

FG-CWDM-OADM-1D/2Dxxx

**ПАССИВНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ МУЛЬТИПЛЕКСОРЫ ВВОДА-ВЫВОДА (OADM)
СЕРИИ FG-CWDM**

Техническое описание

Версия 1.0

© НАТЕКС, 2026

Права на данный документ принадлежат НАТЕКС. НАТЕКС, предоставляя в данном документе максимально точную информацию, не несет никакой ответственности за возможные несоответствия и оставляет за собой право вносить изменения в настоящее руководство без предварительного уведомления заказчиков. При несоответствии настоящего документа фактическому состоянию продукта, заказчик может получить обновления, направив запрос по адресу help@nateks.ru.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	4
1.1. Принцип работы:	4
1.2. Прозрачность протоколов:	4
2. АРХИТЕКТУРА И ФОРМ-ФАКТОРЫ	5
2.1. Форм-факторы:	5
3. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ	6
4. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЛИНЕЕК ОБОРУДОВАНИЯ	7
4.1. Базовые модули в пластиковом корпусе (LC)	7
4.1.1. FG-CWDM-OADM-1D (1W).....	7
4.1.2. FG-CWDM-OADM-1D (2W).....	7
4.2. Модели с разъемами SC	8
4.2.1. FG-CWDM-OADM-1D-SC	8
4.2.2. FG-CWDM-OADM-2D-SC	8
4.3. Модули для сварных соединений (сплайс-кассеты)	8
4.3.1. FG-CWDM-OADM-1D (2W)-sp.....	8
4.3.2. FG-CWDM-OADM-2D(4W)-S и FG-CWDM-OADM-1D(4W)-S	8
4.4. Двухволоконные (Duplex) и расширенные конфигурации	9
4.4.1. FG-CWDM-OADM-2D-2F-2W.....	9
4.4.2. FG-CWDM-OADM-1D-2F-2W.....	9
4.4.3. FG-CWDM-OADM-1D-2D-2F-3W.....	9
4.5. Индустриальные модули промышленного исполнения (-I)	10
4.5.1. FG-CWDM-OADM-1D (2W)-I.....	10
4.5.2. FG-CWDM-OADM-2D(4W)-I.....	10
4.5.3. FG-CWDM-OADM-1D(4W)-I и FG-CWDM-OADM-2D(6W)-I	11
4.6. Расширенные конфигурации.....	11
4.6.1. FG-CWDM-OADM-2D(4W).....	11
4.6.2. FG-CWDM-OADM-1D(4W).....	11
4.6.3. FG-CWDM-OADM-2D(6W).....	12
5. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	13

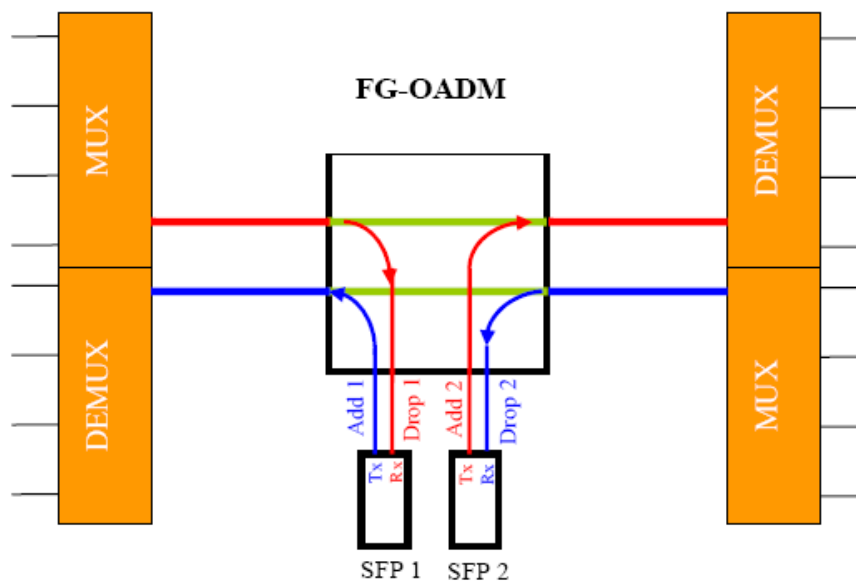
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

FG-CWDM-OADM — серия пассивных оптических мультиплексоров ввода-вывода (Optical Add-Drop Multiplexer), предназначенных для использования в сетях с волновым уплотнением каналов (CWDM). Устройства обеспечивают выделение (Drop) и вставку (Add) заданных длин волн из агрегатного оптического потока на промежуточных узлах сети без преобразования сигнала в электрическую форму.

1.1. Принцип работы:

Модуль работает как селективный оптический фильтр. Агрегатный поток, содержащий множество длин волн, поступает на линейный порт.

- Drop (Выделение): Заданные длины волн отделяются от общего потока и направляются на локальные клиентские порты.
- Add (Вставка): Сигналы от локального оборудования на тех же или других длинах волн вводятся в общий встречный или прямой поток.
- Express (Транзит): Все остальные длины волн проходят через модуль транзитом с минимальными потерями.



1.2. Прозрачность протоколов:

Оборудование полностью прозрачно для протоколов и скоростей передачи. Поддерживаются скорости от 2 Мбит/с до 10 Гбит/с (Fast Ethernet, STM-1, Gigabit Ethernet, STM-64, 10 Gigabit Ethernet).

2. АРХИТЕКТУРА И ФОРМ-ФАКТОРЫ

Линейка FG-CWDM-OADM поддерживает различные топологии и условия эксплуатации:

- Одноволоконный тракт (BiDi): Передача в прямом и обратном направлениях осуществляется по одному волокну за счет использования разных длин волн, что критически важно при дефиците оптических пар.
- Двухволоконный тракт (Duplex): Классическая схема с разделением направлений передачи по двум независимым волокнам.

2.1. Форм-факторы:

- Компактный пластиковый бокс (для монтажа в оптические муфты и шкафы);
- Сплайс-кассета (для сварного монтажа в муфты, без оптических разъемов);
- 19-дюймовый конструктив Minirack (для промышленных применений).

3. СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Сети доступа (FTTx / FTTB / FTTH): Промежуточные узлы для вывода трафика в отдельные здания или микрорайоны.
- Муниципальные и региональные сети (Metro): Построение линейных и кольцевых топологий с последовательным вводом/выводом каналов.
- Промышленные сети и АСУ ТП (Индустриальные модели -I): Нефтегазовый сектор, энергетика (Smart Grid), металлургия. Эксплуатация в неотапливаемых шкафах при температурах от -40 до +85 °С.
- Транспортная инфраструктура: Связь вдоль ж/д магистралей и автодорог (устойчивость к ЭМП и вибрациям).
- Мобильный транспорт (Mobile Backhaul): Агрегация трафика базовых станций сотовой связи.
- Корпоративные сети и ЦОД: Сегментация трафика, выделенные каналы для видеонаблюдения и СКУД.
- Системы видеонаблюдения и СКУД: Передача видеопотоков высокого разрешения с удалённых камер на большие расстояния по одному волокну.

4. ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ЛИНЕЕК ОБОРУДОВАНИЯ

4.1. Базовые модули в пластиковом корпусе (LC)

4.1.1. FG-CWDM-OADM-1D (1W)

Назначение

Однонаправленный модуль для выделения (Drop) одной длины волны в прямом направлении и ввода (Add) той же волны во встречный поток.

Особенности

Компактный пластиковый бокс, идеален для установки в уличные оптические муфты и шкафы. Разъемы LC. Рабочая температура $-5...+70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Экономит место в стойках.

Вносимые потери: транзит $\leq 0.8\text{ дБ}$, Add/Drop $\leq 1.1\text{ дБ}$.

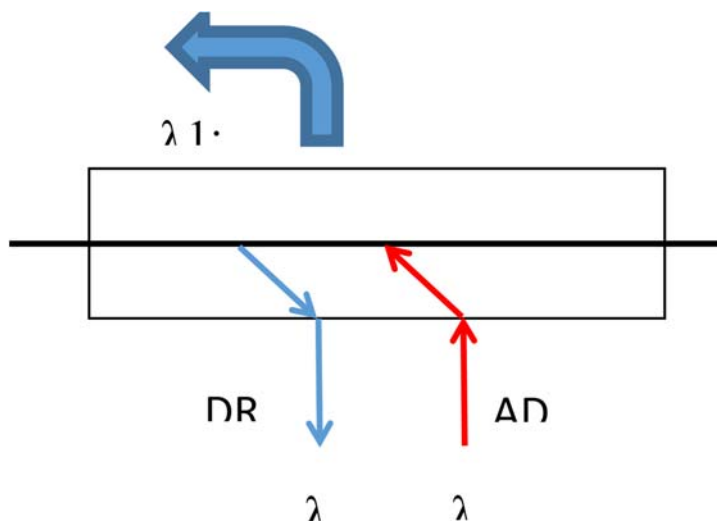
4.1.2. FG-CWDM-OADM-1D (2W)

Назначение

Однонаправленный модуль для ввода/вывода двух длин волн в обратном направлении.

Особенности

Позволяет обслужить два локальных канала на промежуточном узле в одном направлении. Пластиковый бокс, разъемы LC.



4.2. Модели с разъемами SC

4.2.1. FG-CWDM-OADM-1D-SC

Особенности

Полностью аналогична модели 1D(1W) по оптическим параметрам, но оснащена разъемами типа SC вместо LC. Удобно для интеграции в существующую инфраструктуру с патч-кордами SC.

4.2.2. FG-CWDM-OADM-2D-SC

Особенности

Двухнаправленный модуль (Add/Drop в обоих направлениях) с разъемами SC. Обеспечивает полноценную двустороннюю связь на промежуточном узле.

4.3. Модули для сварных соединений (сплайс-кассеты)

4.3.1. FG-CWDM-OADM-1D (2W)-sp

Особенности

Форм-фактор сплайс-кассеты. Оптические волокна варятся напрямую внутри кассеты (без оптических разъемов). Это дает минимальные потери на соединении и максимальную надежность в условиях повышенной влажности или вибрации (идеально для муфт).

4.3.2. FG-CWDM-OADM-2D(4W)-S и FG-CWDM-OADM-1D(4W)-S

Модели по запросу

Особенности

Сплайс-исполнения для расширенных конфигураций 2D(4W) и 1D(4W). Применяются там, где требуется максимальная надежность сварных соединений без использования разъемов.

4.4. Двухволоконные (Duplex) и расширенные конфигурации

4.4.1. FG-CWDM-OADM-2D-2F-2W

Особенности

Двунаправленный модуль для двухволоконного тракта (отдельные волокна на Tx и Rx). Обработывает 2 длины волны. Разъемы LC.

4.4.2. FG-CWDM-OADM-1D-2F-2W

Особенности

Однонаправленный модуль для двухволоконного тракта. Ввод/вывод 2 длин волн. Разъемы LC.

4.4.3. FG-CWDM-OADM-1D-2D-2F-3W

Особенности

Мощное решение для двухволоконного тракта. Позволяет ввести/вывести сразу 3 длины волны в прямом и обратном направлениях. Максимальная плотность каналов на узел среди стандартных моделей.

4.5. Индустриальные модули промышленного исполнения (-I)

4.5.1. FG-CWDM-OADM-1D (2W)-I

Назначение

Индустриальная версия однонаправленного модуля на 2 волны.

Особенности

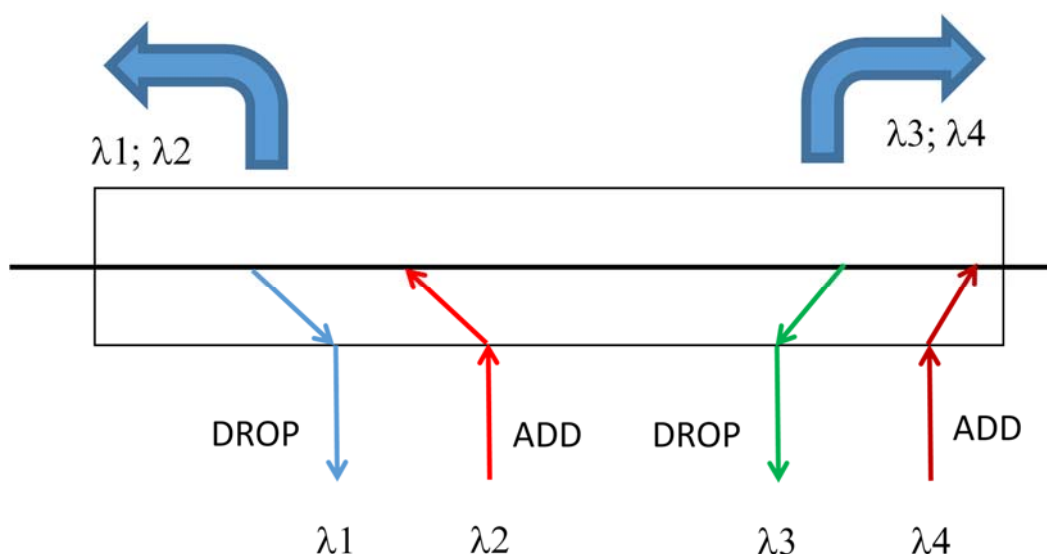
Металлический корпус 1U для монтажа в стойку. Расширенный температурный диапазон: -40...+85 °С. Разъемы LC. Идеален для неотапливаемых шкафов на улице, ж/д объектов и нефтегаза.

4.5.2. FG-CWDM-OADM-2D(4W)-I

Флагманская индустриальная модель

Назначение

Пассивный двунаправленный одноволоконный OADM промышленного исполнения. Ввод/вывод 4 длин волн (2 на Add, 2 на Drop в обоих направлениях).



Особенности:

- Форм-фактор Minirack (19" стойка).
- Клиентские порты LC, линейный порт FC.
- Температурный диапазон -40...+85 °С.
- Низкие потери (≤ 0.8 дБ) и высокая развязка (≥ 30 дБ).
- Не требует питания, MTBF 180 000 часов.

Применение:

Тяжелые промышленные условия, АСУ ТП, Smart Grid, уличные шкафы без климат-контроля.

4.5.3. FG-CWDM-OADM-1D(4W)-I и FG-CWDM-OADM-2D(6W)-I

Модели по запросу

Особенности:

Индустриальные версии расширенных конфигураций. Сохраняют все преимущества промышленного исполнения (-40...+85 °C, MTBF 180 000 часов) при увеличенной плотности каналов.

4.6. Расширенные конфигурации

Модели по специальному запросу

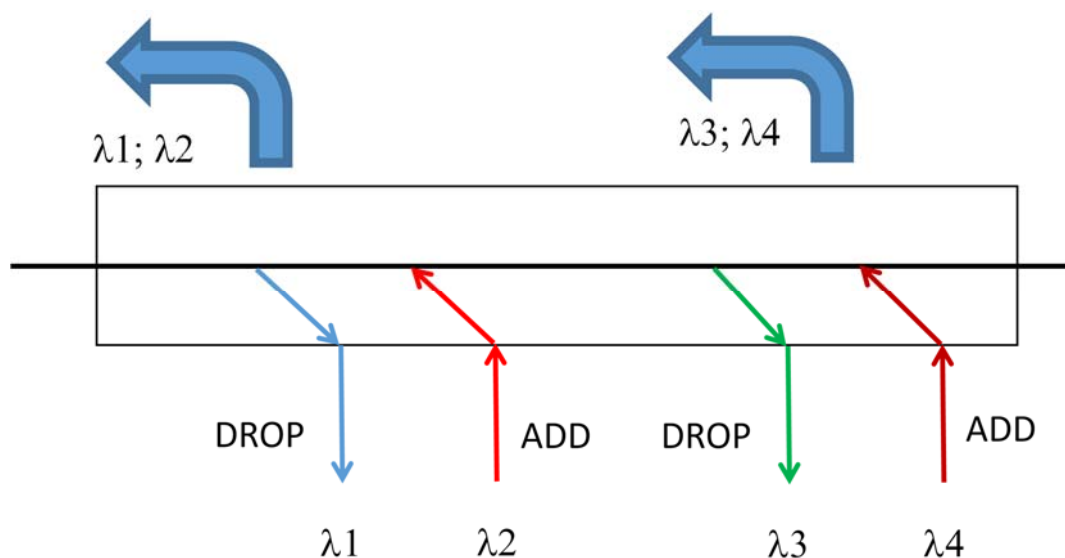
На базе платформы FG-OADM доступны модули с большей плотностью каналов:

4.6.1. FG-CWDM-OADM-2D(4W)

Двунаправленный модуль для ввода/вывода четырех длин волн: 2 волны в прямом и 2 волны в обратном направлении.

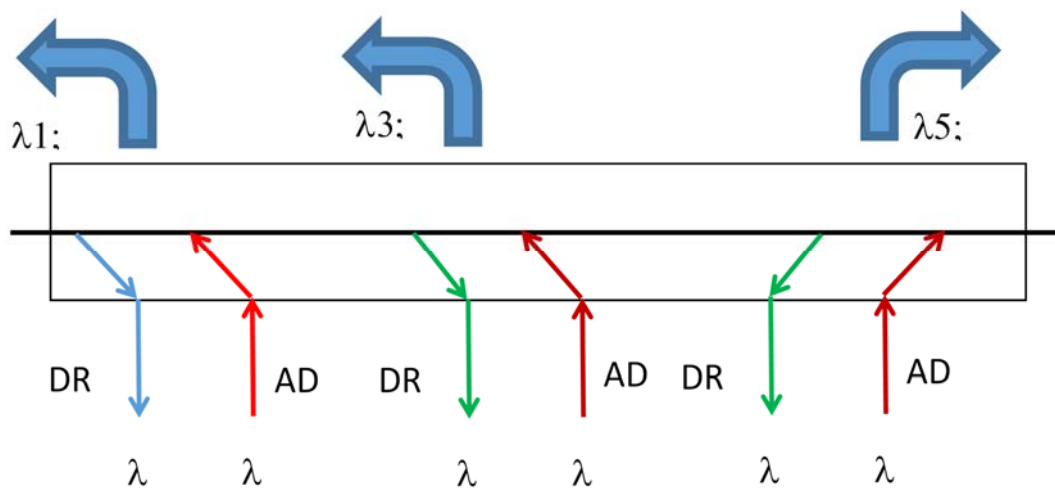
4.6.2. FG-CWDM-OADM-1D(4W)

Однонаправленный модуль для ввода/вывода четырех длин волн в одном направлении.



4.6.3. FG-CWDM-OADM-2D(6W)

Двунаправленный модуль для ввода/вывода шести длин волн с асимметричной конфигурацией: 4 волны в одном направлении и 2 волны в другом.



5. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение
Рабочие длины волн	Стандартная сетка CWDM (1270–1610 нм с шагом 20 нм)
Каналы Add / Drop	Любая длина волны из стандартной сетки CWDM
Вносимые потери (транзит)	≤ 0.8 дБ
Вносимые потери (Add / Drop)	$\leq 0.7 - 1.1$ дБ (в зависимости от модели)
Оптическая развязка между каналами	≥ 25 дБ
Развязка канала Add / Drop	≥ 30 дБ
Скорость передачи	до 10 Гбит/с (прозрачность протоколов)
Тип оптических разъемов	LC (стандарт), SC, FC (линейный порт для 1U)
Электромагнитная совместимость	CISPR 22 класс A (для промышленных моделей)
Питание	Не требуется (полностью пассивное устройство)
MTBF	180 000 часов
Рабочая температура (стандарт)	$-5 \dots +70$ °C
Рабочая температура (промышленные -I)	$-40 \dots +85$ °C