Channel	Select...
Frequency (THz)	190,10000003
Comment	test

Add Reset Close

Рисунок 8-83. Пример заполнения обязательных параметров для OTSi соединения

OTSi-соединение появится в списке соединений таблицы OTSi Connections после нажатия на кнопку Add.

8.7.3 Операции управления OTSi-соединениями

Операции управления OTSi-соединениями доступны в контекстном меню записей списка:

При выборе в строке таблицы необходимого OMS-трейла по правой кнопке мыши (ПКМ) доступно контекстное меню настройки OTSi-соединений.

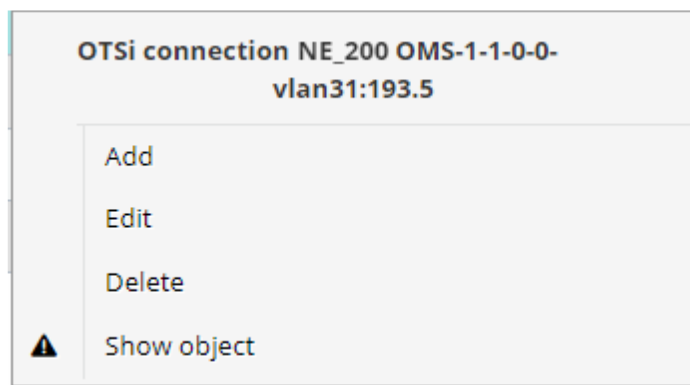


Рисунок 8-84. Пример контекстного меню настройки OTSi-соединений

Доступны операции:

- Add – добавление соединения OTSi (для этой операции также предназначена кнопка Add OTSi Connect, расположенная на панели инструментов);
- Edit – редактирование конфигурации выбранной записи соединения;
- Delete – удаление соединения;
- Show object - переход в NE Management к выбранному объекту.

8.8 NMC Connections

8.8.1 Управление NMC-соединениями

Для управления NMC-соединениями следует открыть раздел меню Configuration Management — NMC connections.

Данный раздел используется для управления настройками NMC соединений в процессе эксплуатации.

Рисунок 8-85. Таблица NMC connections

Таблица состоит из двух разделов. Верхняя часть таблицы (1) описывает параметры NMC соединений, нижняя часть таблицы (2) описывает аварийные состояния, связанные с выбранными в верхней части таблицы соединениями.

В таблице ниже приведено описание параметров, наблюдаемых NMC соединений:

Таблица 8-22. Описание параметров соединений таблицы NMC Connections

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится сетевой элемент
Node	Имя сетевого элемента
Adm. State	Административное состояние устройства: Locked/Unlocked/Maintenance
Oper. State	Операционное состояние устройства
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
Source	Aid канала источника
Destination	Aid канала получающего трафик
Description	Комментарий к соединению

Type	Тип соединения (ADB-DEG/DEG-DEG), где DEG-DEG — транзитное соединение. ADB-DEG Трафик приземляется на соответствующие ADD/DROP группы
Channel	Номер канала, используемый этим соединением
Source bank	Aid — Add/drop банка или degree исходящего соединения
Destination bank	Aid — Add/drop или degree банка точки назначения
Directionality	Направленность соединения
Trail ref	Ссылка на трейл
Channel(Thz)	Канал(ТГц)
Width(Ghz)	Ширина канала в действующей частотной сетке (ГГц)
Source port A	Aid порта А источника
Source port B	Aid порта В источника
Destination port A	Aid порта назначения А
Destination port B	Aid порта назначения В

Нижняя часть таблицы (2) содержит список аварийных ситуаций, связанных с выделенным (ПКМ) NMC каналом.

Названия полей столбцов полностью аналогичны данным таблицы current alarms и содержат полное описание аварийной ситуации для выбранного NMC соединения.

Кнопка ADD NMC Connect вызывает модальное окно для настройки нового NMC соединения:

Add NMC Connect
Reset
Close

Рисунок 8-86. Создание нового NMC соединения

Кроме того, для NMC соединений можно настроить Directionality (тип направленности канала)- unidirectional\bidirectional. По умолчанию при активации соединения устанавливается тип направленности канала — bidirectional

Для редактирования уже созданных NMC соединений служит контекстное меню:

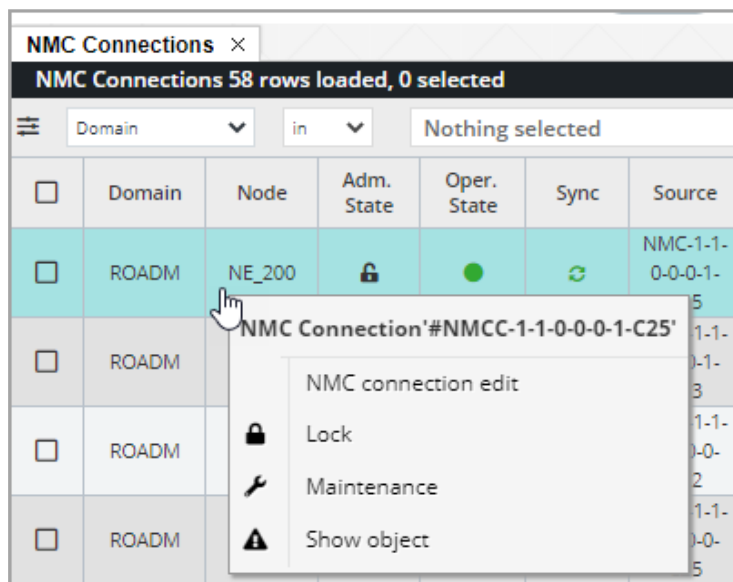


Рисунок 8-87. Контекстное меню NMC connections

Доступны настройки:

- NMC connection edit — Отобразит модальное окно для редактирования параметров NMC соединения
- Lock — Заблокировать возможность изменения административного состояния NMC соединений
- Maintenance -перевод NMC соединения в режим технического обслуживания
- Show object — откроет раздел Management

Edit ROADM NMC Connection NMCC-1-1-1-0-0-0-C30	
Node	shass_156
NMC Connection Aid	NMCC-1-1-1-0-0-0-C30
NMC Source Aid	NMC-1-1-1-0-0-0-C30
NMC Destination Aid	NMC-1-1-0-0-0-1-C30
Adm.State	Maintenance
Comment	

Apply NMC Connection Reset Close

Рисунок 8-88. Модальное окно редактирования NMC соединения

Для удаления NMC соединений следует предварительно отключить соединение отключив настройку Connected.

В нижнем окне NMC Connection, а также в разделе Fault Management для NMC Connection alarms доступно контекстное меню:

i NMCC NE_242 NMCC-1-2-3-0-0-0-C47 alarms									
Node	Severity	Object	Change time	First occurred time	Last occurred time	Sync	Ack	Inventory parent	Inventory parent model
NE_242	critical	NMCC-1-2-3-0-0-0-C47	01.11.2025 16:11:02		025.11.2025 17:03:22	↻	none		

Alarm '#64b90722a548ce4a9f52f688'

- ▲ Alarm log
- ▲ Set alarm state
- ▲ Alarm Info
- ▲ Edit ASAP Exception
- ▲ Show object

Рисунок 8-89. Пример контекстного меню NMCC alarms

Доступны команды:

- Alarm log — Открывает раздел журнала (alarm log) по выбранной записи об аварийной ситуации;

NMC Connections x Alarm log #64b90722a548ce4a9f52f688 x

Alarm log 200 rows loaded, 0 selected

Alarm ID: 64b90722a548ce4a9f52f688 Node ID: NE_242 Object: NMCC-1-2-3-0-0-C47

Service affect: service-affecting Category: EQPT Type: nmc-connect

Code: MEA Object class: EmNmcConn

Description: Connection source interface is missed.

Severity: [dropdown] In: [dropdown] Nothing selected [Clear] [Apply] [Clear Filter] Live Stream: [on]

Severity	Change time	Clear time	First occurred time	Last occurred time	Operator time	Occurred times	Cleared	Ack	Internal user	External user	Message	Additional Info	Relevant parameters
critical	01.09.2025, 15:39:45.923		18.08.2023, 04:05:25.319	01.09.2025, 14:09:57.032		33	<input type="checkbox"/>	none					
critical	01.09.2025, 15:39:15.827		18.08.2023, 04:05:25.319	01.09.2025, 14:09:57.032		33	<input type="checkbox"/>	none					
critical	01.09.2025, 15:38:45.747		18.08.2023, 04:05:25.319	01.09.2025, 14:09:57.032		33	<input type="checkbox"/>	none					
critical	01.09.2025, 15:38:15.645		18.08.2023, 04:05:25.319	01.09.2025, 14:09:57.032		33	<input type="checkbox"/>	none					
critical	01.09.2025, 15:37:45.522		18.08.2023, 04:05:25.319	01.09.2025, 14:09:57.032		33	<input type="checkbox"/>	none					
critical	01.09.2025, 15:37:15.437		18.08.2023, 04:05:25.319	01.09.2025, 14:09:57.032		33	<input type="checkbox"/>	none					

Рисунок 8-90. Пример журнала записи об аварии

- Set Alarm state — Изменить статус аварии NMC соединения;

Operator acknowledgement alarm #646df7603b55695083c2fc08

Alarm ID	646df7603b55695083c2fc08
Node	NE_242
Object AID	ETH-1-1-13-0-12
Object class	EmIf
Probable cause	ETH-LINK-DOWN
Acknowledgement	Without ACK
Message	

[Set state] [Reset] [Close]

Рисунок 8-91. Пример модального окна изменения записи об аварии

- Alarm Info — Отобразит модальное окно Alarm Info с краткой информацией по выбранной аварии;

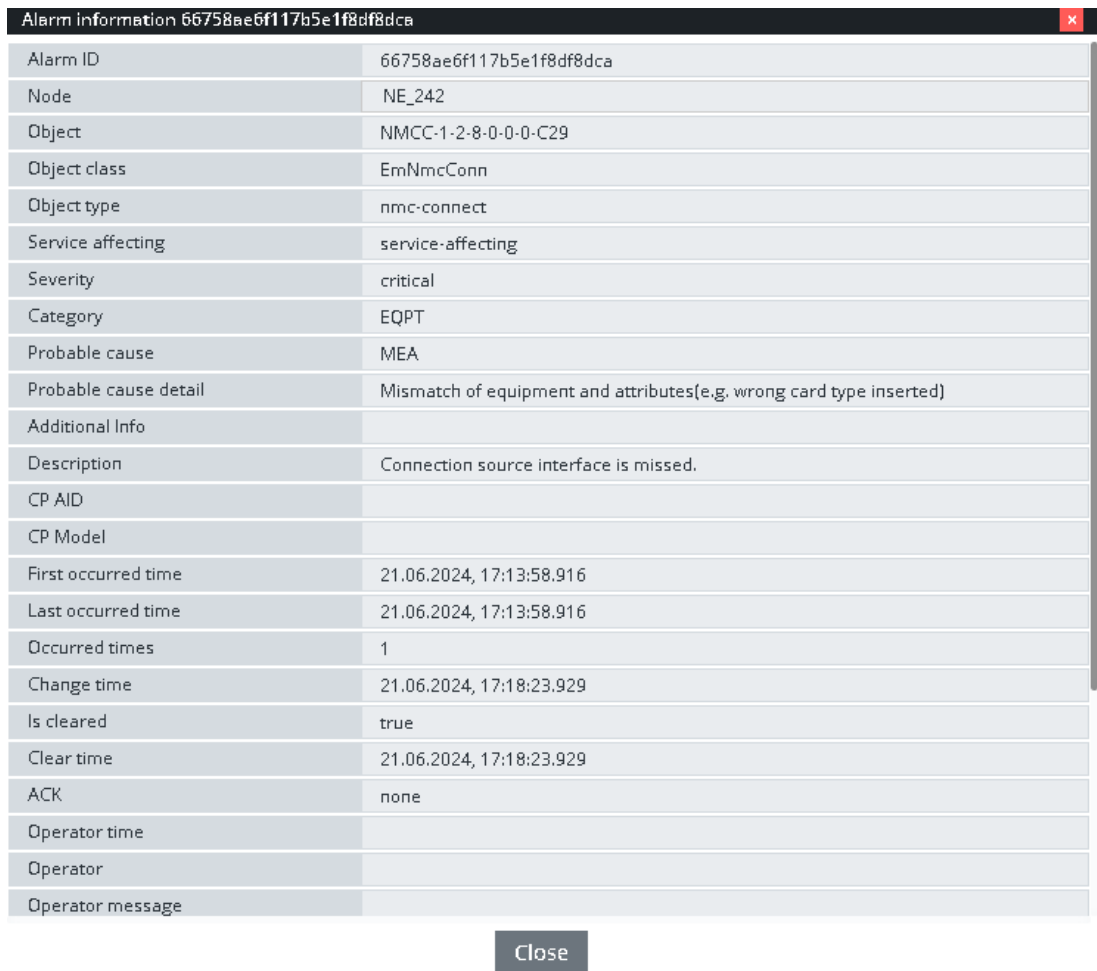


Рисунок 8-92. Пример модального окна Alarm Info

- Edit ASAP Exception — Отобразит модальное окно с настройками ASAP для выбранного NMC соединения

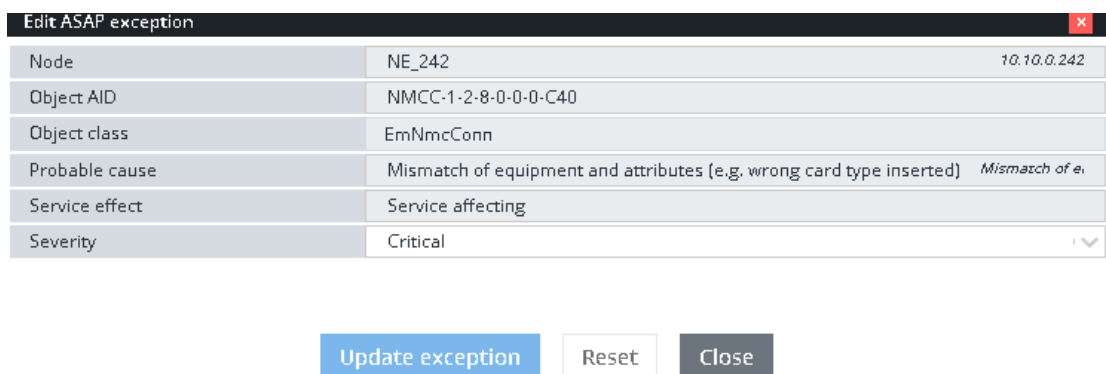


Рисунок 8-93. Пример модального окна с настройками ASAP для выбранного NMC соединения

- Show object — откроет раздел NE Management

Для индикации проблем с конфигурированием (блокировка канала в оборудовании) NMC канала предусмотрена авария CFGFAIL категории EQPT.

8.9 Настройки физических соединений портов. Раздел Physical Links

Операторам периодически приходится решать задачи для размещения нового оборудования или заниматься перенастройкой уже существующего оборудования. При этом возникает потребность не только иметь данные о количестве занятых и свободных портов, но и иметь информацию о настройках конкретных портов и направлениях подключений при настройке оборудования и в случае возникновения аварийных ситуаций. Получение таких данных и составление на их основе визуальных схем подключения оборудования, как и поддержание их актуальности является нетривиальной задачей. Для облегчения работы оператора и минимизации числа возможных ошибок в NMS предусмотрено составление карты физических соединений Physical Links.

8.9.1 Назначение

Данная карта соединений позволяет решить сразу несколько задач.

- Данные физических соединений портов используются для инвентаризации связей между устройствами внутри сетевого элемента и инвентаризации физических портов оборудования, установленного на шасси;
- Поддержка возможности мониторинга за целостностью физических линий;
- Построить физических соединений между оборудованием компании «Связной Альянс» и сторонним оборудованием (сценарий «чужой длины волны» (Alien Wavelength)) с помощью построения соединений через виртуальные порты;
- Получить вводные данные для работы плат «iTN15600-E-D8U» (Данная плата является коммутатором L2, служит для увеличения количества портов в шасси);
- Построить карту связности (т.н. connection map) для корректной работы ROADM.

Указание соединений линейных портов (XPL) с клиентскими портами оптических мультиплексоров/демультиплексоров является обязательным условием для работы механизма обнаружения OTSi трейлов.

8.9.2 Отображение физических соединений

Предусмотрено два варианта отображения и настройки данных физических соединений:

- табличный;
- графический.

Данный раздел (Physical Links) содержит только табличное представление (список) физических соединений.

При необходимости, для более наглядного отображения схемы соединений и для проверки правильности выполненных соединений следует переключиться в режим графического отображения 2D Diagram или Chassis View.

В данных режимах все соединения на шасси будут отображены в виде графической схемы, или изображения шасси с отображением соединений между устройствами на шасси.

Графическое представление доступно в разделе Topology при использовании команды Physical Links контекстного меню(ПКМ) сетевого элемента.

В режиме 2D Diagram доступно выполнение трассировки соединений для проверки. При этом возможно выделять соединения как между отдельными портами, так и группами соединений для проверки.

В режиме Chassis View доступно выполнение коммутации соединений в режиме конструктора методом Drag&Drop, проводя соединения непосредственно между портами устройств.

Таблица данных физических соединений

При открытии раздела Physical Links в отдельном окне будет представлен список созданных физических соединений портов у всех сетевых элементов:

Таблица 8-23. Параметры списка физических соединений портов

Параметр	Описание
Sync	Статус синхронизации по данному соединению. Показывает выполнялась ли проверка соединения
Corrupted	Указывает на состояние физического линка, корректность настройки.
Virtual	Физическое соединение, построенное через виртуальный порт
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Node	Название сетевого элемента
Type	Тип коммутации порта
Source	AID порта OUT физического соединения
Source direction	Направление си
Source CP AID	AID точки соединения
Source CP model	Модель платы- источника
Destination direction	Направленность соединения конечной точки(?)
Destination CP AID	AID точки соединения
Destination CP model	Модель платы- источника
Destination	AID порта IN физического соединения
Channel	Номер канала
Description	Комментарий

8.9.3 Управление записями физических соединений

Операции управления таблицей данных физических соединений доступны в контекстном меню записей списка Physical Links:

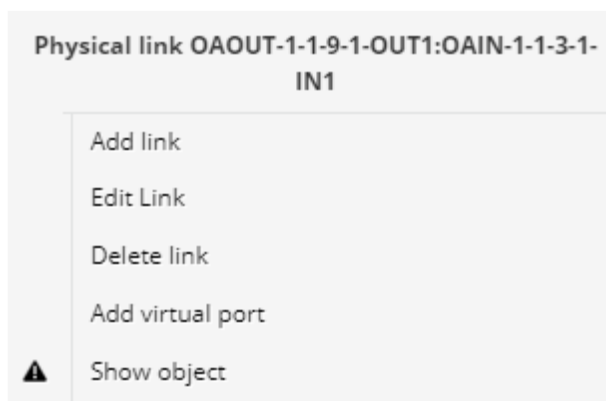


Рисунок 8-94. Контекстное меню записи списка физических соединений портов

- Add link – добавление записи (для этой операции также предназначена кнопка Add Link, расположенная на панели инструментов);
- Edit link– редактирование комментария выбранной записи;

- Delete link— удаление выбранной записи;
- Add virtual port - добавление виртуального порта на сетевой элемент;
- Show Object – переход в раздел раздел NE Management к выбранному объекту в древе устройств.

8.9.4 Управление записями физических соединений

Операции управления таблицей данных физических соединений доступны в контекстном меню записей списка Physical Links:



Рисунок 8-95. Контекстное меню записи списка физических соединений портов

- Add link— добавление записи (для этой операции также предназначена кнопка Add Link, расположенная на панели инструментов);
- Edit link— редактирование комментария выбранной записи;
- Delete link — удаление выбранной записи;
- Add virtual port - добавление виртуального порта на сетевой элемент;
- Show Object — переход в раздел раздел NE Management к выбранному объекту в древе устройств.

8.9.5 Добавление физического соединения

Добавление нового физического соединения производится через команду Add link контекстного меню физического соединения из списка, в таком случае в поле Node автоматически будет указан аналогичный сетевой элемент.

Также добавление нового физического соединения возможно кнопкой «Add link» на панели управления.

Будет представлено модальное окно, где необходимо выбрать сетевой элемент (Node), на котором будет создано физическое соединение, а также входной и выходной порты (Port A и Port B).

Рисунок 8-96. Модальное окно добавления физического соединения

Таблица 8-24. Параметры списка физических соединений портов

Параметр	Описание
Node	Название сетевого элемента, выбирается из раскрывающегося списка с поиском доступных сетевых элементов
Port A	AID порта IN (Source)
Port B	AID порта OUT (Destination)
Comment	Комментарий

После указания параметров для создания записи в списке применяется кнопка Add link.

8.9.6 Редактирование физического соединения

После создания записи о физическом соединении данные записи сохраняются в таблице физических линков, и в дальнейшем возможно редактирование только комментария (Comment) к уже созданному соединению.

Рисунок 8-97. Модальное окно редактирования записи

Изменение параметров Port A и Port B невозможно: необходимо удалить физическое соединение и создать новое соединение.

При необходимости физической перекоммутации соединений следует также внести изменения в данные о коммутации.

8.9.7 Удаление физических соединений

Удаление выбранного физического соединения производится через команду Delete link.

В таблице физических соединений доступно также удаление нескольких выбранных записей.

Для операции массового удаления записей коммутации следует установить флажки напротив требуемых соединений и вызвать контекстное меню управления записями (ПКМ) и выполнить команду удаления.

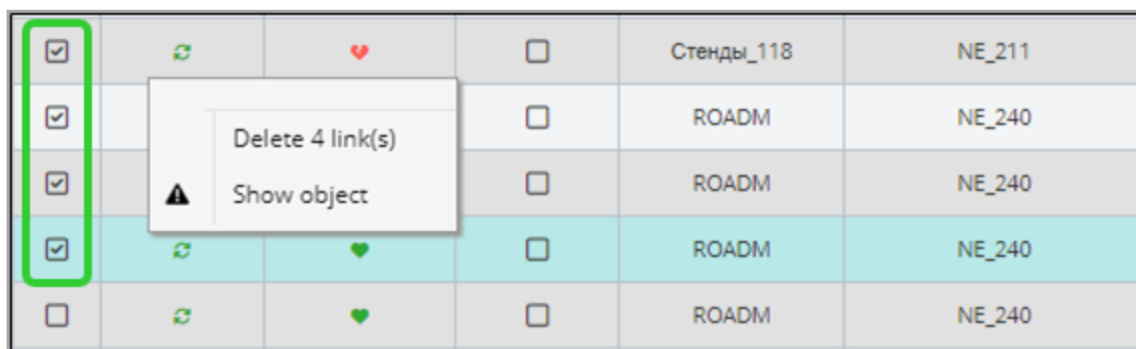


Рисунок 8-98. Пример контекстного меню группового удаления физических соединений

8.9.8 Добавление виртуального порта

Добавление нового виртуального порта производится кнопкой на панели управления.

Будет представлено модальное окно, где необходимо выбрать сетевой элемент (Node), на котором будет создан виртуальный порт, а также его направление (Direction) и тип коммуникации (Communication type).

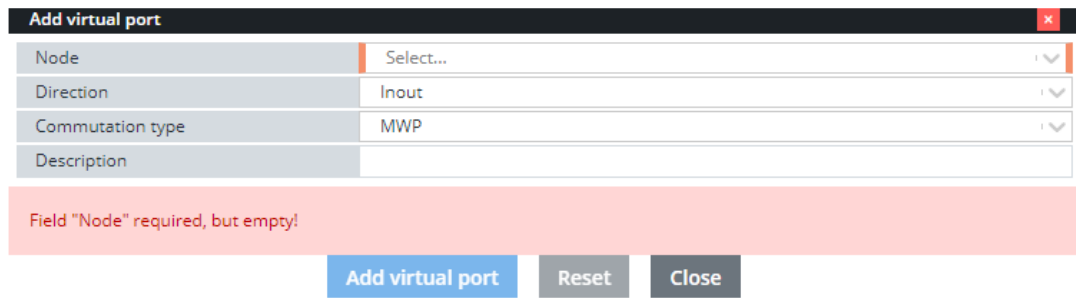


Рисунок 8-99. Пример модального окна создание виртуального порта

Таблица 8-25. Параметры создания виртуального порта

Параметр	Описание
Node	Сетевой элемента
Direction	Направление (in/out/inout)
Communication-type	Тип коммуникации порта (WP/MWP/Other)
Description	Описание

Также, создание виртуального порта доступно из контекстного меню физического соединения из списка, в поле Node автоматически будет указан аналогичный сетевой элемент.

Создание виртуальных портов доступно из разделов создания физических соединений через Topology, а также через виртуальную панель в NE Management.

9 УПРАВЛЕНИЕ ТРЕЙЛАМИ (TRAIL MANAGEMENT)

Трейлы и соединения как транспортные объекты перемещают информацию «прозрачно» (transparently) между узлами. Трейлы и соединения ограничиваются контрольными точками, в частности, трейлы ограничиваются точками доступа AP (Access Point), а соединения — точками соединений CP (Connection Point) или точками завершения соединений TSP (Termination Connection Point).

Таким образом, интерфейсами трейлов являются точки доступа, а интерфейсами соединений точки соединения. Трейлы являются управляемыми коммутируемыми соединениями между двумя точками терминации.

Базовое определение структуры трейлов и иерархических связей между различными уровнями в оптической транспортной сети (OTN) приведено в рекомендации ITU-T G.709.

В рекомендации представлены логические уровни, которые используются в волоконно-оптических системах со спектральным разделением каналов для передачи различной полезной нагрузки и служебной информации по оптическим волокнам (физической среде).

В трейлах перемещается адаптированная информация, а в соединениях перемещается характеристическая информация сетевого слоя.

Для трейлов предусмотрено условное разделение на следующие уровни:

- Оптический;
- Цифровой.

1. Оптический уровень имеет следующую структуру:

- оптические каналы управления (OSC);
- оптические транспортные секции (OTS);
- оптические мультиплексные секции (OMS);
- оптические каналы (OCh/OTSi).

Характеристики структуры оптического уровня:

- Оптический канал управления (OSC) используется для передачи служебной информации и аварийных сообщений для OTS/OMS/OCh уровней. OSC

организуется по схеме «точка-точка» между соседними узлами вне полосы работы оптических усилителей.

- OTS трейл может быть представлен как соединение «точка-точка» между соседними сетевыми элементами. OTS трейл ассоциирован с групповым оптическим сигналом после выделения (либо до добавления) оптического канала управления (OSC).

- OMS трейл является логической связью между двумя соседними узлами ввода/вывода (ADN) и терминируется на линейных интерфейсах оптических мультиплексоров/демультиплексоров либо блоков ROADMs.

- OCh/OTS_i трейлы соотносятся с отдельными оптическими несущими. Точками терминации являются оптические интерфейсы линейных портов транспондеров.

2. Цифровой уровень представлен набором транспортных контейнеров формата G.709 и уровнем клиентского трейла, а именно:

- Трейлы различных транспортных блоков OTU;
- Трейлы различных блоков ODU;
- Трейлы различных блоков OPU (не используются в информационной модели NMS);

- Клиентские трейлы — Client;
- Наложённые трейлы — Nested;
- Составной клиентский трейл — Chained.

9.1 Общая информация по трейлам

На каждом уровне оптической транспортной сети OTN между точками терминации сигнала каждого уровня (то есть точками, где сигнал формируется на передаче и расформируется на приеме) устанавливается соединение, по которому передаются сами данные и заголовок контроля данных.

При работе с оборудованием через систему управления вводится понятие трейлов, управляемых соединений. С точки зрения NMS, трейлы представляют собой набор управляемых объектов (facility), объединённых общей логикой

конфигурации, обеспечивающей создание, редактирование, мониторинг и удаление сетевых соединений.

Трейл создается средствами NMS для организации соединения на том или ином уровне OTN/DWDM сети в автоматическом или полуавтоматическом режиме: с помощью трейла можно одновременно настроить все управляемые объекты (порты, интерфейсы, кросс-коннекты и т.д.), входящие в конечное соединение.

Трейлы имеют клиент-серверную логику и соответствуют иерархии, определенной в рекомендациях ITU-T G.805, G.872. Те трейлы, которые находятся ниже текущего, называются родительскими, а те, которые находятся выше текущего — вложенными (или дочерними).

В соответствии с рекомендацией ITU-T G.872 выделяют цифровые и оптические трейлы. К цифровым относятся клиентские трейлы, трейлы уровней OTU (Optical transport unit) и ODU (Optical Data Unit); к оптическим — трейлы OTSi (optical tributary signals), а также трейлы оптической транспортной и оптической мультиплексной секций, OTS и OMS соответственно. Кроме того, существует служебный OSC-трейл, который является базовым для организации всех трейлов остальных уровней.

На рисунке 9.1 представлена иерархия трейлов от дочернего к родительскому и от родительского к дочернему.

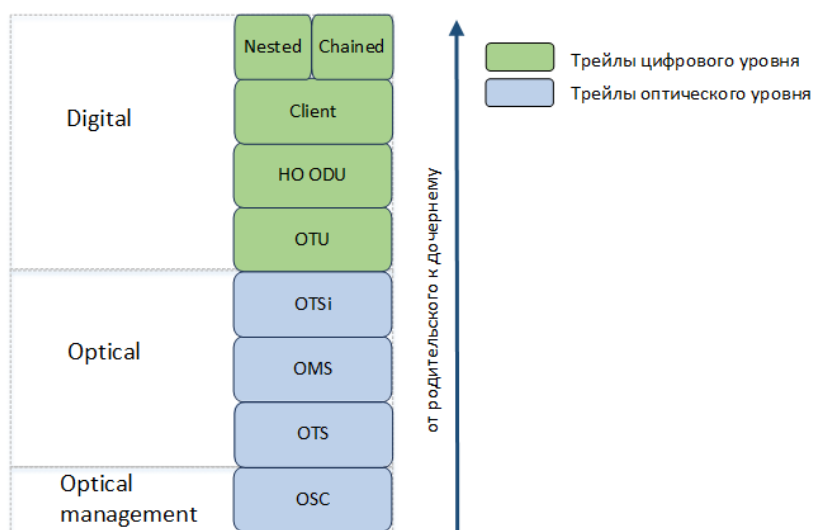


Рисунок 9-1. Иерархия трейлов

9.1.1 Условия создания трейлов

Часть трейлов создаётся автоматически средствами системы управления, часть трейлов оператор создаёт полуавтоматически с помощью средств конфигулятора трейлов NMS. В общем виде, для создания трейлов необходимо выполнение нескольких условий:

- Существование точек терминации. Например, для клиентских трейлов должно быть настроено мультиплексирование на платах мукспондеров, а для OMS-трейлов — объекты ADB и DEGREE при наличии ROADM;
- Существование всех физических соединений между точками терминации трейла и соответствующих им “Physical Links” в системе управления;
- Существование всех родительских трейлов.

Особенности построения оптических трейлов в сценарии Alien wave подробно описаны в соответствующих подразделах для каждого типа трейлов.

В режиме pre-provisioning также доступно создание и преконфигурация трейлов.

9.1.2 Условия изменения трейлов

Для всех трейлов доступно редактирование. При этом трейл должен находиться в административном состоянии Locked или Maintenance

Изменение административного состояния трейла влечет изменение административного состояния объектов, из которых он состоит (facility). Перевод в административное состояние locked приведет к отключению объектов, например, оптических интерфейсов и пропаданию сигнала.

9.1.3 Условия удаления трейлов

На любом уровне иерархии для удаления трейла должны быть последовательно от дочернего к родительскому удалены все его дочерние трейлы.

Для удаления трейл должен находиться в административном состоянии Locked.

Ниже, в соответствующих разделах документа, будут подробно описаны особенности создания, настройки и управления для каждого типа трейлов.

9.1.4 Графическое представление трейлов

Точки терминции трейлов между узлами А и Z на различных уровнях OTN-сети представлены на рисунке 9. 2.

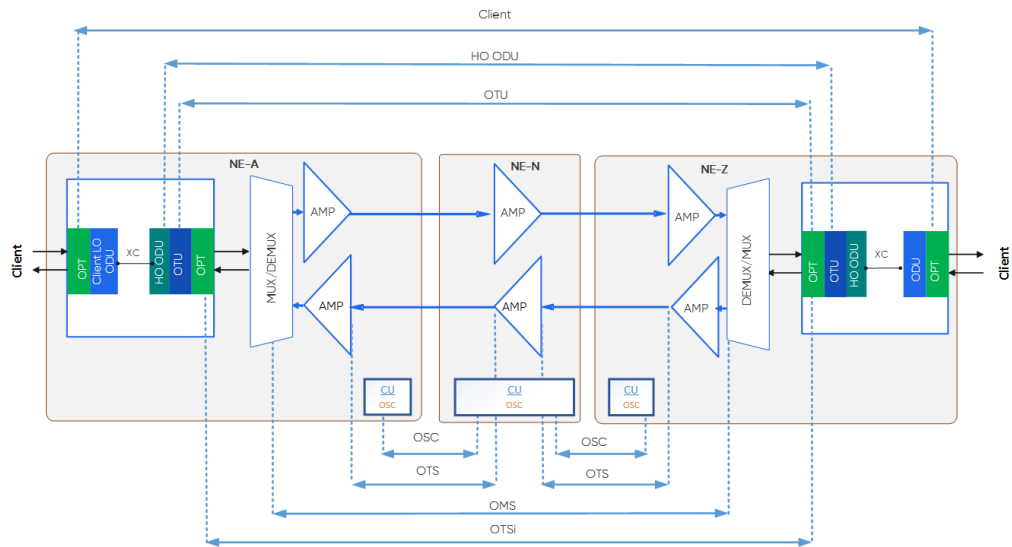


Рисунок 9-2. Точки терминции трейлов различных уровней на примере OTN-сети “точка-точка”

Трейлы оптического уровня:

OSC-трейлы. Данный вид трейлов относится к служебным трейлам. Это управляемые соединения для передачи служебных заголовков OTSi-O, OMS-O, OTS-O и аварийных сообщений для OTS/OMS/OCh уровней. OSC организуется по схеме «точка-точка» между соседними узлами вне полосы работы оптических усилителей: между усилительными узлами, между терминальными и усилительными узлами или между терминальными узлами при отсутствии промежуточных усилителей.

OTS-трейлы (трейлы оптической секции передачи) — это управляемые соединения «точка-точка» между выходом усилителя на одном сетевом элементе и входом следующего усилителя. Для оптических усилителей с распределенной накачкой, где отсутствует входной или выходной порт, OTS терминируется в точке ввода излучения накачки. Как правило, OTS трейл ассоциирован с групповым оптическим сигналом после выделения (либо до добавления) оптического канала управления (OSC).

OMS-трейлы (трейлы оптической мультиплексной секции) — это управляемые соединения между двумя соседними узлами ввода/вывода (ADN) и терминируется на линейных интерфейсах оптических мультиплексоров/демультиплексоров.

OCh/OTSi-трейлы (трейлы оптического сигнала между транспондерами) соотносятся с отдельными оптическими несущими. Точками терминации являются оптические интерфейсы линейных портов транспондеров.

Трейлы цифрового уровня:

Ранее при рассмотрении иерархии трейлов мы разделили трейлы на оптические и цифровые.

Чтобы определить цифровые трейлы, необходимо более детально рассмотреть формирование кадра OTN. Для этого на рисунке 1 в узлах A и Z сети представлены логические схемы транспондера/агрегатора с функцией OTN кросс-коммутации, а в узле N выполняется транзитная OTN-коммутация.

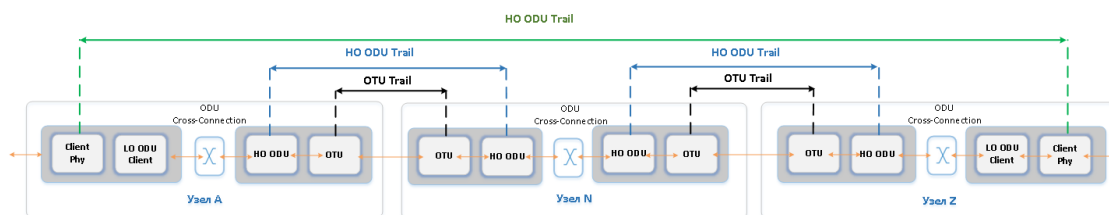


Рисунок 9-3. Графическое представление точек терминации цифровых трейлов.

Для блока транспондера (XPDR) клиентский сигнал, поступающий на клиентские порты устройства (Client Phy), на первом этапе размещается в контейнере ODU низкого порядка (LO ODU) по одной из процедур, определенных в рекомендации G.709. Далее клиентский LO ODU кросс-коммутируется с контейнером высокого порядка HO-ODU на линейной стороне.

Если у устройства XPDR несколько клиентских и линейных портов, может быть реализована фиксированная ODU кросс-коммутация или гибкая настраиваемая кросс-коммутация.

Для блока агрегатора (MPDR) клиентские сигналы, поступающие на клиентские порты устройства (Client Phy), на первом этапе размещаются в

контейнерах LO ODU. Далее клиентские LO ODU контейнеры кросс-коммутируются с контейнерами HO ODU на линейной стороне. Как и в транспондерах, в блоках агрегаторов может быть реализована фиксированная ODU кросс-коммутация между клиентской и линейной частью или настраиваемая, когда пользователь может передать любого клиента через любой доступный линейный интерфейс.

Таким образом, в зависимости от типа устройства (XPDR/MPDR) HO ODU может содержать один или несколько клиентских сигналов. Далее к контейнеру HO ODU добавляются дополнительные байты FEC, заголовок для контроля линейного тракта, и формируется оптический транспортный блок, контейнер OTU, который и передаётся на линейный оптический порт транспондера/агрегатора. На приёмной стороне перечисленные операции выполняются в обратном порядке — контейнер OTU последовательно разбирается до клиентского сигнала. В случае, представленном на рисунке 9-3, в транзитном узле N, сигнал разбирается не полностью, а до линейного HO ODU для дальнейшей коммутации и мультиплексирования в другую линию.

Трейлы OTU организуются между OTU-интерфейсами линейных портов транспондеров/агрегаторов на терминальных узлах и представляют собой управляемые соединения, контролирующие линейный цифровой сигнал.

Трейлы HO ODU организуются между HO ODU интерфейсами линейных портов и несут в себе информацию о контроле целостности данных одного или нескольких мультиплексированных клиентов.

Клиентские трейлы терминируются на оптических интерфейсах клиентских портов транспондеров и контролируют прохождение сигнала клиента по сети оператора из конца в конец.

Наложённые клиентские трейлы (Nested Trails) — это разновидность клиентских трейлов с теми же задачами контроля из конца в конец. Данный тип клиентских трейлов предназначен для сценария каскадного включения блоков агрегаторов (когда блок агрегатора с меньшей линейной скоростью включается в качестве клиента в более высокоскоростной блок агрегатора). Наложённый трейл

строится поверх существующего клиентского трейла высокоскоростной платы между OPT-интерфейсами на клиентских портах нижестоящих агрегаторов.

Трейлы с защитой

Для обеспечения надежности высокоскоростных соединений в оборудовании реализованы механизмы защиты соединений на оптическом и цифровом уровнях. Соответственно, в системе управления можно создавать защищенные трейлы для организации защиты соединений на различных уровнях.

В основе работы защитных переключений лежит логика работы Protection Group (PG, Группа Защиты) на сторонах передачи и приёма, описанная в рекомендации ITU-T G.873.1.

Условиями организации оптического трейла с защитой является наличие оптического блока резервирования в оконечных узлах A и Z и двух полностью независимых маршрутов между ними. Оптическая группа защиты производит переключение оптического сигнала между основными и резервными оптическими маршрутами.

В зависимости от точки подключения оптического переключателя, с защитой могут быть организованы оптические трейлы OTS, OMS и OTSi. При наличии блока резервирования по пути построения трейла и всех физических линков, конфигуратор трейлов NMS автоматически определяет наличие объекта Optical Protection Group и предлагает к построению защищенный трейл со всеми возможными маршрутами.

Условием организации цифрового трейла с защитой является поддержка одного из механизмов защиты (SNC-I, SNC-N, Line Protection) в блоке транспондера/агрегатора.

Принцип работы защитного переключения также основывается на логике работы Protection Group (PG, Группа Защиты).

На цифровом уровне с защитой могут быть организованы клиентские трейлы, в том числе вложенные клиентские трейлы (Nested trails).

Создание группы защиты, а также типов и настроек защитного соединения производится из интерфейса конфигурации клиентского трейла.

Пример организации клиентского трейла с защитой на цифровом уровне показан на рисунке 9-4.

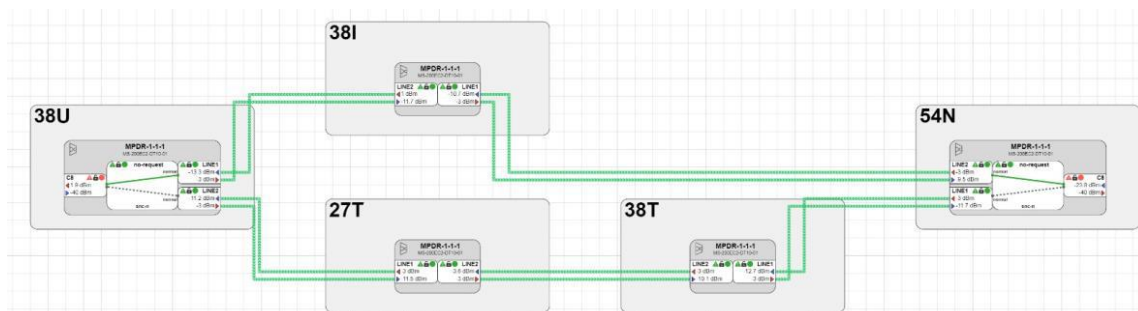


Рисунок 9-4. Пример организации клиентского трейла с защитой на цифровом уровне.

9.2 Графический интерфейс трейлов

9.2.1 Общие сведения

Управление трейлами осуществляется в разделе Trail Management.

На рисунке 9-5 представлен пример окна Trail Management.

Node A	Interface A	Node Z	Interface Z	Alarm severity	Changed time	Adm. State	Oper. State	Sync	Prote.	Virtual	Corrupted	Type	Rate	Traffic	Protection
shass_156	OTU-1-1-10-0-LINE1	shass_155	OTU-1-1-10-0-LINE1	▲	25.09.2024, 18:30:15.715	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc4		off
shass_155	OTU-1-1-9-0-1_2	shass_156	OTU-1-1-4-0-1_2	▲	25.09.2024, 18:25:21.909	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc1		off
shass_155	OTU-1-1-9-0-1_1	shass_156	OTU-1-1-4-0-1_1	▲	25.09.2024, 18:35:53.281	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc1		off
shass_155	OTU-1-1-10-0-LINE2	shass_156	OTU-1-1-10-0-LINE2	▲	25.09.2024, 18:30:15.742	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc4		off
ne9	OTU-1-1-1-0-LINE2	ne8	OTU-1-1-2-0-LINE2	▲	25.09.2024, 18:30:17.230	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc4		off
ne9	OTU-1-1-1-0-LINE1	ne8	OTU-1-1-2-0-LINE1	▲	25.09.2024, 18:30:17.414	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc4		off
ne7	OTU-1-3-5-0-LINE2	ne1	OTU-1-3-5-0-LINE2	▲	25.09.2024, 18:30:17.345	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc2		off
ne7	OTU-1-3-5-0-LINE1	ne1	OTU-1-3-5-0-LINE1	▲	25.09.2024, 18:30:17.317	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc2		off
ne7	OTU-1-3-2-0-LINE2	ne1	OTU-1-3-2-0-LINE2	▲	25.09.2024, 18:30:17.317	🔒	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	OTU	otuc2		off

Status	Type	Name	Rate	Properties	Description
🟢	OTU	[shass_156-OTU-1-1-10-0-LINE1][shass_155-OTU-1-1-10-0-LINE1]			otuc4

Trail name	ID
otc trail[[shass_156-OTU-1-1-10-0-LINE1][shass_155-OTU-1-1-10-0-LINE1]]	66f3d577e79224177b43f91

Рисунок 9-5. Пример окна Trail Management 1 — созданные трейлы, 2 — данные вложенности трейлов, 3 — дополнительная информация по выбранному трейлу

Окно раздела Trail Management состоит из трёх частей:

1 — созданные трейлы (верхняя левая часть окна);

2 — данные вложенности трейлов на двух вкладках (верхняя правая часть окна):

- Trail parents — родительские трейлы;

- Trail children — дочерние трейлы

3 — дополнительная информация по выбранному трейлу (нижняя часть окна), состоящая из следующих вкладок:

- Information — параметры выбранного трейла;
- Graphical View — графическое представление трейла;
- Alarms — список текущих аварий на трейле;
- Facility — список объектов, входящих в состав трейла (по основному маршруту и по резервному);

- Trace — трассировка (маршрут) трейла, включающая объекты и их текущие характеристики;

● Statistics PM 15m / Statistics PM 24h — статистические данные работоспособности интерфейсов трейла с интервалами измерений 15 мин / 24 часа.

9.2.2 Список трейлов

Список состоит из всех трейлов, созданных в системе управления.

На рисунке 9-6 представлен пример списка трейлов в окне Trail Management.

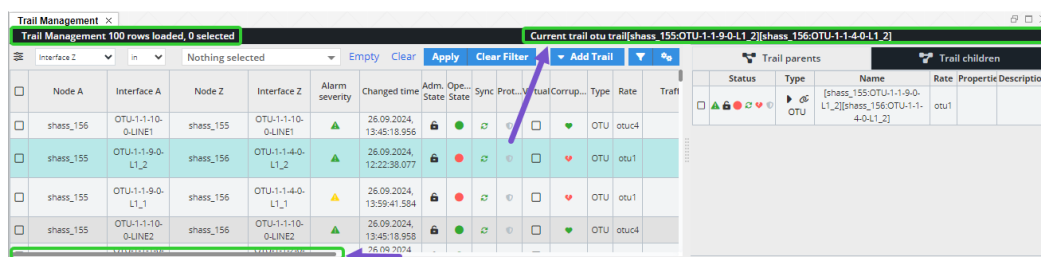


Рисунок 9-6. Пример списка трейлов

Информационная строка под заголовком таблицы содержит данные текущего количества загруженных записей. В той же строке отображается идентификатор выбранного пользователем трейла.

В левой верхней таблице при помощи горизонтального ползунка (показан стрелкой) доступен просмотр всей строки параметров трейла (рис 9-6).

Таблица 9-1. Параметры списка трейлов

Параметр	Описание
Node A	Сетевой элемент на ближнем конце трейла
Interface A*	Интерфейс (порт) на ближнем конце трейла
Node Z	Сетевой элемент на дальнем конце трейла

Interface Z*	Интерфейс (порт) на дальнем конце трейла
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий на трейле
Changed time	Дата и время последнего изменения конфигурации трейла
Adm.State	Административное состояние трейла
Oper.State	Операционное состояние трейла
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект ПРИМЕЧАНИЕ: ● Красный цвет означает возможную потерю синхронизации
Corrupted	Флаг сохранности структуры трейла Примечание: ● Красный цвет означает недоступность объектов, входящих в трейл
Vendor	Название производителя
Type	Тип трейла (Nested Client, Client, ODU, OTU, OTSi, OMS, OTS, OSC)
Description	Комментарий задается при создании трейла в текстовом поле Description ПРИМЕЧАНИЕ: количество символов должно быть не менее 4, используется только латиница
Rate	Скорость трейла ODU/OTU
ODU TSG	Гранулярность структуры мультиплексирования ODU
ODU Muxed ports	Количество трибутарных портов (TP) на ближнем и дальнем концах трейла
FEC	Режим FEC трейла OUT
Grid	Сетка каналов трейла OTSi
Channel	Номер канала трейла OTSi для фиксированной сетки частот (Fixed grid)
Wavelength	Длина волны канала трейла OTSi для гибкой сетки частот (Flex grid)
Protecting type	Механизм защиты (off, SNCP-I, SNCP-N) на клиентском трейле Механизм защиты (off, optical-protection) на трейле OTSi
Traffic	Формат трафика на клиентском трейле
Client	Имя клиента
Contact	Контактные данные клиента
Virtual	Флаг о наличии объектов pre-provisioning на пути трейла
Trail name	Идентификатор трейла

Создание трейлов

Добавление новых трейлов OMS, OTSi, Client и Nested доступно по кнопке в правом углу окна списка трейлов. На рисунке представлен пример выбора из списка типов трейлов для создания соответствующего маршрута.

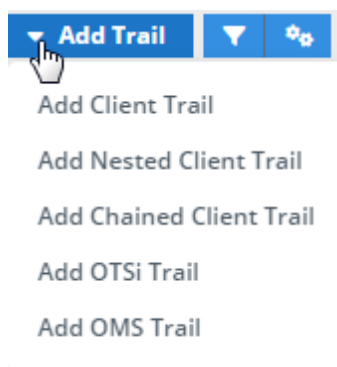


Рисунок 9-7. Предлагаемые варианты типов трейлов для создания

После определения создаваемого типа трейла, откроется окно Create new Trail. Будет предложено заполнить название, описание трейла, точки терминации A и Z, и прочие обязательные поля.

На рисунке приведен пример интерфейса модального окна для создания нового клиентского трейла с параметрами для настройки.

A screenshot of a modal window titled 'Create Client trail'. The window contains a form with the following fields: 'Trail name', 'Description', 'Adm. State' (set to 'Unlocked'), 'Node A', 'Node Z', 'Traffic mode', 'ODU rate', 'Client A', 'Client Z', 'Working path', 'Protection type' (set to 'Disabled'), and 'Protecting path'. Below the form, a red error message states: 'Field "Trail name" is not allowed to be "empty string"'. At the bottom of the window, there are three buttons: 'Create Client trail', 'Reset', and 'Close'.

Рисунок 9-8. Окно создания нового клиентского трейла

В общем случае, необходимо выбрать сетевые элементы A и Z (Node A и Node Z), между которыми будет построен трейл.

При наличии свободных портов на выбранном элементе часть полей будет заполнена конфигуратором автоматически (в том числе, при наличии свободной емкости, автоматически будут предложены точки терминации, то есть Interface A/Z). При необходимости можно переопределить предложенные интерфейсы.

Остальная часть полей, необходимая для конфигурации трейла, также будет заполнена автоматически. Некоторые данные (например, тип трафика, маршрут и т. д.) доступны для редактирования.

Операции управления трейлами

Операции управления трейлами представлены в контекстном меню (доступно при нажатии на выбранный трейл из списка ПКМ). Пример контекстного меню выбранного трейла представлен на рисунке.

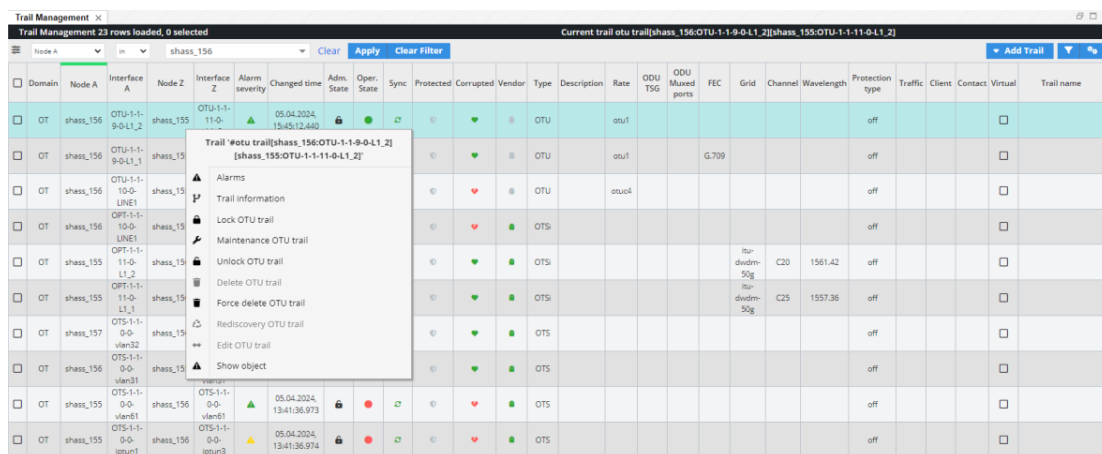


Рисунок 9-9. Пример контекстного меню записи трейла OTS

Предусмотрены следующие операции с трейлами из контекстного меню:

- Lock/Maintenance/Unlock — перевод трейла в выбранное административное состояние
- Delete — удаление трейла;
- Force delete — удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы;
- Rediscovery — выполнение процедуры дискавери (переопределения) трейла;
- Edit — редактирование параметров трейла;
- Show object — переход в NE Management к выбранному объекту.

1. При удалении трейла связанные с ним порты устройств и все соответствующие интерфейсы переводятся в административное состояние «Locked»;

2. Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли

(Trails→RemoveDB). В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

3. Операция Edit не доступна для Chained-трейлов;

4. Операция Rediscovery trail применяется в случаях, когда:

-обновлены схемы физических соединений на шасси (Configuration Management->Physical links);

-добавлены/удалены платы, участвующей в трейле;

-проведены изменения в оборудовании (не через изменение трейла).

5. Некоторые операции над трейлами находятся в активном состоянии (доступны к выполнению/редактированию) только в определенном административном состоянии:

- Delete — доступно только при административном состоянии трейла Locked;

- Force delete — доступно только при административном состоянии трейла Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи);

- Rediscovery — доступно только при административном состоянии трейла Maintenance;

- Edit — доступно только при административном состоянии трейла Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи).

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;

- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;

- Удаление происходит только в NMS;

- Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Также возможно выполнение операции с группой выбранных записей трейлов (все нужные трейлы выделяются в первом столбце окна списка трейлов), как это представлено на рисунке.

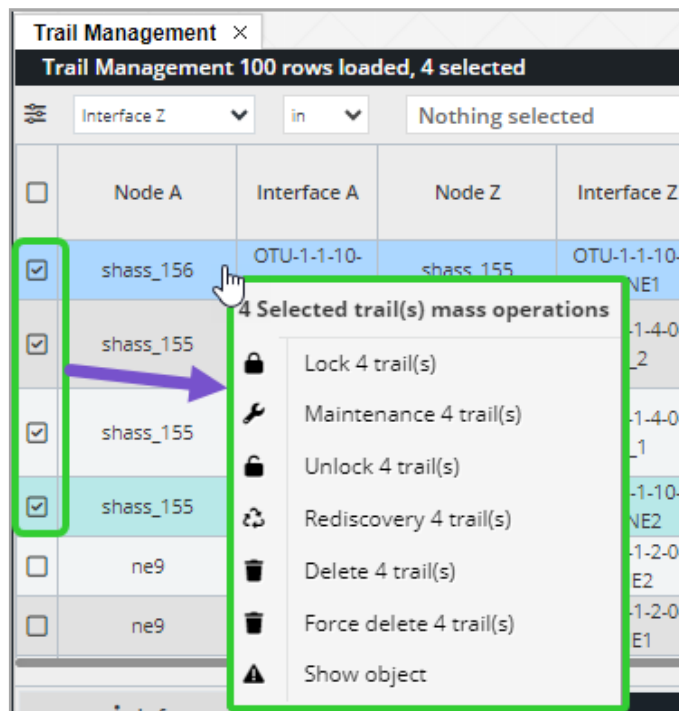


Рисунок 9-10. Пример контекстного меню записей группы трейлов

Правила выполнения операций с группой выбранных записей трейлов аналогичны общим правилам операций, производимых с одним конкретным трейлом.

9.2.3 Вложенность трейлов

Данные вложенности трейлов содержат данные о родительских трейлах (вкладка Trail parents) и дочерних трейлов (вкладка Trail children) выбранного трейла.

Данные о вложенности трейлов доступны в правой части окна Trail management. В окне вложенности представлены данные о родительских и дочерних трейлах выделенного трейла из списка в левой части окна Trail management.

Пример вкладки Trail parents выбранного OTSi-трейла представлен на рисунке.

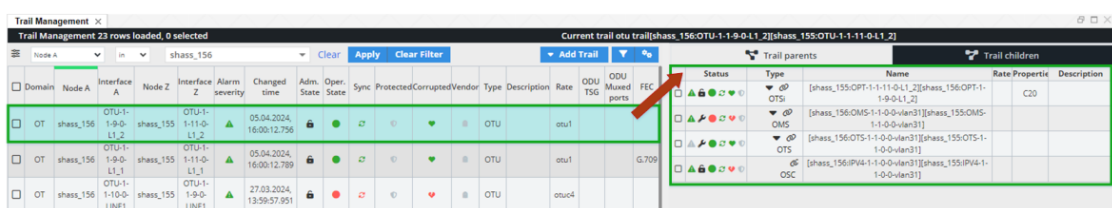


Рисунок 9-11. Пример вкладки Trail parents выбранного OTSi-трейла

Логика распространения аварий от родительского трейла к дочернему:

Аварийное состояние на трейле может являться следствием аварии на нижестоящем трейле, и возникать в следствии наследования аварий от слоя сервера (родительского трейла).

Во вкладке Trail parents из столбца Status можно увидеть, на каких родительских трейлах были обнаружены аварии. При нажатии ПКМ на выбранный трейл доступно контекстное меню, из которого можно перейти во вкладку Trail Information и во вкладку Trail Alarms для ознакомления с информацией и текущими авариями по выбранному трейлу.

Аналогично, аварии на трейле могут вызывать аварии на дочерних трейлах, а значит через контекстное меню выбранного трейла во вкладке Trail children можно узнать какие дочерние трейлы пострадали при аварии на родительском трейле.

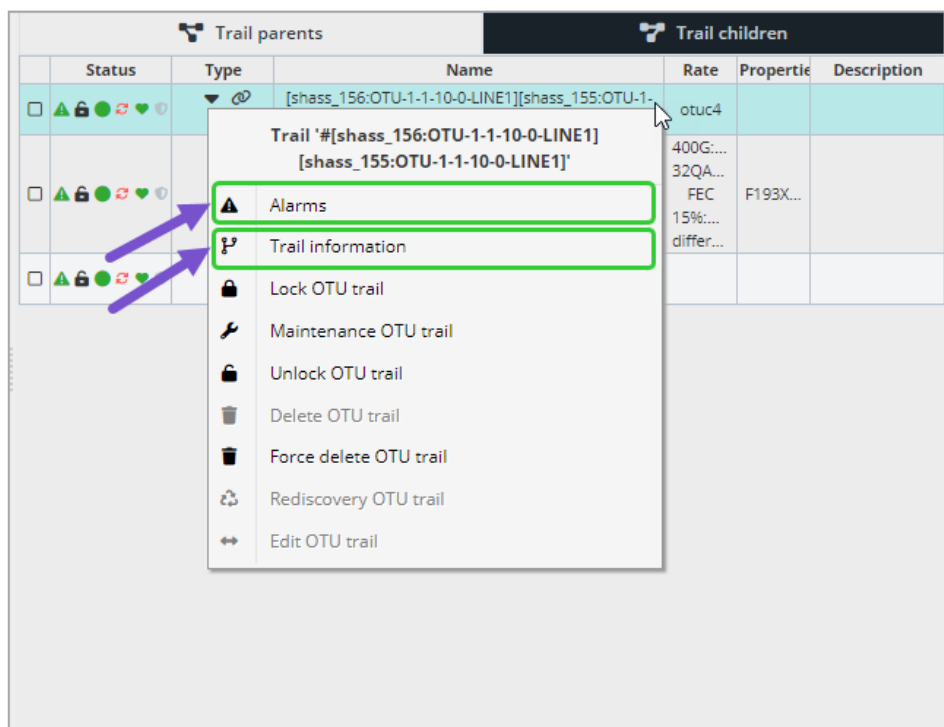


Рисунок 9-12. Пример контекстного меню родительского трейла во вкладке Trail parents

9.2.4 Вкладка дополнительной информации

Вкладка дополнительной информации находится в нижней части окна Trail Management и состоит из вкладок Information, Graphical view, Alarms, Facility, Trace, Statistics PM. Далее будут подробно рассмотрены каждая из вкладок.

Вкладка дополнительной информации содержит всю доступную информацию по выбранному трейлу.

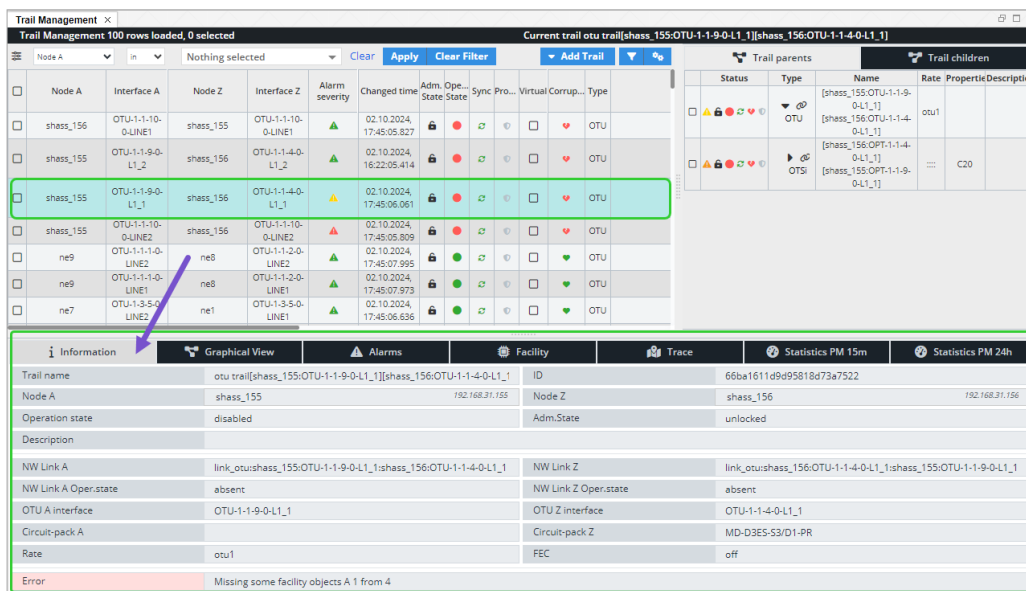


Рисунок 9-13. Пример вкладки дополнительной информации по выбранному трейлу

Вкладка «Information»

Вкладка Information содержит название выделенного трейла, краткое описание, данные о точках терминации, административном состоянии, а также действующие параметры выбранного трейла. Информация во вкладке аналогична данным во вкладке Trail Information, доступной из контекстного меню.

Состав параметров отличается в зависимости от типа трейла

На рисунке 9-14 представлен пример окна Information для клиентского трейла.

Information		Graphical View	Alarms	Facility	Trace	Statistics PM 15m	Statistics PM 24h
Trail name	otu trail[shass_155:OTU-1-1-9-0-L1_2][shass_156:OTU-1-1-4-0-L1_2]			ID	66ba0cb6d9d95818d7d42b7d		
Node A	shass_155	192.168.31.155	Node Z	shass_156	192.168.31.156		
Operation state	disabled			Adm.State	unlocked		
Description							
NW Link A	link_otu:shass_155:OTU-1-1-9-0-L1_2:shass_156:OTU-1-1-4-0-L1_2			NW Link Z	link_otu:shass_156:OTU-1-1-4-0-L1_2:shass_155:OTU-1-1-9-0-L1_2		
NW Link A Oper.state	absent			NW Link Z Oper.state	absent		
OTU A interface	OTU-1-1-9-0-L1_2			OTU Z interface	OTU-1-1-4-0-L1_2		
Circuit-pack A				Circuit-pack Z	MD-D3E5-S3/D1-PR		
Rate	otu1			FEC			
Error	Missing some facility objects A.1 from 4						

Рисунок 9-14. Пример вкладки Information по клиентскому трейлу

В случае неисправности какого-либо объекта, входящего в состав трейла, будет выведено сообщение об ошибке.

Вкладка «Graphical View»

Во вкладке Graphical View представлена графическая схема выбранного трейла с входящими в его состав объектами управления, связями между ними.

На схеме доступны актуальные значения сенсоров, аварий, а также административные и операционные состояния объектов.

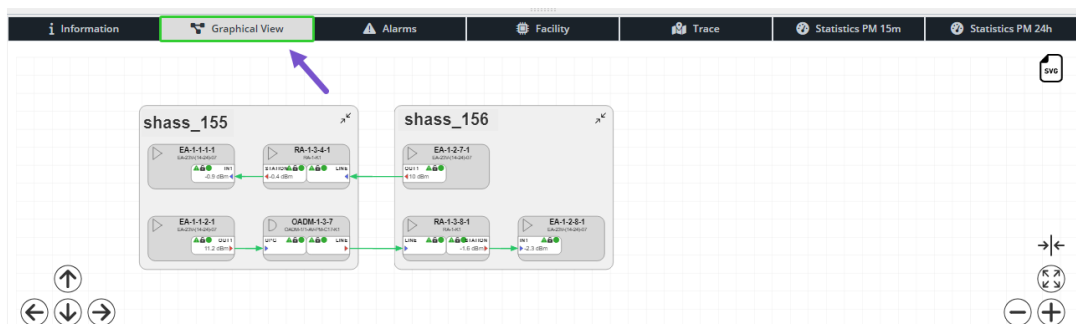


Рисунок 9-15. Пример вкладки Graphical View по выбранному OTSi-трейлу

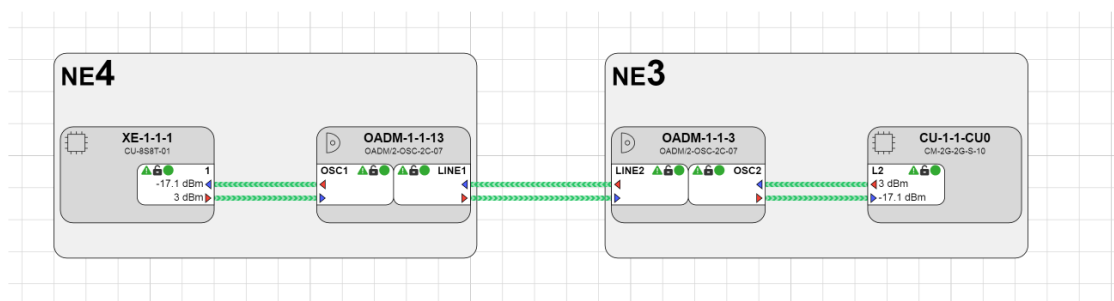


Рисунок 9-16. Пример отображения отдельного OSC-трейла

У объектов управления доступны контекстные меню со следующими командами управления (ПКМ по объекту):

- Configuration — настройки конфигурации;
- Info — данные информации;
- Sensor — данные мониторинга;
- Statistics — данные статистики;
- Show object — переход в NE Management к выбранному объекту.

Набор команд управления может отличаться в зависимости от класса объекта

Пример отображения контекстного меню для выбранного элемента управления во вкладке Graphical View представлен на рисунке

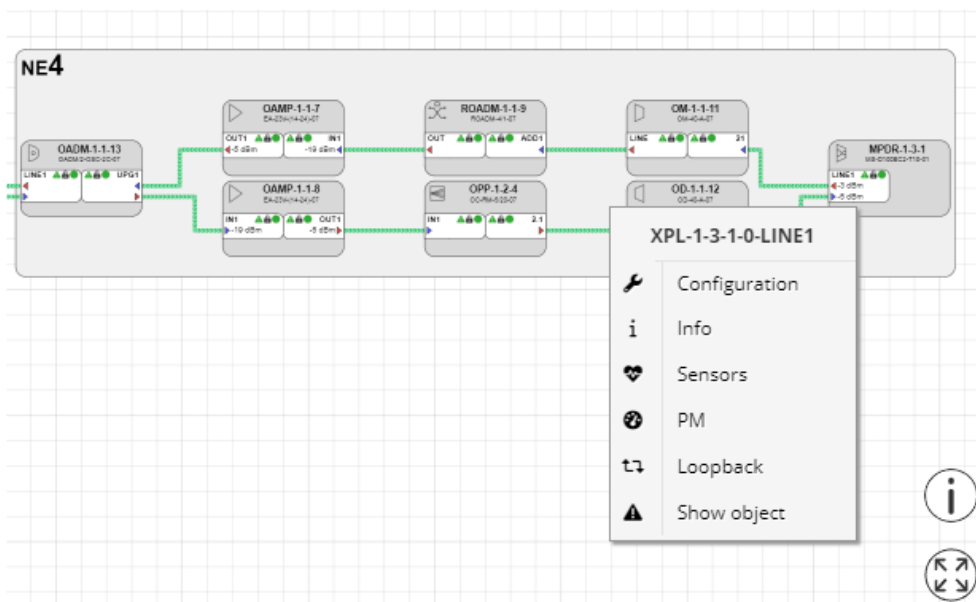


Рисунок 9-17. Пример отображения контекстного меню для выбранного элемента управления во вкладке Graphical View

Вкладка «Alarms»

Вкладка Alarms содержит список текущих аварийных ситуаций от всех объектов facility, которые входят в состав выбранного трейла. Пример вкладки Alarms представлен на рисунке.

Severity	Object	Change time	First occurred time	Last occurred time	Ack	Inventory parent	Inventory parent model	SA	Category	Type	Probable cause code	Probable cause	Description	Node	Sync
minor	OTU-1-1-4-0-L1_1	30.09.2024, 15:42:37.469	18.09.2024, 16:21:49.336	30.09.2024, 15:42:37.469	none	MPDR-1-1-4	MD-D3ES-53/D1-PR	non-service-affecting	COMM	interface	OTU-SM-BIP8	At least one OTU SM BIP-8 error detected during last second	At least one OTU SM BIP-8 error detected during last second.	shass_156	☑
warning	OTU-1-1-4-0-L1_1	30.09.2024, 15:42:37.470	27.08.2024, 14:08:14.044	30.09.2024, 15:42:37.470	none	MPDR-1-1-4	MD-D3ES-53/D1-PR	service-affecting	COMM	interface	OTU-SM-TIM	OTU SM trail trace identifier mismatch	OTU trail trace identifier mismatch	shass_156	☑

Рисунок 9-18. Пример вкладки «Alarms» по выбранному трейлу

Для записей списка доступно контекстное меню, аналогичное тому, что представлено в разделе Current Alarms пункта меню Fault Management.

На рисунке 9-19 представлен пример контекстного меню для выбранной аварии на трейле во вкладке Alarms.

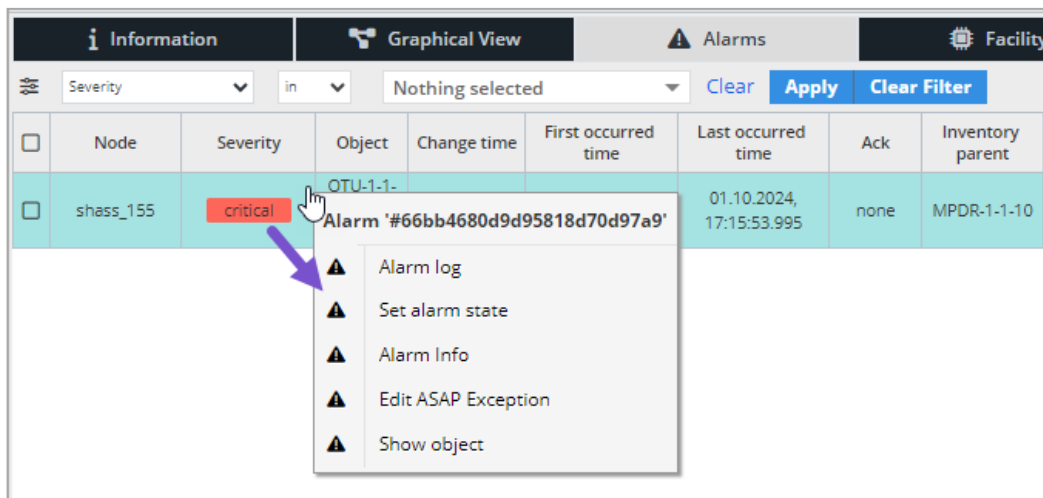


Рисунок 9-19. Пример контекстного меню выбранной аварийной ситуации во вкладке Alarms

Для аварии на трейле доступен вызов контекстного меню (ПКМ по аварии) со следующими командами управления:

- Alarm log — переход к истории изменений состояния аварии;
- Set alarm state — переход к изменению состояния аварии;
- Alarm Info — переход к информации по аварии;
- Edit ASAP Exception — настройка исключения присвоения категории аварийной ситуации (Alarm Severity Assignment Profile Exceptions) для выбранных объектов;
- Show object — переход в NE Management, где будет выделен управляемый объект, на котором поднята выбранная авария.

Вкладка «Facility»

Вкладка Facility содержит список управляемых объектов, которые входят в состав выбранного трейла.

Пример вкладки Facility представлен на рисунке

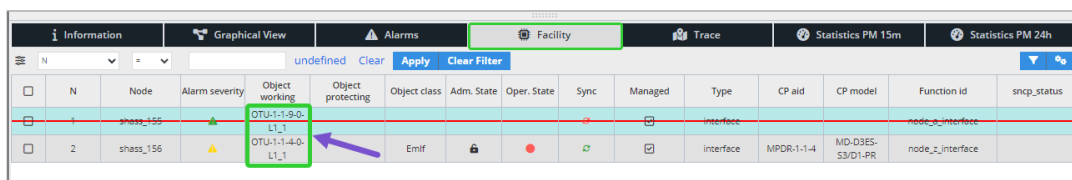


Рисунок 9-20 Пример вкладки Facility по выбранному трейлу

Таблица 9-2. Параметры вкладки Facility

Параметр	Описание
N	Номер объекта в списке
Node	Сетевой элемент, на котором находится объект
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий на объекте
Object working	AID рабочего объекта
Object protecting	AID защищаемого объекта
Object class	Класс объекта
Adm. State	Административное состояние объекта
Oper. State	Операционное состояние объекта
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект ПРИМЕЧАНИЕ: <input type="checkbox"/> Красный цвет означает возможную потерю синхронизации
Managed	Флаг наличия управления объектом у трейла
Type	Тип объекта
CP AID	AID устройства, на котором находится объект
CP model	Тип устройства, на котором находится объект
Function id	Тип назначения объекта в трейле
snpc status	Статус SNCP при его наличии

У объекта управления доступно контекстное меню со следующими командами управления (ПКМ по объекту):

- Configuration — настройки конфигурации интерфейса;
- Info — данные информации интерфейса;
- Configuration CP — настройки конфигурации устройства;
- Information CP — данные информации устройства;
- Sensor — данные мониторинга;
- Statistics — данные статистики;
- Show object — переход в NE Management к выбранному объекту.

Набор команд управления может отличаться в зависимости от класса объекта

Пример отображения контекстного меню для выбранного объекта во вкладке Facility представлен на рисунке

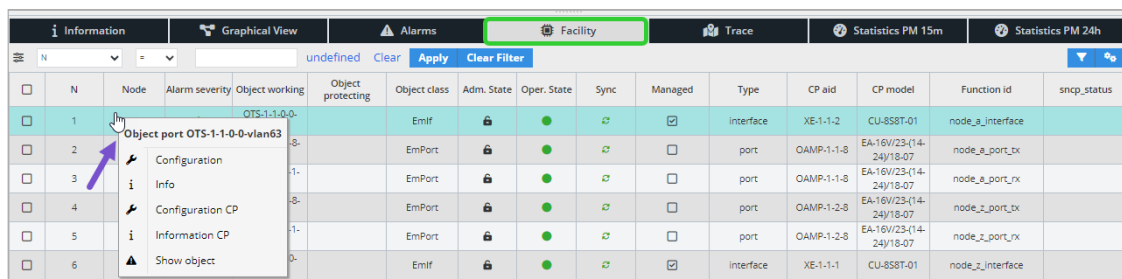


Рисунок 9-21 Пример отображения контекстного меню для для выбранного объекта во вкладке Facility

Вкладка «Trace»

Вкладка содержит информацию по трассировке соединений текущего трейла. Данная информация также доступна при отображении трейла в графическом виде.

Отображаемые параметры вкладки Trace приведены в таблице

Таблица 9-3. Параметры вкладки Trace

Параметр	Описание
N	Номер объекта в списке
Node	Сетевой элемент, на котором находится объект
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий на трейле
Object	AID объекта
Adm. State	Административное состояние
Oper. State	Операционное состояние
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект ПРИМЕЧАНИЕ: ● Красный цвет означает возможную потерю синхронизации
Port type	Тип порта
Channel	Канал
Direction	Направленность
Sensor	Сенсор
Attenuation	Настройка затухания
CP type	Тип объекта
CP AID	AID устройства, на котором находится объект
CP model	Тип устройства, на котором находится объект
Link type	Тип соединения для объекта в трейле
Link AID	AID соединения, используемого в трейле

На вкладке трассировки также доступен просмотр параметров сенсоров по объектам в составе трейла. Параметры сенсоров объектов в составе трейла указаны

на вкладке Trace, в столбце Sensor. Параметры столбца Sensor отображаются в реальном времени (real-time).

Просмотр данных о трассировке соединений трейла доступен как в направлении передачи сигнала от сетевого элемента А к сетевому элементу Z (AZ Direction), так и в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу А (ZA Direction). Для этого необходимо выбрать направление в раскрывающемся списке, как представлено на рисунке 9-22.

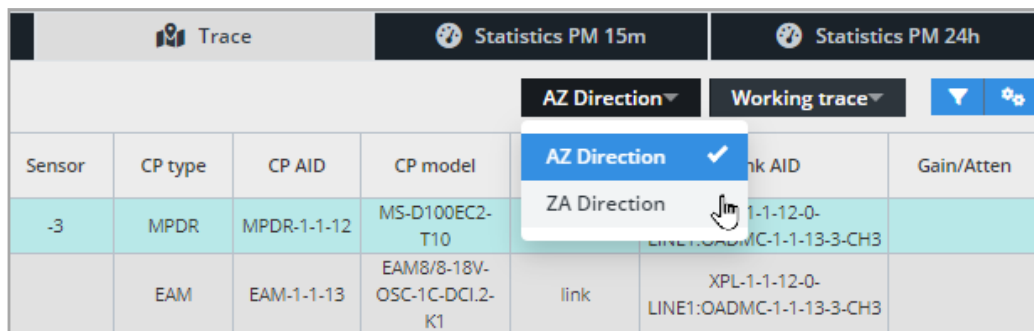


Рисунок 9-22 Пример раскрывающегося списка выбора направления маршрута трейла

Также возможен просмотр данных как по основному маршруту (Working Path), так и по резервному маршруту (Protecting Path). Для этого необходимо выбрать маршрут в раскрывающемся списке, как представлено на рисунке

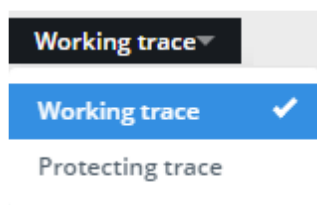


Рисунок 9-23 Пример раскрывающегося списка выбора основного или резервного маршрута трейла

У объектов управления доступны контекстные меню со следующими командами управления (ПКМ по объекту):

- Configuration — настройки конфигурации интерфейса;
- Info — данные информации интерфейса;
- Configuration CP — настройки конфигурации устройства;
- Information CP — данные информации устройства;
- Sensor — данные мониторинга;

- Statistics — данные статистики;
- Show object — переход в NE Management к выбранному объекту.

Набор команд управления может отличаться в зависимости от класса объекта

Пример отображения контекстного меню для выбранного объекта во вкладке Trace представлен на рисунке

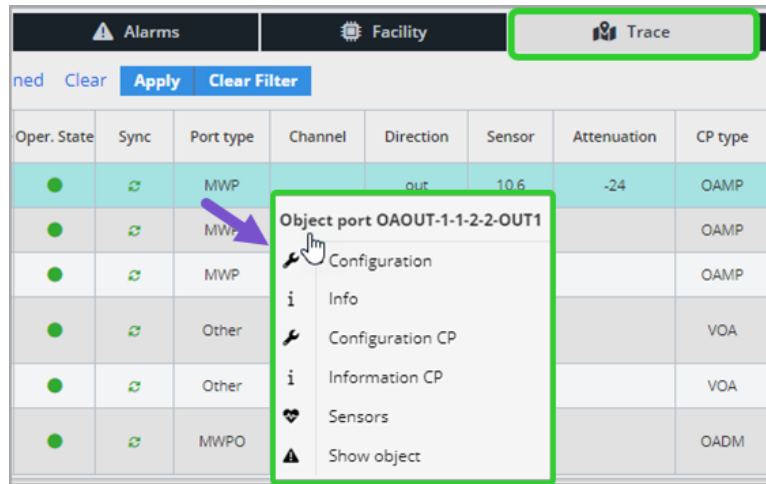


Рисунок 9-24 Пример отображения контекстного меню для для выбранного объекта во вкладке Trace

Вкладки «Statistics PM»

На вкладках Statistics PM 15m / Statistics PM 24h представлены статистические данные работоспособности интерфейсов трейла с интервалами измерений 15 мин / 24 часа. Красным фоном выделены значения, которые являются отклонениями от штатных, и время их выявления.

Пример вкладки «Statistics PM 15m / Statistics PM 24h» представлен на рисунке

Sensor	Interface A	Last A PM (min/avg/max)	Last A PM Date	Last A fail PM (min/avg/max)	Last A fail PM Date	Interface Z	Last Z PM (min/avg/max)	Last Z PM Date	Last Z fail PM (min/avg/max)	Last Z fail PM Date	Units
otn-n-bbe						ODU-1-1-10-0-LINE1	0	02.10.2024, 19:15:00.000		02.10.2024, 19:15:00.000	frames
otn-n-es						ODU-1-1-10-0-LINE1	0	02.10.2024, 19:15:00.000		02.10.2024, 19:15:00.000	s
otn-n-ses						ODU-1-1-10-0-LINE1	0	02.10.2024, 19:15:00.000		02.10.2024, 19:15:00.000	s
otn-n-uas						ODU-1-1-10-0-LINE1	898	02.10.2024, 19:15:00.000	898	02.10.2024, 19:15:00.000	s

Рисунок 9-25 Пример вкладки Statistics PM 15m по выбранному трейлу

Таблица 9-4. Параметры статистики по интерфейсам трейла

Параметр	Описание
Sensor	Название измерения
Interfase	AID интерфейса, где произведено измерение
Last A PM	Данные последнего измерения на ближнем конце трейла со значениями: минимальным, максимальным и средним (если доступны)
Last A PM Date	Дата и время последнего измерения на ближнем конце трейла
Last A fail PM	Данные последнего измерения, при котором выявлено отклонение от штатных значений, на ближнем конце трейла со значениями: минимальным, максимальным и средним (если доступны)
Last A fail PM Date	Дата и время последнего измерения на ближнем конце трейла, когда выявлено отклонение от штатных значений
Last Z PM	Данные последнего измерения на дальнем конце трейла со значениями: минимальным, максимальным и средним (если доступны)
Last Z PM Date	Дата и время последнего измерения на дальнем конце трейла
Last Z fail PM	Данные последнего измерения, при котором выявлено отклонение от штатных значений, на дальнем конце трейла со значениями: минимальным, максимальным и средним (если доступны)
Last Z fail PM Date	Дата и время последнего измерения на дальнем конце трейла, когда выявлено отклонение от штатных значений
Units	Единицы измерений

9.3 Трейлы OSC

9.3.1 Характеристики трейла

Трейлы OSC — управляемые соединения, которые организуются по схеме «точка-точка» между любыми соседними сетевыми элементами.

Данный тип трейлов создается автоматически.

На канальном уровне соединение контролируется протоколом LMP (Link Management Protocol).

Трейлы OSC используются для передачи служебной информации, а также управляющих заголовков трейлов оптического уровня OTS-O (OverHead), OMS-O и OTSi-O.

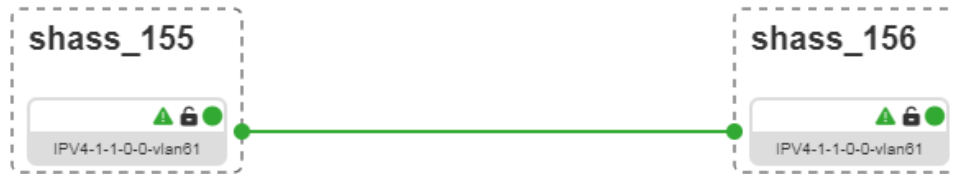


Рисунок 9-26 Пример графической схемы OSC-трейла

9.3.2 Условия создания OSC-трейлов

Для создания OSC-трейла, необходимо убедиться, что выполнены следующие условия:

1. Настроены точки терминации на сетевых элементах A, Z:

- Интерфейсы управляющих плат IPV4-OSC находятся в состоянии Unlock;
- На интерфейсах управляющих плат IPV4-OSC настроены адреса из одной подсети размером /30. (Например, 10.0.0.1 и 10.0.0.2 с маской 255.255.255.252);

Система не даст настроить маску, отличную от .252 (/30).

- На портах соединенных портов OSC настроен режим Access с включенной функцией автосогласования (Enable Autonegotiation);

2. Между портами OSC блоков управления существует физическая коммутация;

3. Уровни сигналов на портах OSC не выходят за границы ТСА;

4. Отсутствуют аварии, связанные с портами и интерфейсами, относящимися к OSC-трейлу;

5. Правильно настроены physical links.

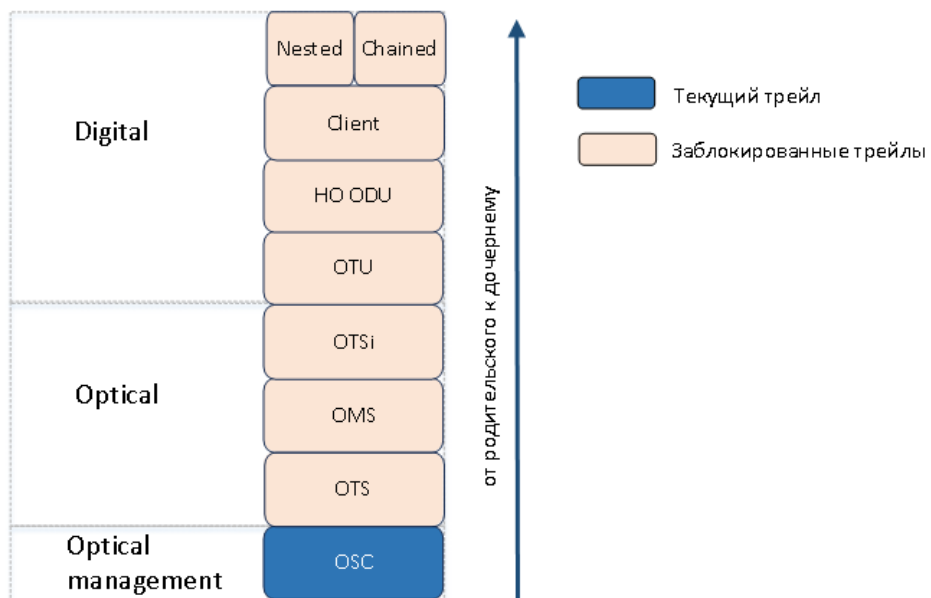


Рисунок 9-27 Трейл OSC в иерархии трейлов

9.3.3 Создание OSC-трейлов

OSC-трейл создается автоматически после того, как на IPV4-OSC интерфейсах управляющих плат заданы IP-адреса. Изначально настройки трейла не заданы, поэтому трейл (линия между сетевыми элементами) подсвечен черным цветом.

На рисунке 9-28 представлен пример OSC-трейлов без настройки (трейл между NE-242 и NE_240).

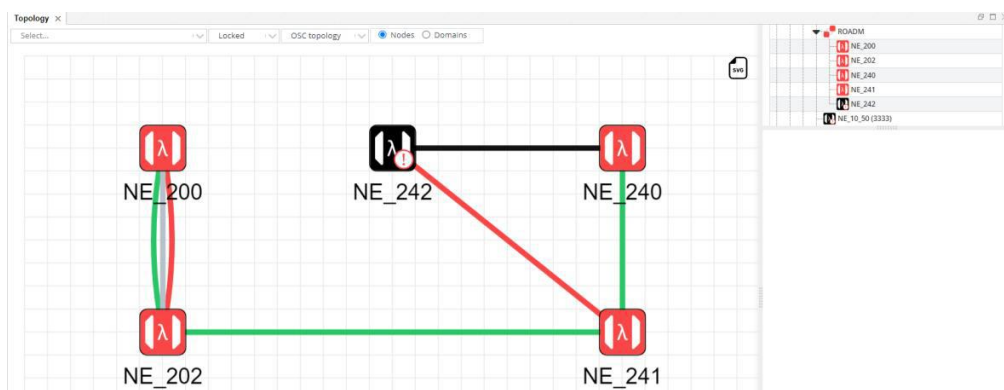


Рисунок 9-28 Пример отображения автоматически созданных OSC-трейлов

Далее, на созданных трейлах необходимо назначить порты (TX/RX Port), которые будут использоваться в качестве точек терминции.

В случае правильной настройки, в разделе Topology при выборе OSC-topology из раскрывающегося списка, трейл будет подсвечен зеленым цветом

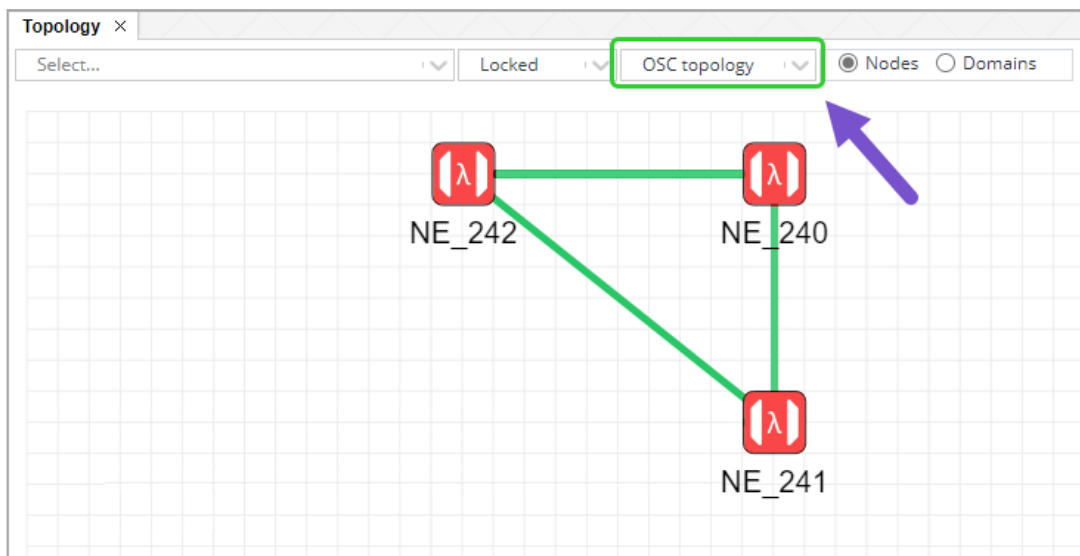


Рисунок 9-29 Пример отображения OSC-трейлов после настройки точек терминации

9.3.4 Операции управления OSC-трейлами

Для OSC-трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), удаление трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке 9-30 представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного OSC-трейла во вкладке Trail Management. Операции управления OSC-трейлами также доступны из окна Topology в режиме отображения — OSC topology.

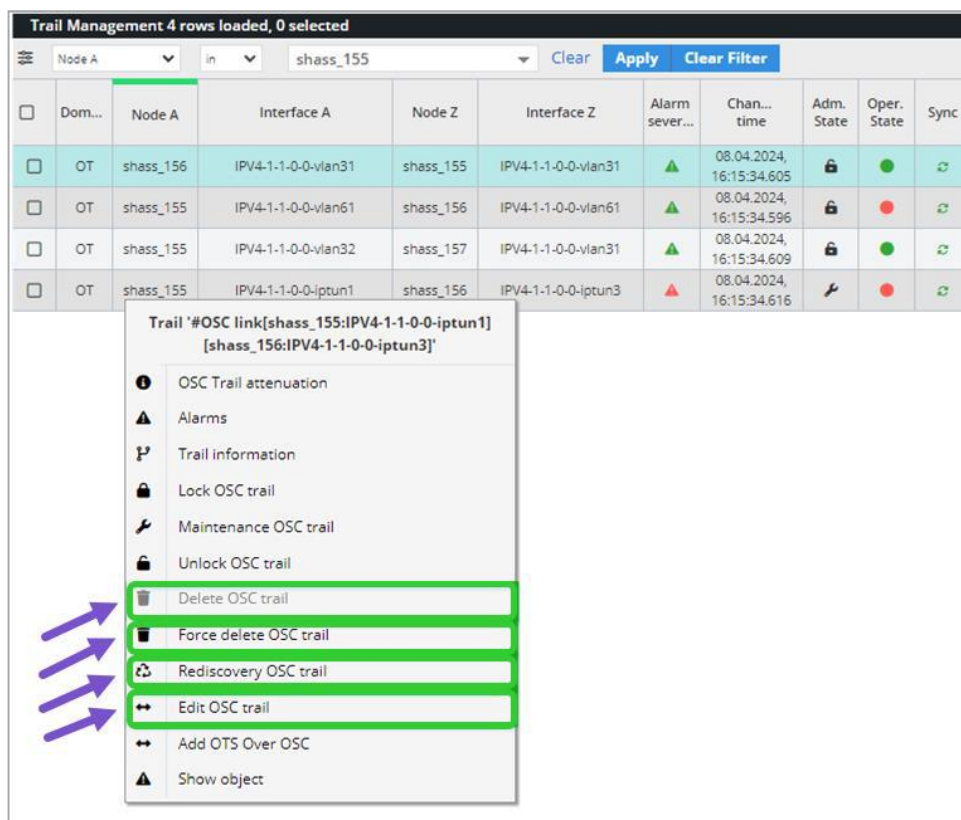


Рисунок 9-30 Пример контекстного меню OSC-трейла во вкладке Trail Management

Так как в общем случае OSC-трейл может идти отдельным физическим соединением, то для OSC-интерфейса при необходимости задаются дополнительные параметры для привязки трейлов к первым физическим портам подключения направления (OTS/OSC degree) к сетевому элементу:

- rx-port;
- tx-port

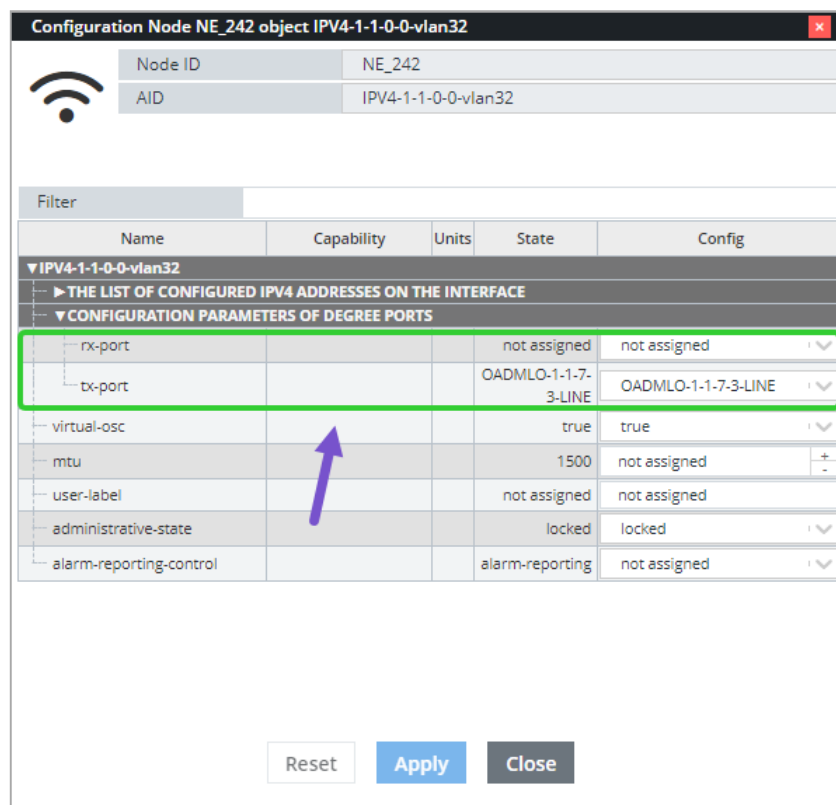


Рисунок 9-31 Настройка привязки к физическим портам подключения направления (OTS/OSC degree) к сетевому элементу.

Данные точки (rx-port и tx-port) отличаются от точек терминации OSC и OTS-трейлов, и служат для указания точек подключения OSC-направления.

Настройка параметров выполняется пользователем. После чего проводится проверка, что указываемые пользователем значения не используются для других направлений.

В случае, если выбранное пользователем значение уже используется в другом направлении, будет подниматься MEA авария

Редактирование OSC-трейлов

Редактирование OSC-трейлов выполняется в окне Trail Management, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit OSC trail.

Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи).

На рисунках представлен пример окна редактирования трейла Edit OSC во вкладках Link setup и Physical properties соответственно.

Update OSC trail			
Node A	shass_155	Node Z	shass_156
OSC A aid	GE-1-1-CU0-0-ETH1	OSC Z aid	GE-1-1-CU0-0-ETH1
IPV4 A aid	IPV4-1-1-0-0-iptun1	IPV4 Z aid	IPV4-1-1-0-0-iptun3
⚙️ Link setup		ℹ️ Physical properties	
A TX Port			
A RX Port			
Z TX Port	OADM1-1-1-5-0-LINEB	OADM1-1-1-5-0-LINEB	OADM1-1-1-5-0-LINEB
Z RX Port	OADM1-1-1-5-0-LINEB	OADM1-1-1-5-0-LINEB	OADM1-1-1-5-0-LINEB
Adm.State	Maintenance		
Description			
Foreign vendor	<input checked="" type="radio"/> Yes <input type="radio"/> No		
Update OSC		Reset	Close

Рисунок 9-32 Пример редактирования OSC-трейла во вкладке Link setup

Update OSC trail			
Node A	shass_155	Node Z	shass_156
OSC A aid	GE-1-1-CU0-0-ETH1	OSC Z aid	GE-1-1-CU0-0-ETH1
IPV4 A aid	IPV4-1-1-0-0-iptun1	IPV4 Z aid	IPV4-1-1-0-0-iptun3
⚙️ Link setup		ℹ️ Physical properties	
AZ attenuation			dB
		↓ Copy ↓	1 Copy Copy ↑
ZA attenuation			dB
Update OSC		Reset	Close

Рисунок 9-33 Пример редактирования OSC-трейла во вкладке Physical properties

В таблице представлены параметры и описание полей конфигурации OSC-трейла окна Edit OSC.

Таблица 9-5. Параметры и описание полей конфигурации OSC-трейла в окне Edit Trail

Link setup	A TX Port*	Выходной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
	Z RX Port**	Входной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
	Z TX Port*	Выходной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
	A RX Port**	Входной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
	Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
	Description	Описание Заполняется оператором
	Foreign vendor	Применение в данном трейле технологии “чужой” длины волны Возможные
Physical properties	AZ attenuation	Аттенюация сигнала в оптоволокне на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента A к сетевому элементу Z (дБ) Заполняется оператором
	ZA attenuation	Аттенюация сигнала в оптоволокне на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу A (дБ) Заполняется оператором
<p>* — A/Z TX Port фактически являются точками терминации соответствующего трейла в направлении передачи</p> <p>** — A/Z RX Port фактически являются точками терминации соответствующего трейла в направлении приема</p>		

Удаление трейла

Удаление OSC-трейлов выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete OSC trail.

Перед удалением OSC-трейла, последовательно (от дочернего к родительскому) должны быть удалены все созданные дочерние трейлы выбранного OSC-трейла.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete OSC trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB).

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS;

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery OSC trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery OSC trail применяется в случаях, когда:

- обновлены схемы физических соединений на шасси (Configuration Management>Physical links);
- добавлены/удалены платы, участвующей в трейле;
- проведены изменения в оборудовании (не через изменение трейла).

Данная операция обновит информацию по действующему трейлу, не внося изменения в настройки оборудования.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов.

9.3.5 Информация по OSC-трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному трейлу OSC). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-6. Пример вкладки Information для OSC-трейла представлен на рисунке 9-34.

Таблица 9-6. Список параметров данных трейла OSC на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Wavelength	Длина волны канала OSC (нм)
Description	Описание трейла
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
NW Link A	Информация о соединении сетевого элемента A
NW Link Z	Информация о соединении сетевого элемента Z
NW Link A Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента A
NW Link Z Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента Z
OSC A port	OSC-интерфейс сетевого элемента A
OSC Z port	OSC-интерфейс сетевого элемента Z
IPV4 A	IPV4-адрес сетевого элемента A
IPV4 Z	IPV4-адрес сетевого элемента Z
A IP	IP-адрес сетевого элемента A
Z IP	IP-адрес сетевого элемента Z
A Netmask	Адрес маски сетевого элемента A
Z Netmask	Адрес маски сетевого элемента Z
A TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента A
Z RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента Z
Z TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента Z
A RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента A
AZ attenuation	Затухание сигнала в оптоволокне в направлении передачи сигнала от сетевого элемента A к сетевому элементу Z
ZA attenuation	Затухание сигнала в оптоволокне в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу A
OSC foreign vendor	Использование «чужой» длины волны

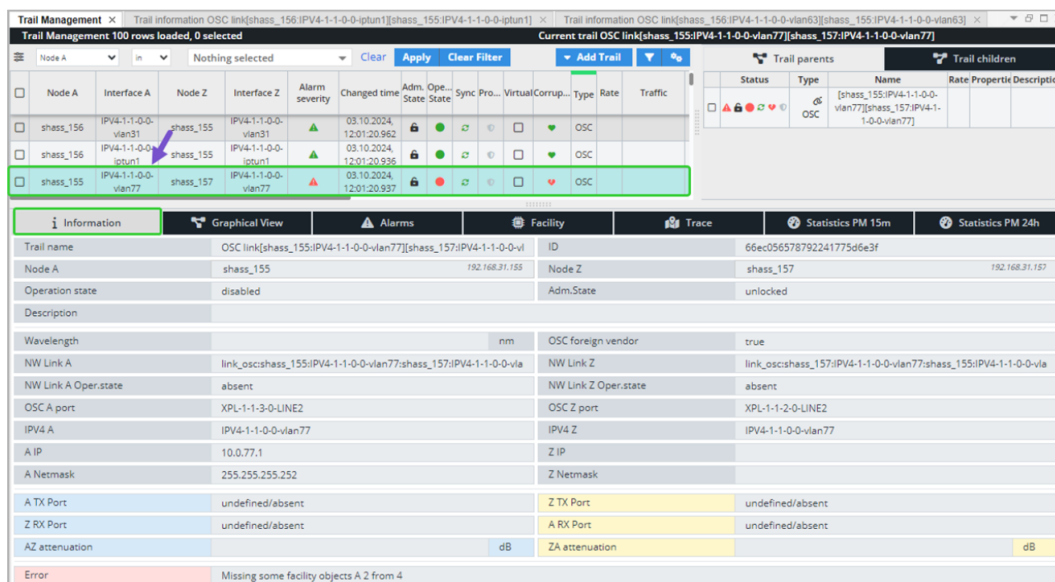


Рисунок 9-34 Пример окна дополнительной информации выбранного OSC-трейла

Такие данные о трейле, как вложенность (родительские и дочерние трейлы), графическое представление, список аварий, список объектов, входящих в состав трейла, трассировка (маршрут), статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

Данные по рабочим показателям трейла OSC можно посмотреть с помощью команды OSC Trail attenuation контекстного меню в разделе Topology (ПКМ по выбранному трейлу). Окно OSC link information содержит графики затухания оптического сигнала, пример окна представлен на рисунке 9-35.

Поле New Ref.description позволяет добавить на график пользовательские референтные значения.

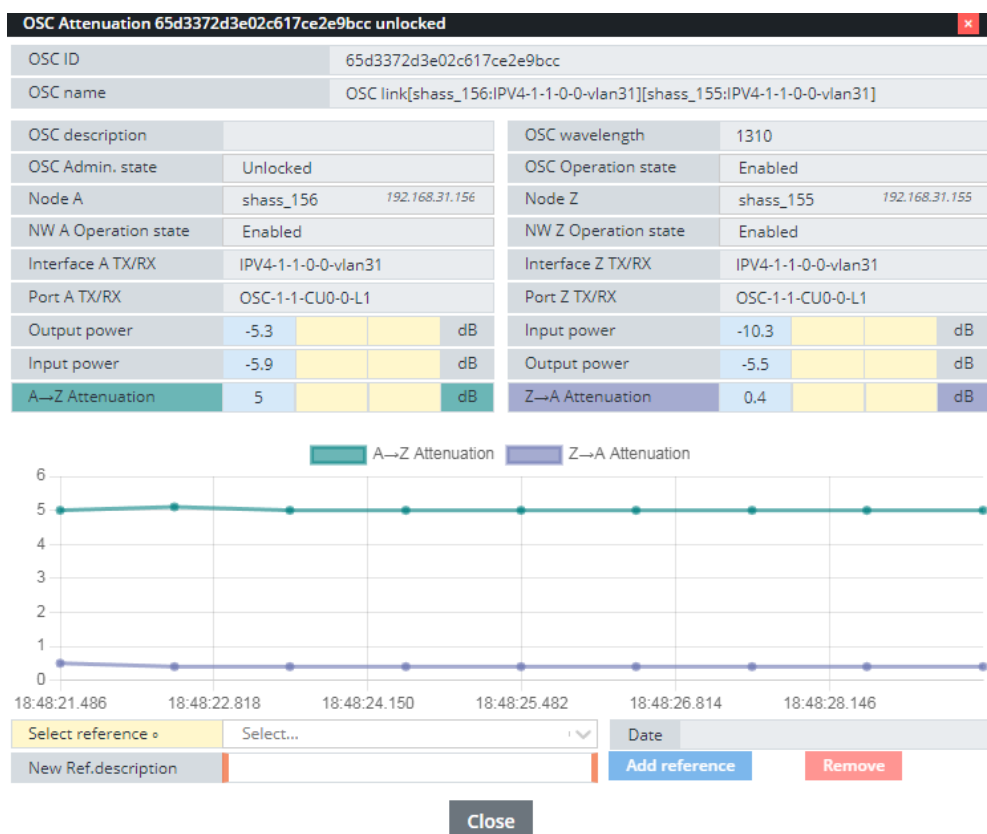


Рисунок 9-35 Пример окна информации OSC-трейла

9.3.6 Сценарий “чужой” длины волны (Alien Wavelength)

Условия создания OSC-трейла по сценарию «чужой» длины волны:

- Сетевые элементы, между которыми проходит OSC-трейл, должны быть шлюзовыми (GNE);
- На соответствующих элементах должны быть созданы GRE-туннели;
- Настроены точки терминации на сетевых элементах A, Z;
- Созданы логические интерфейсы IPV4-х-х-х-х-iptunX OSC на портах ETH1 управляющих плат;
- Логические интерфейсы IPV4-OSC управляющих плат находятся в состоянии Unlock;
- На интерфейсах управляющих плат IPV4-OSC настроены адреса из одной подсети размером /30. (Например, 10.0.0.1 и 10.0.0.2 с маской 255.255.255.252);
- Указано, что трейл будет создан поверх оборудования другого вендора.

Если адреса, настроенные на интерфейсах IPV4 портов DCN лежат в разных подсетях, то необходимо настроить статический маршрут, указав в качестве сети назначения адрес, настроенный на интерфейсе IPV4 порта DCN удаленного узла, а в качестве шлюза выбрать адрес/интерфейс подключения к сети DCN.

Создание и настройка OSC-трейлов по сценарию “чужой” длины волны

Создание и управление OSC-трейлами по сценарию “чужой” длины волны аналогичны тому, что описано в разделах создание и управление OSC-трейлами.

Кроме того, необходимо на выбранном сетевом элементе (Management NE) в древе элементов блока управления найти OSC-интерфейс (IPV4-x-x-x-x-vlanX OSC) и в настройках установить значение true в поле параметра virtual-osc.

Если все перечисленные условия и настройки выполнены, то OSC-трейл по сценарию «чужой» длины волны будет создан автоматически.

9.4 Трейлы OTS

9.4.1 Характеристики трейла

Трейлы OTS представляют собой управляемые соединения «точка-точка» между соседними сетевыми элементами и ассоциированы с групповым оптическим сигналом до добавления к нему оптического канала управления OSC (или после его выделения).

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме.

Возможные точки терминации трейлов OTS:

- порты оптических усилителей;
- линейные порты мультиплексоров/демультиплексоров (в случае отсутствия усилителей);
- интерфейсы объектов Degree vROADM (в случае наличия ROADM в составе оборудования сетевого элемента).



Рисунок 9-36 Пример графической схемы OTS-трейла

9.4.2 Условия создания OTS-трейлов

Для создания OTS-трейла, необходимо убедиться, что выполнены следующие условия:

- Создан и настроен OSC-трейл (родительский к OTS);
- Настроены точки терминации на сетевых элементах A, Z;
- Созданы логические интерфейсы OTS-x-x-x-x-vlanX на сетевых элементах;
- Логические интерфейсы OTS сетевых элементов находятся в состоянии Unlock (в операционном состоянии – enabled);
- Указаны точки терминации OTS-трейла (или указано, что трейл будет создан поверх оборудования другого вендора для сценария Alien Wave);
- Правильно настроены physical links.

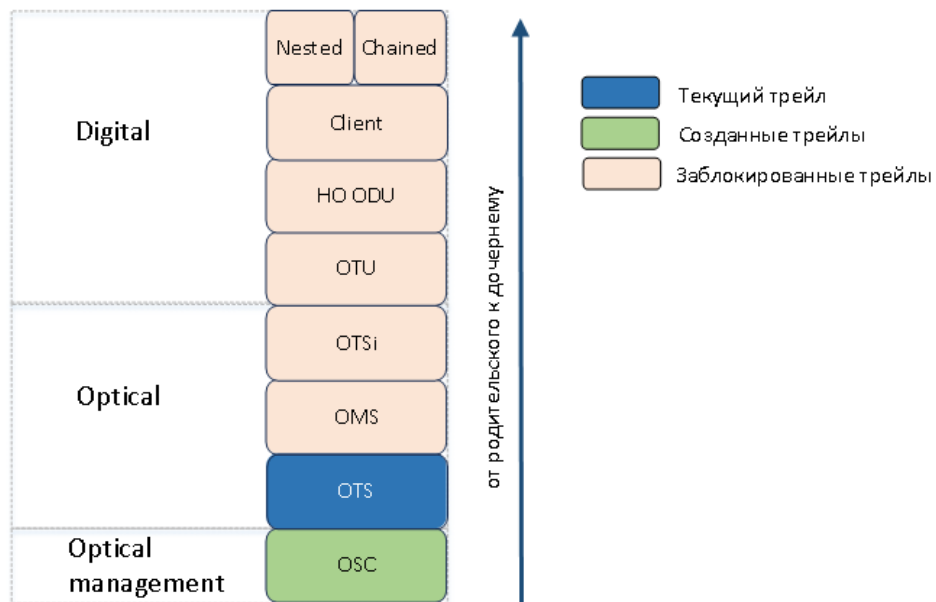


Рисунок 9-37 OTS-трейл в иерархии трейлов

9.4.3 Создание OTS-трейлов

Для создания OTS-трейлов во вкладке Topology необходимо выбрать режим отображения OTS topology, а после выделить требуемый OSC-трейл (поверх которого будет создаваться OTS-трейл), обозначенный серой пунктирной линией.

Далее следует открыть контекстное меню соединения (ПКМ) и выполнить команду «Add OTS over OSC», как представлено на рисунке 9-38.

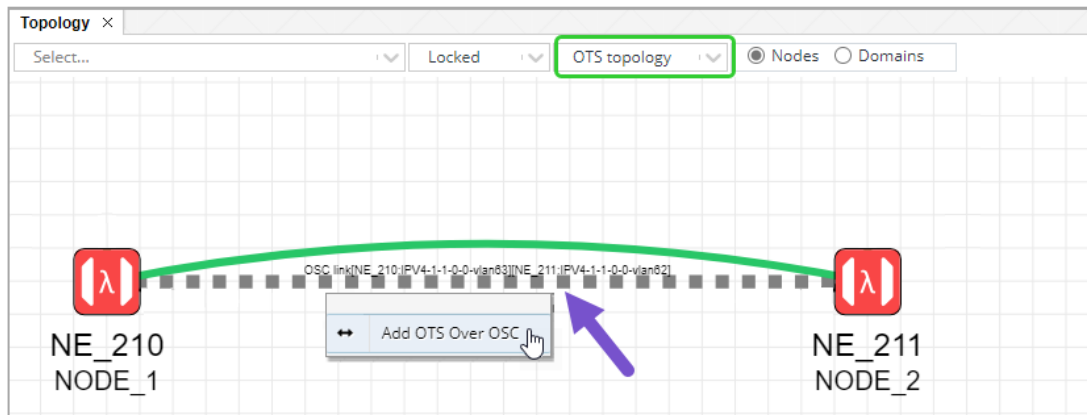


Рисунок 9-38 Контекстное меню добавления нового OTS-трейла поверх трейла OSC

После этого будет открыто модальное окно для заполнения настроек нового OTS-трейла.

В модальном окне настройки указываются порты (TX/RX Port), которые будут использованы в качестве точек терминции трейла. Пример модального окна представлен на рисунке 9-39.

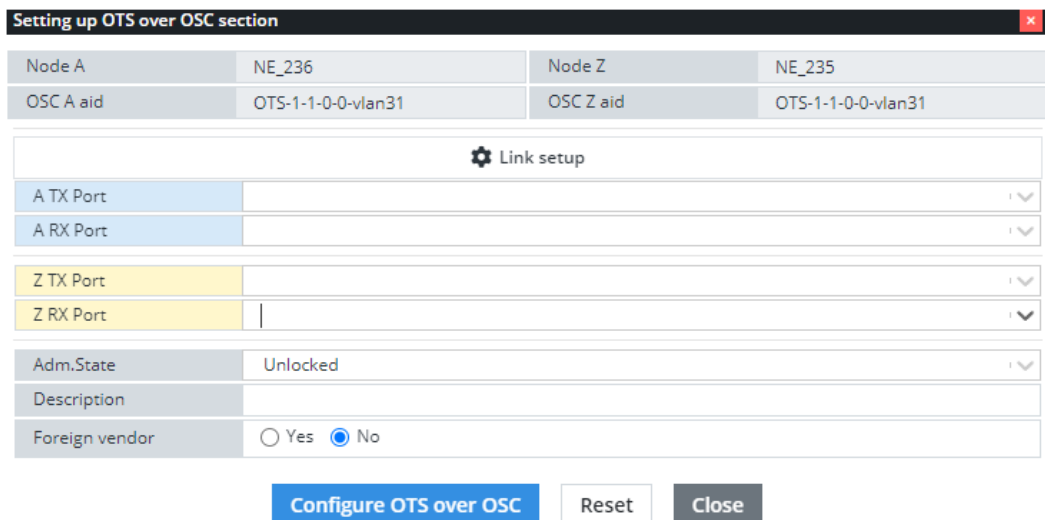


Рисунок 9-39 Модальное окно для создания нового OTS-трейла

Если все physical links настроены правильно, то система автоматически определит подходящие интерфейсы и предложит их для быстрой настройки — эти поля будут отмечены звездочкой (*).

В таблице 9-7 представлены параметры и описание полей конфигурации OTS-трейла окна «Setting up OTS over OSC section».

Таблица 9-7. Параметры и описание полей конфигурации OSC-трейла в окне «Setting up OTS over OSC section»

Параметр	Описание
A TX Port*	Выходной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
Z RX Port**	Входной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
Z TX Port*	Выходной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
A RX Port**	Входной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
Description	Описание Заполняется оператором
Foreign vendor	Применение в данном трейле технологии “чужой” длины волны Возможные состояния: Yes/No ПРИМЕЧАНИЕ: Если выбрано значение «Yes», то поля параметров A/Z TX/RX Port недоступны для заполнения
* — A/Z TX Port фактически являются точками терминции соответствующего трейла в направлении передачи ** — A/Z RX Port фактически являются точками терминции соответствующего трейла в направлении приема	

9.4.4 Операции управления OTS-трейлом

Для OTS-трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), удаление трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке 9-40 представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного OTS-трейла во вкладке Trail Managment. Операции

управления OTS-трейлами также доступны из окна Topology в режиме отображения — OTS topology.

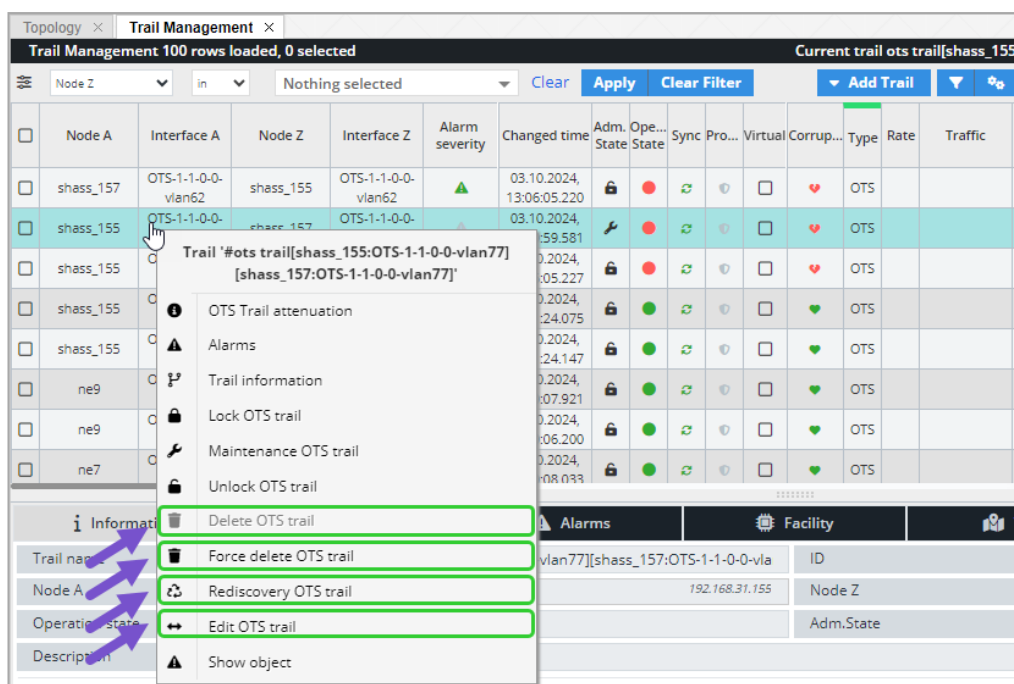


Рисунок 9-40 Пример контекстного меню OTS-трейла во вкладке Trail Management

Редактирование OTS-трейлов

Редактирование OTS-трейлов выполняется в окне Trail Management, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit OTS trail.

Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи).

Окно «Edit OTS» имеет две вкладки: Link setup и Physical properties.

Параметры и описание полей конфигурации с вкладки Link setup аналогичны параметрам, представленным в таблице 9-7. Параметры с вкладки Physical properties представлены в таблице 9-8.

Update OTS trail

Node A	S2	Node Z	S1
OTS A aid	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS Z aid	OTS-1-1-0-0-vlan31

Link setup

A TX Port	OAOUT-1-1-2-1-OUT1	EA-16V/23-(11-18)/18
A RX Port	OAIN-1-1-2-2-IN2	EA-16V/23-(11-18)/18
Z TX Port	OAOUT-1-1-2-1-OUT1	EA-16V/23-(11-18)/18-K1
Z RX Port	OAIN-1-1-2-2-IN2	EA-16V/23-(11-18)/18-K1

Physical properties

Adm.State	Maintenance
Description	
Foreign vendor	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No

Update OTS
Reset
Close

Рисунок 9-41 Пример редактирования настроек OTS-трейла во вкладке Link setup

Update OTS trail

Node A	S2	Node Z	S1
OTS A aid	OTS-1-1-0-0-vlan31	OTS Z aid	OTS-1-1-0-0-vlan31

Link setup

AZ fiber type	Undefined	Unsets currently assigned value
AZ distance		km
AZ attenuation		dB

Physical properties

ZA fiber type	Undefined	Unsets currently assigned value
ZA distance		km
ZA attenuation		dB

↓ Copy ↓
1 Copy ↑

Update OTS
Reset
Close

Рисунок 9-42 Пример редактирования настроек OTS-трейла во вкладке Physical properties

Таблица 9-8. Параметры и описание полей конфигурации OTS-трейла в окне Edit OTS с вкладки Physical properties

Параметр	Описание
AZ fiber type	Тип оптоволокна на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента A к сетевому элементу Z Заполняется оператором
AZ Distance	Протяжённость оптоволокна на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента A к сетевому элементу Z (км) Заполняется оператором
AZ attenuation	Аттенюация сигнала в оптоволокне на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента A к сетевому элементу Z (дБ) Заполняется оператором

ZA fiber type	Тип оптоволокна на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу A Заполняется оператором
ZA Distance	Протяжённость оптоволокна на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу A (км). Заполняется оператором
ZA attenuation	Аттенюация сигнала в оптоволокне на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу A (дБ) Заполняется оператором

Удаление трейла

Удаление OTS-трейлов выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete OTS trail.

Перед удалением трейла OTS, последовательно (от дочернего к родительскому) должны быть удалены все дочерние трейлы к выбранному OTS-трейлу.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete OTS trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB)

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS;

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Management, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery OTS trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery OTS trail применяется в случаях, когда:

- обновлены схемы физических соединений на шасси (Configuration Management>Physical links);

- добавлены/удалены платы, участвующей в трейле;

- проведены изменения в оборудовании (не через изменение трейла).

Данная операция обновит информацию по действующему трейлу, не внося изменения в настройки оборудования. При выполнении данной команды будет выдан запрос на подтверждение выполнения команды Rediscovery.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов.

9.4.5 Информация по OTS-трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному трейлу OTS). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-9. Пример вкладки Information для OTS-трейла представлен на рисунке 9-43.

Таблица 9-9. Список параметров данных трейла OTS на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Description	Описание трейла

Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
NW Link A	Информация о соединении сетевого элемента A
NW Link Z	Информация о соединении сетевого элемента Z
NW Link A Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента A
NW Link Z Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента Z
OTS A Interface	AID трейла OTS на сетевом элементе A
OTS Z Interface	AID трейла OTS на сетевом элементе Z
OTS foreign vendor	Использование «чужой» длины волны
A TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента A
Z RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента Z
Z TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента Z
A RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента A
AZ fiber type	Тип оптоволокна на линии AZ
AZ fiber type	Тип оптоволокна на линии ZA
AZ distance	Протяжённость оптоволокна на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента A к сетевому элементу Z (км)
ZA distance	Протяжённость оптоволокна на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу A (км)
AZ attenuation	Затухание сигнала в оптоволокне на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента A к сетевому элементу Z (дБ)
ZA attenuation	Затухание сигнала в оптоволокне на линии в направлении передачи сигнала от сетевого элемента Z к сетевому элементу A (дБ)

The screenshot shows the 'Trail Management' interface. At the top, there's a table listing trails with columns: Node A, Interface A, Node Z, Interface Z, Alarm severity, Changed time, Adm. State, Oper. State, Sync, Pro..., Virtual, Corrup..., Type, Rate, and Traffic. One trail is highlighted in green: shass_155, OTS-1-1-0-0-vlan77, shass_157, OTS-1-1-0-0-vlan77. Below the table, there's a detailed information panel for the selected trail, including fields for Trail name, Node A, Operation state, Description, NW Link A, NW Link A Oper.state, OTS A Interface, OTS Z Interface, OTS foreign vendor, A TX Port, Z RX Port, AZ fiber type, AZ distance, AZ attenuation, Node Z, Adm.State, NW Link Z, NW Link Z Oper.state, OTS Z Interface, Z TX Port, A RX Port, ZA fiber type, ZA distance, and ZA attenuation.

Рисунок 9-43 Пример дополнительной информации выбранного OTS-трейла

Такие данные о трейле, как вложенность (родительские и дочерние трейлы) графическое представление список аварий; список объектов, входящих в состав трейла трассировка (маршрут) статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

Данные по рабочим показателям трейла OTS можно посмотреть с помощью команды OTS Trail attenuation контекстного меню в разделе Topology (ПКМ по выбранному трейлу). Окно OTS link information содержит графики затухания оптического сигнала, пример окна представлен на рисунке 9-44.

Поле New Ref.description позволяет добавить на график пользовательские референтные значения.

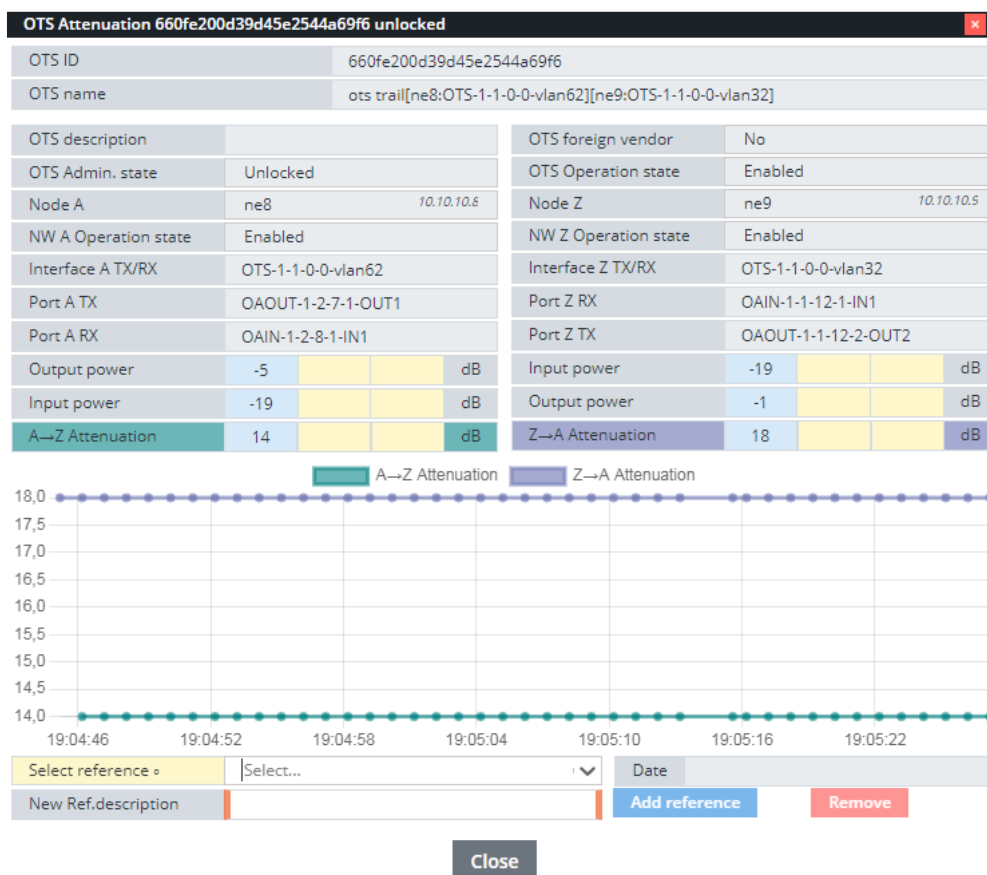


Рисунок 9-44 Пример окна информации OTS-трейла

9.4.6 Сценарий “чужой” длины волны (Alien Wavelength)

Условия создания OTS-трейла по сценарию “чужой” длины волны:

- Создан и настроен OSC-трейл (родительский к OTS) по сценарию «чужой» длины волны;

- Настроены точки терминации на сетевых элементах A, Z:

- Созданы логические интерфейсы OTS-x-x-x-x-iptunX на сетевых элементах

- Логические интерфейсы OTS сетевых элементов находятся в состоянии Unlock;

- Указано, что трейл будет создан поверх оборудования другого вендора.

Создание и настройка OTS-трейлов по сценарию «чужой» длины волны

Создание и управление OTSC-трейлами по сценарию «чужой» длины волны аналогичны тому, что описано в разделах создание и управление OTS-трейлами.

Дополнительно, при создании OTS-трейла по сценарию «чужая» длина волны, необходимо указать, что построение трейла будет выполнено через оборудование другого вендора:

Это можно сделать двумя способами:

- Через конфигурацию данного трейла: необходимо выбрать значение «Yes» в поле параметра «Foreign vendor», как показано на рисунке 9-45. После этого, остальные поля (кроме поля Description) станут недоступны для заполнения.

- Через настройку OTS-интерфейса в дереве элементов блока управления: необходимо найти OTS-интерфейс (OTS-x-x-x-x-vlanX) и в настройках установить значение «true» в поле параметра «virtual-ots».

Настройку OTS-интерфейсов необходимо производить на сетевых элементах A и Z.

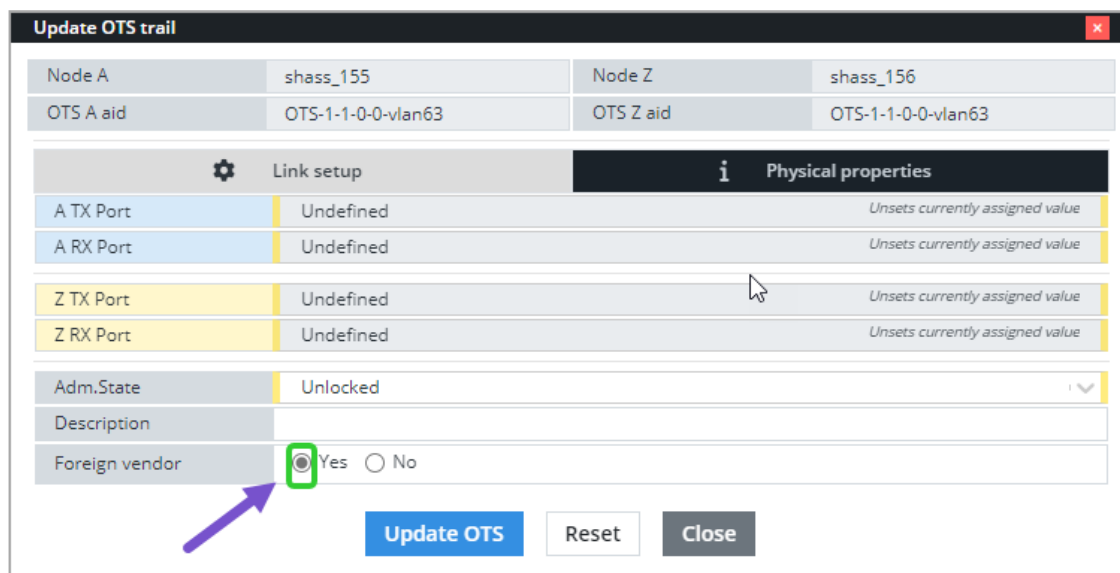


Рисунок 9-45 Пример настройки OTS-трейла для работы в конфигурации «чужая» длина волны

9.5 Трейлы OMS

9.5.1 Характеристики трейла

Трейлы OMS представляют собой логические связи между двумя соседними узлами ввода/вывода (ADN).

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме.

Точки терминции трейлов OMS:

- линейные интерфейсы оптических мультиплексоров/демультиплексоров;
- интерфейсы объектов Degree vROADM (в случае наличия ROADM в составе оборудования сетевого элемента).

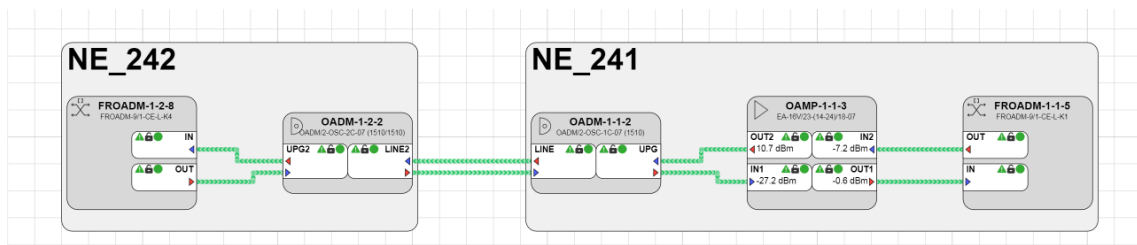


Рисунок 9-46 Пример графической схемы OMS-трейла

9.5.2 Условия создания OMS-трейлов

Для создания OMS-трейла, необходимо убедиться, что выполнены следующие условия:

- Созданы и настроены OSC и OTS-трейлы (родительские к OMS) на всем пути прохождения сигнала;
- Настроены точки терминации на сетевых элементах A, Z;
- Созданы логические интерфейсы OMS-x-x-x-x-vlanX на сетевых элементах:
 - Логические интерфейсы OMS сетевых элементов находятся в состоянии Unlock (в операционном состоянии – enabled);
 - Указаны точки терминации OMS-трейла (или указано, что трейл будет создан поверх оборудования другого вендора для сценария Alien Wave);
- Правильно настроены physical links между всеми оптическими элементами на всех узлах (оконечных и транзитных).

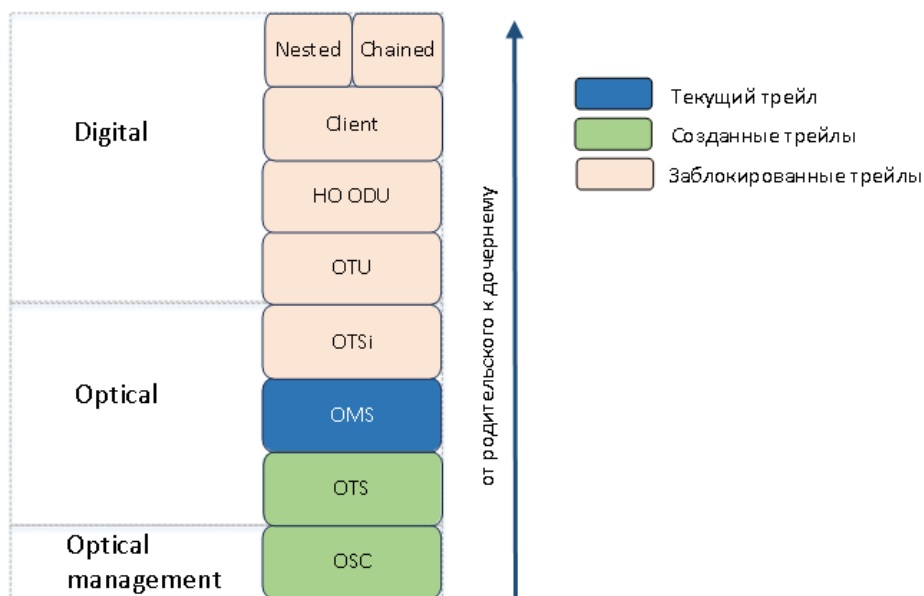


Рисунок 9-47 OMS-трейл в иерархии трейлов

9.5.3 Создание OMS-трейлов

Создание нового OMS-трейла доступно из раздела Trail Management при нажатии на кнопку при выборе в выпадающем списке Add OMS Trail, как представлено на рисунке 9-48.

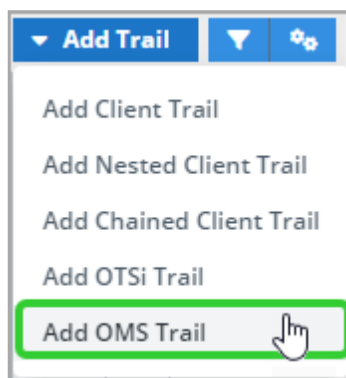


Рисунок 9-48 Пример выбора OMS-трейла из выпадающего списка

После чего будет открыто модальное окно для заполнения настроек создаваемого OMS-трейла.

В модальном окне указываются сетевые элементы, между которыми необходимо построить трейл (Node A/Z). Далее указываются OMS-интерфейсы на сетевых узлах (OMS Interface A/Z) — необходимо указать, с какого порта уходит OSC-канал.

Если все physical links настроены правильно, то система автоматически определит подходящие интерфейсы (TX/RX Port), которые будут использованы в качестве точек терминции трейла.

На основании предложенных настроек система автоматически предложит основной маршрут (Working Path). При необходимости следует отредактировать настройки: выбрать иные порты для построения трейла, а также (при необходимости) указать резервный маршрут (Protecting Path). При наличии Optical Protection Group (OPG, Оптическая Группа Защиты), например, OB-S блока резервирования по маршруту трейла резервный маршрут будет предложен автоматически (при наличии нескольких резервных путей — оператору необходимо выбрать один из них).

Пример окна создания OMS-трейла представлен на рисунке 9-49.

Рисунок 9-49 Пример модального окна создания нового OMS-трейла

Таблица 9-10. Параметры и описание полей конфигурации OMS-трейла в окне Create new OMS Trail

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла Заполняется оператором
Description	Описание Заполняется оператором
Foreign vendor	Применение в данном трейле технологии “чужой” длины волны Возможные состояния: Yes/No
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
OMS Interface A	AID интерфейса OMS на сетевом элементе A
TX Port A*	Выходной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
RX Port A**	Входной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
OMS Interface Z	AID интерфейса OMS на сетевом элементе Z
TX Port Z*	Выходной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
RX Port Z**	Входной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически (при правильной настройке physical links), доступно к редактированию
Working Path	Основной маршрут Заполняется автоматически, доступно к редактированию
Protecting Path	Резервный маршрут Заполняется автоматически (при наличии), доступно к редактированию

Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния:Lock/Unlock/Maintenance
* — TX Port A/Z фактически являются точками терминации соответствующего трейла в направлении передачи	
** — RX Port A/Z фактически являются точками терминации соответствующего трейла в направлении приема	

9.5.4 Операции управления OMS-трейлами

Для OMS-трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), удаление трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке 9-50 представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного OMS-трейла во вкладке Trail Management. Операции управления OMS-трейлами также доступны из окна Topology в режиме отображения — OMS topology.

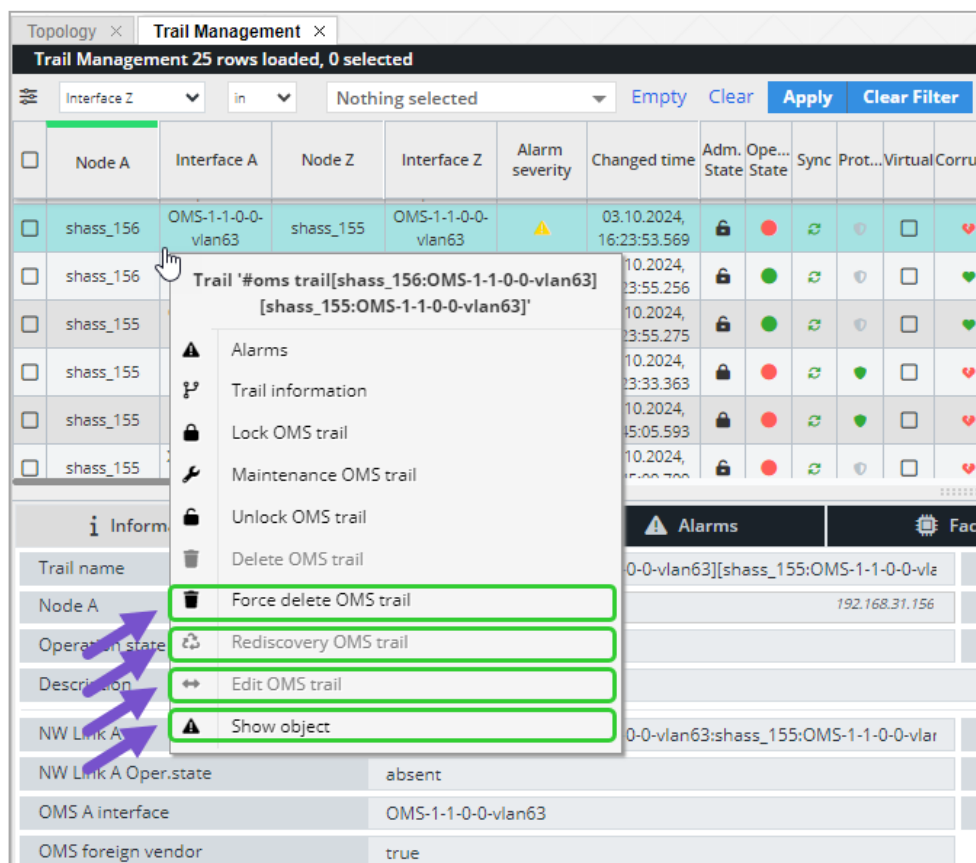


Рисунок 9-50 Пример контекстного меню OMS-трейла во вкладке Trail Management

Редактирование OMS-трейлов

Редактирование OMS-трейлов выполняется в окне Trail Management, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit OMS trail.

Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи).

Пример окна редактирования трейла Edit OMS во вкладке Link setup представлен на рисунке 9-51.

Пример окна редактирования трейла Edit OMS во вкладке Physical properties представлен на рисунке 9-52.

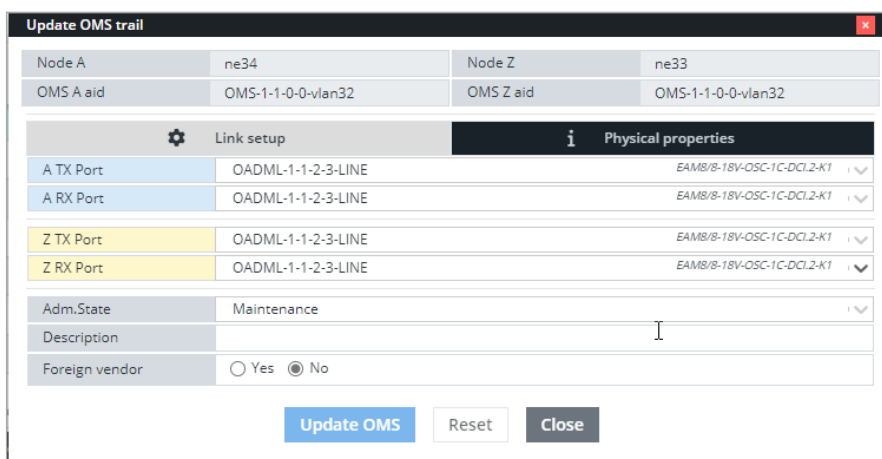


Рисунок 9-51 Пример редактирования настроек OMS-трейла во вкладке Link setup

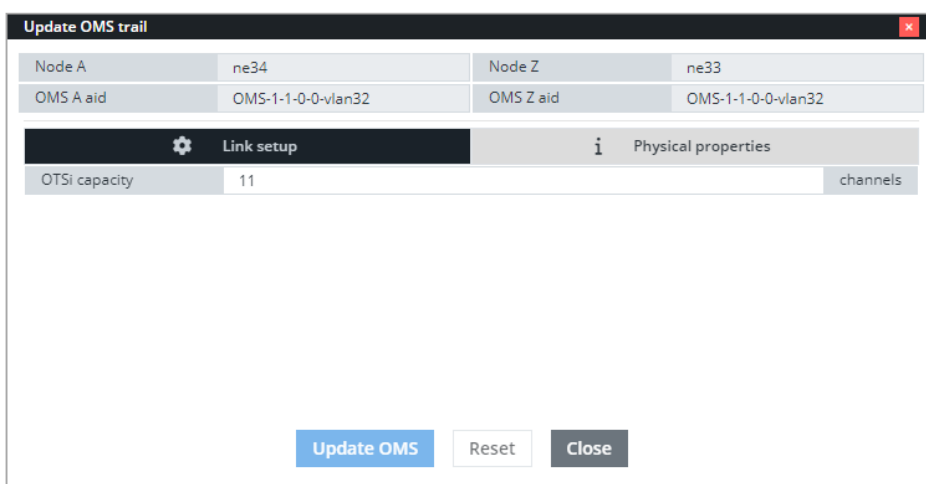


Рисунок 9-52 Пример редактирования настроек OMS-трейла во вкладке Physical properties

В таблице 9-11 представлены параметры и описание полей конфигурации OMS-трейла окна Edit OMS.

Таблица 9-11. Параметры и описание полей конфигурации OMS-трейла в окне Edit OMS

Вкладка	Параметр	Описание
Link setup	A TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически, доступно к редактированию
	Z RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически, доступно к редактированию
	Z TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента Z Заполняется автоматически, доступно к редактированию
	A RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента A Заполняется автоматически, доступно к редактированию
	Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
	Description	Описание Заполняется оператором
	Foreign vendor	Применение в данном трейле технологии “чужой” длины волны Возможные состояния: Yes/No
Physical properties	OTSi capacity	Количество каналов OTSi в трейле Заполняется оператором

Удаление трейла

Удаление OMS-трейлов выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete OMS trail.

Перед удалением трейла OMS, последовательно (от дочернего к родительскому) должны быть удалены все созданные дочерние трейлы выбранного OMS-трейла.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete OMS trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB)

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS;

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Managment, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery OMS trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery OMS trail применяется в случаях, когда:

- обновлены схемы физических соединений на шасси (Configuration Management->Physical links);
- добавлены/удалены платы, участвующие в трейле;
- проведены изменения в оборудовании (не через изменение трейла).

Данная операция обновит информацию по действующему трейлу, не внося изменения в настройки оборудования.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов.

9.5.5 Информация пр OMS-трелам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному трейлу OMS). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-12. Пример вкладки Information для OTS трейла представлен на рисунке 8.5-8.

Таблица 9-12. Список параметров данных трейла OMS на вкладке Information

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Description	Описание трейла
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
NW Link A	Информация о соединении сетевого элемента A
NW Link Z	Информация о соединении сетевого элемента Z
NW Link A Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента A
NW Link Z Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента Z
OMS A Interface	AID интерфейса OMS на сетевом элементе A
OMS Z Interface	AID интерфейса OMS на сетевом элементе Z
OMS foreign vendor	Использование «чужой» длины волны
A TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента A
Z RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента Z
Z TX Port	Выходной интерфейс сетевого элемента Z
A RX Port	Входной интерфейс сетевого элемента A
OTSi capacity	Количество каналов OTSi в трейле

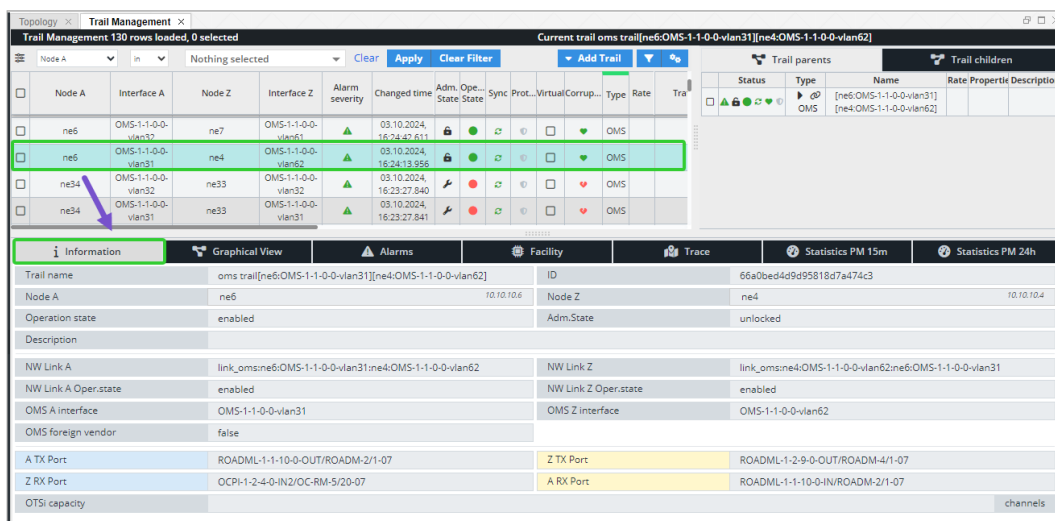


Рисунок 9-53 Пример окна дополнительной информации выбранного OMS-трейла

Такие данные о трейле, как вложенность (родительские и дочерние трейлы), графическое представление, список аварий, список объектов, входящих в состав трейла, трассировка (маршрут), статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

9.5.6 Сценарий «чужой» длины волны (Alien Wavelength)

Условия создания OMS-трейла по сценарию «чужой» длины волны:

- Созданы и настроены OSC и OTS-трейлы (родительские к OMS) между сетевыми элементами, соединенными Alien Wavelength;
- Созданы и настроены точки терминации на сетевых элементах A, Z;
- Созданы логические интерфейсы OMS-x-x-x-x-iptunX на сетевых элементах;
- Логические интерфейсы OMS сетевых элементов находятся в состоянии Unlock;
- Указано, что трейл будет создан поверх оборудования другого вендора.

Создание и настройка OMS-трейлов по сценарию «чужой» длины волны OMS-трейлы по сценарию «чужой» длины волны создаются автоматически после того, как были настроены точки терминации на сетевых элементах A и Z.

Для настройки точек терминации на каждом сетевом элементе необходимо:

- В древе элементов (Management NE) блока управления найти OMS-интерфейс (OMS-x-x-x-x-vlanX), в его настройках установить значение «true» в поле параметра «virtual-oms»;

- OMS-итерфейсы перевести в состояние Unlock.

9.6 Трейлы OTSi

9.6.1 Характеристики трейла

Трейлы OTSi — это управляемые соединения, соотносящиеся с отдельными оптическими несущими, формирующимися на каналообразующем оборудовании.

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме.

Точки терминации:

- OPT-интерфейсы линейных портов транспондеров на сетевых элементах А и Z.

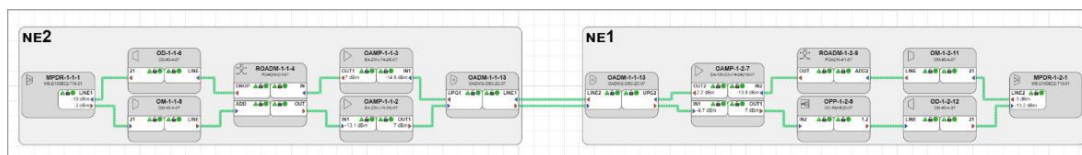


Рисунок 9-54 Пример графической схемы OTSi-трейла

Также на графической схеме доступно отображение OTSi-трейла с транспондером в режиме регенератора

9.6.2 Условия создания OTSi-трейлов

Для создания OTSi-трейла, необходимо убедиться, что выполнены следующие условия:

- Созданы и настроены OSC, OTS и OMS-трейлы (родительские к OTSi) на всем пути прохождения сигнала;
- Настроены точки терминации на сетевых элементах А, Z;
- Созданы логические интерфейсы OPT-x-x-x-x-LINEX на линейных портах транспондеров:

- Логические интерфейсы OPT на линейных портах транспондеров находятся в состоянии Unlock (в операционном состоянии – enabled);
- Указаны точки терминации OTSi-трейла (или указано, что трейл будет создан поверх оборудования другого вендора для сценария Alien Wave)
 - Правильно настроены physical links между транспондером и мультиплексорами/демультиплексорами;
 - Совпадают номера каналов/частоты на линейных портах транспондеров узлов A и Z.

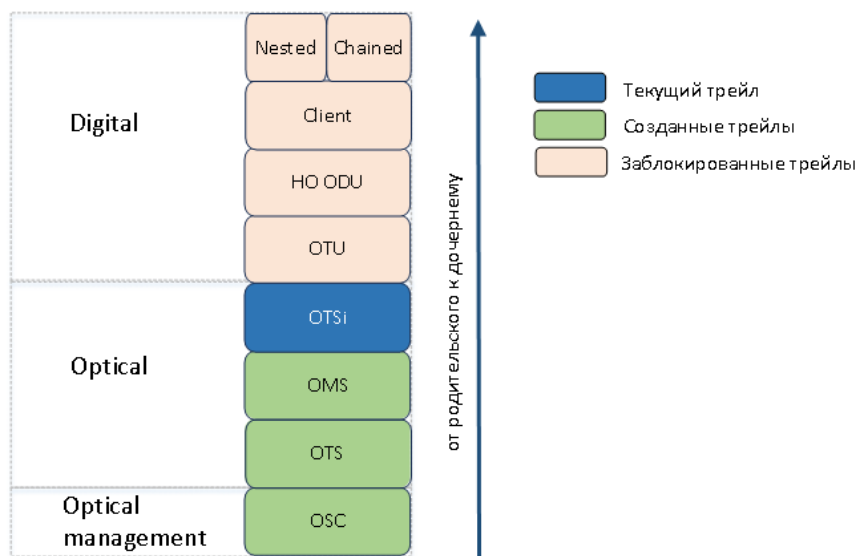


Рисунок 9-55 OTSi-трейл в иерархии трейлов

9.6.3 Создание OTSi-трейла

Создание нового OTSi-трейла доступно из раздела Trail Management при нажатии на кнопку при выборе в выпадающем списке Add OTSi Trail, как представлено на рисунке 9-56.

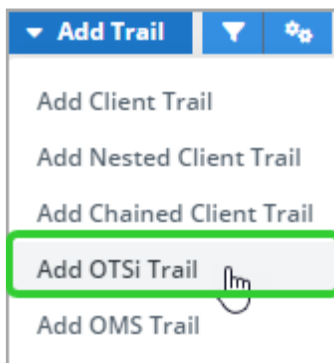


Рисунок 9-56 Пример выбора OTSi-трейла из выпадающего списка

После чего, будет открыто модальное окно для заполнения настроек создаваемого OTSi-трейла. Пример окна «Create new OTSi Trail» представлен на рисунке 9-57.

Рисунок 9-57 Пример модального окна создания OTSi-трейла

В таблице 9-13 представлены параметры и описание полей конфигурации OMS-трейла окна «Create new OTSi Trail».

Таблица 9-13. Параметры и описание полей конфигурации OTSi-трейла в окне Create new OTSi Trail

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Description	Описание трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Node A	Сетевой элемент A Заполняется оператором
Node Z	Сетевой элемент Z Заполняется оператором
Line A*	Линейный порт транспондера сетевого элемента A Заполняется оператором
Line Z*	Линейный порт транспондера сетевого элемента Z

	Заполняется оператором
Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
Working Path	Основной маршрут трейла
Protecting Path	Резервный маршрут трейла
Flex	Тип частотной сетки Возможные значения: Fix, Flex grid
Grid	Шаг гибкой частотной сетки Заполняется автоматически
Channel	Номер канала в выбранной частотной сетке Заполняется автоматически
Frequency (THz)	Частота (ТГц) Заполняется автоматически и доступно к редактированию, если выбрана гибкая частотная сетка
Width (GHz)	Ширина оптического слота (ГГц) Заполняется автоматически и доступно к редактированию, если выбрана гибкая частотная сетка
* — Line A/Z фактически являются точками терминции соответствующего трейла	

В модальном окне указываются сетевые элементы, между которыми необходимо построить трейл (Node A/Z). Далее указываются ОПТ-интерфейсы линейных портов транспондеров (Line A/LineZ), которые будут использованы в качестве точек терминции трейла. В случае, когда доступно несколько линейных портов (Line A/Line Z), возможно выбрать требуемые линейные порты из выпадающего списка.

Если все условия выполнены, то далее система автоматически предложит основной маршрут (Working Path). При необходимости следует отредактировать настройки: выбрать иные порты для построения трейла, а также (при необходимости) указать резервный маршрут (Protecting Path). При наличии Optical Protection Group (OPG, Оптическая Группа Защиты), например, OLP карта резервирования по маршруту трейла, резервный маршрут будет предложен автоматически. При наличии нескольких резервных путей — оператору необходимо выбрать один из них.

Если при построении трейла на выбранном маршруте присутствует хотя бы один фиксированный мультиплексор, то в окне создания трейла будет предложена только фиксированная сетка частот (fixed grid) и тот канал, который задан в настройках на портах транспондеров (Channel).

Если на транспондерах перестраиваемые модули, то возможно выбрать любой канал — конфигуратор перенастроит порты транспондеров.

Если между транспондерами только ROADM с гибкой спектральной сеткой, возможно выбрать гибкую сетку частот (Flex grid). Конфигуратор автоматически подставит частоту (Frequency), соответствующую характеристикам модуля с шагом 6.25 ГГц (Grid) и ширину оптического слота (Width).

9.6.4 Операции управления OTSi-трейлами

Для OTSi-трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), удаление трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке 9-58 представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного OTSi-трейла во вкладке Trail Management.

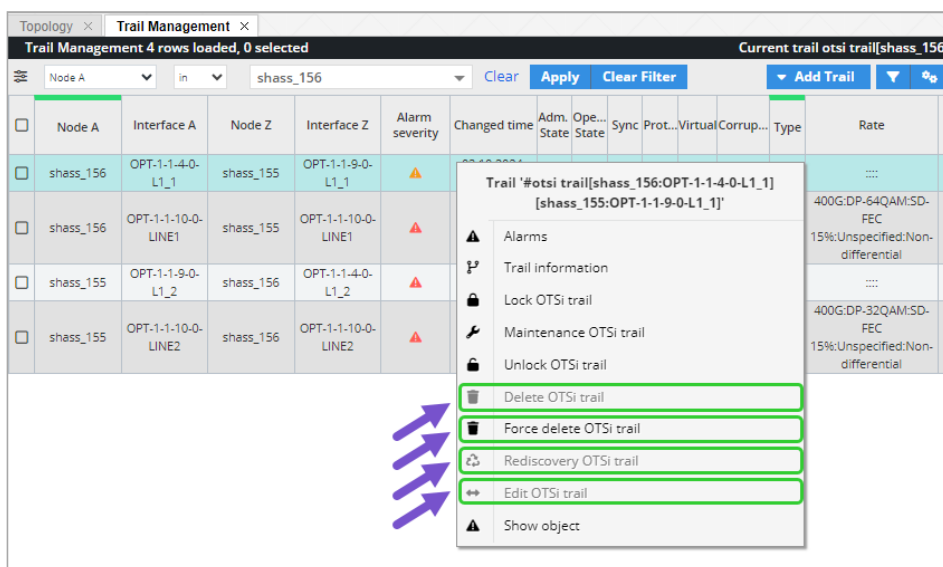


Рисунок 9-58 Пример контекстного меню OTSi-трейла во вкладке Trail Management

Редактирование OTSi-трейлов

Настройка OTSi-трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit OTSi trail.

1. Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи);

2. Редактирование основных параметров трейла OTSi не предусмотрено, возможно изменение полей описания трейла (Description) и административного состояния (Adm.State);
3. Такие параметры, как частота (Frequency) и ширина оптического слота (Width) доступны к редактированию, если выбрана гибкая частотная сетка (Flex grid)

При редактировании трейла можно уточнить маршруты его прохождения, используя дополнительные вкладки Working Path реализующая возможность просмотра рабочего маршрута действующего трейла, и Protecting Path, отображающая маршрут для защитной группы.

1. В нижней части окна редактирования настроек OTSi-трейла изображен график загруженности спектра на всем пути прохождения OTSi-трейла: красным цветом изображена — несущая текущего трейла, другими цветами будут изображены несущие уже существующих трейлов.
2. Параметр частоты (Frequency) может быть изменен. Несущая текущего трейла, изображенная красным цветом на графике, будет перемещаться по спектру в зависимости выбранной центральной и заданной ширины (формата модуляции, линейной скорости).

Параметры и описание полей конфигурации OTSi-трейла окна Edit OTSi аналогичны параметрам, представленным в таблице 9-13.

Удаление трейла

Удаление OTSi-трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete OTSi trail.

Для удаления трейла OTSi должны быть последовательно (от дочернего к родительскому) удалены все созданные дочерние трейлы выбранного OTSi-трейла.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete OTSi trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB)

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS.

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery OTSi trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery OTSi trail применяется в случаях, когда:

- обновлены схемы физических соединений на шасси (Configuration Management->Physical links);
- добавлены/удалены платы участвующей в трейле;
- проведены изменения в оборудовании (не через изменение трейла).

Данная операция обновит информацию по действующему трейлу не внося изменения в настройки оборудования.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов.

9.6.5 Информация по OTSi-трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному трейлу OTSi). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-14.

Таблица 9-14. Список параметров данных трейла OTSi на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Wavelength	Длина волны в оптическом канале
Grid	Канальная сетка (itu-dwdm-50g)
Channel	Номер оптического канала в сетке
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
NW Link A	Информация о соединении на сетевом элементе A
NW Link Z	Информация о соединении на сетевом элементе Z
OTSi A interface	AID линейного порта на сетевом элементе A
OTSi Z interface	AID линейного порта на сетевом элементе Z
Circuit-pack A	Транспондер на сетевом элементе A
Circuit-pack Z	Транспондер на сетевом элементе Z
OTS foreign vendor	Использование «чужой» длины волны

Такие данные о трейле, как вложенность (родительские и дочерние трейлы), графическое представление, список аварий, список объектов, входящих в состав трейла, трассировка (маршрут), статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

9.6.6 Сценарий «чужой» длины волны (Alien Wavelength)

Условия создания OTSi-трейла по сценарию «чужой» длины волны:

- Созданы и настроены OSC, OTS и OMS-трейлы (родительские к OTSi) между сетевыми элементами, соединенными Alien Wavelength;
- Настроены точки терминации на сетевых элементах A, Z;
- Линейные порты транспондеров находятся в состоянии Unlock;
- На линейных интерфейсах транспондеров указано направление построения OTSi-трейла.

Создание и настройка OTSi-трейлов по сценарию «чужой» длины волны

OTSi-трейлы по сценарию «чужой» длины волны создаются автоматически после того, как были настроены точки терминации на сетевых элементах A и Z.

Настройка OTSi-интерфейсов производится только через NE Management на линейных интерфейсах транспондеров.

Для настройки точек терминации на каждом сетевом элементе необходимо:

1. В настройках (NE Management) на линейных интерфейсах транспондеров указать направление построения OTSi-трейла (AID родительского для создаваемого трейла OTS-интерфеса OTSi-x-x-x-vlanX), как показано на рисунке 9-59.

2. OTSi-итерфейсы перевести в состояние Unlock.

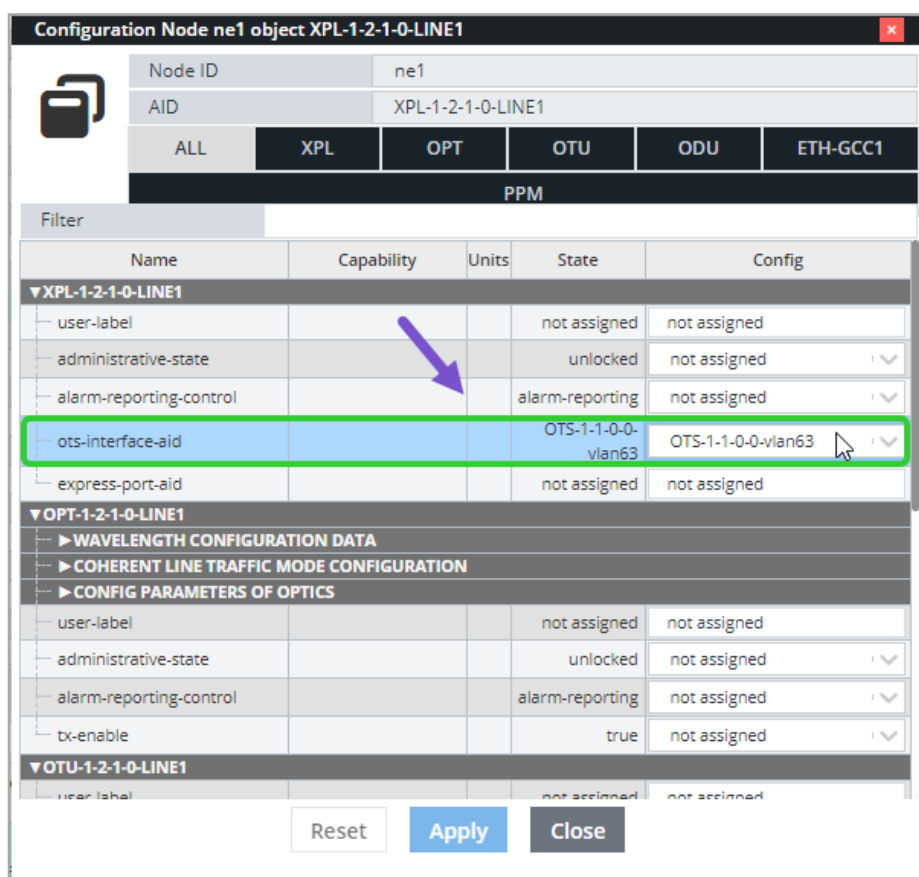


Рисунок 9-59 Пример настройки линейного порта транспондера для работы в конфигурации «чужая» длина волны

После создания OTSi-трейла существует возможность настройки направления OTSi-маршрутов. Данная возможность удобна, когда необходимо использовать маршрутизацию OTSi на узлах с несколькими направлениями поверх alien-lambda.

9.7 Трейлы OTU

9.7.1 Характеристики трейла

Трейлы OTU — соединения на уровне транспортных контейнеров формата G.709, формирующиеся на каналообразующем оборудовании.

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме.

Точки терминации:

- OTU-интерфейсы линейных портов транспондера на сетевых элементах А и Z.

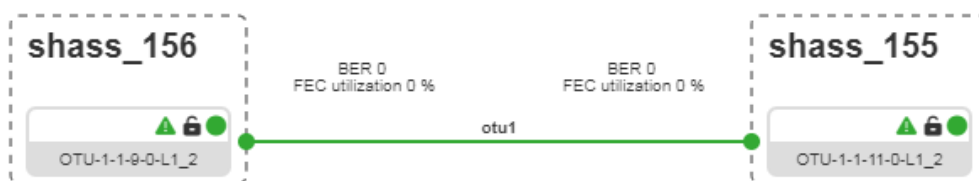


Рисунок 9-60 Пример графической схемы OTU-трейла

9.7.2 Условия создания трейлов

Для создания OTU-трейла, необходимо убедиться, что выполнены следующие условия:

- Настроены точки терминации на сетевых элементах А, Z:
- Созданы логические интерфейсы OTU-х-х-х-х-LINEX на линейных портах транспондеров;
 - Логические интерфейсы OTU на линейных портах транспондеров находятся в состоянии Unlock (в операционном состоянии – enabled);
 - На линейных портах транспондеров на сторонах А и Z настроен одинаковый тип FEC;
- На линейных портах транспондеров на сторонах А и Z настроен одинаковый формат кадров (Bit rate);
- Созданы и настроены все родительские трейлы на всем пути прохождения сигнала;
- Отсутствие ошибок BER (нет поврежденных кадров).

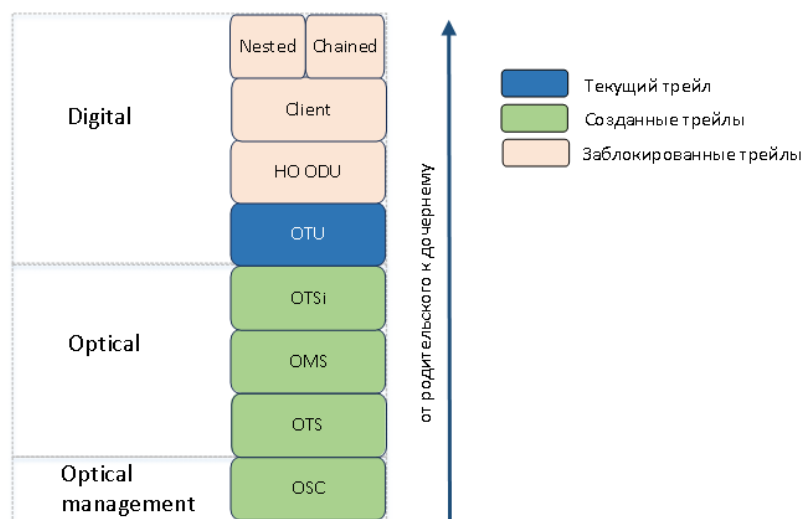


Рисунок 9-61 Трейл OTU в иерархии трейлов

9.7.3 Создание OTU-трейла

Если все условия выполнены, то OTU-трейл создается автоматически, после создания, соответствующего OTSi-трейла.

9.7.4 Операции управления OTU-трейлами

Для OTU-трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), удаление трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного OTU-трейла во вкладке Trail Management.

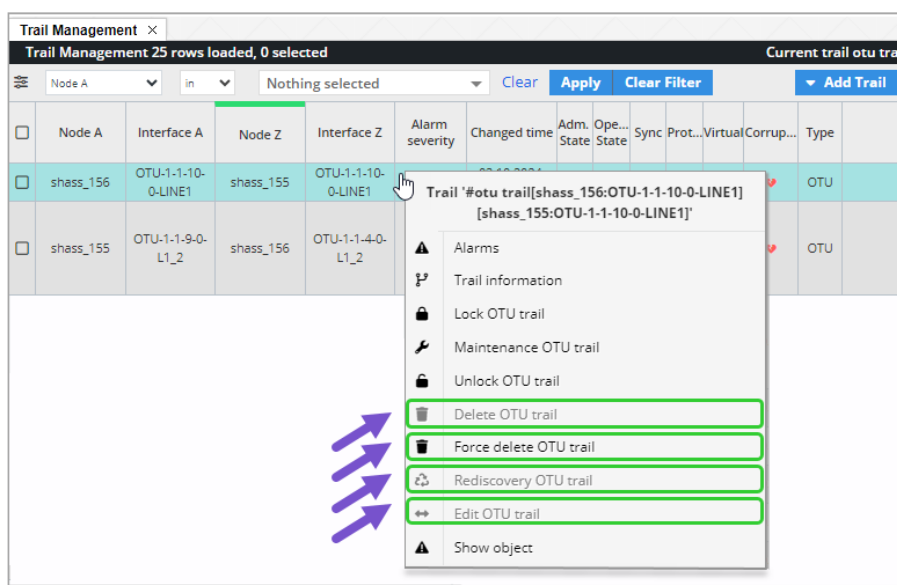


Рисунок 9-62 Пример контекстного меню OTU-трейла во вкладке Trail Management

Редактирование OTU-трейлов

Настройка OTU-трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit OTU trail.

- 1. Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Lock (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи);**
- 2. Редактирование основных параметров трейла OTU не предусмотрено, возможно изменение только описания трейла (Description) и его административного состояния (Adm.State)**

Пример окна редактирования трейла представлен на рисунке 9-63.

The screenshot shows a window titled "Edit OTU trail" with a close button (X) in the top right corner. It contains a table with the following data:

Node A	shass_155	Node Z	shass_156
OTU A aid	OTU-1-1-12-0-LINE2	OTU Z aid	OTU-1-1-9-0-LINE2

Below the table is a section titled "OTU setup" with a gear icon. It contains several fields:

Name	otu trail[shass_155:OTU-1-1-12-0-LINE2][shass_156:OTU-1-1-9-0-LINE2]
Description	
Adm.State	Maintenance
Rate	otuc4
FEC	

At the bottom of the window are three buttons: "Update OTU" (blue), "Reset" (white), and "Close" (grey).

Рисунок 9-63 Пример редактирования настроек OTU трейла

В таблице 9-15 представлены параметры и описание полей конфигурации OTU-трейла окна Edit OTU.

Таблица 9-15. Параметры и описание полей конфигурации OTU-трейла в окне Edit OTU

Параметр	Описание
Name	Название трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Description	Описание трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
Rate	Формат кадра Недоступно для редактирования
FEC	Режим FEC Недоступно для редактирования

Удаление трейла

Удаление OTU-трейлов выполняется в окне Trail Managment на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete OTU trail.

Для удаления трейла OTU должны быть последовательно (от дочернего к родительскому) удалены все созданные дочерние трейлы выбранного OTU-трейла.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Managment на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete OTU trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB).

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS.

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Managment на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery OTU trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery OTU trail применяется в случаях, когда:

- выполнено обновление схемы физических соединений на шасси (Configuration Management>Physical links);

- добавлены/удалены платы, участвующей в трейле;

- проведены изменения в оборудовании не через изменение трейла.

Данная операция обновит информацию по действующему трейлу не внося изменения в настройки оборудования. При выполнении данной команды будет выдан запрос на подтверждение выполнения команды Rediscovery

9.7.5 Информация по OTU-трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному трейлу OTU). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-16.

Таблица 9-16. Список параметров данных трейла OTU на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Description	Описание трейла
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
NW Link A	Информация о соединении сетевого элемента A
NW Link Z	Информация о соединении сетевого элемента Z
NW Link A Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента A
NW Link Z Oper.state	Операционное состояние соединения сетевого элемента Z
OTU A Interface*	AID линейного порта на сетевом элементе A
OTU Z Interface*	AID линейного порта на сетевом элементе Z
Circuit-pack A	Транспондер на сетевом элементе A
Circuit-pack Z	Транспондер на сетевом элементе Z
Rate	Формат кадра
FEC	Режим FEC
* — OTU A/Z Interface фактически являются точками терминции соответствующего трейла	

Такие данные о трейле, как вложенность (родительские и дочерние трейлы), графическое представление, список аварий, список объектов, входящих в состав

трейла, трассировка (маршрут), статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

9.8 Трейлы NO ODU

9.8.1 Характеристики трейла

Трейлы NO ODU организуются между NO ODU интерфейсами линейных портов транспондеров и несут в себе информацию о контроле целостности мультиплексированных данных.

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме поверх трейлов OTU.

Точки терминции: NO ODU интерфейсы линейных портов транспондера на сетевых элементах A и Z.

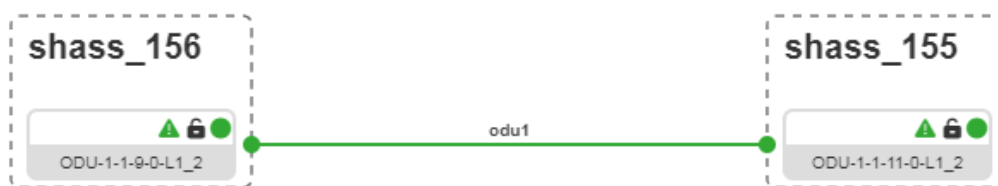


Рисунок 9-64 Пример графической схемы NO ODU-трейла

9.8.2 Условия создания трейлов

Для создания NO ODU-трейла необходимо убедиться, что выполнены следующие условия:

- Настроены точки терминции на сетевых элементах A,Z: NO ODU интерфейсы находятся в административном состоянии Unlock.
- Созданы и настроены все родительские трейлы на всем пути прохождения сигнала.

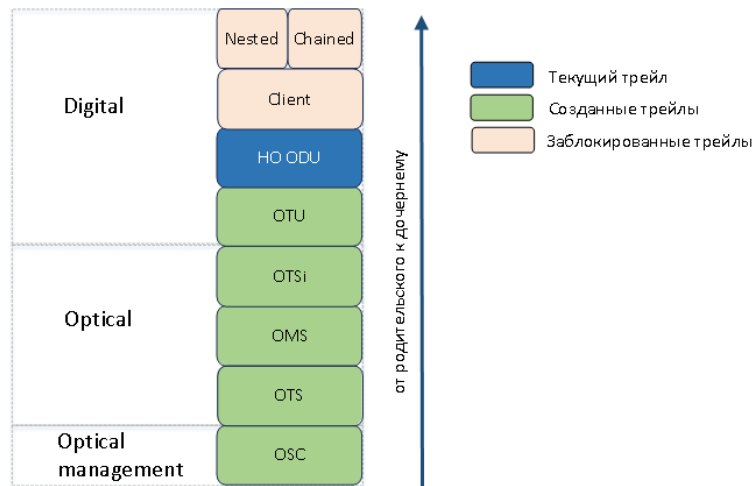


Рисунок 9-65 Трейл HO ODU в иерархии трейлов

9.8.3 Создание HO ODU трейлов

Если все условия выполнены, трейл создаётся автоматически после создания, соответствующего OTU-трейла.

9.8.4 Операции управления HO ODU-трейлами

Для HO ODU-трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), (Force delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке 9-66 представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранного OMS-трейла во вкладке Trail Management.

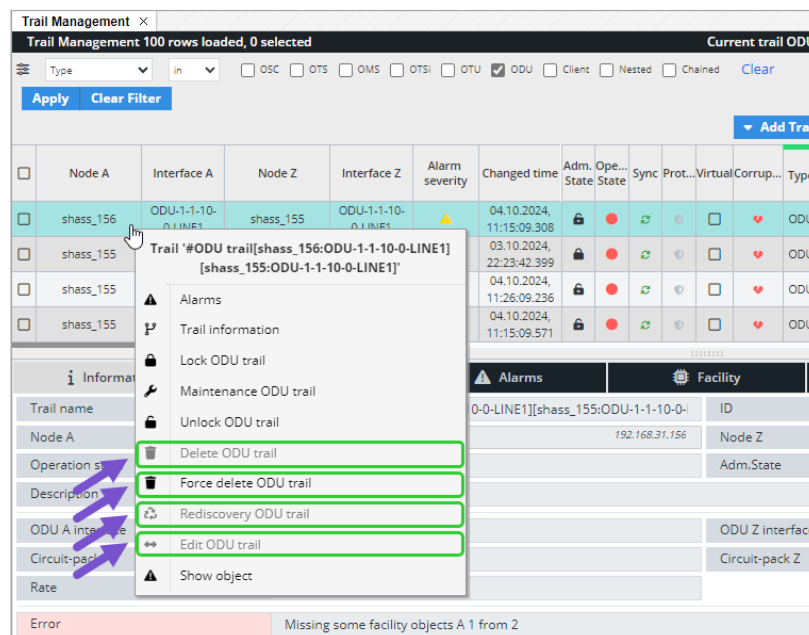


Рисунок 9-66 Пример контекстного меню HO ODU трейла во вкладке Trail Management

Редактирование НО ODU-трейлов

Настройка НО ODU-трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit ODU trail.

1. Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Lock (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи);
2. Редактирование основных параметров трейла ODU не предусмотрено, возможно изменение только описания трейла (Description) и его административного состояния (Adm.State).

Пример окна редактирования трейла представлен на рисунке 9-67.

The screenshot shows a window titled "Edit ODU trail" with a close button in the top right corner. It contains several input fields and buttons. At the top, there are four fields: "Node A" (shass_155), "Node Z" (shass_157), "ODU A aid" (ODU-1-1-9-0-LINE2), and "ODU Z aid" (ODU-1-1-2-0-LINE1). Below these is a section titled "ODU setup" with a gear icon. It contains four fields: "Name" (ODU trail[shass_155:ODU-1-1-9-0-LINE2][shass_157:ODU-1-1-2-0-LINE1]), "Description" (empty), "Adm.State" (Maintenance, with a dropdown arrow), and "Rate" (odu4). At the bottom, there are three buttons: "Update ODU" (blue), "Reset" (grey), and "Close" (grey).

Рисунок 9-67 Пример редактирования настроек НО ODU трейла

В таблице 9-17 представлены параметры и описание полей конфигурации ODU-трейла окна Edit ODU.

Таблица 9-17. Параметры и описание полей конфигурации ODU-трейла в окне Edit ODU

Параметр	Описание
Name	Название трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
Description	Описание трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Rate	Формат кадра Недоступно к редактированию

Удаление трейла

Удаление ODU-трейлов выполняется в окне Trail Managment на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete ODU trail.

Для удаления трейла HO-ODU должны быть последовательно (от дочернего к родительскому) удалены все созданные дочерние трейлы выбранного ODU-трейла.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция доступна в контекстном меню операций управления трейлами из раздела Trail Management.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB).

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS.

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Переопределение (обновление) ODU-трейлов выполняется в окне Trail Managment на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery ODU trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery ODU trail применяется в случаях, когда:

- выполнено обновление схемы физических соединений на шасси (Configuration Management>Physical links);
- добавлены/удалены платы, участвующие в трейле;
- проведены изменения в оборудовании не через изменение трейла.

Данная операция обновит информацию по действующему трейлу, не внося изменения в настройки оборудования. При выполнении данной команды будет выдан запрос на подтверждение выполнения команды Rediscovery.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов.

9.8.5 Информация по НО ODU-трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному трейлу НО ODU). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-18.

Таблица 9-18. Список параметров данных трейла НО ODU на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Description	Описание трейла
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
ODU A Interface*	AID линейного порта на сетевом элементе A
ODU Z Interface*	AID линейного порта на сетевом элементе Z
Circuit-pack A	Транспондер на сетевом элементе A
Circuit-pack Z	Транспондер на сетевом элементе Z
Rate	Формат кадра
* — A/Z ODU-интерфейсы являются точками терминирования НО-ODU трейла на сетевых элементах A, Z	

Такие данные о трейле как: вложенность (родительские и дочерние трейлы); графическое представление; список аварий; список объектов, входящих в состав трейла; трассировка (маршрут); статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке, в нижней части раздела Trail management.

9.9 Клиентские трейлы

9.9.1 Характеристики трейла

Клиентские (Client) трейлы терминируются на оптических интерфейсах клиентских портов и несут в себе информацию о контроле соединения на всем пути прохождения клиентского сигнала по сети оператора из конца в конец.

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме.

Точки терминации:

- оптические интерфейсы (ОПТ) клиентских портов транспондеров.

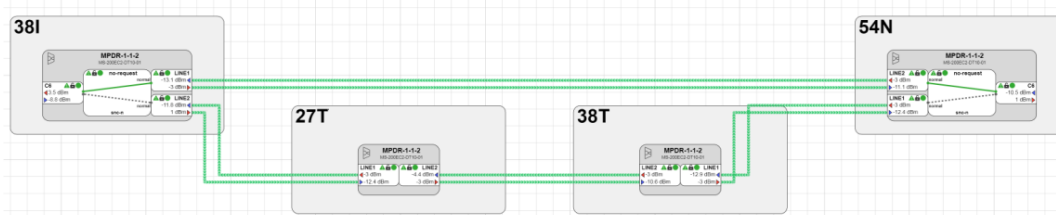


Рисунок 9-68 Пример графической схемы клиентского трейла

9.9.2 Условия создания трейла

Для создания клиентского трейла, необходимо убедиться, что выполнены следующие условия:

1. Настроено мультиплексирование:

- ТР интерфейсы ODU-трейлов находятся в административном состоянии Unlock .
- Для блоков агрегатора настроено прямое или каскадное мультиплексирование. При этом номера трибутарных портов ТР интерфейсов ODU-трейлов на сторонах А и Z должны совпадать.
- Для блоков агрегатора с прямым мультиплексированием, размещение клиентских трелов в НО ODU настраивается автоматически.

- Для блоков транспондеров, т.к. мультиплексирование отсутствует, интерфейсы TP создаются автоматически.

Каналообразующее оборудование компании «Связной Альянс» представлено транспондерами и мукспондерами (агрегаторами). В мукспондерах может быть реализован один из двух типов мультиплексирования — прямое или каскадное. По этой причине настройка клиентских трейлов на платах отличается.

2. Созданы и настроены все точки терминации:

- На сетевых элементах установлены транспондеры с оптическими модулями в используемых для построения трейла клиентских портах;

- Клиентские порты транспондеров находятся в состоянии Unlock.

3. Созданы и настроены все родительские трейлы на всем пути прохождения сигнала.

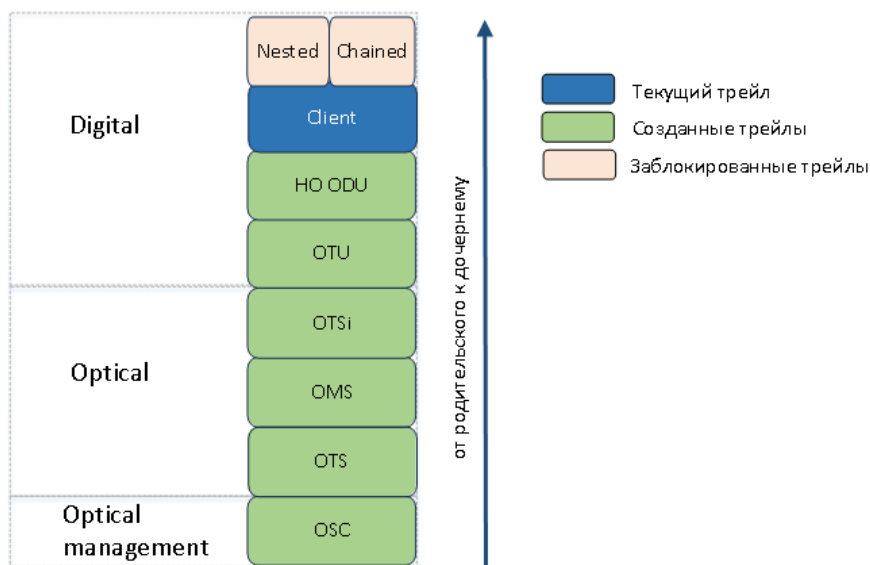


Рисунок 9-69 Трейл Client в иерархии трейлов

9.9.3 Создание клиентского трейла

Создание нового клиентского трейла доступно из раздела Trail Management при нажатии на кнопку при выборе в выпадающем списке Add Client Trail, как представлено на рисунке 9-70.

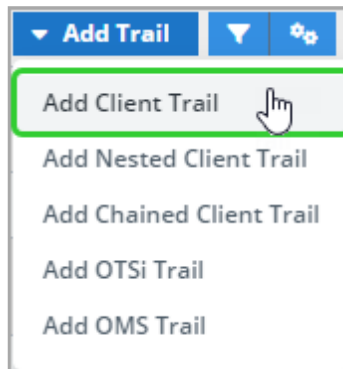


Рисунок 9-70 Пример выбора клиентского трейла из выпадающего списка

После чего будет открыто модальное окно для заполнения настроек создаваемого клиентского трейла, как представлено на рисунке 9-71.

Рисунок 9-71 Модальное окно создания нового клиентского трейла

Таблица 9-19. Параметры и описание полей конфигурации клиентского трейла в окне Create new Client trail

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Description	Описание трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла) Заполняется оператором
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла) Заполняется оператором
Traffic mode	Тип трафика Заполняется оператором, доступно к редактированию
ODU rate	Формат кадра контейнера ODU Заполняется оператором, доступно к редактированию

Client A*	AID клиентского порта на сетевом элементе A Заполняется оператором
Client Z*	AID клиентского порта на сетевом элементе Z Заполняется оператором
Working Path	Основной маршрут трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Protecting type	Группа защиты Заполняется оператором, доступно к редактированию
Protecting Path	Резервный маршрут трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
* — Client A/Z фактически являются точками терминации соответствующего трейла	

Далее представлен пример последовательности заполнения настроек трейла в модальном окне «Create new Client Trail»:

1. Выбрать сетевые элементы (Node A и Node Z), между которыми создается клиентский трейл;
2. Выбрать тип трафика (Traffic mode) для установки на клиентских портах оконечных транспондеров;

В раскрывающемся списке Traffic mode варианты типа трафика указаны вместе с доступным ресурсом и мэппингом (в скобках).

3. При необходимости создать группы защиты (выбрать тип SNCP в поле SNCP type).

По умолчанию в поле SNCP type задано значение Off.

4. Выбрать доступный клиентский порт на сетевом элементе A (Client Port A);
5. Выбрать доступный клиентский порт на сетевом элементе Z (Client Port Z);

Существует возможность восстановить трейл по существующим кросс-коннектам. Если при создании трейла на порту уже созданы кросс-коннект или защита, тогда для трейла будут жёстко выбраны соответствующие контейнеры ODU, которые скоммутированы на клиентский порт транспондера.

6. Заполнить поле название трейла (Trail name) и, при необходимости, установить административное состояние создаваемого трейла (Adm.State).

В NMS также реализуется возможность построения клиентского трейла через узлы с транзитной OTN-коммутацией. При этом возможен выбор маршрута в случае, если их несколько. На рисунке 9-72 представлен пример модального окна создания нового клиентского трейла с маршрутами через узлы с транзитной OTN-коммутацией. Пример реализации транзитного маршрута для клиентского трейла представлен на рисунке 9-73. В данном примере транзитным узлом является shass_157.

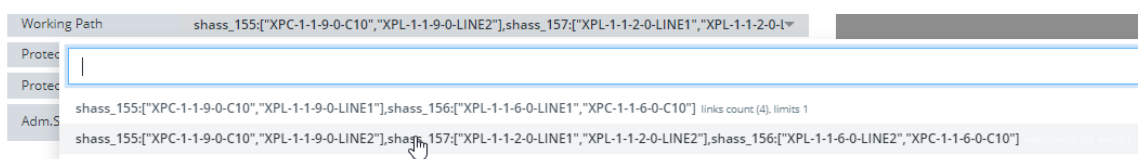


Рисунок 9-72 Пример реализации транзитного маршрута для клиентского трейла

Путь создаваемого трейла будет проходить через узел с коммутацией Line-Line. Графическое изображение трейла можно увидеть во вкладке «Graphical View» (рисунок 9-73).

На рисунке 9-73 приведен пример клиентского трейла с защитой. На вкладке Graphical View между линейными и клиентскими интерфейсами транспондеров на сетевых узлах 38U и 54N показан основной (1) и резервный кросс-коннект (2). Также показан основной маршрут клиентского трейла с транзитной кросс-коммутацией (3) и резервный маршрут без транзитной кросс-коммутации (4).

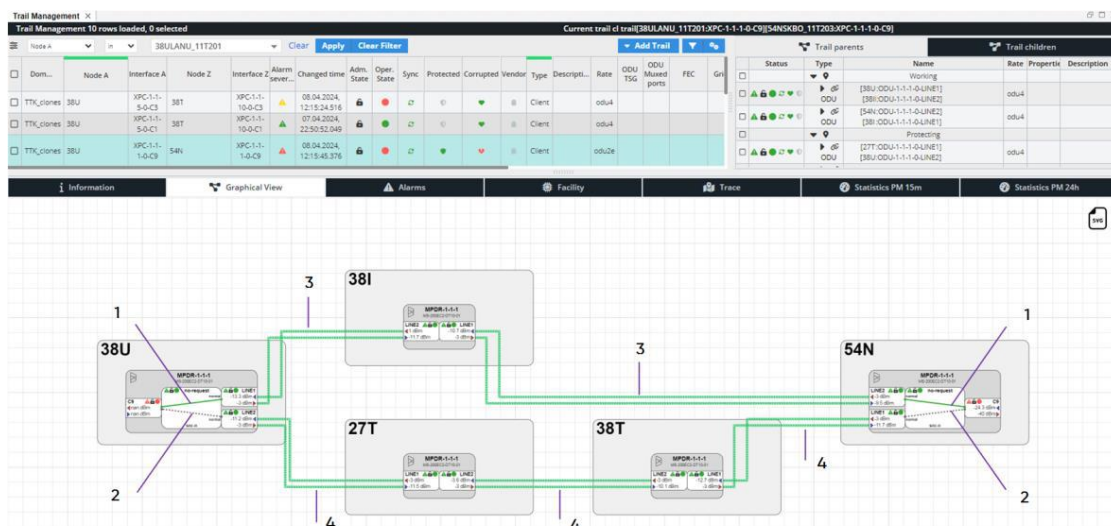


Рисунок 9-73 Пример клиентского трейла проходящего через транзитный узел во вкладке «Graphical View»

1 — основной кросс-коннект; 2 — резервный кросс-коннект; 3 — основной маршрут трейла с транзитной кросс-коммутацией; 4 — резервный маршрут трейла без транзитной кросс-коммутации

9.9.4 Операции управления клиентскими трейлами

Для клиентских трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), удаления трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

Редактирование клиентских трейлов

Настройка клиентских трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit Client trail.

Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи).

Параметры и описание полей конфигурации с вкладки Edit client аналогичны параметрам, представленным в таблице 9-19.

Удаление трейла

Удаление клиентских трейлов выполняется в окне Trail Management (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete Client trail.

Для удаления клиентского трейла должны быть последовательно (от дочернего к родительскому) удалены все созданные дочерние трейлы выбранного клиентского трейла.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Managment (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete Client trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB).

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS.

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Managment на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery Client trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery Client trail применяется в случаях, когда:

- выполнено обновление схемы физических соединений на шасси (Configuration Management>Physical links);

- добавлены/удалены платы участвующей в трейле;
- проведены изменения в оборудовании не через изменение трейла.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов.

Данная операция обновит информацию по действующему трейлу не внося изменения в настройки оборудования. При выполнении данной команды будет выдан запрос на подтверждение выполнения команды Rediscovery.

9.9.5 Информация по клиентским трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному клиентскому трейлу). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-20.

Таблица 9-20. Список параметров данных клиентского на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Description	Описание трейла
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
Client A Port	AID клиентского порта на сетевом элементе A
Client Z Port	AID клиентского порта на сетевом элементе Z
Circuit-pack A	Транспондер на сетевом элементе A
Circuit-pack Z	Транспондер на сетевом элементе Z
Line A Port	AID линейного порта на сетевом элементе A
Line Z Port	AID линейного порта на сетевом элементе Z
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Traffic	Тип клиентского трафика
Rate	Формат кадра, в который упаковывается клиентский сигнал
SNCP type	Группа защиты

Такие данные о трейле, как вложенность (родительские и дочерние трейлы), графическое представление, список аварий, список объектов, входящих в состав трейла, трассировка (маршрут), статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

9.10 Nested Trails

9.10.1 Характеристики трейла

Nested Trails (наложенные клиентские трейлы) — это разновидность клиентских трейлов, предназначенная для сценария каскадного включения каналовобразующих блоков (когда блок агрегатора с меньшей линейной скоростью включается в качестве клиента в более высокоскоростной блок агрегатора). Наложённый трейл строится поверх существующего клиентского трейла высокоскоростной платы между ОПТ-интерфейсами на клиентских портах нижестоящих агрегаторов.

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме.

Точки терминации:

- оптические интерфейсы (ОПТ) клиентских портов нижестоящих агрегаторов.

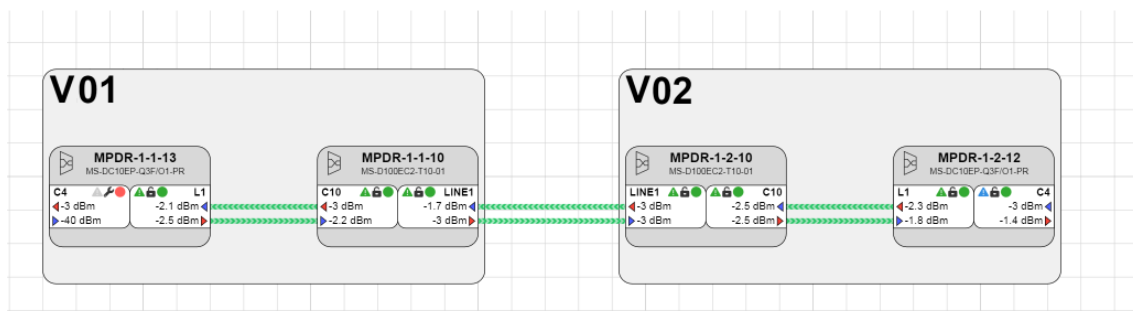


Рисунок 9-74 Пример графической схемы наложенного трейла

9.10.2 Условия создания трейла

- Создан и настроен клиентский трейл на вышестоящем (высокоскоростном) агрегаторе;
- Правильно настроены physical links между линейными портами нижестоящего агрегатора и клиентскими портами высокоскоростного агрегатора на конечных узлах A и Z.

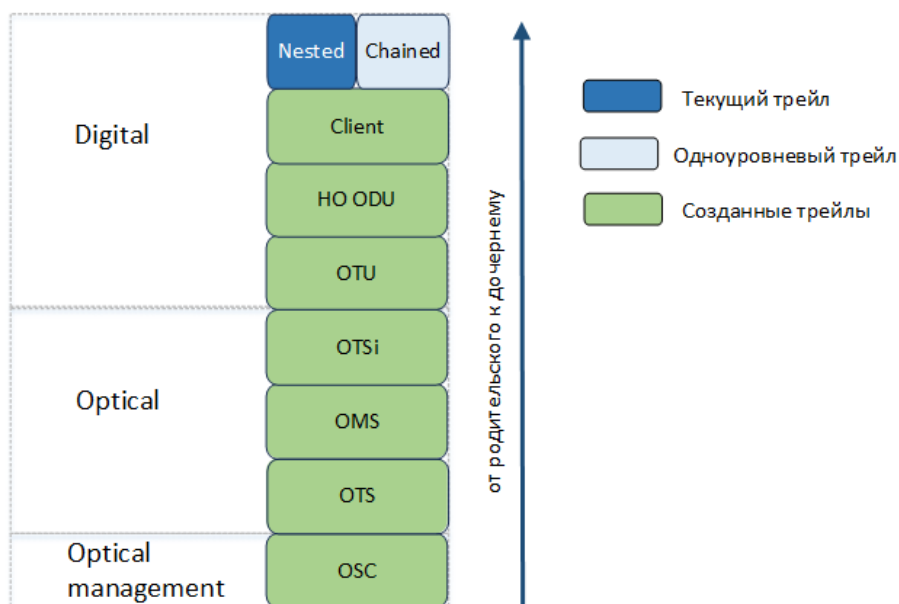


Рисунок 9-75 Трейл Nested в иерархии трейлов

9.10.3 Создание наложенного трейла

Создание нового наложенного клиентского трейла доступно из раздела Trail Management при нажатии на кнопку при выборе в выпадающем списке Add Nested Client Trail, как представлено на рисунке 9-76. Будет открыто модальное окно для заполнения настроек создаваемого клиентского трейла, как представлено на рисунке 9-77.

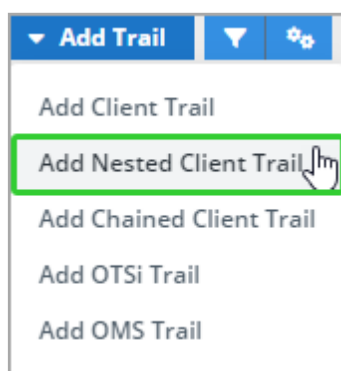


Рисунок 9-76 Пример выбора клиентского трейла из выпадающего списка.

Рисунок 9-77 Модальное окно создания нового наложенного клиентского трейла

Таблица 9-21. Параметры и описание полей конфигурации наложенного клиентского трейла в окне Create Nested Client trail

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Description	Описание трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла) Заполняется оператором
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла) Заполняется оператором
Traffic mode	Тип трафика Заполняется оператором, доступно к редактированию
ODU rate	Формат кадра контейнера ODU Заполняется оператором, доступно к редактированию
Client A*	AID клиентского порта на сетевом элементе A Заполняется оператором
Client Z*	AID клиентского порта на сетевом элементе Z Заполняется оператором
Working Path	Основной маршрут трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Protecting type	Группа защиты Заполняется оператором, доступно к редактированию
Protecting Path	Резервный маршрут трейла Заполняется оператором, доступно к редактированию
Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
* — Client A/Z фактически являются точками терминции соответствующего трейла	

Далее представлен пример последовательности заполнения настроек трейла в модальном окне «Create new Nested Client Trail»:

1. Выбрать сетевые элементы (Node A и Node Z), между которыми создается наложенный клиентский трейл;

2. Выбрать тип трафика (Traffic mode) для установки на клиентских портах оконечных транспондеров. В раскрывающемся списке Traffic mode варианты типа трафика указаны вместе с доступным ресурсом и мэппингом (в скобках).

3. При необходимости создать группы защиты (выбрать тип SNCP в поле SNCP type). По умолчанию в поле SNCP type задано значение Off.

4. Выбрать доступный клиентский порт на сетевом элементе A (Client Port A);

5. Выбрать доступный клиентский порт на сетевом элементе Z (Client Port Z);

Существует возможность восстановить трейл по существующим кросс-коннектам. Если при создании трейла на порту уже созданы кросс-коннект или защита, тогда для трейла будут жёстко выбраны соответствующие контейнеры ODU, которые скоммутированы на клиентский порт транспондера.

6. Заполнить поле название трейла (Name) и, при необходимости, установить административное состояние создаваемого трейла (Adm.State).

Как и для обычного клиентского трейла, в NMS реализуется возможность построения Nested трейла через узлы с транзитной OTN-коммутацией. При этом возможен выбор маршрута в случае, если их несколько. На рисунке 9-78 приведен пример графического изображения, наложенного трейла с маршрутом через транзитный узел NE3, где транзитная коммутация Line-Line выполнена на низкоскоростном агрегаторе.

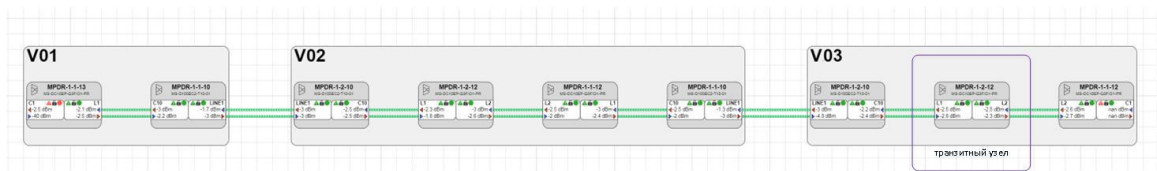


Рисунок 9-78 Пример реализации транзитного маршрута для наложенного трейла

9.10.4 Операции управления наложенными трейлами

Для наложенных трейлов доступны операции редактирования (Edit), удаления (Delete), удаления трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке 9-79 представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранным Nested трейлом во вкладке Trail Management.

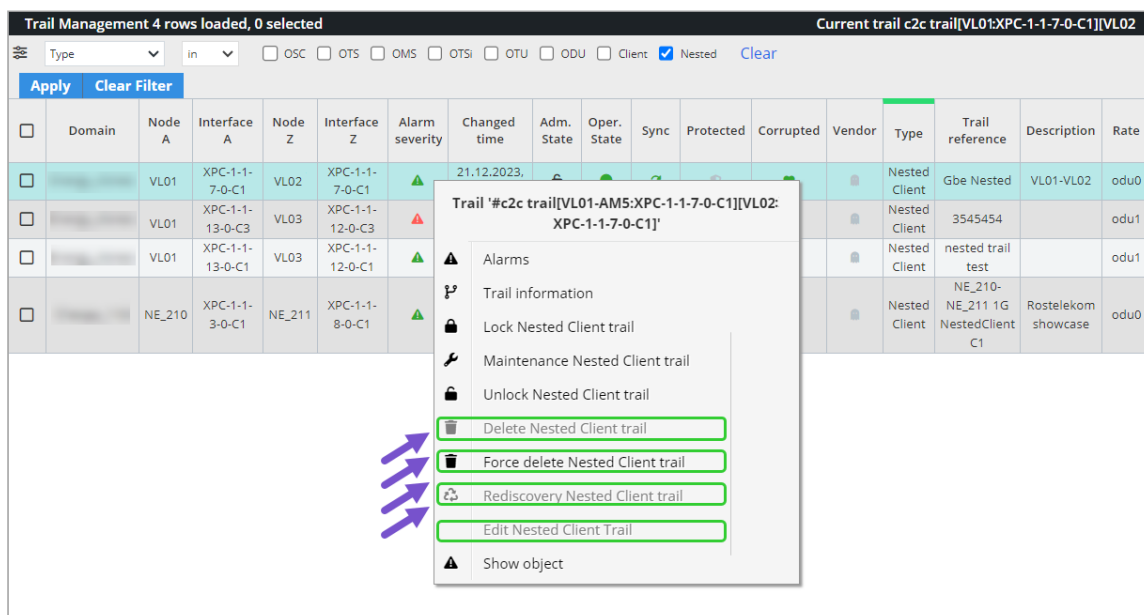


Рисунок 9-79 Пример контекстного меню наложенного трейла во вкладке Trail Management

Редактирование наложенных трейлов

Настройка Nested трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Edit Nested Client trail.

Редактирование выбранного трейла возможно только в состоянии Locked (с перерывом связи) или Maintenance (без перерыва связи).

Удаление трейла

Удаление наложенных трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete Nested Client trail.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete Nested Client trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB)/

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Особенности удаления (Force delete trail) без перевода трейла в административное состояние Lock:

- Удалять можно только без подчиненных (children) трейлов;
- Удаление не меняет конфигурацию на объектах, входящих в трейл;
- Удаление происходит только в NMS.

Возможен остаточный эффект после удаления в виде автоматического выполнения Discovery сразу после операции. Чтобы избежать данного эффекта, должно не соблюдаться хотя бы одно условие создания трейлов.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Management, либо в окне Topology на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery Nested Client trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery Nested Client trail применяется в случаях, когда:

- выполнено обновление схемы физических соединений на шасси (Configuration Management-> Physical links);
- добавлены/удалены платы участвующей в трейле;
- проведены изменения в оборудовании не через изменение трейла.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов.

9.10.5 Информация по наложенным клиентским трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному наложенному клиентскому трейлу). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-22.

Таблица 9-22. Список параметров данных наложенного клиентского трейла на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Description	Описание трейла
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла)
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
Client A Port	AID клиентского порта на сетевом элементе A
Client Z Port	AID клиентского порта на сетевом элементе Z
Circuit-pack A	Транспондер на сетевом элементе A
Circuit-pack Z	Транспондер на сетевом элементе Z
Line A Port	AID линейного порта на сетевом элементе A
Line Z Port	AID линейного порта на сетевом элементе Z
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Traffic	Тип клиентского трафика
Rate	Формат кадра LO ODU, в который упаковывается клиентский сигнал
SNCP type	Группа защиты

Такие данные о трейле как вложенность (родительские и дочерние трейлы), графическое представление, список аварий, список объектов, входящих в состав трейла, трассировка (маршрут), статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

9.11 Chained Trails

9.11.1 Характеристики трейла

Chained trail (цепочка клиентских трейлов/составной клиентский трейл) — это разновидность клиентских трейлов, предназначенная для сценария, когда на уровне клиентских интерфейсов стыкуются XPDR/MPDR, установленные в разных сетевых элементах. Chained трейл строится поверх существующего клиентского трейла высокоскоростной платы между ОПТ-интерфейсами на клиентских портах агрегаторов.

Данный тип трейлов создаётся в полуавтоматическом режиме.

Точки терминации:

- оптические интерфейсы (ОПТ) клиентских портов конечных транспондеров.

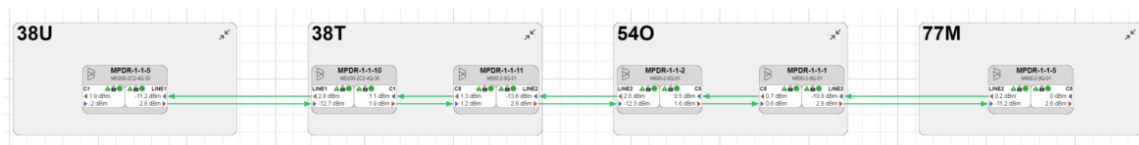


Рисунок 9-80 Пример графической схемы цепочки (Chained) клиентских трейлов

9.11.2 Условия создания трейла

- Создан и настроен клиентский трейл на высокоскоростном агрегаторе;
- Правильно настроены physical links между линейными портами нижестоящего агрегатора и клиентскими портами высокоскоростного агрегатора на конечных узлах А и Z.

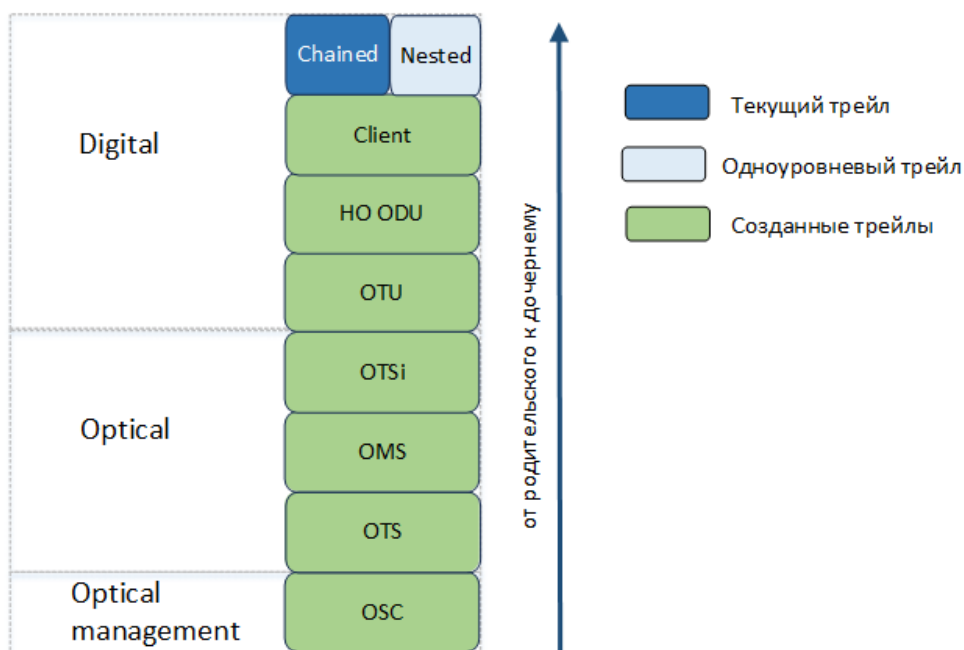


Рисунок 9-81 Трейл Chained в иерархии трейлов

9.11.3 Создание цепочки трейлов

Создание нового составного клиентского трейла доступно из раздела Trail Management при нажатии на кнопку при выборе в выпадающем списке Add Chained Client Trail, как представлено на рисунке 9-82. Будет открыто модальное окно для заполнения настроек создаваемого chained-трейла, как представлено на рисунке 9-83.

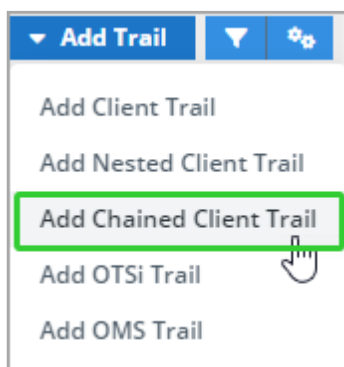


Рисунок 9-82 Пример выбора Chained-трейла из выпадающего списка

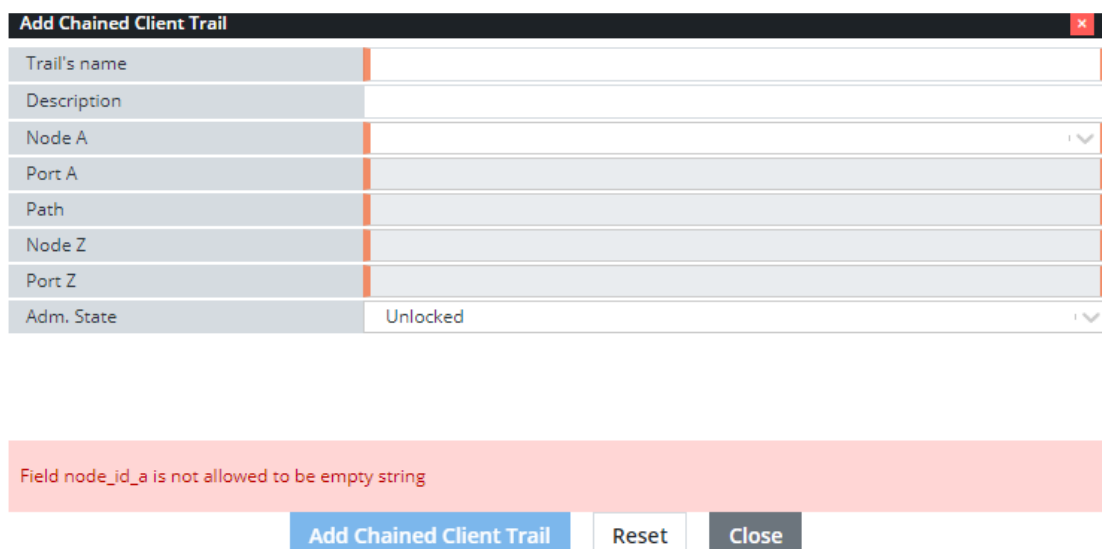


Рисунок 9-83 Модальное окно создания новой цепочки клиентских трейлов

Таблица 9-23. Параметры и описание полей конфигурации цепочки клиентских трейлов в окне Add Chained Client trail

Параметр	Описание
Trail's name	Название трейла Обязательно к заполнению
Description	Описание трейла Заполняется оператором
Node A	Сетевой элемент A (ближний конец трейла) Заполняется оператором
Port A*	AID клиентского порта на сетевом элементе A Заполняется оператором
Path	Маршрут трейла Заполняется автоматически, доступен к редактированию при наличии альтернативного маршрута
Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла) Заполняется автоматически
Port Z*	AID клиентского порта на сетевом элементе Z Заполняется автоматически
Adm.State	Административное состояние трейла Возможные состояния: Lock/Unlock/Maintenance
* — Port A/Z фактически являются точками терминции соответствующего трейла	

В модальном «Add Chained Client trail» окне необходимо указывать сетевой элемент начала создаваемого составного трейла (Node A), а также AID клиентского порта на сетевом элементе A (Port A). Параметры полей для сетевого элемента Z (Node Z, Port Z) будут заполнены автоматически. Далее, необходимо убедиться в правильности маршрута трейла (Path), поле которого будет заполнено

автоматически конфигуратором трелов. При необходимости (а также, если доступен альтернативный маршрут) возможно выбрать другой путь прохождения трейла. Поле Trail's name обязательно к заполнению.

При необходимости заполняется поле описания трейла (Description) и устанавливается административное состояние создаваемого трейла (Adm.State).

9.11.4 Операции управления Chained-трейлами

Для Chained-трейлов доступны операции удаления (Delete), удаления трейла только в NMS (Force Delete) и переопределения (Rediscovery).

На рисунке 9-84 представлен пример контекстного меню с операциями управления выбранным Chained трейлом во вкладке Trail Management.

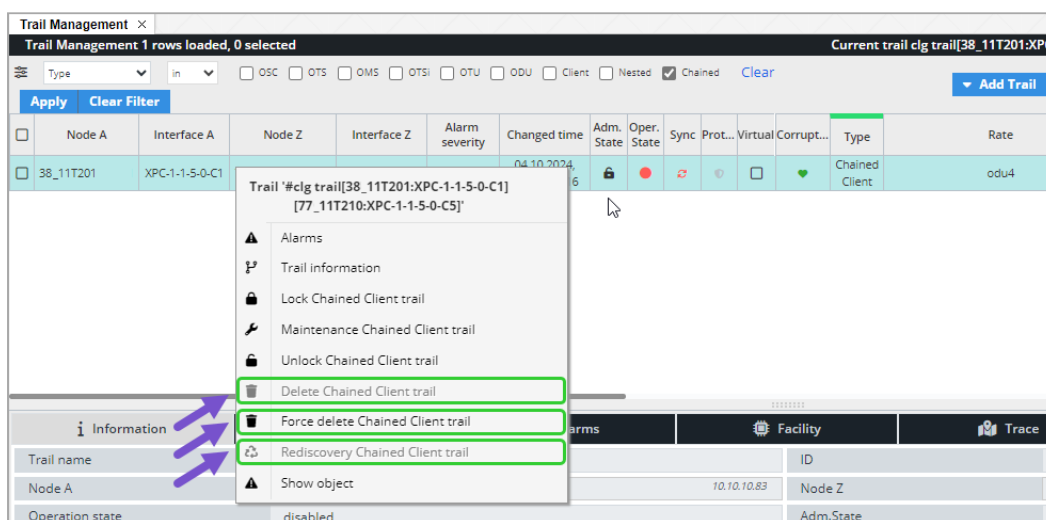


Рисунок 9-84 Пример контекстного меню Chained-трейла во вкладке Trail Management

Удаление трейла

Удаление Chained-трейлов выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Delete Chained Client trail.

Удаление выбранного трейла возможно только в состоянии Locked.

Операция Force delete

Операция выполняется в окне Trail Management на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Force delete Chained Client trail.

При выполнении данной команды производится удаление трейла только в NMS, без проброса конфигурации на сетевые элементы.

Для разрешения операций Force Delete Trail доступна возможность установки отдельного выделенного права на действие в роли (Trails→RemoveDB)

В случае отсутствия права на выполнение операций Force delete Trail данная команда будет скрыта из меню.

Операция Rediscovery

Операция выполняется в окне Trail Managment на выбранном трейле (при нажатии ПКМ) командой контекстного меню Rediscovery Chained Client trail.

Переопределение (обновление) выбранного трейла возможно только в состоянии Maintenance.

Операция Rediscovery Chained Client trail применяется в случаях, когда:

- выполнено обновлении схемы физических соединений на шасси (Configuration Management -> Physical links);
- добавлены/удалены платы, участвующей в трейле;
- проведены изменения в оборудовании не через изменение трейла.

Если не выполнить операцию Rediscovery в случаях, приведенных выше, это может привести к невозможности построения дочерних трейлов. Данная операция обновит информацию по действующему трейлу, не внося изменения в настройки оборудования. При выполнении данной команды будет выдан запрос на подтверждение выполнения команды Rediscovery.

9.11.5 Информация по Chained-трейлам

В разделе Trail Management на вкладке Information окна дополнительной информации представлен список данных (по выделенному Chained-трейлу). Список параметров с описанием приведен в таблице 9-24.

Таблица 9-24. Список параметров данных составного клиентского трейла на вкладке «Information»

Параметр	Описание
Trail name	Название трейла
Id	Идентификатор трейла
Description	Описание трейла
Node A	Сетевой элемент А (ближний конец трейла)

Node Z	Сетевой элемент Z (дальний конец трейла)
Client A Port	AID клиентского порта на сетевом элементе A
Client Z Port	AID клиентского порта на сетевом элементе Z
Circuit-pack A	Транспондер на сетевом элементе A
Circuit-pack Z	Транспондер на сетевом элементе Z
Line A Port	AID линейного порта на сетевом элементе A
Line Z Port	AID линейного порта на сетевом элементе Z
Operation state	Операционное состояние трейла (enabled, disabled)
Adm.State	Административное состояние трейла (locked/maintenance/unlocked)
Traffic	Тип клиентского трафика
Rate	Формат кадра LO ODU, в который упаковывается клиентский сигнал
SNCP type	Группа защиты

Такие данные о трейле как вложенность (родительские и дочерние трейлы), графическое представление, список аварий, список объектов, входящих в состав трейла, трассировка (маршрут), статистические данные работоспособности интерфейсов можно посмотреть в соответствующей вкладке раздела Trail management.

9.12 Поддержка технологии «чужой длины волны» (Alien Wavelength)

В случаях, когда у оператора присутствует система управления NMS «Алмаз» и оборудование «Алмаз», но отсутствует возможность организации оптического канала управления необходимо воспользоваться функционалом поддержки технологии Alien Wave. Таким образом, необходима возможность работы через стороннее оборудование с OSC/OTS/OMS/OTSi трейлами через OSC без привязки к существующему оптическому оборудованию в шасси.

NMS «Алмаз» позволяет интегрировать уже имеющееся оборудование используя технологию «чужой длины волны» (Alien Wavelength).

Суть технологии «чужой длины волны» состоит в том, что к оптической линейной системе одного производителя подключено каналобразующее оборудование другого производителя, вследствие чего для него невозможно организовать встроенный канал управления поверх этой линейной системы. При таком сценарии канал управления должен быть организован альтернативным способом.

Использование технологии «чужой длины волны» требует предварительного исследования оптического тракта, поэтому для реализации этой задачи необходимо проводить дополнительные замеры параметров линии.

9.12.1 Условия реализации сценария чужой длины волны

- Сетевые элементы, на которых установлено каналообразующее оборудование для организации Alien Wave-канала, должны являться GNE-элементами, то есть должны быть подключены к внешней сети DCN напрямую.
- Оптическая линейная система, организованная на оборудовании стороннего вендора, должна предоставлять согласованные оптические интерфейсы для подключения оптических сигналов с линейных портов каналообразующего оборудования «Алмаз».

В системе управления для описания сетевых топологий на различных уровнях используется сетевая модель. Общая информация по трейлам.

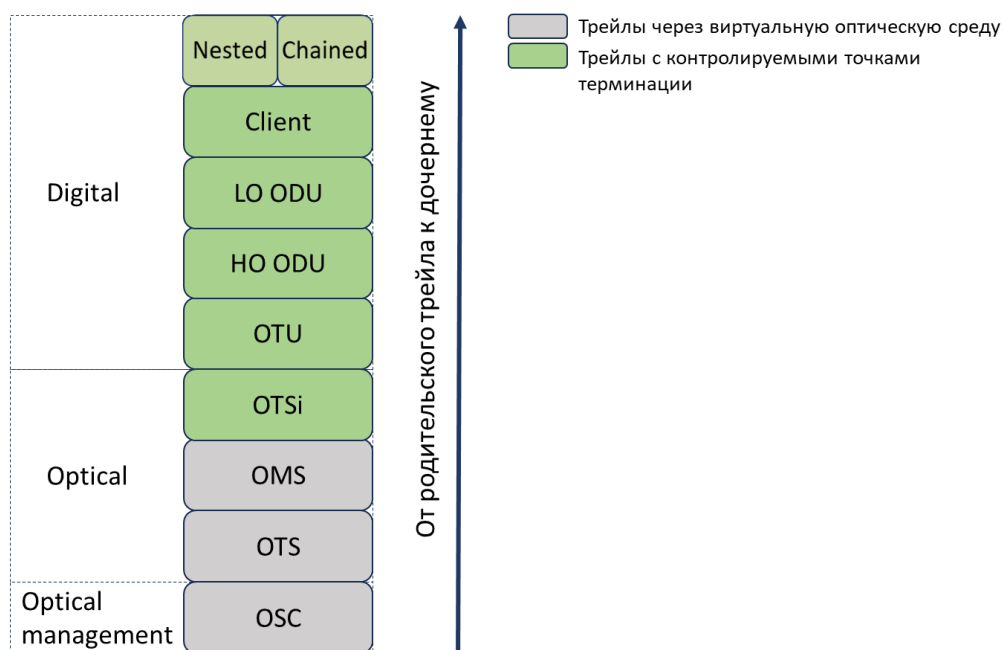


Рисунок 9-85 Иерархия трейлов для сценария Alien Wave

При работе с оборудованием в сценарии «чужая длина волны» система управления также опирается на информационную модель трейлов и подразумевает наличие всех уровней иерархии. Однако, в данном случае контроль и управление

со стороны NMS «Алмаз» может осуществляться только над сетевыми элементами с каналобразующим оборудованием «Алмаз», в то время как оптическая линейная система стороннего производителя не контролируется и не взаимодействует с NMS. Фактически это означает, что секции OTS и OMS не доступны для оператора, но соответствующие трейлы должны существовать для контроля виртуальной оптической среды. При этом первым физически контролируемым трейлом является OTSi.

Настройка трейлов в сценарии «чужая длина волны», как и при работе с обычной сетью, начинается с настройки служебных OSC-трейлов. В данном случае точками терминирования будут IPV4-iptun-OSC интерфейсы портов DCN блоков управления, расположенных на сетевых элементах с каналобразующим оборудованием «Алмаз», вне зависимости от организации транспорта оптической несущей между ними.

OSC-трейл представляет собой out-of band CC, организованный поверх IP-туннеля GRE через внешнюю DCN-сеть, и несет в себе заголовки трейлов оптического уровня OTS-O (OverHead), OMS-O и OTSi-O.

Настройка трейлов OTS, OMS и OTSi имеет особенности для «чужой длины волны» и подробно описана в соответствующих разделах. Организация цифровых трейлов в данном случае остаётся такой же, как и при использовании оптического канала OSC.

9.12.2 Настройка режима «чужая длины волны» (Alien Wavelength)

Сценарий «чужая длина волны» имеет особенности по настройке трейлов и организации каналов управления.

Для реализации такой возможности должны быть соблюдены минимальные условия:

- оборудование «Алмаз» подключено к DCN сети;
- у оператора присутствует набор оборудования «Алмаз» содержащий: шасси, модуль управления (CU), транспондер;
- Транспондеры «Алмаз» подключены к чужому оборудованию, выполнены настройки OPT интерфейсов.

Для работы оборудования по сценарию «Чужая длина волны» требуется выполнить настройки каналов управления. Для организации каналов управления используется режим GRE.

Для этого необходимо выполнить настройку каналов управления в указанной последовательности:

1. настроить GRE туннель на OSC;
 2. настроить OSC интерфейсы на блоках управления;
 3. настроить OTS/OMS трейлы в конфигурации «чужая длина волны»
1. Настройка GRE туннеля на OSC

Если порты DCN узлов, между которыми нужно построить туннель находятся в разных подсетях, то следует настроить статический маршрут, указав в качестве сети назначения сеть, в которой находится адрес DCN ответного узла, а в качестве шлюза выбрать адрес/интерфейс подключения к сети DCN, обычно это порт eth1, vlan41 для обоих узлов, между которыми строится GRE соединение.

Для этого следует открыть раздел Topology, выбрать сетевой элемент и в контекстном меню (ПКМ) выполнить команду «Open LCT» для перехода в интерфейс настройки сетевого элемента. Далее перейти в раздел Конфигурация-Статическая маршрутизация и настроить статическую маршрутизацию между сетевыми элементами.

После завершения настройки таблицы статической маршрутизации следует вернуться в интерфейс NMS для дальнейшей настройки GRE туннелей.

Последовательность действий при настройке:

1. В разделе System, открыть вкладку IP Tunnels и нажать кнопку Add IP tunnel.
2. В модальном окне следует указать параметры создаваемого IP туннеля:
 - Имя туннеля;
 - Локальный IP адрес туннеля — адрес, который настроен на DCN порту сетевого элемента, на котором создается туннель;
 - Удалённый IP адрес туннеля — DCN адрес узла, который является конечной точкой создаваемого туннеля;

○ Роль туннеля: OSC — данный туннель используется в качестве OSC соединения. В этом случае на соответствующем динамическом IPv4 интерфейсе будет активирован OSPF протокол.

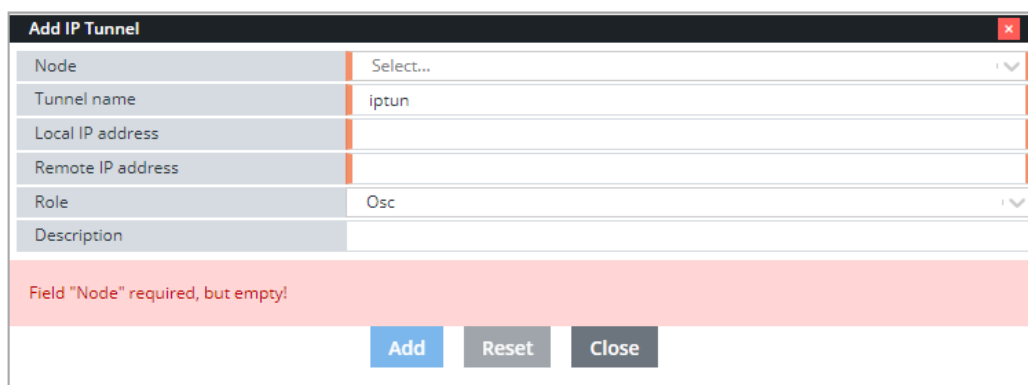


Рисунок 9-86 Создание GRE туннеля

В системе будет создан динамический IPv4 интерфейс с указанным при настройке именем туннеля.

Созданный интерфейс `iptun` является равноправным OSC интерфейсом, принцип настройки адресации для него такой же, как и для обычных IPv4 OSC интерфейсов.

2. Настройка OSC интерфейса:

Откройте раздел Topology. На выбранном сетевом элементе переключитесь в раздел NE Management.

Разверните дерево устройств и в настройках блока управления, в параметре `virtual-osc` укажите `true`.

Следует выполнить настройку мощности линейного передатчика, при отсутствии возможности автоподстройки канальной мощности на оборудовании ROADM других производителей

3. Настройка OTS/OMS трейлов в конфигурации «чужая длина волны»

Для организации трейлов используется режим виртуальных трейлов для уровня OTS/OMS. OTU трейлы в данной конфигурации будут отображаться за счет использования механизма дискавери через GTI.

Настройку трейлов необходимо произвести на всех уровнях последовательно.

Следует учесть, что, перед настройкой OTSi трейла в режиме работы с «чужой» длиной волны следует указать вручную направление, которое будет использовано OTS интерфейсом.

Для этого необходимо переключиться в раздел Ne Management и на линейном порту транспондера указать направление для дальнейшего построения OTS трейла.

В данном случае необходимо указать AID ранее созданного GRE туннеля на вкладке PORT:

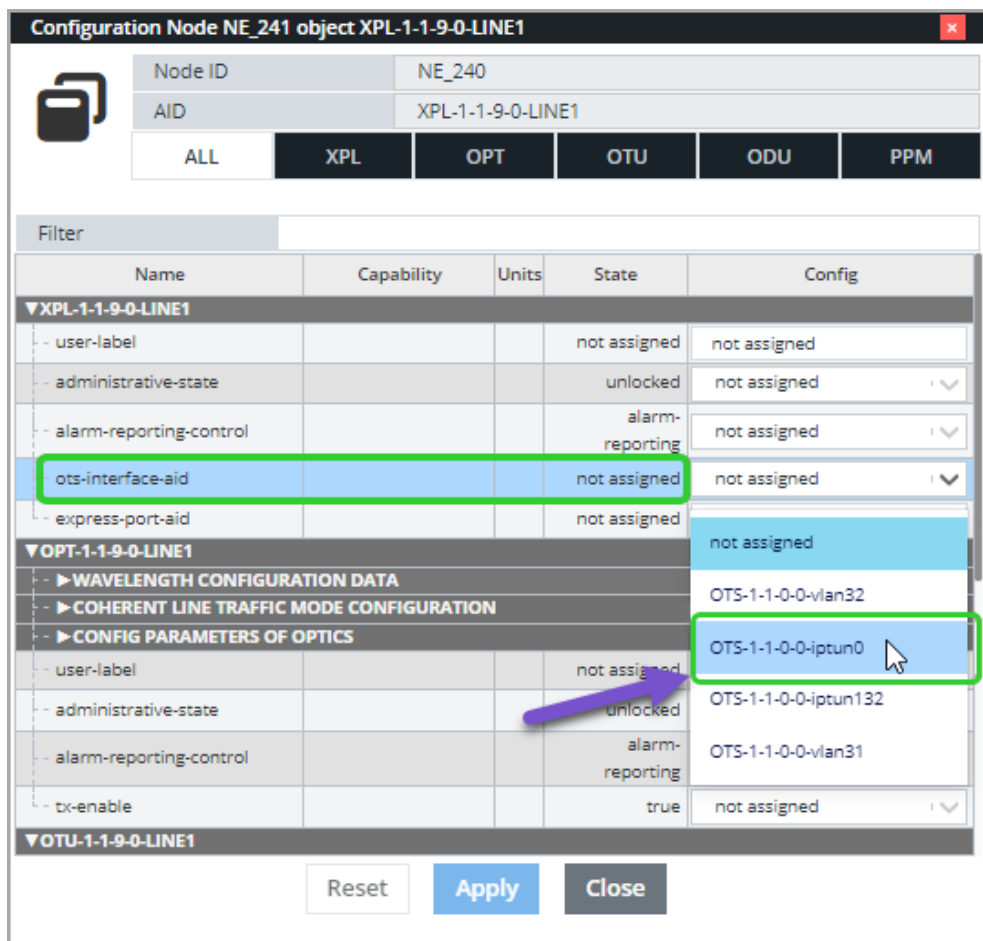


Рисунок 9-87 Настройка OTS интерфейса для использования с «чужой» длиной волны

Настройку следует выполнить для обоих узлов, между которыми настроено GRE соединение.

После того, как для линейного порта указано направление OTS, которое будет использовано для использования с «чужой» длиной волны следует перейти к настройке OTSi трейла.

Для настройки OTSi трейла следует переключиться в раздел Trail Management и настроить OTSi трейл по предполагаемому пути в описанной далее последовательности:

- Нажмите кнопку .
- В выпадающем списке выберите Add OTSi Trail.

Далее будет предложено заполнить настройки для создаваемого OTSi трейла:

- Укажите сетевые элементы Node A и Node Z, для которых был предварительно настроен GRE туннель и которые будут использоваться в создаваемом OTSi трейле.

- Укажите интерфейсы линейных портов транспондеров сетевых элементов A и Z, которые были подготовлены ранее.

- На основании полученных настроек система автоматически предложит Working Path. При необходимости следует отредактировать настройки выбрав иные порты для построения трейла.

- При необходимости укажите защитный путь Protecting Path

- Укажите номер канала который будет использован для пропускания «чужой» длины волны.

- Укажите административный статус, задав его в поле Adm. State и нажмите кнопку Create OTSi trail для создания трейла.

Для FROADM используется Flex Grid и в этом случае необходимо настраивать и ширину, и частоту канала.

Create new OTSi Trail

Name	OTSi_test		
Description			
Node A	NE_210	▼	
Node Z	NE_211	▼	
Line A	OPT-1-1-13-0-L2	▼	
Line Z	OPT-1-1-12-0-L1	▼	
Adm.State	Unlocked	▼	
Working Path	NE_210,NE_211	Check	>>
Protecting Path	Nothing selected	Check	>>
Flex	Flex grid	▼	
Grid			
Channel	C30	▼	
Frequency (THz)	193		
Width (GHz)	50		

Trail channel

Close
Create OTSi trail

Рисунок 9-88 Пример настройки OTSi трейла для использования с «чужой» длиной волны

OMS и OTSi трейлы будут построены напрямую между контролируемыми сетевыми элементами с транспондерами. Промежуточные узлы с оборудованием других производителей в трейле не отображаются.

10 МОНИТОРИНГ И КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

(PERFORMANCE MANAGEMENT)

Мониторинг и управление рабочими показателями (Performance Management) — функция сбора статистики измерений с оборудования сетевых элементов, которая используется для выявления и устранения проблем до того, как они окажут влияние на доступность каналов связи или приведут к повреждению оборудования. К таким проблемам могут относиться всплески битовых ошибок или потерянных фреймов, что может привести к высоким процентам ошибочных или потерянных блоков данных либо вызвать дефекты фрейминга. Функция контроля неисправностей не обнаруживает такие ошибки, потому что они длятся короткое время и не регистрируются как аварии. Для определения источника этих ошибок требуется измерять их количество в различных местах сети.

С сетевых элементов NMS собирает статистику на следующих уровнях:

- результаты измерений с сенсоров устройства;
- параметры работоспособности OTN-интерфейсов устройств.

В статистику входят следующие показатели:

- параметры эксплуатации (например, напряжение, ток, температура, выходная мощность, усиление);
- показатели эффективности (например, продолжительность работы с момента включения/перезагрузки, BER);
- оповещения о выходе значений наблюдаемых параметров из диапазона допустимых значений (TCA — Threshold Crossing Alert).

Сбор статистики производится с интервалами по 15 минут (recent-15m). Из данных 15-минутных интервалов формируются данные за 24 часа (recent-24h). Данные сенсоров регистрируются по минимальным, максимальным и средним значениям за период.

Предусмотрен следующий порядок сбора статистики:

- Временная сетка 15-минутных интервалов: начало интервала в XX:00, XX:15, XX:30, XX:45 каждого часа;

- Временная сетка 24-часовых интервалов: начало интервала в 00:00 ч. по местному времени или UTC;
- Началом следующего интервала является конец предыдущего;
- Статистика интервалов по 15 минут хранится в течение трёх последних суток, интервалов за 24 часа — бессрочно (зависит от аппаратной конфигурации серверов, базовые требования — 1 год).

В NMS контроль рабочих показателей производится в следующих разделах пункта Performance Management:

- Statistics (PM) — данные работоспособности OTN интерфейсов;
- Statistics (Gauge) — измерения с сенсоров оборудования;
- TCA — настройки порогов по измерениям для срабатывания аварий.

10.1 Данные работоспособности OTN интерфейсов (Statistics (PM))

Раздел Statistics (PM) пункта меню Performance Management содержит данные работоспособности OTN-интерфейсов устройств.

Данные OTN интерфейсов включают параметры ODU и OTU интерфейсов.

Таблица 10-1. Параметры сбора статистики по OTN

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится сетевой элемент
Node	Сетевой элемент
Object	AID объекта/интерфейса
Time	Дата и время получения данных
Inventory parent	AID устройства, с объекта которого получены данные
Inventory parent model	Тип устройства, с объекта которого получены данные
Granularity	Временной интервал сбора данных
Name	Параметр сбора данных
Value	Значение параметра
Units	Единица измерения параметра
Suspect	Признак наличия неполного интервала измерений (например, из-за перезагрузки сетевого элемента)
Out of reference	Признак отклонения от допустимых значений

Контекстное меню записей списка содержит команду Show object, которая открывает окно NE Management сетевого элемента с указанием выбранного объекта в списке устройств и на графическом изображении.

10.1.1 Параметры доступные для получения статистики OTN интерфейсов

Описание получаемых данных по статистикам работоспособности для OTU и ODU интерфейсов:

Ближний конец (Near End):

- n-es ODU/Near-end: Errored Second — количество односекундных интервалов с ошибками;
- n-ses ODU/Near-end: секунднй интервал, в котором зафиксировано более 15-% ошибочных блоков или хотя-бы 1 дефект;
- n-bbe ODU/Near-end: Background Block Error — количество ошибочных фоновых блоков;
- n-uas ODU/Near-end: Unavailable Second — период неготовности секции, количество секунднх интервалов с недопустимым качеством;
- n-bip8 ODU/Near-end: количество ошибок BIP8 уровня ODU;
- n-ebc ODU/Near-end: Errored block count — Количество ошибочных блоков ODU;

Удаленный конец (Far End)

- f-es ODU/Far-end — количество секунд, пораженных ошибками на протяжении интервала мониторинга;
- f-ses ODU/Far-end — секунднй интервал, в котором зафиксировано более 15-% ошибочных блоков или хотя-бы 1 дефект;
- f-bbe ODU/Far-end — Background Block Error — количество ошибочных фоновых блоков;
- f-uas ODU/Far-end — Unavailable Second — период неготовности секции, количество секунднх интервалов с недопустимым качеством;
- f-bei ODU/Far-end — Индикация наличия битовых ошибок в OTU на удаленном конце;
- f-ebc Errored block count — Количество ошибочных блоков ODU на удаленном конце;
- fec-corr-err OTU/Count of FEC corrected errors — количество ошибок, скорректированных FEC;

- fec-uncorr-err OTU/Count of FEC uncorrected errors — количество ошибок, не скорректированных FEC;
- fec-util-min минимальный процент относительной нагрузки FEC;
- fec-util-max максимальный процент относительной нагрузки FEC;
- ber-min минимальный уровень битовых ошибок;
- ber-max максимальный уровень битовых ошибок;
- uas Unavailable Second — период неготовности секции, количество секундных интервалов с недопустимым качеством.

Информация о работоспособности OTN-интерфейсов также доступна в NE Management на выбранном интерфейсе по команде Performance Management → PM контекстного меню и отображается в виде графика.

10.2 Измерения с сенсоров оборудования (Statistics (Gauge))

Раздел Statistics (Gauge) пункта меню Performance Management содержит данные сенсоров оборудования.

Таблица 10-2. Параметры сбора статистики с сенсоров оборудования

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится сетевой элемент
Node	Сетевой элемент
Time	Дата и время получения данных
Object	AID объекта/устройства
Inventory parent	AID устройства, с объекта которого получены данные
Inventory parent model	Тип устройства, с объекта которого получены данные
Granularity	Временной интервал сбора данных
Name	Параметр сбора данных
Min	Минимальное значение параметра
Avg	Среднее значение параметра
Max	Максимальное значение параметра
Units	Единица измерения параметра
Suspect	Признак наличия неполного интервала измерений (например, из-за перезагрузки сетевого элемента)
Out of reference	Признак отклонения от допустимых значений

Контекстное меню записей списка содержит команду Show object, которая открывает окно NE Management сетевого элемента с указанием выбранного объекта в списке устройств и на графическом изображении.

Информация о работоспособности OTN-интерфейсов также доступна в NE Management на выбранном интерфейсе по команде Performance Management → Sensors контекстного меню и отображается в виде графика.

10.3 Threshold Crossing Alert (TCA)

Threshold Crossing Alert (TCA) — функция оповещения о выходе значения наблюдаемого параметра из диапазона допустимых значений.

Функция предназначена для своевременного обнаружения деградации качества линии, износа оборудования, загрязнения соединителей, и т.п., с тем, чтобы вовремя произвести техническое обслуживание не дожидаясь, когда это приведёт к авариям трафика и отказам оборудования.

Функция не предназначена для обнаружения аварий трафика и отказов оборудования (равно как и защиты от них).

10.3.1 Интерфейс раздела

Раздел TCA пункта меню Performance Management содержит данные, а также настройки TCA для объектов, входящих в состав установленного в шасси оборудования.

Таблица 10-3. Параметры окна TCA

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится сетевой элемент
Node	Сетевой элемент
Object	AID объекта
Inventory parent	AID устройства, с объекта которого получены данные
Inventory parent model	Тип устройства, с объекта которого получены данные
Sensor name	Параметр сбора данных
Units	Единица измерения параметра
High Limit Value	Верхний предел допустимого значения параметра
High Alarm Value	Повышенное значение параметра, при котором поднимается тревога
High Warning Value	Повышенное значение параметра, при котором поднимается предупреждение
Low Warning Value	Пониженное значение параметра, при котором поднимается предупреждение
Low Alarm Value	Пониженное значение параметра, при котором поднимается тревога
Low Limit Value	Нижний предел допустимого значения параметра
Hysteresis	Тип значения гистерезиса: absolute — абсолютное, percentage — в процентах

Hysteresis Delta	Дельта гистерезиса
Profile	Название профиля TCA

Управлять настройками диапазона допустимых значений для наблюдаемых параметров возможно при помощи контекстного меню, а также при помощи соответствующих кнопок на панели управления.

Для наблюдаемых параметров предусмотрены следующие операции с TCA, которые доступны в контекстном меню записи списка:

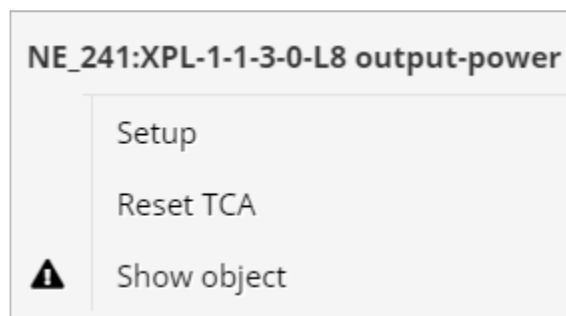


Рисунок 10-1 Пример контекстного меню записи TCA

- Setup — установка настроек оповещений TCA;
- Reset TCA — сброс установленных настроек оповещений TCA;
- Show object — переход в окно NE Management сетевого элемента с указанием выбранного объекта в списке устройств и на графическом изображении.

Операции установки и сброса настроек также доступны при нажатии кнопок Setup TCA и Reset TCA на панели инструментов.

10.3.2 Параметры конфигурации

На рисунке 10-1 представлен пример окна для установки значений TCA объекта.

Параметры конфигурации модального окна Setup TCA аналогичны параметрам таблицы 10-3.

Setup TCA			
Node	ne8		10.10.10.8
Object	XPC-1-3-3-0-C6		
Object class	EmPort		
Sensor	output-power		
High limit	NaN	+	dBm
High alarm	NaN	+	dBm
High warning	NaN	-	dBm
Current	-3.8		dBm
Low warning	NaN	+	dBm
Low alarm	NaN	+	dBm
Low limit	NaN	+	dBm
Hysteresis	Absolute		
Hysteresis delta	1		

Setup TCA Reset Close

Рисунок 10-2 Установка новых значений ТСА

Параметры High warning и Low warning используются для мгновенных значений (snapshot) измеряемого параметра с интервалом опроса устройства.

Сравнение с порогами происходит при каждом изменении значения параметра.

На странице «Измерения» по данным сенсоров используются 2 уровня порогов — предупреждение (High/Low warning) и авария (High/Low alarm).

Пороги для предупреждения могут быть заданы пользователем и хранятся в профилях порогов.

Наряду с порогами, в профиле также хранятся параметры петли гистерезиса (Hystersis, Histersis delta) для предотвращения срабатывания аварий при колебании измерения вблизи значений порогов.

Профиль применяется на измеряемый параметр (отдельный профиль на каждый объект/параметр).

Описание функции гистерезиса (Hystersis)

Для определённых видов измерений характерно небольшое колебание измеряемого значения. Если оно происходит вблизи порога, то авария (или предупреждение) может срабатывать: часто возникать и сниматься.

Для предотвращения такого «колебания» вводится дельта (Hystersis delta) от значения порога, и применяется как порог для снятия аварии.

Таким образом, получается петля гистерезиса.

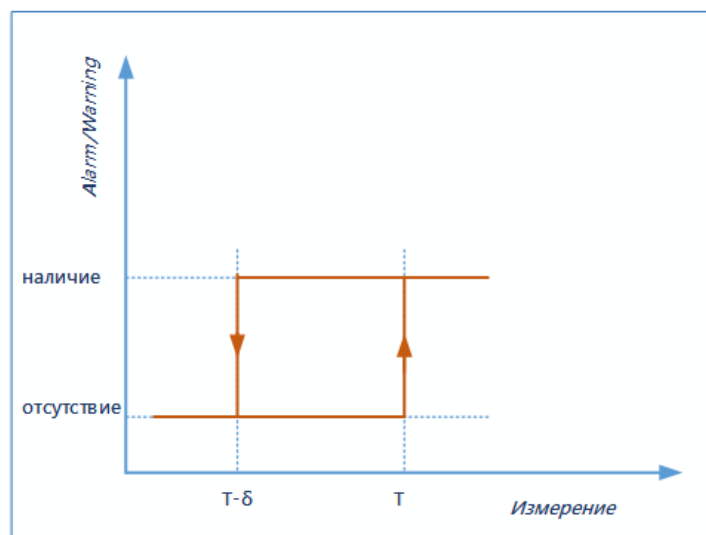


Рисунок 10-3 Петля гистерезиса

Для аварии и предупреждения по пересечению верхнего порога (High warning/alarm): они возникают, когда измеренное значение больше установленного значения порога, и снимаются, когда измеренное значение меньше установленного значения порога минус дельта.

Для аварии и предупреждения по пересечению нижнего порога (Low warning/alarm): они возникают, когда измеренное значение меньше установленного значения порога, и снимаются, когда измеренное значение больше установленного значения порога плюс дельта.

На диаграмме показано изменение значения измерения по времени и моменты возникновения и снятия аварий и предупреждений.

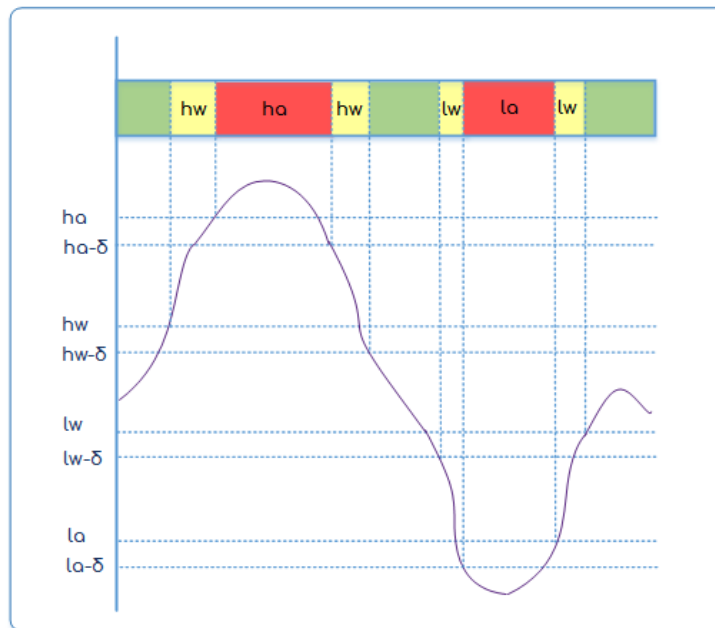


Рисунок 10-4 Диаграмма работы петли гистерезиса
hw — high warning; ha — high alarm; lw — low warning; la — low alarm; δ — hysteresis delta

Значение дельты может быть выражено как в абсолютных единицах (тех, в которых производится измерение и определены пороги), так и относительно значений порогов в процентах.

Для значения в процентах, результирующая абсолютная дельта, которая применяется при сравнении значений, получается разная для каждого из значений порогов.

Дельта для порога $h(T,p)$ равна значению порога T , взятому по модулю, умноженному на значение дельты в процентах p , делённому на 100 процентов:

$$h(T,p) = \text{ABS}(T) * p / 100\%$$

Значения дельты, определённые системой по умолчанию, составляют 3dBm (или dB) для оптических измерений, и 10% для остальных измерений.

Пользователь может переопределять данные значения через пользовательский профиль.

10.3.3 Изменение параметров TCA

Для того чтобы изменить диапазона допустимых значений (параметры TCA) для выбранного наблюдаемого параметра:

- Выберите команду Setup контекстного меню записи. Будет представлено модальное окно Setup TCA, аналогичное примеру на рисунке 9.3-3;
- Внесите изменения в доступные настройки TCA. Описание настроек представлено в таблице 9.3-1;
- Сохраните внесённые изменения, нажав кнопку Setup TCA.

11 СБОР И ОБРАБОТКА ИНВЕНТОРНОЙ ИНФОРМАЦИИ (INVENTORY)

Раздел Inventory содержит отображает общую таблицу инвенторной информации, в которой содержатся данные по установленному на всех сетевых элементах оборудованию, а также по входящим в состав оборудования интерфейсам.

NMS осуществляет сбор, обработку и хранение инвенторной информации всего оборудования/интерфейсов в составе подконтрольных сетевых элементов. Данная информация доступна для просмотра как в сведениях отдельных устройств (в разделе NE Management), так и в общей таблице.

Таблица 11-1. Параметры записей инвенторной информации

Параметр	Описание
Node	Сетевой элемент
AID	AID объекта
Sync	Флаг синхронизации NMS с сетевым элементом, где находится управляемый объект (красный значок означает возможную потерю синхронизации)
Device Type	Тип устройства
Model	Модель устройства
Serial Number	Серийный номер устройства
Vendor	Производитель устройства
Hardware Version	Версия модели
Software Version	Текущая версия ПО
Domain	Домен к которому принадлежит объект
Virtual	Флаг о объекте в режиме pre-provisioning

Контекстное меню записей списка также содержит команду Show object, которая открывает окно Management сетевого элемента с указанием выбранного объекта в списке устройств и на графическом изображении.

Также, для просмотра инвенторной информации отдельного устройства/интерфейса, необходимо перейти из раздела Topology в NE Management нужного сетевого элемента и, в окне списка оборудования выбрать команду Info контекстного меню (ПКМ) устройства/интерфейса.

В модальном окне будет представлена инвенторная информация о параметрах настроек выбранного объекта.

12 УПРАВЛЕНИЕ ПО СЕТЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (SOFTWARE MANAGEMENT)

Раздел Software Management — функция управления программным обеспечением сетевых элементов предоставляет следующие возможности:

- контроль статуса обновлений;
- загрузка, установка, удаление обновлений ПО.

Эти операции доступны как в окне с общим списком обновлений сетевых элементов, так и в окне управления ПО выбранного сетевого элемента.

Также возможна работа с общим репозиторием обновлений ПО, хранящемся на сервере NMS:

- загрузка файлов обновлений в репозиторий;
- скачивание файлов обновлений из репозитория;
- удаление файлов обновлений.

Предусмотрены следующие типы файлов обновления ПО сетевых элементов:

- пакеты;
- бандлы.

Файл пакета обновления представляет собой zip-архив, содержащий соответствующий файл прошивки с именем в следующем формате: <имя пакета>-<версия пакета>-<класс устройства>.<расширение>, где:

- имя пакета — уникальное для класса устройства имя пакета обновления;
- версия пакета — версия ПО, содержащаяся в пакете обновления;
- класс устройства — SWM-класс устройства;
- расширение — расширение файла, соответствующее типу прошивки, например, s19.

Файл бандла обновления — zip-архив, содержащий json-файл с данными пакетов обновления и с именем в формате: t8-bundle-<версия>.json, где версия — ревизия/версия бандла ПО.

Пакеты обновления ПО устанавливаются на сетевом элементе не по отдельности, а только в составе бандла. Таким образом, для проведения установки бандла ПО, предварительно следует загрузить на сетевой элемент все пакеты ПО из состава бандла.

12.1 Общая информация

Переход в раздел управление ПО осуществляется выбором вкладки Software Management в основном окне управления системой.

Таблица Software Management

Раздел Software Management используется для управления и контроля ВПО сетевых элементов, синхронизации версий ВПО на сетевых узлах

В окне представлен список сетевых элементов с данными по версиям, наличию и статусам обновлений ПО:

Таблица 12-1. Параметры записей данных ПО сетевых элементов

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится сетевой элемент
Node	Сетевой элемента
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий на сетевом элементе
Adm.State	Административное состояние сетевого элемента: — locked, — unlocked
Oper.State	Операционное состояние сетевого элемента: — enabled, — disabled
Description	Описание
SWM Status	Состояние последнего обновления ПО
Last SWM Status time	Дата и время последнего обновления ПО
MA version	Версия последнего обновления
MA version time	Дата и время создания версии последнего обновления
Packages	Количество загруженных пакетов ПО
Bundles	Количество загруженных бандлов ПО

Кнопка Package Storage на панели инструментов окна Software Management служит для перехода в общий репозиторий обновлений ПО.

При выделении сетевого элемента в таблице из контекстного меню (ПКМ) доступны операции загрузки файлов обновлений ПО в локальный репозиторий и операции управления ПО выбранного сетевого элемента или их группы:

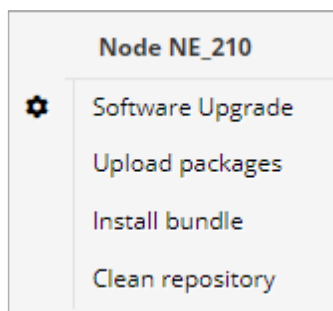


Рисунок 11-1 Контекстное меню записи данных обновления ПО выбранного сетевого элемента

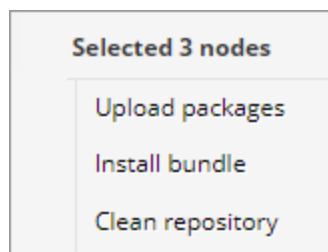


Рисунок 11-2 Контекстное меню выбранных записей нескольких сетевых элементов

- **Software Upgrade** — переход к списку обновлений ПО сетевого элемента (доступно для контекстного меню при выборе одного сетевого элемента);
- **Upload packages** — загрузка пакетов ПО (возможно для нескольких сетевых элементов);
- **Install bundle** — установка бандлов ПО (возможно для нескольких сетевых элементов);
- **Clean repository** — очистка репозитория на выбранном сетевом элементе (возможно для нескольких сетевых элементов).

12.1.1 Общий репозиторий обновлений ПО

Общий репозиторий обновлений служит единым хранилищем как для пакетов обновлений, так и для отдельных пакетов ВПО устанавливаемого на платы.

Интерфейс раздела

Для перехода в общий репозиторий обновлений ПО нажмите кнопку **Package Storage** на панели инструментов окна **Software Management**. Будет представлено окно общего репозитория со списком загруженных пакетов и бандлов ПО.

Таблица 12-2. Параметры списка общего репозитория

Параметр	Описание
File name	Название файла обновления
Type	Тип файла обновления (bundle, package, sor)
Size	Размер файла обновления
Login	Имя пользователя, загрузившего обновление
Description	Описание обновления
Upload time	Дата и время загрузки в репозиторий

Операции управления данными репозитория

Для работы с данными репозитория доступны следующие операции, представленные в контекстном меню выбранной записи:

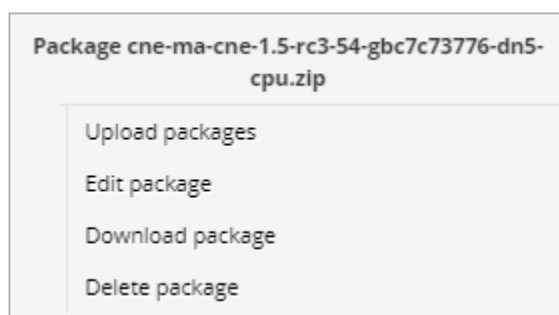


Рисунок 11-3 Контекстное меню записи общего репозитория

- Upload packages — загрузка обновлений в репозиторий с компьютера пользователя (операция также запускается нажатием кнопки Upload package to NMS на панели инструментов);

- Edit package — изменение описания файла обновления;

- Download package — скачивание файла обновления на компьютер пользователя (стандартная операция сохранения файла OS Windows);

- Delete package — удаление файла обновления из репозитория.

Для выбранной группы обновлений предусмотрена операция удаления:

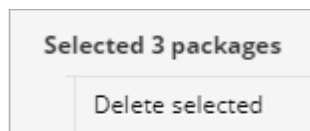


Рисунок 11-4 Пример контекстного меню выбранной группы записей общего репозитория

Загрузка файла обновления репозитория

Общая последовательность загрузки файла обновления в репозиторий:

1. Выберите команду Upload packages контекстного меню любой записи списка или нажмите кнопку Upload package to NMS на панели инструментов. Будет представлено модальное окно Upload package to NMS:

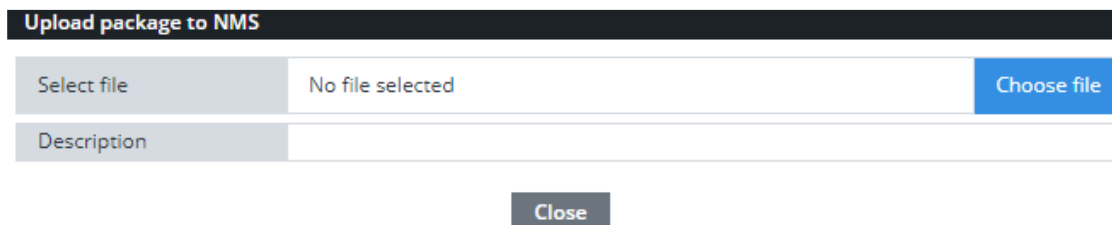


Рисунок 11-5 Модальное окно загрузки файлов обновлений в репозиторий

2. Нажмите кнопку «Выбрать» и выберите файл(-ы) для загрузки в проводнике.

3. Укажите описание файла в поле Description.

4. Нажмите кнопку Upload.

Редактирование репозитория

При выборе операции редактирования (Edit package) контекстного меню нужной записи списка, будет представлено модальное окно NMS Service Pack

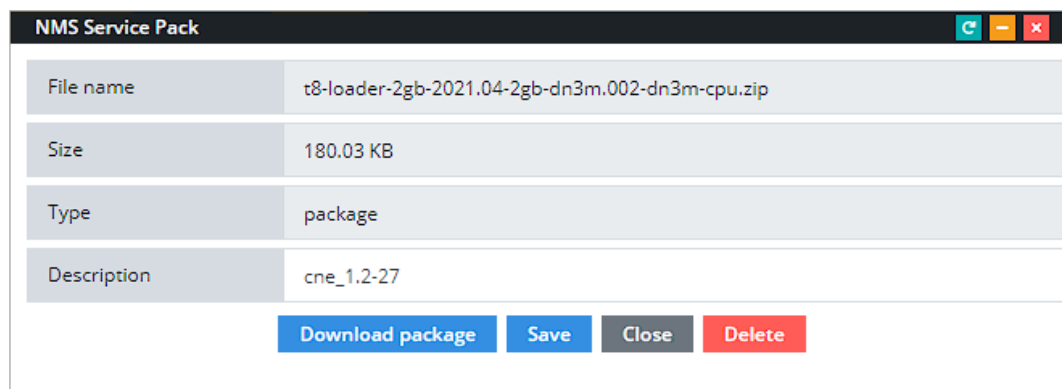


Рисунок 11-6 Пример модального окна NMS Service Pack

Для редактирования доступно только поле описания обновления (Description).

Также в модальном окне редактирования доступны операции скачивания файла на компьютер пользователя (Download package) и удаления из репозитория

(Delete). Удаление файлов обновления выполняется после подтверждения операции.

12.1.2 Управление локальным репозиторием сетевого элемента

Локальный репозиторий находится на сетевом элементе, служит хранилищем для пакетов обновлений и для отдельных пакетов ВПО, устанавливаемого на платы.

Интерфейс раздела

Для доступа к управлению репозиторием ПО сетевого элемента следует вызвать контекстное меню нужного объекта в окне Software Management и выполнить команду Software Upgrade для выбранного сетевого элемента в общем репозитории.

Также, команда Software Upgrade доступна из контекстного меню сетевого элемента в разделе Topology.

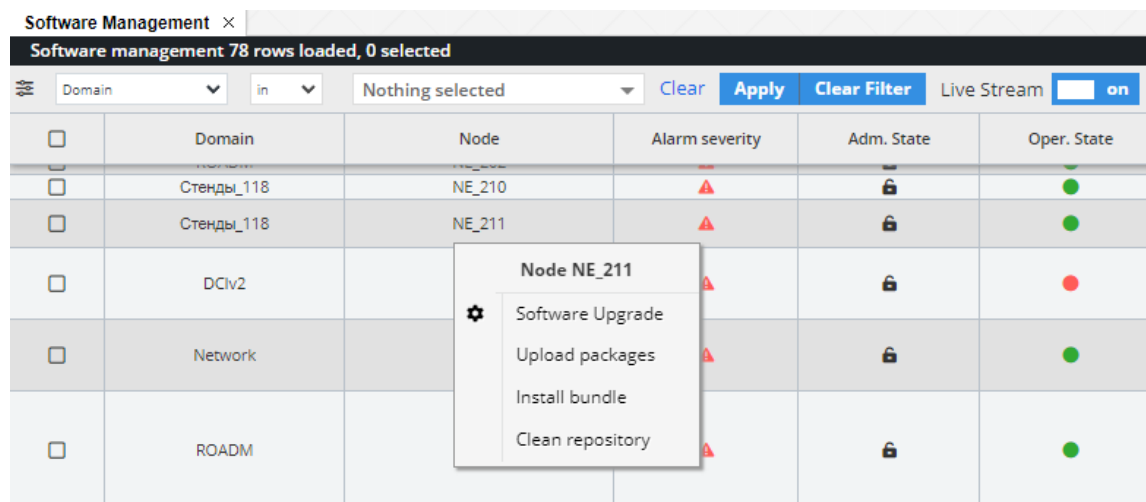


Рисунок 11-7 Запуск обновления сетевого элемента

Будет представлено окно Node upgrade management с названием сетевого элемента:

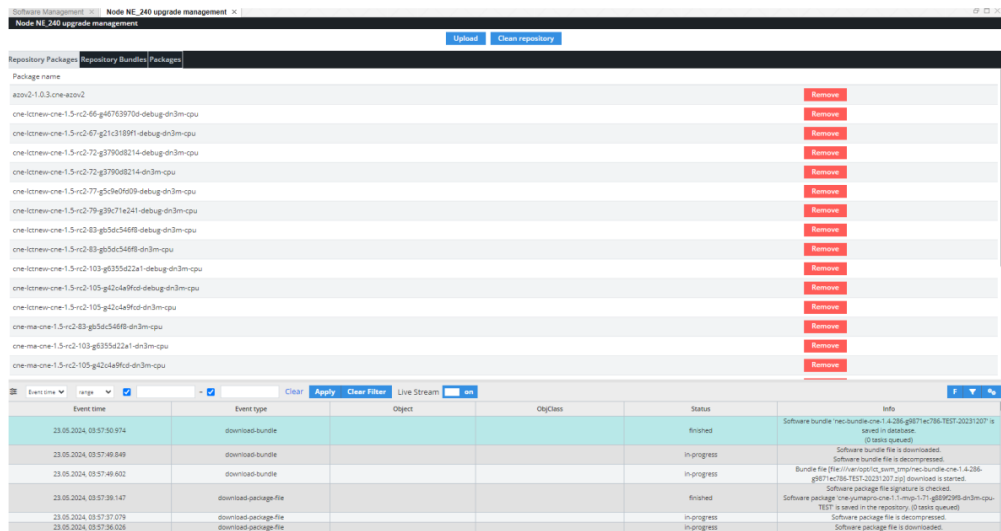


Рисунок 11-8 Пример окна Node upgrade management

Состав окна управления репозиторием сетевого элемента Node upgrade management

В окне управления ПО представлены следующие разделы:

- Repository Packages — пакеты обновлений, загруженные на сетевой элемент (открывается по умолчанию);
- Repository Bundles — бандлы обновлений, загруженные на сетевой элемент;
- Packages — список установленных пакетов ПО сетевого элемента;
- журнал обновлений сетевого элемента.

Переключение между разделами выполняется при выборе заголовка в таблице репозитория:

Журнал обновлений является общим для пакетов и бандлов и представлен внизу окна в виде таблицы со следующими параметрами:

Таблица 12-3. Параметры журнала обновлений

Параметр	Описание
Event time	Дата и время операции обновления ПО
Event type	Тип операции обновления
Object	Объект, к которому была применена операция обновления
ObjClass	Класс обновленного объекта
Status	Статус операции обновления
Info	Информация системы по процедуре обновления

Для загрузки файлов в репозиторий следует переключиться на вкладку Repository Bundles, и выполнить операцию загрузки нажав кнопку Upload.

При необходимости доступна также команда очистки локального репозитория кнопкой Clean Repository.

Repository Packages

Управление пакетами ПО производится в разделе Repository Packages.

Доступны следующие операции:

- Upload — загрузка пакетов обновлений на сетевой элемент, выполняется аналогично загрузке пакетов из общего списка обновлений сетевых элементов;
- Clean repository — очистка репозитория сетевого элемента, выполняется после подтверждения пользователя;
- Remove — удаление пакета обновления, загруженного на сетевой элемент, выполняется после подтверждения пользователя.

Repository Bundles

Управление бандлами ПО производится в разделе Repository Bundles, где представлен список и состояние бандлов установленных на сетевом элементе:

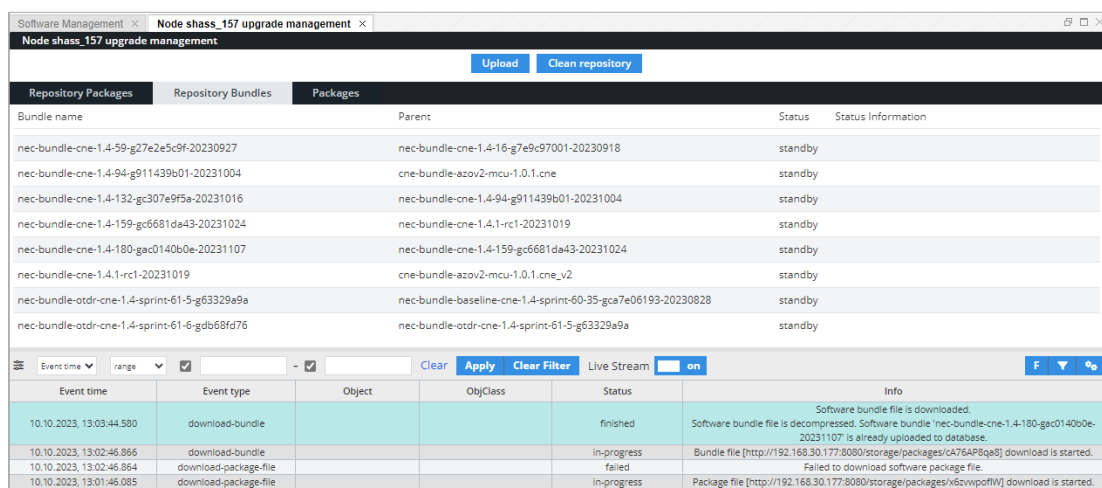


Рисунок 12-9 Пример списка бандлов ПО

Таблица 12-4. Параметры списка бандлов ПО

Параметр	Описание
Bundle name	Название файла бандла
Parent	Название файла бандла, который был обновлён текущим бандлом (root — первоначальный бандл) Информация о пакетах, отсутствующая в текущем

	бандле, наследуется из бандла, имя которого указано в данном параметре.
Status	Статус бандла: <ul style="list-style-type: none"> • active — бандл активен, т.е. его ПО успешно установлено и используется; • standby — бандл не используется; • installing — для бандла запущена установка обновления ПО, идёт процесс установки пакетов; • installed — для бандла запущена установка обновления ПО, процесс установки пакетов завершён; • activating — для бандла запущена установка обновления ПО, идёт процесс активации пакетов; • active-waiting-for-cfm — для бандла запущена установка обновления ПО, процесс активации пакетов завершён, ожидается подтверждение активации для завершения процесса установки; • failed — операция с бандлом завершилась неудачей. • rollback — производится откат установки данного бандла; • corrupted — файл описания бандла повреждён и не может быть использован для операций обновления, подлежит удалению
Status Information	Дополнительная информация о статусе бандла и кнопки операций с бандлами

При запуске процедуры обновления можно указать дополнительные действия, которые будут выполнены в процессе установки бандла

Управление бандлами

Для запуска процедуры обновления следует выбрать бандл и нажать кнопку Install напротив бандла.

Доступны следующие операции управления:

- Install — установка бандла ПО, при этом в процессе установки будут выполнены дополнительные действия, отмеченные флажками;
- Close — закрывает окно.

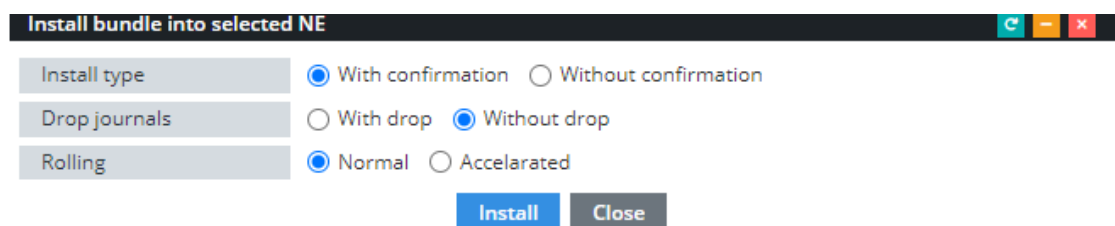


Рисунок 12-10 Запрос подтверждения на установку бандла и выбор опций установки

В процессе установки бандла доступен выбор дополнительных действий:

В процессе установки бандла доступен выбор дополнительных действий:

Тип установки (Install type):

- With confirmation — с подтверждением: после завершения процесса установки потребуется подтверждение пользователя на активацию обновления.

- Without confirmation — без подтверждения: после завершения установки автоматически выполняется активация обновления, что при наличии каких-либо проблем в процессе установки может вызвать сбой в работе сетевого элемента.

Очистка журналов на сетевом элементе (Drop journals):

- With drop — выполняет удаление журналов на сетевом элементе;

- Without drop — удаление журналов на сетевом элементе не выполняется;

- Метод обновления пакетов (Rolling):

- Normal — Установка, активация и проверка активации пакетов выполняется последовательно для каждого устройства;

- Accelerated — Установка и активация пакетов выполняется последовательно для каждого устройства. Проверка активации выполняется параллельно для всех активированных устройств.

Система ожидает подтверждения пользователя на активацию установленного обновления в течение 1 часа. Если подтверждения не было, то обновление отменяется, и производится автоматический откат к предыдущему активному бандлу. Это применяется на случай возможных неполадок при установке обновления.

Активация бандла

Для начала активации бандл должен находиться в состоянии installed.

Активация пакетов ПО, описанных бандлом, на устройства в стеке шасси производится при помощи кнопки Activate.

Для отслеживания процесса активации бандла в журнале операций предназначена нотификация swm-activate-bundle-event.

Активация нового ПО сопровождается перезагрузкой устройств.

Статусы после выполнения активации бандла:

- При успешном завершении процесса активации пакетов при запрошенном типе установки с подтверждением (With confirmation) бандл перейдёт в состояние active-waiting-for-cfm.

- При успешном завершении процесса активации пакетов при запрошенном типе установки без подтверждения (Without-confirmation) бандл перейдёт в состояние active. Предыдущий активный бандл перейдёт в состояние standby. Параметр parent примет значение имени предыдущего активного бандла;

- В случае, когда процесс активации пакетов завершился с ошибкой бандл перейдёт в состояние failed.

Возможен автоматический откат на предыдущую версию ПО на уровне пакетов. Если это произошло при запрошенном типе установки с подтверждением (with-cfm) до подтверждения активации бандла (rpc swm-confirm-bundle), то бандл перейдёт в состояние failed.

В случаях, когда доступна возможность удаления или отката установленного бандла в строке записи установленного бандла доступны соответствующие кнопки:

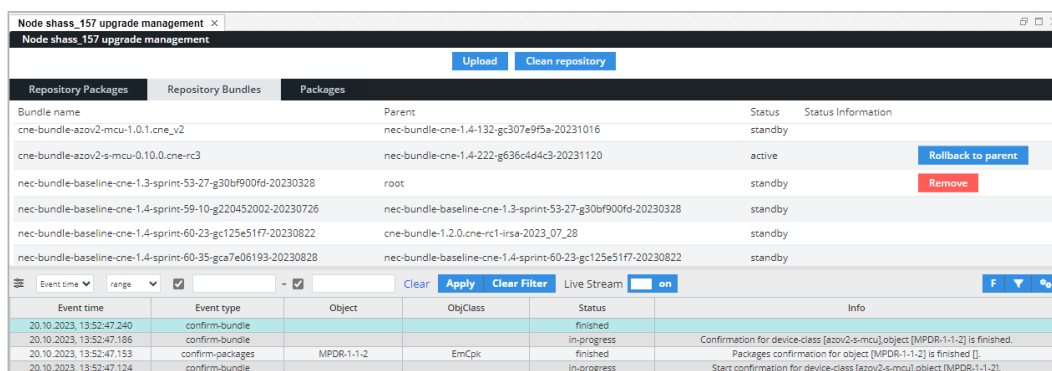


Рисунок 12-11 Репозиторий с установленными бандлами

- Remove — удаление бандла ПО;
- Rollback to parent – откат бандла ПО.

Откат бандлов

Откат на ПО, активированное до начала процесса обновления.

Для начала процесса отмены кампании бандл должен находиться в одном из состояний:

- `installed` — все пакеты успешно установлены, но не активированы
- `failed` — все пакеты установлены, но произошла ошибка во время активации
- `active` — все пакеты установлены и успешно активированы

В состояниях `installed` и `failed` откат будет производиться на текущий активный бандл. В состоянии `active` откат будет производиться на `parent` бандл для указанного в запросе бандла. Данный `parent` бандл станет новым активным бандлом. Будет доступна кнопка `Rollback to Parent`. При завершении процесса отмены кампании указанный бандл перейдет в состояние `standby`.

Особенности процедуры отката:

- Откат производится на предыдущую версию пакета ПО.
- Предыдущая версия пакета должна быть установлена в локальное для устройства хранилище пакетов.
- Для отслеживания процесса отката пакета предназначена нотификация `sww-rollback-package-event`.

После отката пакетам требуется активация

Удаление бандла ПО из репозитория.

Для удаления бандла следует выбрать строку с описанием бандла ПО и нажать кнопку `Remove`.

Не допускается удаление бандла со следующими параметрами:

- со статусом «`active`»;
- со статусом «`standby`» при наличии `Parent`, не являющимся «`root`»;
- со статусом «`standby`» при наличии `Parent`, являющимся «`root`», и пакетов

ПО из этого бандла со статусами «`active/standby`».

Бандл недоступен для удаления, если:

- Параметр `status` не равен `standby` или `corrupted`;
- Параметр `parent` не пустой и не равен `root`;
- Информация о пакетах, указанных в бандле, не переопределена

дочерними бандлами;

- Значение параметра Parent бандла, ссылающегося на удаляемый бандл, установится в root.

Для отслеживания процесса удаления файла предназначена нотификация в журнале: swm-remove-bundle-file-event.

Packages

Раздел служит для выборочного обновления ПО устройств, а также позволяет просмотреть список установленных пакетов ПО на сетевом элементе.

На вкладке Packages доступен просмотр списка установленных пакетов ПО сетевого элемента.

Таблица 12-5. Параметры списка установленных пакетов ПО

Параметр	Описание
Name	Название пакета
Status	Тип и статус пакета. Тип пакета: backup — резервный, primary — основной. Статус пакета: standby — не используется, active — ПО успешно установлено и используется
Device	Устройство
Object	AID объекта
Object class	Класс объекта
Version	Текущая версия пакета ПО
V.Hash	Данные хэша пакета ПО
V.TS	Дата и время загрузки версии пакета ПО
Bundle	Название бандла ПО, в состав которого входит пакет
Version	Версия пакета ПО в бандле

Порядок обновления устройств

При запуске процедуры обновления ПО устройств происходит поиск и анализ устройств, для которых требуется обновление ПО. Данные устройства добавляются в список в следующем порядке:

1. Пассивные CU (только CPU часть) в порядке их обнаружения.
2. Активная CU (только CPU часть) мастер шасси.
3. Активные CU (только CPU часть) подчинённых шасси в порядке их обнаружения.
4. Все остальные устройства в порядке их обнаружения.

12.2 Процедура обновления ПО сетевого элемента (Node Upgrade Management)

Рекомендуется следующий порядок обновления ПО сетевого элемента:

1. Перейдите в раздел управления ПО сетевых элементов. Для этого откройте окно Software Management, выбрав одноимённый пункт меню.
2. Загрузите в общий репозиторий файлы пакетов обновления и связанный с ним бандл. Для этого откройте окно Package storage и в контекстном меню списка выберите команду Upload packages или в общем репозитории нажмите кнопку Upload package to NMS на панели инструментов.
3. В окне Software Management выделите один или несколько сетевых элементов и выберите команду Upload packages контекстного меню записи нужного сетевого элемента.
4. Загрузите на сетевой элемент файлы пакетов обновления и бандл.
5. Запустите установку бандла обновления ПО на сетевом элементе командой install bundle.

Пакеты обновления ПО устанавливаются на сетевом элементе не по отдельности, а только в составе бандла. Таким образом, для проведения установки бандла ПО, предварительно следует загрузить на сетевой элемент все пакеты ПО из состава бандла.

12.2.1 Последовательность действий при обновлении ПО сетевого элемента

Для этого выполните следующие действия:

1. откройте окно Node upgrade management, выбрав команду Software Upgrade контекстного меню записи сетевого элемента в общем списке обновлений Software Management;
2. откройте раздел Repository Bundles и нажмите кнопку Install у записи выбранного бандла в списке, выбрав режим установки с подтверждением (With confirmation):
3. Активируйте установленное обновление. Для этого после завершения установки нажмите кнопку Activate у записи установленного бандла (со статусом «installed») в списке.

При активации бандла выполняется перезагрузка соответствующих устройств сетевого элемента. При наличии в бандле пакета обновления для устройства dn3m это означает, что весь сетевой элемент будет некоторое время недоступен в системе управления, а для других слотовых устройств — их временную недоступность и прерывание идущего через них трафика.

4. Подтвердите использование обновления после его активации. Для этого нажмите кнопку **Confirm** у записи активированного бандла (со статусом «active-waiting-for-cfm») в списке.

Предусмотрено ожидание в течении 1 часа, для того чтобы подтвердить использование обновления. Если кнопка **Confirm не будет нажата за это время, то операция активации будет завершена с ошибкой (статус записи бандла — «failed»).**

Обновление ПО сетевого элемента будет завершено (записи бандла ПО в списке будет присвоен статус «active»):

В случае если операция установки/активации обновления ПО завершилась с ошибкой (статус записи бандла — «failed»), будет доступна операция отмены обновления, которая запускается нажатием кнопки **Cancel** у записи обновления.

При подтверждении операции отмены обновления следует выбрать режим с откатом к предыдущему активному обновлению ПО (**With rollback**), что рекомендуется, или без отката (**Without rollback**), из-за чего возможны сбои на сетевом элементе.

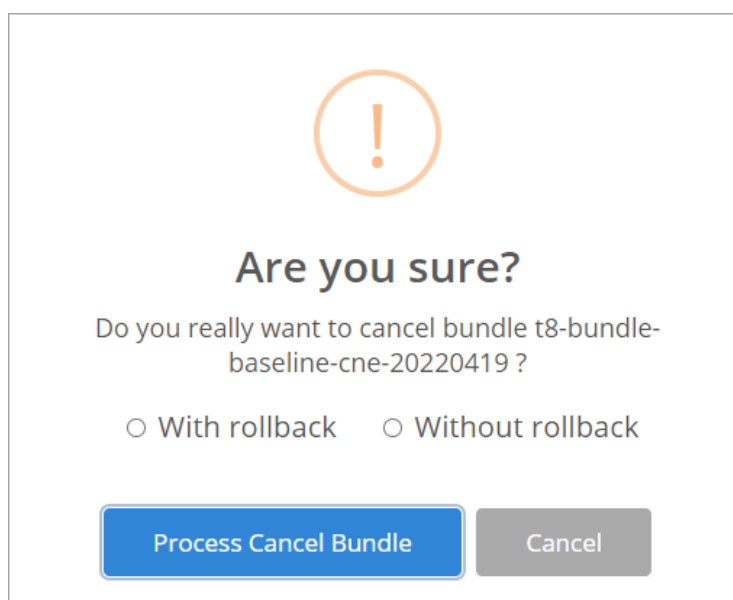


Рисунок 12-12 Подтверждение отмены обновления с выбором режима проведения операции

12.2.2 Очистка журналов

В NMS при загрузке обновления из репозитория существует возможность установки бандлов с последующим удалением накопленных журналов оборудования при активации обновляемых пакетов ПО. Данные удаляются без возможности восстановления. Журналы пакетов, которые не обновляются, не удаляются.

Операция очистки журналов оборудования выполняется в процессе установки бандла путем установки флажка `drop journals`.

При активированной функции дропа журналов, во время нажатия кнопки инсталляции бандла производится процесс очистки базы не затрагивая `security` и `swm` раздел, также не затрагивается конфигурация.

При выборе операции «Drop Journals» удаляются журналы аварий, ПМ-счетчиков и статистики, а также журналы событий сетевого элемента.

12.3 Выборочное обновление ПО устройства

Для ситуации, когда в сетевой элемент установлено устройство, версия ПО которого отличается от актуальной версии ПО данного устройства в установленном бандле блока управления, предусмотрено обновление ПО отдельно на эти устройства.

Порядок выборочного обновления ПО устройства:

1. Перейдите в раздел управления ПО сетевых элементов. Для этого откройте окно Software Management, выбрав одноимённый пункт меню.

2. Откройте окно управления сетевым элементом, где установлено устройство. Для этого выберите команду Software Upgrade контекстного меню записи в общем списке обновлений.

3. Перейдите на вкладку Packages и найдите в списке устройство, версия ПО, которого отличается от версии ПО бандла. Для записи такого устройства будут доступны кнопки Install и Activate:

Пакеты обновления ПО устанавливаются на сетевом элементе не по отдельности, а только в составе бандла. Таким образом, для проведения установки бандла ПО, предварительно следует загрузить на сетевой элемент все пакеты ПО из состава бандла.

4. Запустите установку обновления пакета ПО из бандла, нажав кнопку Install, и подтвердите его установку в модальном окне:

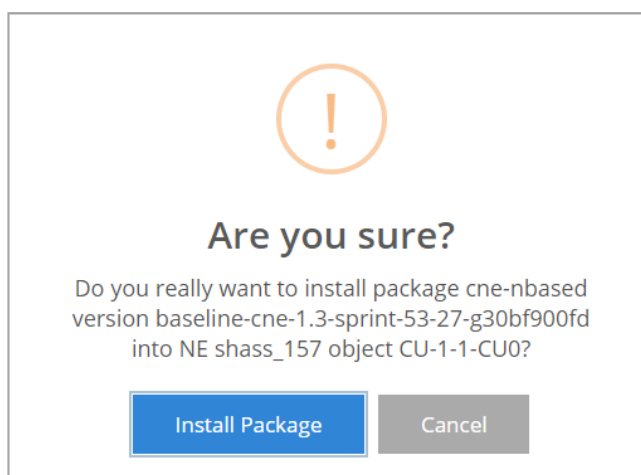


Рисунок 12-13 Подтверждение установки пакета обновления ПО

После успешной установки будет представлено соответствующее сообщение в журнале обновлений.

5. Активируйте установленный пакет обновления ПО, нажав кнопку Activate, и подтвердите его активацию в модальном окне:

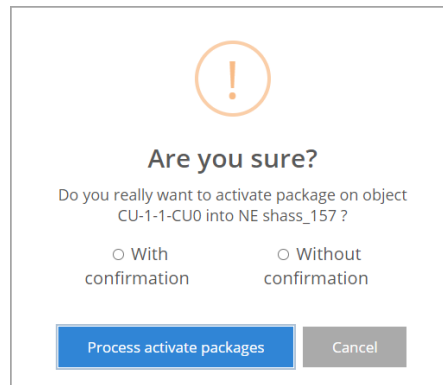


Рисунок 12-14 Подтверждение активации пакета обновления ПО

При активации установленного пакета ПО выполняется перезагрузка устройства. В случае устройства dn3m это означает, что весь сетевой элемент будет некоторое время недоступен в системе управления, а в случае слотовых устройств — их временную недоступность и прерывание идущего через них трафика.

После успешной активации установленного пакета будет представлено соответствующее сообщение в журнале обновлений, и версия ПО устройства станет идентичной версии ПО бандла.

13 БЕЗОПАСНОСТЬ И УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ (SECURITY)

Функция безопасности и управления доступом предусматривает контроль над подключениями к NMS и над работой с различными данными системы.

Функция безопасности и управления доступом может быть использована только системными администраторами.

Функция включает следующие операции:

- контроль подключений к NMS;
- управление учётными записями пользователей;
- назначение прав доступа пользователей на основе ролевой модели;
- просмотр журнала безопасности и журнала активности пользователей.

13.1 Контроль подключений к NMS

Предусмотрены следующие варианты авторизации в NMS:

- только локально;
- только посредством RADIUS-сервера;
- если не удалось локально, то через RADIUS-сервер;
- если не удалось через RADIUS-сервер, то локально.

Для авторизации через RADIUS-сервер требуется задать список серверов, каждый из которых конфигурируется со следующими настройками:

- IP-адрес;
- порт;
- ключ аутентификации (secret).

Настройки подключений к NMS хранятся в следующих системных переменных, которые представлены в разделе NMS Configuration пункта меню System:

- authType — тип и порядок авторизации;
- radiusServers — данные для авторизации через RADIUS-сервер;
- allowednetworks — разрешённые IP для подключения к NMS;
- forbiddennetworks — запрещённые IP для подключения к NMS.

13.2 Управление учётными записями пользователей

Список учётных записей пользователей представлен в разделе Users Management пункта меню Security:

Login	Number	Full Name	Active	Active Sessions	First Entrance	Last Entrance	Last IP
	4		<input checked="" type="checkbox"/>		21.01.2021, 17:05:38.343	12.07.2022, 11:11:00.084	192.168.180.44
	1		<input checked="" type="checkbox"/>		04.10.2021, 13:57:04.203	01.03.2022, 13:02:19.013	192.168.199.35
			<input checked="" type="checkbox"/>		21.01.2021, 17:07:28.829	11.07.2022, 15:20:28.848	192.168.199.194
	8		<input checked="" type="checkbox"/>		21.12.2021, 16:45:39.917	11.07.2022, 18:11:47.666	192.168.180.13
			<input checked="" type="checkbox"/>		26.01.2021, 18:47:43.128	12.07.2022, 10:24:35.225	192.168.180.102
	6		<input checked="" type="checkbox"/>		26.08.2021, 17:09:38.352	26.08.2021, 17:17:15.454	192.168.20.73
	12		<input checked="" type="checkbox"/>		22.01.2021, 10:05:55.416	12.07.2022, 10:11:52.245	172.17.0.1
			<input checked="" type="checkbox"/>		21.01.2021, 19:54:08.751	08.07.2022, 16:13:59.081	192.168.180.15
			<input checked="" type="checkbox"/>		14.03.2022, 11:33:53.899	12.07.2022, 10:19:25.837	192.168.180.40
			<input checked="" type="checkbox"/>				
			<input checked="" type="checkbox"/>		27.08.2021, 18:30:22.944	31.05.2022, 11:54:33.062	192.168.7.101
			<input checked="" type="checkbox"/>	1	25.02.2022, 12:26:26.906	12.07.2022, 12:04:32.063	192.168.31.34
	1		<input checked="" type="checkbox"/>				
			<input checked="" type="checkbox"/>	1	04.03.2022, 18:12:14.017	12.07.2022, 12:04:48.498	192.168.25.34
	-1		<input checked="" type="checkbox"/>	1	08.07.2021, 15:52:38.390	12.07.2022, 11:15:47.934	192.168.180.5
			<input checked="" type="checkbox"/>	1	25.01.2021, 11:04:20.816	12.07.2022, 12:42:53.654	172.17.0.1
			<input checked="" type="checkbox"/>	1	16.03.2022, 11:53:39.392	12.07.2022, 12:27:34.016	192.168.180.38
	-1		<input checked="" type="checkbox"/>	1	31.08.2021, 15:50:18.675	12.07.2022, 08:37:53.446	192.168.180.68
	2		<input checked="" type="checkbox"/>		15.03.2022, 14:52:53.173	15.03.2022, 15:32:03.007	192.168.20.35
			<input checked="" type="checkbox"/>		15.11.2021, 10:32:28.148	25.03.2022, 13:28:03.851	192.168.20.32
	2		<input checked="" type="checkbox"/>	2	21.01.2021, 17:03:28.222	12.07.2022, 12:51:45.864	127.0.0.1

Рисунок 12-15 Пример списка пользователей NMS

Таблица 12-6. Параметры списка пользователей NMS

Параметр	Описание
Login	Название учётной записи
Number	Номер учётной записи (при наличии)
Full Name	Имя пользователя
Active	Статус активности учётной записи (флаг установлен — активна, флаг снят — выключена)
Active Sessions	Количество активных сессий, увеличивается при подключении к учётной записи, уменьшается при завершении подключения. При использовании команды Integrupt контекстного меню списка значение обнуляется. Поле не заполняется, если активные сессии отсутствуют
First Entrance	Дата и время первого подключения
Last Entrance	Дата и время последнего подключения
Last IP	IP-адрес последнего подключения

Управление учётными записями осуществляется с помощью команд контекстного меню списка:

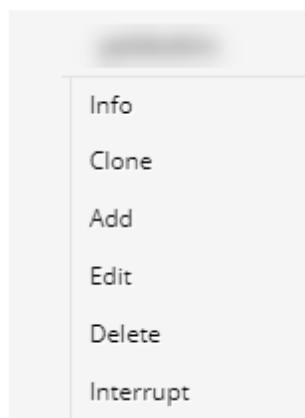


Рисунок 12-16 Контекстное меню учётной записи пользователя

- Info — просмотр данных учётной записи;
- Clone — создание дубликата учётной записи;
- Add — создание новой учётной записи;
- Edit — редактирование параметров учётной записи;
- Delete — удаление учётной записи;
- Interrupt — сброс всех рабочих сессий пользователя (работа пользователя будет прервана, и ему будет представлен экран авторизации в NMS).

Создание новой учётной записи nfr также можно произвести, нажав кнопку Add User на панели инструментов.

Порядок создания новой учётной записи:

1. Укажите основные параметры учётной записи на вкладке Account окна создания учётной записи:

Field "Login" required, but empty!, Choose roles

Submit

Reset

Close

Рисунок 12-17 Основные настройки учётной записи

- Active — статус активности (включена/выключена);
- Login — название учётной записи (обязательный параметр);
- Number — номер учётной записи (необязательный параметр);
- Full Name — имя пользователя (необязательный параметр);
- Password — пароль учётной записи (обязательный параметр);
- Password confirm — подтверждение пароля (обязательный параметр).

Указанный при создании учётной записи пароль является временным — пользователю после первого логина будет предложено его поменять. Если пароль не требуется изменить в ходе редактирования основных параметров учётной записи, то его необязательно указывать в двух полях (Password, Password confirm).

2. Укажите настройки доступа учётной записи на вкладке Settings:

Add	
Account	Settings
Password expiration time (days)	<input checked="" type="checkbox"/> 90
Account duration	2100-01-20
Roles	Select... ⌵
Time to interrupt inactive session (min)	<input checked="" type="checkbox"/> 30
Maximum number of sessions	1
Incorrect password entries	10
Blocking time (min)	1
Domain	Select... ⌵

Field "Login" required, but empty!, Choose roles

Submit

Reset

Close

Рисунок 12-18 Настройки доступа учётной записи

- Password expiration time (days) — срок действия пароля учётной записи в днях (по умолчанию — 90), по истечению срока действия все рабочие сессии пользователя завершаются автоматически, и учётная запись становится неактивной;
- Account duration — дата окончания действия учётной записи (по умолчанию — 20.01.2100);
- Roles — роли учётной записи (может быть назначено несколько ролей), выбираются из раскрывающегося списка;
- Time to interrupt inactive session (min) — включение/выключение опции прерывания и допустимая продолжительность неактивной сессии пользователя в минутах, после которой сессия сбрасывается (по умолчанию включено прерывание неактивной сессии длительностью 30 минут);
- Maximum number of sessions — допустимое количество одновременного использования учётной записи (по умолчанию — 1);

- Incorrect password entries — допустимое количество неверного указания пароля подряд, после которого следующая попытка авторизации с ошибочным указанием пароля приведёт к блокировке учётной записи (по умолчанию — 10);

- Blocking time (min) — время в минутах, на которое блокируется учётная запись после превышения количества авторизации с ошибочным указанием пароля (по умолчанию — 1);

- Allowed Domains — домены сети, к которым разрешён доступ пользователю, выбираются из раскрывающегося списка.

3. После указания параметров нажмите кнопку Submit для создания учётной записи.

При первом подключении пользователя будет предложено изменить пароль учётной записи.

Команда Reset позволяет очистить данные формы.

В NMS предусмотрены следующие учётные записи пользователей по умолчанию:

Таблица 12-7. Учётные записи пользователей по умолчанию

Имя пользователя	Роль	Назначение
monitor	MonitoringEngineer	Получение данных о состоянии сети и сетевых элементах, авариях, рабочих показателях, событиях и обновлениях ПО
neteng	NetworkEngineer	Общие настройки сетевых элементов, управление аварийными сообщениями
netadmin	NetworkAdmin	Полная настройка сети и сетевых элементов, управление обновлением ПО оборудования
admin	SecurityAdmin	Управление учётными записями пользователей и их ролями, просмотр системных журналов и журналов безопасности, управление ключами NBI

Учётные записи по умолчанию не могут быть удалены.

13.3 Управление ролями пользователей

Права доступа пользователей назначаются путём присвоения ролей их учётным записям. Список ролей пользователей представлен в разделе Role Management пункта меню Security:

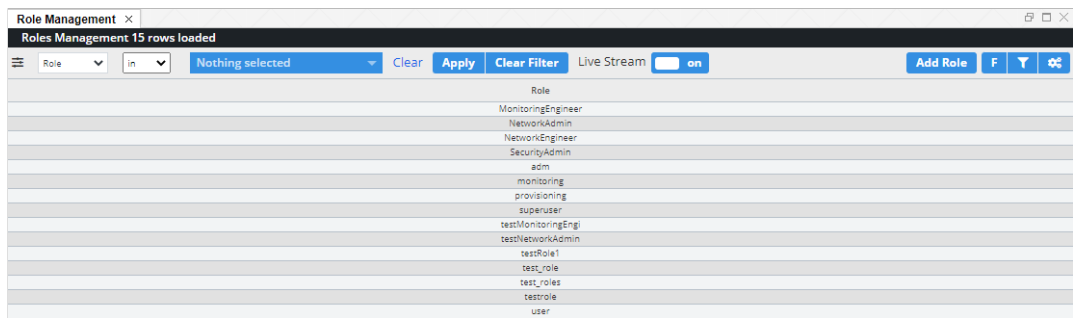


Рисунок 12-19 Пример списка ролей пользователей

Управление ролями осуществляется с помощью команд контекстного меню списка:

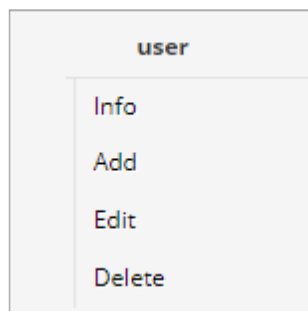


Рисунок 12-20 Контекстное меню ролей пользователя

- Info — просмотр прав доступа роли;
- Add — добавление роли пользователя (для этого также служит кнопка Add Role на панели инструментов);
- Edit — редактирование прав доступа роли;
- Delete — удаление роли пользователя.

Права доступа в данных роли представлены в виде списка объектов:

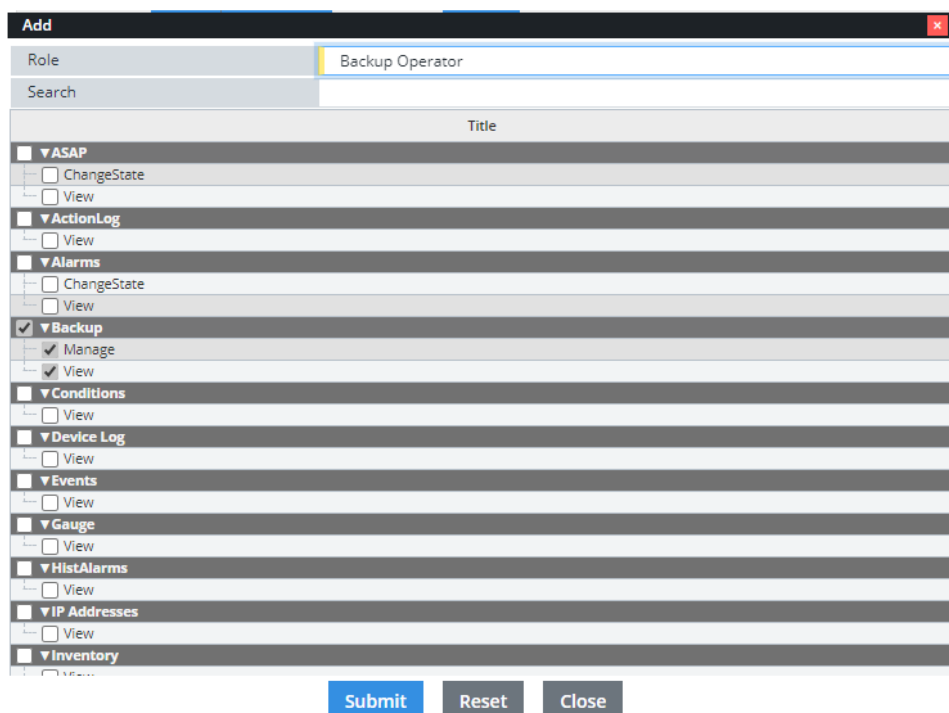


Рисунок 12-21 Пример списка прав доступа

Список прав доступа состоит из записей разделов и подразделов NMS, во вложениях которых представлены соответствующие права:

- View — только просмотр данных раздела NMS;
- Manage — внесение изменений в данные раздела NMS;
- ChangeState — внесение изменений в статусы данных раздела NMS.

Предоставление права доступа осуществляется установкой флага.

Для разделов и подразделов предусмотрены следующие состояния по правам доступа:

- — предоставлены все права доступа к разделу и его подразделам;
- — права доступа к разделу и его подразделам предоставлены частично;
- — доступ к разделу и его подразделам запрещён.

Кнопки « + » и « - » разворачивают и сворачивают содержимое всех разделов и подразделов до прав доступа.

Предусмотрены роли по умолчанию, и системные администраторы могут создавать произвольные роли.

Таблица 12-8. Роли пользователей по умолчанию в NMS

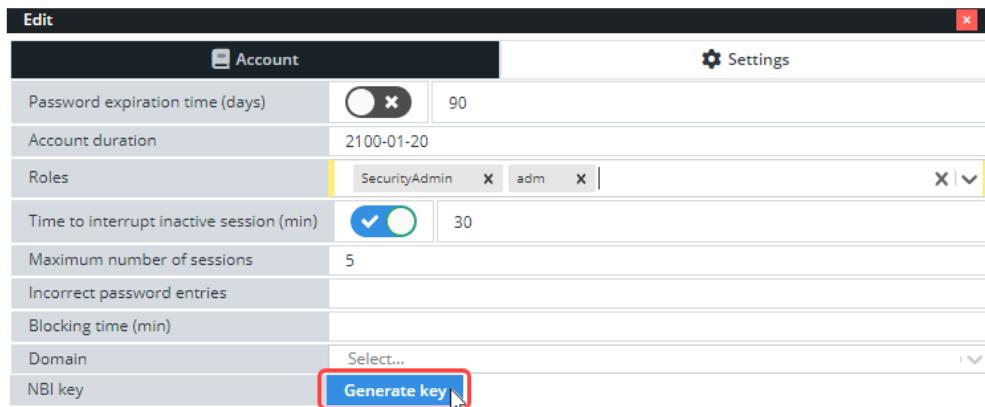
Роль	Права доступа
Мониторинг (MonitoringEngineer)	Только просмотр следующих данных: <ul style="list-style-type: none"> • топология сети, состав сетевых элементов и трейлы; • текущие и архивные записи аварий; • конфигурация сетевых элементов; • рабочие показатели; • журнал событий; • инвенторная информация; • установленные обновления ПО сетевых элементов
Контроль (NetworkEngineer)	Права роли «Мониторинг» + управление следующими данными: <ul style="list-style-type: none"> • настройка топологии и трейлов; • изменение состояния текущих аварийных сообщений; • изменение конфигурации каналов связи; • настройка ТСА в рабочих показателях; • просмотр списка пользователей и ролей
Сетевое администрирование (NetworkAdmin)	Права роли «Контроль» + управление следующими данными: <ul style="list-style-type: none"> • загрузка, установка и контроль обновлений ПО; • управление конфигурацией сетевых элементов и трейлов; • просмотр очередей задач; • просмотр логов системы
Администрирование безопасности (SecurityAdmin)	Права роли «Мониторинг» + управление следующими данными: <ul style="list-style-type: none"> • добавление/редактирование/удаление учётных записей пользователей, присвоение ролей; • добавление/редактирование/удаление ролей; • просмотр журналов системы; • просмотр журналов безопасности; • изменение состояния текущих аварийных сообщений • управление ключами NBI

Роли пользователей по умолчанию не могут быть удалены.

13.4 Управление ключами NBI

Для управления NBI ключами пользователь должен иметь роль NBIManage.

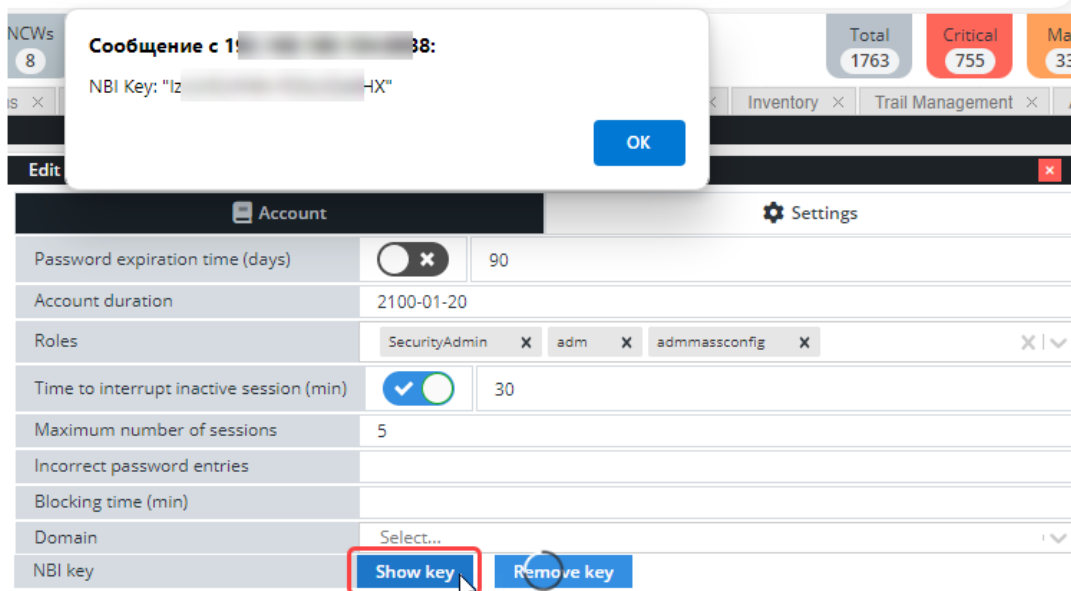
При наличии данной роли пользователь имеет возможность создавать и удалять NBI ключи. В этом случае в профиле пользователя будет отображаться строка NBI Key с кнопкой «Generate key».



[Submit](#) [Reset](#) [Close](#)

Рисунок 12-22 Пример отображения профиля учетной записи с кнопкой Generate key

После генерации ключа пользователь может просмотреть данные сгенерированного ключа, скопировать его или удалить.



[Submit](#) [Reset](#) [Close](#)

Рисунок 12-23 Генерация и отображение NBI ключа

Данные созданного ключа будут отображены после нажатия на кнопку Show key в виде всплывающего сообщения в NMS:

При удалении NBI ключа в поле NBI Key вновь будет отображаться кнопка Generate key. Пользователь может сгенерировать повторно новый ключ.

13.5 Просмотр журнала безопасности

Для просмотра журнала безопасности выберите раздел Security Log пункта меню Security.

Created	Login	Action	Server	Client IP	Reason	User-Agent
03.05.2024, 18:45:06.164		login success				Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
03.05.2024, 18:44:50.045		kick-off			session expired	Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
03.05.2024, 18:44:50.045		kick-off			session expired	Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
03.05.2024, 18:44:39.548		login success				Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
03.05.2024, 18:43:48.944		kick-off			session expired	Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
03.05.2024, 18:43:48.944		kick-off			session expired	Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
03.05.2024, 18:43:48.944		kick-off			session expired	Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36
03.05.2024, 18:42:47.813		kick-off			session expired	Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/123.0.0.0 Safari/537.36

Рисунок 12-24 Пример журнала безопасности

Журнал безопасности состоит из записей со следующими параметрами:

Таблица 12-9. Параметры записей журнала безопасности

Параметр	Описание
Created	Дата и время создания записи журнала
Login	Название учётной записи пользователя
Action	Основание для регистрации записи в журнале
Server	IP-адрес сервера, к которому получал доступ пользователь
Client IP	IP-адрес сессии пользователя
Reason	Причина отключения пользователя
User-Agent	Среда сессии пользователя (интернет-обозреватель, ОС)

13.6 Просмотр журнала активности пользователей

Для просмотра журнала активности пользователей выберите раздел Action Log пункта меню Security.

Created	Login	Action	Time	Err	Server	Client IP	User-Agent
25.01.2024, 16:30:46.683		getSetupTable	1				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.683		getSetupTable	1				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.676		getSetupTable	1				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.675		getSetupTable	1				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.670		getSetupTable	1				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.649		/pages/security/action_log	0				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.643		/pages/events	0				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.638		/pages/security/users2	0				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.635		/pages/tn_upgrade	0				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.634		/pages/topology	0				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.632		/pages/tn_karma	0				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:46.606		getUserLayout	10				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:42.201		no-getStaticContent	85				curl/7.68.0
25.01.2024, 16:30:35.996		getDomainList	11				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:35.987		getRolesList	7				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36
25.01.2024, 16:30:35.484		getDomainList	10				Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/120.0.0.0 Safari/537.36

Рисунок 12-25 Пример журнала активности пользователей

Журнал активности состоит из записей со следующими параметрами:

Таблица 12-10. Параметры записей журнала активности пользователей

Параметр	Описание
Created	Дата и время создания записи журнала
Login	Название учётной записи пользователя
Action	Раздел NMS, который открыл пользователь
Time	Время отклика
Err	Ошибки
Server	IP-адрес сервера, к которому получал доступ пользователь
Client IP	IP-адрес сессии пользователя
User-Agent	Среда сессии пользователя (интернет-обозреватель, ОС)

14 СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ (SYSTEM)

В разделе описаны системные настройки — вкладка System и дочерние вкладки в навигационном меню.

Предусмотрены следующие группы системных настроек:

- Контроль сетевых элементов (вкладки NE Control, NE Discovered, NCW Monitor);
- Сетевые функции (вкладки IP Addresses, Static routes, IP Tunnels);
- Системные задачи (вкладка Tasks Queue);
- События (Events, Device Log);
- Работа с данными (NMS Configuration, Fiber Types).

14.1 Контроль сетевых элементов

Контроль сетевых элементов включает в себя:

- NE Control — администрирование сетевых элементов;
- NE Discovered — таблица обнаруженных сетевых элементов;
- NCW Monitor — мониторинг серверов NCW.

14.1.1 Администрирование сетевых элементов (NE Control)

Администрирование сетевых элементов осуществляется в разделе NE Control пункта меню System в NMS.

Окно таблицы NE Control содержит список сетевых элементов, находящихся под управлением NMS, и основные данные по доступности и работоспособности сетевых элементов:

Domain	Node	Alarm severity	Adm. State	Oper. State	Type	IPv4	NCW	CU Uptime	Session Uptime	Last Connection Time	Last OK Status time	Last Status Time	Status	Status RT	Sync status	MA version	MA version time
Стенды	NE_202	▲	🔒	●	ADD-DROP	192.168.29.202	ncw190	3 d 6 h 17 m 21 s	0 d 0 h 0 m 1 s	30.06.2022, 18:42:22.297	01.07.2022, 18:39:10.357	12.07.2022, 14:08:26.058	Downloading yang schema...	OK		baseline-cne-1.2-sprint-40-5-g1489bb0b	2022-06-28T07:49:07
Locked	NE_210	▲	🔒	●	ADD-DROP	10.10.0.210	ncw190	3 d 15 h 18 m 18 s	0 d 10 h 37 m 7 s	12.07.2022, 03:33:52.638	14.08.20.781	14.08.20.782	OK	OK	NQ:0 PQ:0 done	cne-v1.2-19-gc713f7481	2022-07-08T08:47:19
Locked	NE_211	▲	🔒	●	ADD-DROP	10.10.0.211	ncw190	0 d 22 h 5 m 53 s	0 d 3 h 32 m 34 s	12.07.2022, 10:36:58.464	14.08.22.927	14.08.22.928	OK	OK	NQ:0 PQ:0 done	cne-v1.2-19-gc713f7481	2022-07-08T08:47:19
Стенды	NE_240	▲	🔒	●	ADD-DROP	10.10.0.240	ncw190	0 d 21 h 32 m 48 s	0 d 2 h 58 m 56 s	12.07.2022, 11:12:06.144	14.08.25.514	14.08.25.515	OK	OK	NQ:0 PQ:0 done	baseline-cne-1.2-sprint-40-39-gf4d5c249	2022-07-11T13:27:16
Стенды	NE_241	▲	🔒	●	ILA	10.10.0.241	ncw190	4 d 0 h 15 m 31 s	0 d 2 h 58 m 59 s	12.07.2022, 11:10:29.327	14.08.26.300	14.08.26.302	OK	OK	NQ:0 PQ:0 done	cne-v1.2-18-g30c082015	2022-07-07T13:34:43
Стенды	NE_242	▲	🔒	●	ADD-DROP	10.10.0.242	ncw190	0 d 23 h 31 m 24 s	0 d 2 h 12 m 38 s	12.07.2022, 11:56:27.734	14.08.21.614	14.08.21.615	OK	OK	NQ:0 PQ:0 done	cne-v1.2-20-g6a1752e74	2022-07-08T14:01:18
Стенды	XC_29_203	▲	🔒	●		192.168.29.203	ncw190	0 d 2 h 46 m 25 s	0 d 2 h 43 m 37 s	12.07.2022, 11:25:12.640	14.08.23.231	14.08.23.232	OK	OK	NQ:0 PQ:0 done	baseline-cne-1.3-sprint-41-3-g49e30469g-dirty	2022-07-11T23:42:22
Стенды	XC_29_204	▲	🔒	●		192.168.29.204	ncw190	0 d 2 h 19 m 50 s	0 d 2 h 15 m 52 s	12.07.2022, 11:52:46.973	14.08.22.963	14.08.22.964	OK	OK	NQ:0 PQ:0 done	baseline-cne-1.3-sprint-41-4-gd57f2bda-dirty	2022-07-12T08:25:40

Рисунок 13-1 Пример содержания окна «NE Control»

Данные таблицы также используются для проверки состояния синхронизации между сетевыми элементами и NMS.

Данные о состоянии синхронизации сетевых элементов и NMS представлены в окне NE Control в столбцах Status, Status RT и Sync status.

В таблице ниже приведено описание значений параметров по столбцам для сетевых элементов:

Таблица 13-1. Параметры таблицы «NE Control»

Параметр	Описание
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Node	Название сетевого элемента
Description	Описание сетевого элемента
Alarm severity	Максимальный уровень серьезности аварий на сетевом элементе
Adm. State	Административное состояние сетевого элемента: — locked, — unlocked
Oper. State	Операционное состояние сетевого элемента: — enabled, — disabled
Type	Тип сетевого элемента: <ul style="list-style-type: none"> ● ILA (In-Line Amplifier) — узел транзитного оптического усилителя; ● ADD-DROP — узел ввода/вывода
IPv4	IP-адрес сетевого элемента
NCW	Контроллер NCW
CU Uptime	Текущая продолжительность работы блока управления с момента включения/перезагрузки
Session Uptime	Текущая продолжительность сеанса работы с момента включения/перезагрузки
Last Connection Time	Дата и время последнего подключения к сетевому элементу

Last OK Status Time	Дата и время последнего получения данных состояния со статусом «ОК»
Last Status Time	Дата и время последнего получения данных состояния
Status	Основной статус сетевого элемента
Status RT	Дополнительный статус сетевого элемента
Sync status	Статус синхронизации КСЭ с NMS
MA version	Последняя версия установленного пакета ПО
MA version time	Дата и время установки последней версии пакета ПО

Операции управления сетевыми элементами

Операции управления сетевыми элементами выполняются при помощи команд контекстного меню (ПКМ) при выборе записи сетевого элемента в таблице NE Control.

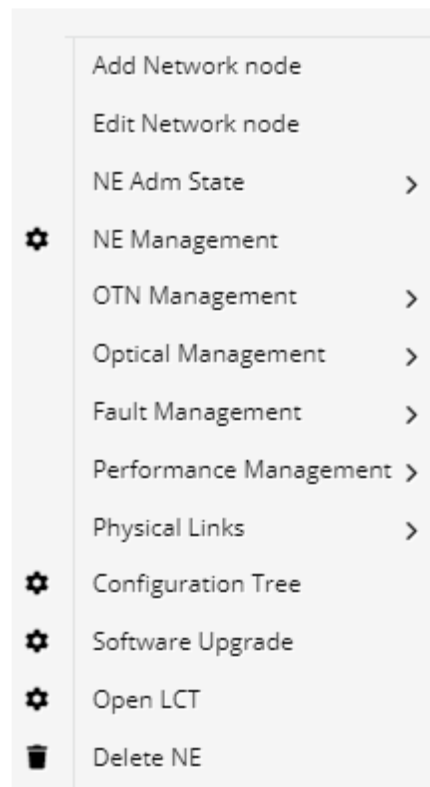


Рисунок 13-2 Контекстное меню записи списка «NE Control»

Команды администрирования содержат операции для настройки и управления сетевыми элементами:

Для выбранного сетевого элемента доступны команды контекстного меню (ПКМ):

- Add Network node— добавление сетевого элемента;
- Edit Network node — редактирование сетевого элемента;

- NE Adm state — установка административного состояния сетевого элемента (Lock/Unlock);
- NE Management — переход во вкладку NE Management;
- OTN Management — переход во вкладки ODU XC & SNCP/ODU Protection/ODU Multiplexing;
- Optical Management — переход во вкладки vROADM/NMC Connections/Optical Protection;
- Fault Management — переход во вкладки Alarms/Events/ASAP/ASAP Exceptions/ASAP Exceptions;
- Performance Management — переход во вкладки Sensors & TCA/Gauge Statistics/PM Statistics;
- Physical Links — переход во вкладки 2D Diagram/Chassis view;
- Configuration Tree — переход во вкладку конфигурации дерева сетевого элемента;
- Software Upgrade- переход во вкладку конфигурации дерева сетевого элемента;
- Open LCT — открытие LCT сетевого элемента;
- Delete NE — удаление сетевого элемента.

1. Операции редактирования (Edit Network node) и удаления (Delete NE) доступны только в административном состоянии сетевого элемента Locked.

2. При выборе требуемой операции в новой вкладке будет представлен соответствующий раздел настройки выбранного сетевого элемента. При выборе изменения административного состояния (Adm. State) переход в другой раздел не производится.

3. Для сетевых элементов доступны такие операции управления, как редактирование и удаление (Edit network node, Delete NE), а также создание сетевого элемента (Add network node). Операции управления сетевыми элементами из контекстного меню раздела NE Control аналогичны операциям управления, описанным в разделе топологии.

Для операций редактирования или удаления сетевого элемента из таблицы NE Control следует предварительно установить Adm. State: Locked

Будет выдано предупреждающее сообщение:

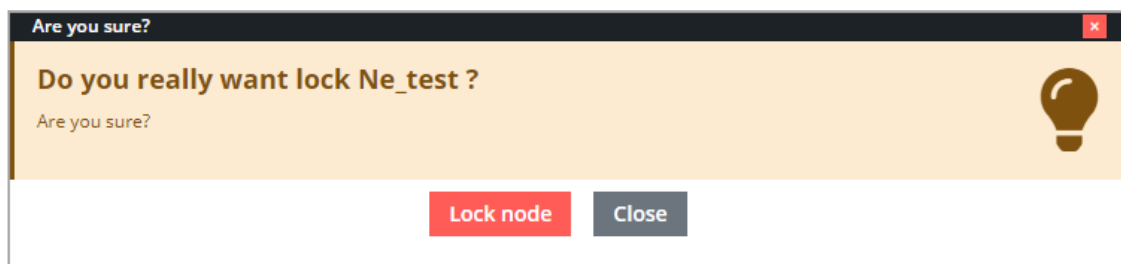


Рисунок 13-3 Предупреждающее сообщение

Далее следует вызвать контекстное меню и выбрать операцию удаления сетевого элемента Delete NE.

14.1.2 Таблица обнаруженных сетевых элементов (NE Discovered)

В разделе NE Discovered пункта меню System представлен список найденных сетевых элементов, которые не находятся под контролем NMS, но связаны с узлами под контролем NMS.

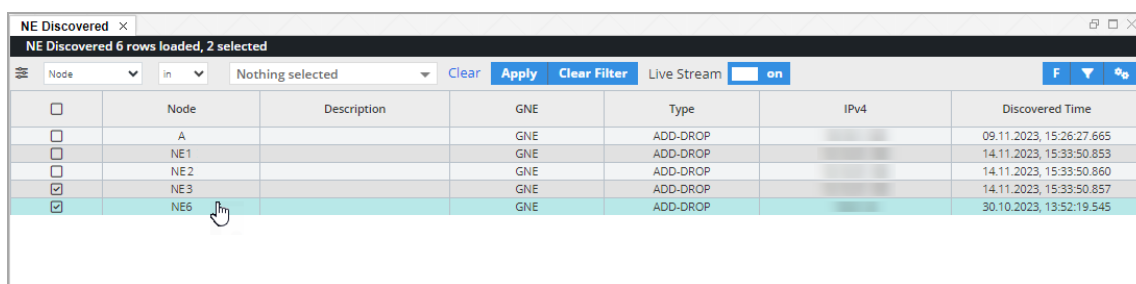


Рисунок 13-4 Пример содержания окна NE Discovered

В таблице ниже приведено описание значений параметров по столбцам для сетевых элементов:

Таблица 13-2. Параметры таблицы «NE Discovered»

Параметр	Описание
Node	Название сетевого элемента
Description	Описание сетевого элемента
GNE	сетевой элемент является GNE
Type	Тип сетевого элемента: <ul style="list-style-type: none"> ● ILA (In-Line Amplifier) — узел транзитного оптического усилителя; ● ADD-DROP — узел ввода/вывода
IPv4	IP-адрес сетевого элемента
Discovered Time	Дата и время обнаружения сетевого элемента.

Для выбранного сетевого элемента доступны команды контекстного меню (ПКМ):

- Accept NE — добавление сетевого элемента под управление NMS;
- Remove NE — удаление сетевого элемента из списка.

Добавление найденных сетевых элементов под управление NMS

Для добавления найденных сетевых элементов под управление NMS следует выполнить их подключение при помощи команды Accept NE контекстного меню (ПКМ) на выбранной записи в таблице.

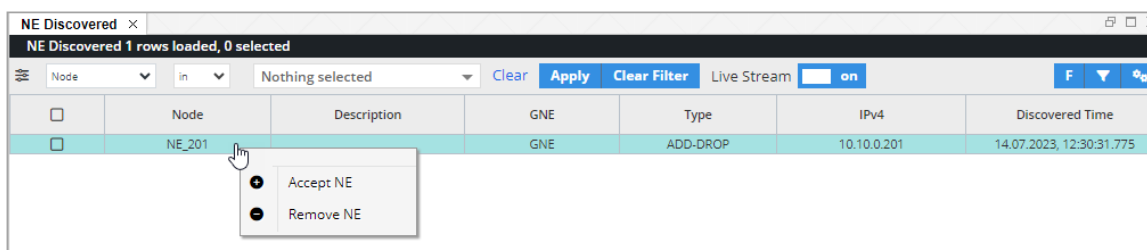


Рисунок 13-5 Команды контекстного меню таблицы NE Discovered

Для отдельной записи будет представлено модальное окно, аналогичное редактированию базовых параметров сетевого элемента.

Accept network node

Router ID / DCN IPv4

Adm.State: Unlocked

Node ID

Node name

Description

Node role: Gateway network element

Node type: Add-drop node (ROADM, XPDR, etc)

Domain: Select...

Protocol: netconf-ssh

Netconf port: 830

Auth netconf user: nms

Auth netconf password

Field "Domain" required, but empty!

Accept node Reset Close

Рисунок 13-6 Добавление сетевого элемента под управление NMS

В параметре Domain следует указать домен из выпадающего списка, куда следует поместить найденный сетевой элемент. При необходимости следует внести изменения в остальные настройки.

Ниже приведены параметры доступные для изменения при добавлении нового сетевого элемента:

- Node name — новое имя сетевого элемента;
- Router ID /DCN IPv4к — новый IP-адрес узла;
- Domain — новый домен сети, куда будет помещён добавленный сетевой элемент;
- Adm. State — установленное административное состояние узла после его добавление под управление NMS;
- Port — доступный порт;
- User — название учётной записи по умолчанию для работы с NMS;
- Password — пароль учётной записи по умолчанию для работы с NMS.

Для выделения нескольких записей сетевых элементов следует выделить требуемые записи флажками.

В этом случае модальное окно будет содержать настройки:

- домена сети, куда будут помещены добавленные сетевые элементы;
- административное состояние узлов после их добавления под управление NMS.

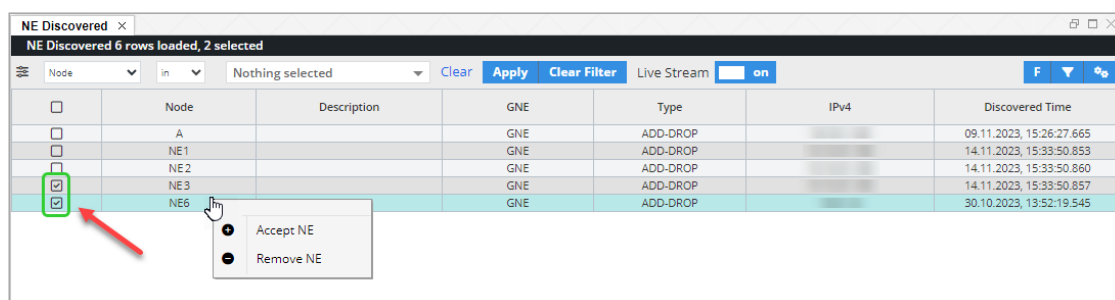


Рисунок 13-7 Добавление нескольких найденных сетевых элементов под управление NMS

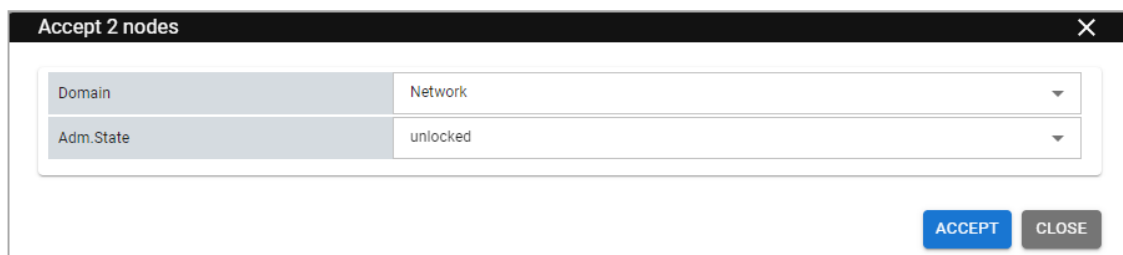


Рисунок 13-8 Добавление нескольких сетевых элементов под управление NMS

После добавления под управление NMS, сетевые элементы их записи перемещаются в раздел NE Control, где далее можно произвести дополнительные настройки.

Удаление найденных сетевых элементов из списка NE Discovered

Если добавлять автоматически обнаруженный СЭ в NMS не требуется, то найденный сетевой элемент можно исключить из списка найденных сетевых элементов в «NE Discovered».

Удаление сетевого элемента из списка NE Discovered производится при помощи команды Remove NE.

14.1.3 Мониторинг NCW

Для мониторинга серверов NCW предназначен раздел NCW Monitor пункта меню System, где представлен список действующих серверов NCW:

NCW	Scheduler	Trail service	DB service	Weight scale	Local IPv4	Uptime	Started	Software version	NEs serviced	SSE serviced	SSE workers	Total workers	CPU used	CPU load %	Processes	NCW Mem usage	Server Total RAM	Server Free RAM	Server Total disk	Server Free disk	Server uptime	Changed time
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		1 d 19 h 39 m 45 s	28.01.2024, 16:02:54.915	NCW v1.4.0 Gr revision: 73d6e0c0fe for neo build set arch/2024-01-29 13:57:36 #0302 build timestamp 2024-01-29T15:57:32	0	2	13	15	16	13	493	1,057 GB	125,796 GB	94,982 GB	878,695 GB	766,831 GB	440 d 15 h 41 m 39 s	31.01.2024, 12:01:43.107
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		4 d 16 h 42 m 10 s	26.01.2024, 16:19:33.838	NCW v1.4.0 Gr revision: 7555a07ad018f504318f4126 availability/status/2024-01-26 19:17:30 #0300 build timestamp 2024-01-26T18:17:34	0	4	28	30	6	66	1620	1,09 GB	31,256 GB	1,921 GB	219,001 GB	7,489 GB	12 d 8 h 42 m 31 s	31.01.2024, 12:01:43.937
ncw_default	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0		12 d 0 h 58 m 4 z	19.01.2024, 11:03:39.383	NCW v1.4.0 Gr revision: 73d6e0c0fe for neo build set arch/2023-11-22 15:25:39 #0300 build timestamp 2023-11-23T16:21:36	0	1	5	7	12	4	602	306,465 MB	15,495 GB	11,05 GB	97,872 GB	3,406 GB	12 d 1 h 7 m 26 s	31.01.2024, 12:01:43.412

Рисунок 13-9 Пример содержания окна «NCW Monitor»

Таблица 13-3. Параметры списка серверов NCW

Параметр	Описание
NCW	Название сервера NCW
Scheduler	Использование очереди задач на сервере
Trail service	Флаг использования сервиса трейлов
DB service	Флаг использования сервиса базы данных

Weight scale	Вес сервера в распределении нагрузки по управлению сетевыми элементами
Local IPv4	IP-адрес сервера
Uptime	Текущая продолжительность работы с момента включения/перезагрузки
Started	Дата и время запуска сервера
Software version	Версия ПО
NEs serviced	Количество обслуживаемых сетевых элементов
SSE serviced	Количество SSE-сервисов
SSE workers	Количество SSE-служб
Total workers	Полное количество служб сервера
CPU used	Количество используемых процессоров
CPU load	Загрузка процессора в %
Processes	Количество запущенных процессов
NCW Mem usage	Использование памяти (MB/GB)
Server Total RAM	Общий объем памяти на сервере (GB)
Server Free RAM	Количество свободной памяти на сервере (MB/GB)
Server Total disk	Общий объем жесткого диска (GB)
Server Free disk	Свободное количество места на диске (MB/GB)
Server uptime	Время работы сервера с момента последней перезагрузки
Changed time	Дата момента и время последних изменений на сервере

14.2 Сетевые функции

Сетевые функции включают в себя:

- IP addresses — сводная таблица всех адресов, настроенных на IPv4 интерфейсах сетевых элементов, содержит встроенные утилиты (Ping и Traceroute);
- Static routes — сводная таблица всех IPv4 маршрутов всех сетевых элементов под управлением NMS, включая статические, настроенные пользователем;
- IP Туннели (IP Tunnels) — в NMS реализован функционал настройки туннелей IP over IP с использованием протокола транспортного уровня GRE (RFC 2784). Служит в том числе и для организации канала управления при использовании сценария Alien Wavelength.

14.2.1 Управление IP адресами и сетевыми функциями (IP Addresses)

Контроль и учет использования IP-адресов сетевых элементов осуществляется в разделе IP Addresses пункта меню System, где представлен список IP-адресов, зарегистрированных в NMS:

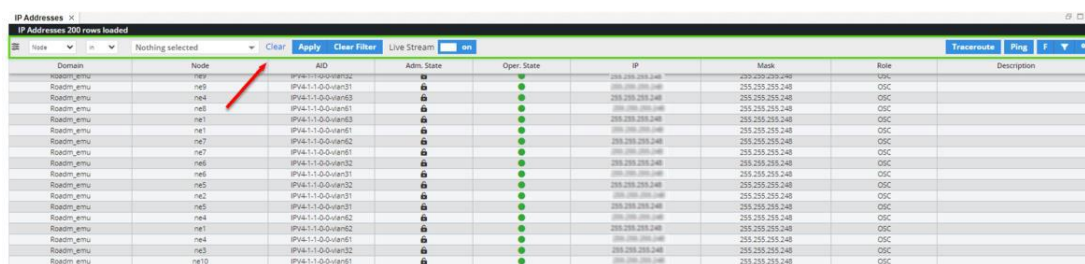


Рисунок 13-10 Пример содержания окна «IP Addresses»

Кроме сетевых интерфейсов, представленных в данной таблице, также доступны дополнительные возможности для поиска и фильтрации списка IP-адресов. На рисунке 13-10 отмечена область панели управления с фильтром для поиска IP-адресов и кнопками сетевых утилит.

Параметры списка адресов таблицы IP Address приведены далее в таблице:

Таблица 13-4. Параметры списка IP-адресов

Параметр	Описание
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Node	Сетевой элемент
AID	AID сетевого интерфейса
Adm.State	Административное состояние: — locked, — unlocked
Oper.State	Операционное состояние: — enabled, — disabled
IP-адрес	IP-адрес
Mask	Маска подсети
Role	Роль IP-адреса
Description	Описание

Утилиты

Для проверки доступности выбранного сетевого интерфейса из списка IP-адресов, следует запустить сетевые утилиты Ping и Traceroute, при помощи соответствующих кнопок в окне, или используя команды контекстного меню.

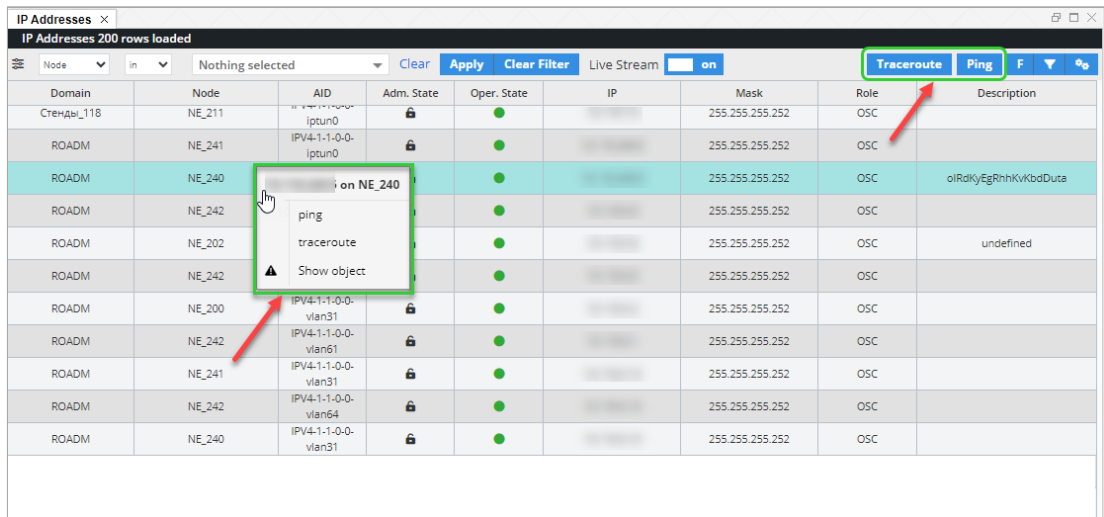


Рисунок 13-11 Контекстное меню IP-адреса и кнопки запуска сетевых утилит

Для IP-адресов списка доступны следующие команды контекстного меню:

- ping — запускает сетевую утилиту Ping;
- traceroute — запускает сетевую утилиту Traceroute;
- show object — перемещает пользователя к выбранному объекту.

Утилита Ping

При запуске утилиты Ping будет открыто модальное окно, в которое необходимо ввести параметры данных тестового пакета:

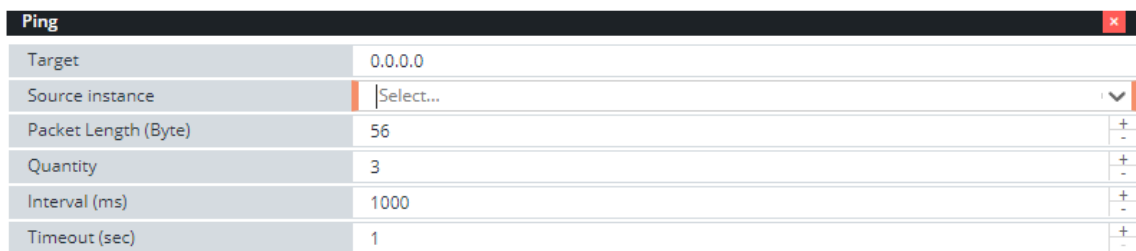


Рисунок 13-12 Пример модального окна утилиты Ping

Таблица 13-5. Параметры модального окна утилиты Ping

Параметр	Описание
Target	Целевой IP адрес в формате IPv4
Source instance	Адрес источника (адрес сервера), с которого будет запускаться утилита ПРИМЕЧАНИЕ: • Параметр Source Instance — является обязательным. Отсутствие значения в строке параметра Source Instance приводит к ошибке «Source can't be empty!»
Packet Length (Byte)	Длина пакета в байтах

Quantity	Число пакетов, которое будет отправлено
Interval (ms)	Интервал в миллисекундах между отправками пакетов
Timeout (sec)	Задержка между циклами отправки пакетов (сек)

Результат выполнения утилиты будет представлен в нижней части модального окна утилиты Ping.

Утилита Traceroute

При запуске утилиты Traceroute будет открыто модальное окно, в которое необходимо ввести параметры данных тестового пакета:

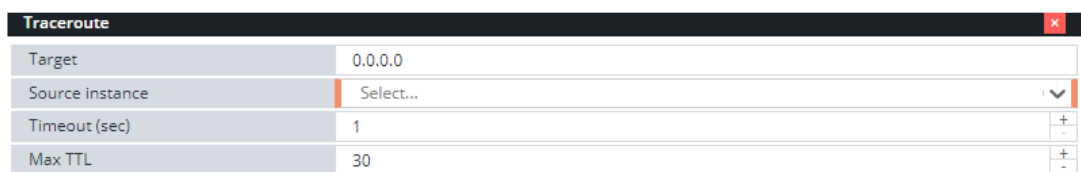


Рисунок 13-13 Пример модального окна утилиты Traceroute

Таблица 13-6. Параметры модального окна утилиты Traceroute

Параметр	Описание
Target	Целевой IP адрес в формате IPv4
Source instance	Адрес источника (адрес сервера), с которого будет запускаться утилита ПРИМЕЧАНИЕ: • Параметр Source Instance — является обязательным. Отсутствие значения в строке параметра Source Instance приводит к ошибке «Source can't be empty!»
Timeout (sec)	Задержка между циклами отправки пакетов (сек)
Max TTL	Максимальное время жизни сетевого пакета (число итераций (переходов) между сетевыми узлами до исчезновения)

Результат выполнения утилиты будет представлен в нижней части модального окна утилиты Ping.

14.2.2 Статическая маршрутизация (Static routes)

В NMS реализовано отображение настроек маршрутизации.

В процессе запуска сервиса автоматического обнаружения соседних узлов, на основе информации о связности сети (полученной с сетевых элементов), NMS

автоматически формирует таблицу сетевых маршрутов. Таблица сетевых маршрутов доступна во вкладке Static routes.

Domain	Node	AID	Destination	Next hop address	Outgoing Interface	Description
Network	lab3	IP4RT-1-1-512	10.20.1.221/32	10.20.0.10		
Network	lab3	IP4RT-1-1-50	127.0.0.0/8	127.0.0.1		
Network	lab2	IP4RT-1-1-58	10.20.0.0/30		IPV4-1-1-0-0-iptun4	
Network	lab2	IP4RT-1-1-57	10.20.0.4/30		IPV4-1-1-0-0-iptun2	
Network	lab2	IP4RT-1-1-56	192.168.29.0/24		IPV4-1-1-0-0-vlan41	
Network	lab2	IP4RT-1-1-55	192.168.1.0/30		IPV4-1-1-0-0-eth0	
Network	lab2	IP4RT-1-1-54	169.254.101.0/24			
Network	lab2	IP4RT-1-1-53	169.254.100.0/24			
Network	lab2	IP4RT-1-1-52	169.254.52.0/24			
Network	lab2	IP4RT-1-1-51	169.254.1.0/24			
Network	lab2	IP4RT-1-1-514	10.20.1.221/32	10.20.0.1	IPV4-1-1-0-0-iptun4	
Network	lab2	IP4RT-1-1-513	10.20.0.8/30	10.20.0.6	IPV4-1-1-0-0-iptun2	
Network	lab2	IP4RT-1-1-512	192.168.29.0/24		IPV4-1-1-0-0-iptun2	
Network	lab2	IP4RT-1-1-511	10.20.1.223/32	10.20.0.6	IPV4-1-1-0-0-iptun2	
Network	lab2	IP4RT-1-1-50	127.0.0.0/8	127.0.0.1		
Network	lab1	IP4RT-1-2-55	192.168.1.0/30		IPV4-1-2-0-0-eth0	
Network	lab1	IP4RT-1-2-54	169.254.101.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-2-53	169.254.100.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-2-52	169.254.52.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-2-51	169.254.1.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-2-50	127.0.0.0/8	127.0.0.1		
Network	lab1	IP4RT-1-1-58	10.20.0.8/30		IPV4-1-1-0-0-iptun1	
Network	lab1	IP4RT-1-1-57	10.20.0.0/30		IPV4-1-1-0-0-iptun0	
Network	lab1	IP4RT-1-1-56	192.168.29.0/24		IPV4-1-1-0-0-vlan41	
Network	lab1	IP4RT-1-1-55	192.168.1.0/30		IPV4-1-1-0-0-eth0	
Network	lab1	IP4RT-1-1-54	169.254.101.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-1-53	169.254.100.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-1-52	169.254.52.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-1-51	169.254.1.0/24			
Network	lab1	IP4RT-1-1-513	10.20.1.221/32	10.20.0.2	IPV4-1-1-0-0-iptun0	
Network	lab1	IP4RT-1-1-512	10.20.0.4/30	10.20.0.9	IPV4-1-1-0-0-iptun1	
Network	lab1	IP4RT-1-1-510	10.20.1.223/32	10.20.0.9	IPV4-1-1-0-0-iptun1	
Network	lab1	IP4RT-1-1-50	127.0.0.0/8	127.0.0.1		

Рисунок 13-14 Таблица сетевых маршрутов

Таблица сетевых маршрутов содержит следующие данные:

Таблица 13-7. Параметры списка статической маршрутизации

Параметр	Описание
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Node	Сетевой элемент
AID	AID маршрута
Destination	IP подсеть в виде префикса и его битовой длины
Next hop address	IP-адрес следующего узла маршрутизации (next hop), находящегося за выбранным исходящим интерфейсом
Outgoing Interface	AID исходящего интерфейса
Description	Описание

Отображаемые в процессе автоматической настройки маршруты недоступны для редактирования из данной таблицы.

14.2.3 IP-Туннели (IP Tunnels)

Для организации канала управления при использовании сценария Alien Wavelength в NMS реализован функционал настройки туннелей IP over IP с использованием протокола транспортного уровня GRE (RFC 2784).

GRE-туннель представляет собой соединение точка-точка, его можно считать одной из разновидностей VPN-туннеля без шифрования.

Вкладка IP Tunnels содержит данные о настроенных на сетевых элементах GRE-туннелях.

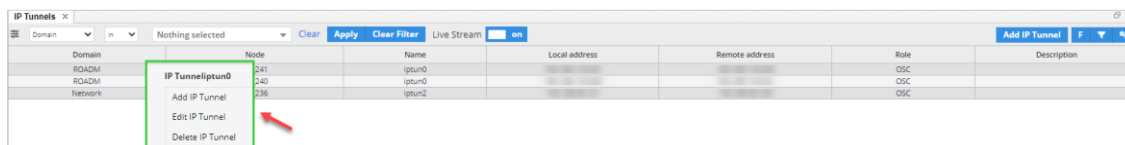


Рисунок 13-15 Список добавленных GRE-туннелей.

Таблица IP Tunnels содержит следующие данные:

Таблица 13-8. Параметры списка IP-туннелей

Параметр	Описание
Domain	Домен, которому принадлежит сетевой элемент
Node	Сетевой элемент
Name	имя туннеля
Local address	локальный IP-адрес туннеля
Remote address	удалённый IP-адрес туннеля
Role	роль туннеля
Description	Описание

Для настройки туннелей также доступно использование контекстного меню.

Настройка GRE-туннелей

Для работы оборудования по сценарию «Чужая длина волны» требуется выполнить настройки каналов управления. Для организации каналов управления используется режим GRE.

Если адреса, настроенные на интерфейсах IPV4 портов DCN лежат в разных подсетях, то необходимо настроить статический маршрут, указав в качестве сети назначения адрес, настроенный на интерфейсе IPV4 порта DCN удаленного узла, а в качестве шлюза выбрать адрес/интерфейс подключения к сети DCN.

Последовательность действий при настройке:

1. В разделе System, открыть вкладку IP Tunnels и нажать кнопку Add IP tunnel.
2. В модальном окне следует указать параметры создаваемого IP туннеля:

- Сетевой элемент (Node) для создания туннеля GRE;
- Имя туннеля (Tunnel name);
- Local IP adress — адрес, который настроен на DCN порту сетевого элемента, на котором создается тоннель;
- Remote IP address — DCN адрес узла, который является конечной точкой создаваемого туннеля;
- Роль туннеля: OSC — данный туннель используется в качестве OSC соединения. В этом случае на соответствующем динамическом IPv4 интерфейсе будет активирован OSPF протокол.

Рисунок 13-16 Модальное окно добавления нового GRE туннеля

Таблица 13-9. Параметры модального окна ADD IP Tunnel

Параметр	Описание
Node	Сетевой элемент
Tunnel name	Имя туннеля
Local IP address	Локальный IP-адрес туннеля
Remote IP address	Удалённый IP-адрес туннеля
Role	Роль туннеля
Description	Описание

Статус туннеля

Просмотр состояния созданного IPv4-туннеля доступен в дереве устройств настройки блока управления как IPv4 интерфейс с заданным ранее именем туннеля.

При наличии IP туннеля с OSC ролью для корректной работы маршрутизации необходимо предварительно настроить статические маршруты между подсетями локального и удалённого IP адресов туннеля через локальные DCN интерфейсы.

14.3 Системные задачи

14.3.1 Очередь системных задач (Tasks Queue)

Для просмотра очереди системных задач NMS используется раздел Tasks Queue пункта меню System, где представлен их текущий список:

Очередь системных задач позволяет отслеживать проводимые пользователями изменения в настройках оборудования.

Node	Task ID	Created	Updated	Login	Command	Status	Objects	Result	Parameters	Answer
shes_157	4347457-2104-4245-991F-2054540a46c	20.05.2024, 14:31:39.839	20.05.2024, 14:31:40.239	testing_dep	config_update	done	ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2 ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1	☑	{ "em-config": { "odu-connections": { "connection": { "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2 ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1": { "administrative-state": "locked", "destination-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1", "source-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2" } } } } }	{ "message-id": "urn:uuid:80217903-7620-4253-8205-6e95a50587d", "trace-id": "testing_dep", "ok": {} }
shes_157	39623007-354e-4814-9225-6a784949238e	20.05.2024, 14:31:34.575	20.05.2024, 14:31:35.655	testing_dep	config_update	done	ODU-1-1-2-0-C11 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP3	☑	{ "em-config": { "odu-connections": { "connection": { "ODU-1-1-2-0-C11 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP3": { "administrative-state": "unlocked", "destination-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP3", "source-aid": "ODU-1-1-2-0-C11" } } } } }	{ "message-id": "urn:uuid:3a3d8e1-8884-4950-4723-0e857939359", "trace-id": "testing_dep", "ok": {} }
shes_157	1669784-2814-4140-8c3d-7654502686e	20.05.2024, 14:31:29.290	20.05.2024, 14:31:30.046	testing_dep	config_update	done	ODU-1-1-2-0-C10 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP1	☑	{ "em-config": { "odu-connections": { "connection": { "ODU-1-1-2-0-C10 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP1": { "administrative-state": "unlocked", "destination-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP1", "source-aid": "ODU-1-1-2-0-C10" } } } } }	{ "message-id": "urn:uuid:e7959d37-394f-46ca-8576-44400a02933f", "trace-id": "testing_dep", "ok": {} }
shes_157	77459740-02c3-419f-af6b-34c2170040ce	20.05.2024, 14:31:04.046	20.05.2024, 14:31:04.586	testing_dep	config_update	done	ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2 ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1	☑	{ "em-config": { "odu-connections": { "connection": { "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2 ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1": { "administrative-state": "locked", "destination-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1", "source-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2" } } } } }	{ "message-id": "urn:uuid:d28584e-859d-4178-b0ee-8484c0a0834", "trace-id": "testing_dep", "ok": {} }
shes_157	4397497-0384-4937-867d-36496963339	20.05.2024, 14:30:58.806	20.05.2024, 14:30:59.002	testing_dep	config_update	done	ODU-1-1-2-0-C11 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP3	☑	{ "em-config": { "odu-connections": { "connection": { "ODU-1-1-2-0-C11 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP3": { "administrative-state": "locked", "destination-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP3", "source-aid": "ODU-1-1-2-0-C11" } } } } }	{ "message-id": "urn:uuid:009fe48d-1337-4cca-80e5-64049076669d", "trace-id": "testing_dep", "ok": {} }
shes_157	02399869-1949-4640-9421-028a85f13f23	20.05.2024, 14:30:53.834	20.05.2024, 14:30:54.778	testing_dep	config_update	done	ODU-1-1-2-0-C10 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP1	☑	{ "em-config": { "odu-connections": { "connection": { "ODU-1-1-2-0-C10 ODU-1-1-2-0-LINE1-TP1": { "administrative-state": "locked", "destination-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP1", "source-aid": "ODU-1-1-2-0-C10" } } } } }	{ "message-id": "urn:uuid:2af4d0e-6504-4d08-ae45-2d923e9568b1", "trace-id": "testing_dep", "ok": {} }
shes_157	4839910a-1c39-4d95-898a-6a27b897354d	20.05.2024, 14:30:27.717	20.05.2024, 14:30:28.309	testing_dep	config_update	done	ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2 ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1	☑	{ "em-config": { "odu-connections": { "connection": { "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2 ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1": { "administrative-state": "unlocked", "destination-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE2-TP1", "source-aid": "ODU-1-1-2-0-LINE1-TP2" } } } } }	{ "message-id": "urn:uuid:7d58839a-462c-4846-ba43-98463330e327", "trace-id": "testing_dep", "ok": {} }

Рисунок 13-17 Пример содержания окна «Task Queue»

Таблица 13-10. Параметры списка очереди системных задач

Параметр	Описание
Node	Сетевой элемент
Task ID	Идентификатор задачи
Created	Дата и время создания задачи
Updated	Дата и время последнего обновления статуса задачи
Login	Имя пользователя, создавшего задачу
Command	Название задачи
Status	Статус задачи
Objects	Объект с которыми производил действия пользователь. Данная ячейка отображает все объекты, состояние которых изменилось
Result	Результат выполнения: флаг установлен — без ошибок, флаг снят — с ошибками
Parameters	Параметры задачи
Answer	Системное сообщение о результате выполнения задачи

Просмотр истории изменений состояния объекта доступен также при переключении в раздел NE Management и вызове контекстного меню. Данная команда относится к группе меню Fault Management

При внесении изменений в состояние объектов или их настройки можно увидеть AID измененного объекта (показано ниже стрелкой), результат операции в поле Result, и параметры объекта, которые были изменены в результате действий пользователя.

Node	Task ID	Created	Updated	Login	Command	Status	Objects	Result	Parameters	Answer
NE_211	09960c0b-3f54-4364-aca7-85e783a0bd84	14.03.2023, 19:48:14.055	14.03.2023, 19:48:17.722		config_restore	done	<ul style="list-style-type: none"> OPT-1-6-0-LINE2 OSC-1-1-CU0-0-L2 XPC-1-1-6-0-C1 XPC-1-1-6-0-C2 XPC-1-1-6-0-C4 XPL-1-1-6-0-LINE1 	<pre>{ "em-config": { "interfaces": { "interface": { "OPT-1-6-0-LINE2": { "ad": "OPT-1-6-0-LINE2", "splices": [{ "operation": "replace" }], "ports": [{ "IDSC-1-1-CU0-0-L2": { "administrative-state": "maintenance", "aid": "OSC-1-1-CU0-0-L2", "XPC-1-1-6-0-C1": { "administrative-state": "locked", "aid": "XPC-1-1-6-0-C1", "XPC-1-1-6-0-C2": { "administrative-state": "maintenance", "aid": "XPC-1-1-6-0-C2", "XPC-1-1-6-0-C4": { "administrative-state": "maintenance", "aid": "XPC-1-1-6-0-C4", "XPL-1-1-6-0-LINE1": { "administrative-state": "locked", "aid": "XPL-1-1-6-0-LINE1" } } } } } }] } } } } }</pre>		<pre>{ "message-id": "urn:uuid:88183990-8471-4e56-1b5-2bdc509a71", "ok": true }</pre>

Рисунок 13-18 Отображение действий пользователя и список объектов, затронутых действиями пользователя в модальном окне «Task Queue»

14.4 Журналирование событий

События включают в себя:

1. Events — общий журнал событий;
2. Device log — журнал событий по устройствам.

Функция журналирования событий предназначена для сбора и хранения следующих данных со всех сетевых элементов:

- событие старта системы управления;
- события изменения базы данных управляемых объектов:
 - автономные события изменения состояния объектов (из журнала исключены события, связанные с историческими авариями);
 - изменение конфигурации (по инициативе пользователя)
- действия пользователя (RPC).

Хранение событий производится на сервере с неограниченной глубиной.

14.4.1 Общий журнал событий (Events)

Просмотр общего журнала событий осуществляется в разделе Events пункта меню System.

Рисунок 13-19 Пример содержания окна Events

Таблица 13-11. Параметры записей событий

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится сетевой элемент
Node	Сетевой элемент
Object	Управляемый объект
Object class	Класс управляемого объекта
Event time	Дата и время регистрации события
Time process	Продолжительность процесса в мс
Inventory parent	AID устройства, с объекта которого получены данные
Inventory parent model	Тип устройства, с объекта которого получены данные
Type	Тип события
Source	Источник события: resource — автономное событие, management — действия пользователя, unknown — неизвестно
Description	Текстовое описание события
Source address	Адрес, откуда была произведена операция (только для действий пользователя)
Source protocol	Протокол, через который была произведена операция (только для действий пользователя)
Source user	Имя пользователя (только для действий пользователя)
Queue len	Номер процесса в очереди
Value	Системное описание события

Возможны типы события (столбец Type), представлены в таблице:

Таблица 13-12. Типы и описание событий

Тип события	Описание события
system-startup	Старт системы управления, формируется на блоках управления (CU) после установки внутреннего управляющего соединения, т.е. не соответствует событию начала старта ПО, а сообщает о готовности ПО к работе. Предназначено в основном для логирования, т.к. в момент старта системы нет активных подписок на события
object-created	создание объекта

object-deleted	изменение объекта
attribute-value-change	изменение значения атрибута
state-change	изменение значения атрибута-состояния
action-invoke	вызов процедуры
action-success	успешное завершение процедуры
action-failure	ошибка при выполнении процедуры

При выделении требуемого события доступно контекстное меню выбранного объекта с командой Show object для доступа к объекту через интерфейс NE Management.

14.4.2 Журнал событий по устройствам (Device log)

Просмотр журнала событий по устройствам в сетевых элементах осуществляется в разделе Device Log пункта меню System.

Domain	Node	Event time	Device	Index	Value	Category
DCh2	NE_235	18.01.2037, 11:56:06.004	EAM-1-1-2	10412	10412: Set parameter success: Dev.Data.Set = 2115700963	database-change
DCh2	NE_235	18.01.2037, 11:56:05.743	EAM-1-1-2	10411	10411: Set parameter success: Dev.Data.Set = 2115700963	database-change
DCh2	NE_235	18.01.2037, 11:56:05.743	EAM-1-1-2	10410	10410: Set parameter success: EA2.DbNode.Set = Gain	database-change
DCh2	NE_235	18.01.2037, 11:56:05.742	EAM-1-1-2	10409	10409: Set parameter success: EA1.Gain.Set = 14.0	database-change
DCh2	NE_235	18.01.2037, 11:56:05.742	EAM-1-1-2	10408	10408: Set parameter success: EA1.DbNode.Set = Gain	database-change
DCh2	NE_235	18.01.2037, 11:56:05.742	EAM-1-1-2	10407	10407: Set parameter fail: Dev.Data.Set = 3120.008 - Set time (3120) less than system up time (66939)	database-change
DCh2	NE_235	18.01.2037, 11:56:05.741	EAM-1-1-2	10406	10406: Set parameter fail: Dev.Data.Set = 3119.008 - Set time (3119) less than system up time (66908)	database-change
DCh2	NE_235	15.01.2037, 14:37:52.116	EAM-1-1-2	7379	7379: Set parameter success: Dev.Data.Set = 2115640200	database-change
DCh2	NE_235	15.01.2037, 14:37:52.116	EAM-1-1-2	7378	7378: Set parameter success: Dev.Data.Set = 211562269	database-change
DCh2	NE_235	15.01.2037, 14:37:52.116	EAM-1-1-2	7377	7377: Set parameter success: EA2.DbNode.Set = Gain	database-change
DCh2	NE_235	15.01.2037, 14:37:52.115	EAM-1-1-2	7376	7376: Set parameter success: EA1.Gain.Set = 14.0	database-change
DCh2	NE_235	15.01.2037, 14:37:52.114	EAM-1-1-2	7375	7375: Set parameter success: EA1.DbNode.Set = Gain	database-change
DCh2	NE_235	14.01.2037, 13:04:42.962	EAM-1-1-2	7373	7373: Set parameter success: Dev.Data.Set = 2115540200	database-change
DCh2	NE_235	14.01.2037, 13:04:42.962	EAM-1-1-2	7372	7372: Set parameter success: Dev.Data.Set = 2115540200	database-change

Рисунок 13-20 Пример содержания окна Device Log

Таблица 13-13. Параметры данных раздела Device Log

Параметр	Описание
Domain	Домен сети, где находится устройство
Node	Сетевой элемент, где находится устройство
Event time	Дата и время регистрации события
Device	AID устройства
Index	Индекс события
Value	Системное описание события
Category	Категория события

Возможны категории события (столбец Category), представлены в таблице:

Таблица 13-14. Категории событий

Категория	Описание
system-state	Изменение состояния системы управления
database-change	Изменение базы данных. Включает изменения конфигурации в результате действий пользователя и автономные изменения в состоянии управляемого объекта
Action	Пользовательские действия над управляемыми объектами

При выделении требуемого события доступно контекстное меню выбранного объекта с командой Show object для доступа к объекту через интерфейс NE Management.

14.5 Работа с данными

Работа с данными включают в себя:

- NMS Configuration — централизованная аутентификация NMS по протоколу RADIUS;

- Fiber types — тип оптоволокна

14.5.1 Конфигурирование системных переменных (NMS Configuration)

Раздел NMS Configuration используется для определения настроек подключения к серверу RADIUS.

NMS поддерживает подключение с использованием сервиса NPS (Network Policy Service).

Code	Setting	Group	Description	Value	Readonly	Protected
001	radiusServers		list of radius servers to authentication		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
002	radius_session_interrupt_time		time to interrupt the session since last activity		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
003	allowednetworks		allowed networks		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
004	forbiddennetworks		forbidden networks		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
005	authType		type and sequence of authentication 'local' or 'radius' or 'local:radius' or 'radius:local'		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
006	SecurityLogDebug		debug		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
007	lastPasswordsCountToCompare		count of last passwords to check unique		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
101	storeLimitPM15m		How many day store PM 15m statistic in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
102	storeLimitPM24h		How many day store PM 24h statistic in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
103	storeLimitGauge15m		How many day store gauge 15m statistic in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
104	storeLimitGauge24h		How many day store gauge 24h statistic in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
105	storeLimitEvents		How many day store events journal in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
106	storeLimitManagementEvents		How many day store management events journal in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
107	storeLimitQueue		How many day store queue journal in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
108	storeLimitActions		How many day store actions journal in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
109	storeLimitSecurity		How many day store store security journal in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
111	storeLimitAlarms		How many day store store alarm history journal in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
112	storeLimitDevice		How many days store store device journal in DB		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 13-21 Пример содержания окна NMS Configuration

Параметры данных раздела NMS Configuration:

Таблица 13-15. Параметры данных раздела NMS Configuration

Параметр	Описание
Code	Код параметра
Setting	Название параметра
Group	Описание группы доступа пользователя Radius
Description	Описание параметра
Value	Значение параметра
Readonly	Флаг доступа только к чтению Параметр недоступен для изменения

Protected	Флаг защиты Параметр недоступен для удаления
-----------	---

Таблица 13-16. Расшифровка параметра Description

Параметр	Описание
list of radius servers to authentication	Список серверов radius для проверки подлинности
IP: PORT:SECRET,IP:PORT:SECRET,...	Настройки IPv4 адрес:порт для подключения к серверу
time to interrupt the session since	Время прерывания сеанса с момента
last activity	Последняя активность
allowed networks 192.168.0.0/16,172.17.0.0/16	Список разрешенных сетей IPv4 адресов в формате CIDR для подключения в порядке перечисления через запятую
forbidden networks	Список запрещенных сетей IPv4 адресов в формате CIDR для подключения в порядке перечисления через запятую
type and sequence of authentication 'local' or 'radius' or 'local,radius' or 'radius,local'	Настройка типов (порядка подключений с использованием Radius) и последовательности аутентификации: "локальный", или "radius"; или "локальный, radius"? или "radius, локальный" ,
count of last passwords to check unique	Подсчет последних паролей для проверки уникальности
Default role for radius users	Роль по умолчанию для пользователей radius
Default domain for radius users	Домен по умолчанию для пользователей radius
Role attribute from radius server, may be empty	Атрибут роли на сервере radius может быть пустым
How many day store PM 15m statistic in DB	Сколько дней хранить статистику PM 15m в базе данных
How many day store PM 24h statistic in DB	Сколько дней хранить статистику PM 24h в базе данных
How many day store gauge 15m statistic in DB	Статистика за 15 дней хранения в базе данных
How many day store gauge 24h statistic in DB	Статистика за 24 часа хранения в базе
How many day store events journal in DB	Журнал событий за несколько дней хранения в базе данных
How many day store management events journal in DB	Журнал событий за несколько дней управления хранилищем в базе данных
How many day store queue journal in DB	Журнал очередей за несколько дней хранения в базе данных
How many day store actions journal in DB	Журнал действий хранилища за сколько дней хранится в базе данных
How many day store store security journal in DB	Журнал безопасности хранилища за сколько дней хранится в базе данных
How many day store store alarm history journal in DB	Журнал истории тревог хранилища за сколько дней хранится в базе данных ДБ
How many days store store device journal in DB	Сколько дней хранится журнал устройств store в базе данных

14.5.2 Редактирование подключения

Редактирование доступно из контекстного меню записи (ПКМ) командой Edit.

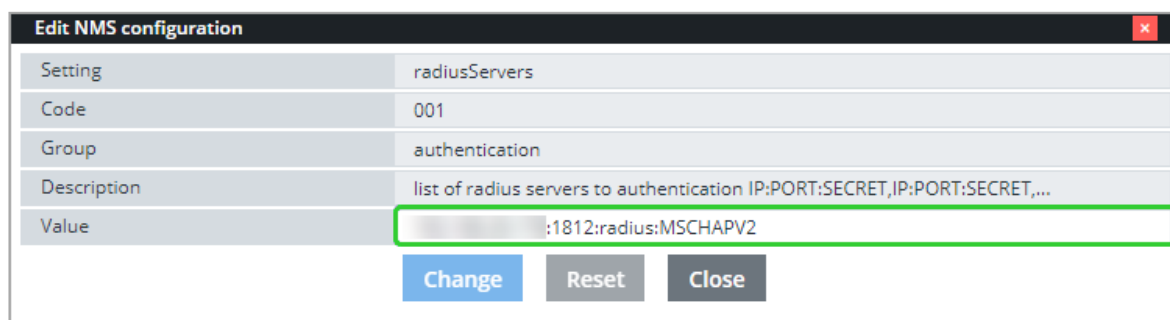
Параметры конфигурации включают:

- Setting – содержит наименование настройки NMS;
- Code – код атрибута, является произвольным значением;
- Group – группа аутентификации к которой имеет отношение пользователь Store\debug\authentication;
- Description – описание параметров настроек подключения, содержит текстовое описание;
- Value – значение параметра, обычно доступно для редактирования.

14.5.3 Подключение к серверу централизованной аутентификации

NMS поддерживает списки серверов централизованной аутентификации, которые будут использоваться при подключении.

Для подключения к серверам централизованной аутентификации следует заполнить поле Value в модальном окне редактирования, как показано ниже:



Setting	radiusServers
Code	001
Group	authentication
Description	list of radius servers to authentication IP:PORT:SECRET,IP:PORT:SECRET,...
Value	:1812:radius:MSCHAPV2

Change Reset Close

Рисунок 13-22 Пример настройки параметров подключения к Radius серверу

Если необходимо указать несколько серверов аутентификации, их можно добавить в соответствии с шаблоном последовательно указывая сервера для подключения в формате IP:PORT:SECRET через запятую.

14.5.4 Добавление нового параметра

Для настройки нового параметра следует нажать кнопку «Add Setting» и заполнить параметры предлагаемые в модальном окне:

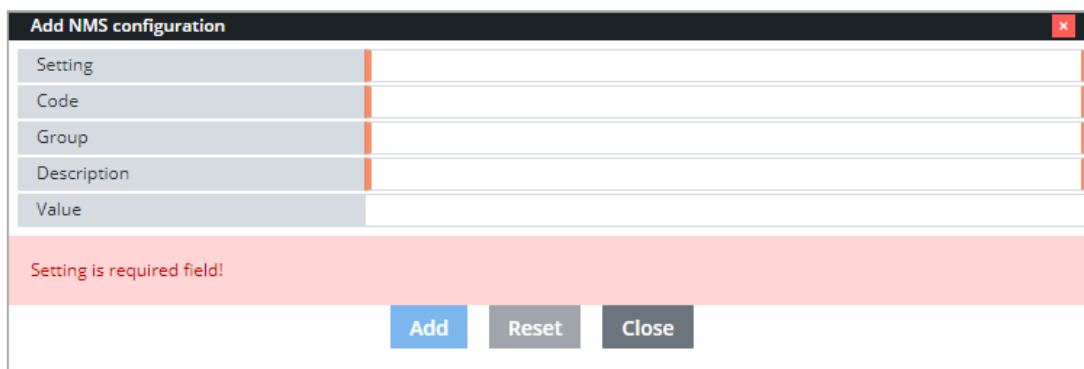


Рисунок 13-23 Модальное окно для настройки параметра

В таблице доступна установка режима защиты параметров от изменений. Установка выполняется путем установки соответствующего флага в столбцах Readonly/Protected.

При установке флага в поле Readonly – параметр недоступен для изменения.

При установке флага в поле Protected – параметр недоступен для удаления.

14.5.5 Типы оптоволокна (Fiber Types)

Fiber Types является справочным разделом и содержит таблицу по применяемым типам оптоволокна и их характеристики.

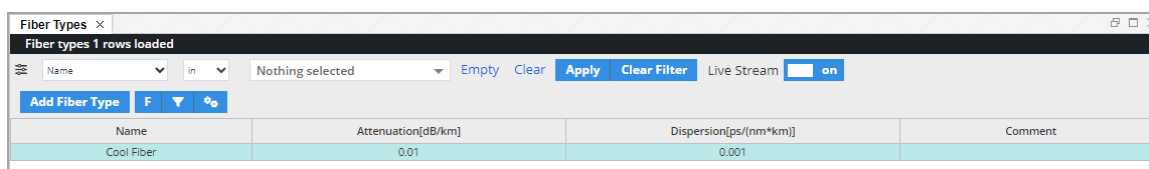


Рисунок 13-24 Пример содержания окна Fiber Types

Параметры данных раздела Fiber Types:

Таблица 13-17. Параметры данных раздела Fiber Types

Параметр	Описание
Name	Наименование производителя
Attenuation	Характеристики затухания оптического сигнала
Dispersion	Характеристики дисперсии оптического сигнала
Comment	Метка пользователя

Предусмотрено добавление (Add) и удаление данных (Delete) о типах волокна через контекстное меню, а также редактирование их значений (Edit).

Добавление данных о типах волокна также доступно через панель управления (Add Fiber Type).

The image shows a modal window titled "Add Fiber type" with a close button in the top right corner. The window contains a form with four input fields:

Fiber name	
Attenuation[dB/km]	0
Dispersion[ps/(nm*km)]	0
Comment	

Below the form, a red error message is displayed: "Field 'Fiber name' required, but empty!". At the bottom of the modal, there are three buttons: "Add" (blue), "Reset" (white), and "Close" (dark grey).

Рисунок 13-25 Пример модального окна Add Fiber type

15 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

2WP	Double-Wavelength Port
AID	Access Identifier
AIS	Alarm Indication Signal
ALS	Automatic Laser Shutdown
APR	Automatic Power Reduction
ARC	Alarm Reporting Control
ASAP	Alarm Severity Assignment Profiles
ASK	Alarm Acknowledgement
ASM	Automatic Stabilization Mode
BER	Bit Error Rate
BIP	Bit-Interleaved Parity
CD	Colorless, Directionless
CDC	Colorless, Directionless, Contentionless
CNE	Network Element Controller
COMM	Communication
CPU	Central Processing Unit
CWDM	Coarse Wavelength Division Multiplexing
DCI	Data Center Interconnection
DCN	Data Communication Network
DNR	Do Not Revert
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
EDFA	Erbium Doped Fiber Amplifier
ES	Error Second
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EQPT	Equipment
FDI	Forward Defect Indication
FEC	Forward Error Correction
FM	Fault Management
FS	Force Switch
GCC	General Communication Channel
GNE	Gateway Network Element
GRE	Generic Routing Encapsulation
HO ODU	High Order Optical Data Unit
IEEE	Institute Of Electrical And Electronics Engineers
ISO	International Organization For Standardization
ITU	International Telecommunication Union
LAN	Local Area Network
LCT	Local Craft Terminal
LLF	Link Loss Forwarding

LOF	Loss Of Frame
LOM	Loss Of Multiframe
LO ODU	Low Order Optical Data Unit
LOS	Loss Of Signal
MS	Manual Switch
MSA	Multi-Source Agreement
MWP	Multi-Wavelength Port
MWPM	Multi-Wavelength Port For Monitoring
MWPO	Multi-Wavelength Port With OSC Channel
NBI	North Bound Interface
NE	Network Node/Element
NMS	Network Monitoring System
NR	No Request
NSA	Non Service Affecting
NTP	Network Time Protocol
ODU	Optical Data Unit
OIF	Optical Interworking Forum
OMS	Optical Multiplex Section Trail
OMSP	Optical Multiplex Section Protection
OSS/BSS	Operation Support System/Business Support System
OSC	Optical Supervisory Channel
OSNR	Optical Signal-Noise Ratio
OTDR	Optical Time-Domain Reflectometer
OTN	Optical Transport Network
OTS	Optical Transport Section Trail
OTSi	Optical Tributary Signal
OTU	Optical Transport Unit
PG	Protection Group
PM	Perfomance Management
ROADM	Reconfigurable Optical Add-Drop Multiplexer
SA	Service Affecting
SAN	Storage Area Network
SD	Signal Degrade
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SF	Signal Fail
SNC	Sub Network Connection
SNCP	Sub Network Connection Protection
SNC/I	Sub Network Connection Protection with Inherent Monitoring
SNC/N	Non-intrusively Monitored Sub-Network Connection protection
SNE	Subtending Network Element
SNMP	Simple Network Management Protocol

SWM	Software Manager
TCA	Threshold Crossing Alert
TP	Tributary Port
VOA	Variable Optical Attenuator
WP	Wavelength (Tributary) Port
WSS	Wavelength Selective Switch
WTR	Wait-to-Restore
БД	База данных
ВОЛС	Волоконно-Оптическая Линия Связи
ВПО	Внутреннее Программное Обеспечение
КСЭ	Контроллер Сетевого Элемента
ПКМ	Правая Кнопка Мыши
ПО	Программное Обеспечение
СЭ	Сетевой Элемент
ЦОД	Центр Обработки Данных

