

## ОПТИЧЕСКИЙ УЗЕЛ AC800

### Общие сведения

AC800 это оптический узел с одним активным выходом и высокими характеристиками. Узел построен на концепции фиксированного приема, однако гибкая система дополнительных модулей позволяет добавлять новые свойства. Новые функции можно добавить позже при помощи ПО или модулей-вставок. Узел AC800 имеет полосу пропускания 862 МГц, встроенный оптический приемник и построен по гибридной технологии на арсениде галлия. К ряду других стандартных особенностей относятся встроенный переключатель обратного канала, организатор для волокон и эффективная защита от всплесков напряжения и электростатического разряда.

### Корпус

8604019

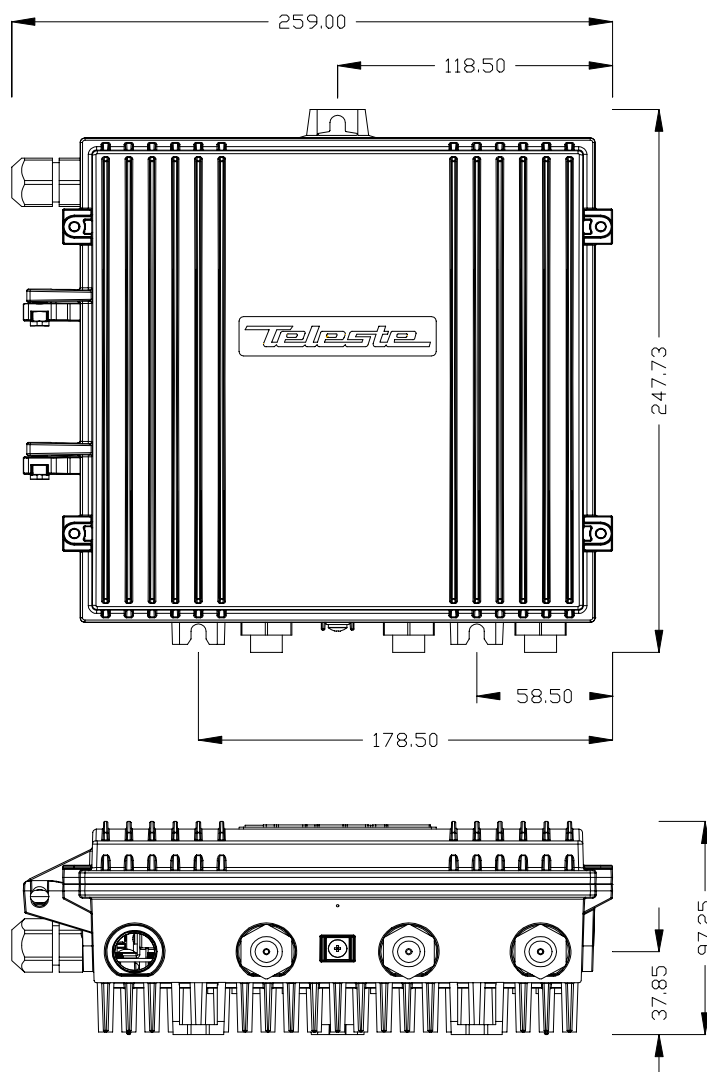


Рис. 1. Размеры корпуса AC800 –виды сверху и сбоку

**Монтаж**

AC800 может устанавливаться как в уличном шкафу, так и отдельно. Узел должен быть установлен вертикально таким образом, чтобы разъемы кабелей были направлены вниз. Закрепите корпус на трех монтажных скобах, указанных на рисунке 1 наряду с установочными размерами.

Верхняя крышка держится на петлях и открывается налево. Открытую крышку можно демонтировать, открыв ее сначала на 90 градусов и сняв с петель. Закрепите крышку четырьмя контровочными винтами, затягивая их в диагональной последовательности. Перед закрытием крышки убедитесь, что:

- ничто не попало между крышкой и корпусом
- все уплотнители на своих местах

Крутящий момент должен быть 3 Нм. Убедитесь, что крышка равномерно сидит на резиновом уплотнителе. Класс защиты - IP54.

Заземление усилителя должно осуществляться медным проводом не менее 4 мм<sup>2</sup>.

**Подключение кабелей**

8604027

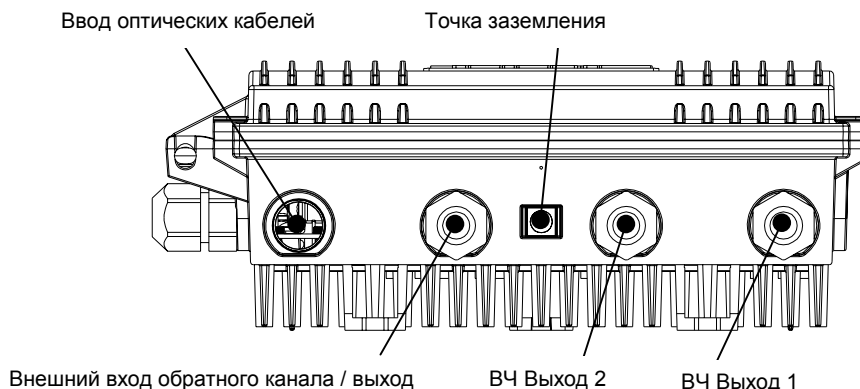


Рис. 2. Расположение входов / выходов

В нижней части узла AC800 находятся три точки подключения кабелей: внешний вход обратного канала / выход и два выхода. Количество и функции реальных разъемов зависят от выбранной конфигурации. Все коаксиальные выходы имеют стандартную резьбу PG11, к которой подходят адаптеры и разъемы серии KDC. Длина центрального проводника разъема должна быть примерно 20 мм (рис. 3).

8604025

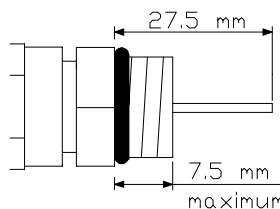


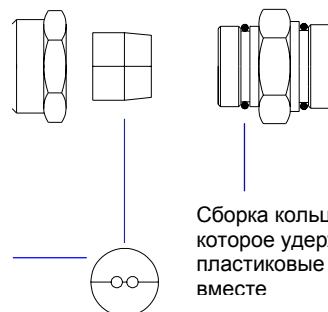
Рис. 3. Разъем ВЧ кабеля

**Подключение оптических кабелей**

В узел можно ввести два оптических кабеля. Один из них служит для передачи прямого канала, второй – для обратного. Для введения кабелей в узел необходимо воспользоваться адаптером серии KDO8xx с разъемом PG11. **ВНИМАНИЕ!** Каждый адаптер серии KDO собирается и подгоняется с высокой точностью для обеспечения максимальной защиты от влаги, в связи с чем запрещается использовать детали от разных адаптеров. Волокна кабеля вместе с разъемами пропускаются через адаптер KDO. Перед закреплением адаптера волокна должны быть подогнаны по длине для укладки в соответствующем органайзере внутри блока. Адаптер состоит из двух затягивающих гаек. Обе гайки затягиваются до полного останова. Основная гайка затягивается первой.

Тип	Описание
KDO831	1 x 3 мм волокно
KDO832	2 x 3 мм волокна

Адаптер KDO832 для введения двух 3 мм волокон



Сборка кольца 14x1.78, которое удерживает пластиковые половинки вместе

8602013

Рис. 4. Адаптеры KDO

**Монтаж оптических компонентов**


Монтаж оптических компонентов является критической процедурой и должен выполняться с особой осторожностью. Неправильное обращение с оптическим кабелем может привести к повреждениям и ухудшению параметров сигнала. Пример укладки кабелей приведен на рисунке 5.

При работе с оптическими пигтейлами и разъемами всегда помните:

- Всегда соблюдайте минимальный радиус изгиба
- Очищать разъемы перед каждым подключением

**Чистка оптических разъемов**

- Аккуратно очищайте оптические разъемы при помощи специального набора для чистки оптических разъемов
- В отсутствие набора для чистки, разъемы должны очищаться с использованием спирта высокой очистки (например, этиловым или изопропиловым спиртом) и сушиться чистым сжатым воздухом или иным аналогичным газом под давлением.
- Дождитесь высыхания разъема перед подключением



**ОПАСНО!** Не заглядывайте в оптический разъем передатчика обратного канала, когда на него подано напряжение. Лазерное излучение, как видимое, так и невидимое может серьезно повредить зрение и даже привести к слепоте.

Узел имеет встроенный органайзер для оптических волокон. На рисунках 5 и 6 показаны органайзер и поворотная панель разъемов. Уложите оптические волокна в направляющие. Укладывайте волокна внешних кабелей по часовой стрелке, а волокна внутренних модуле – против часовой стрелки.

8604092

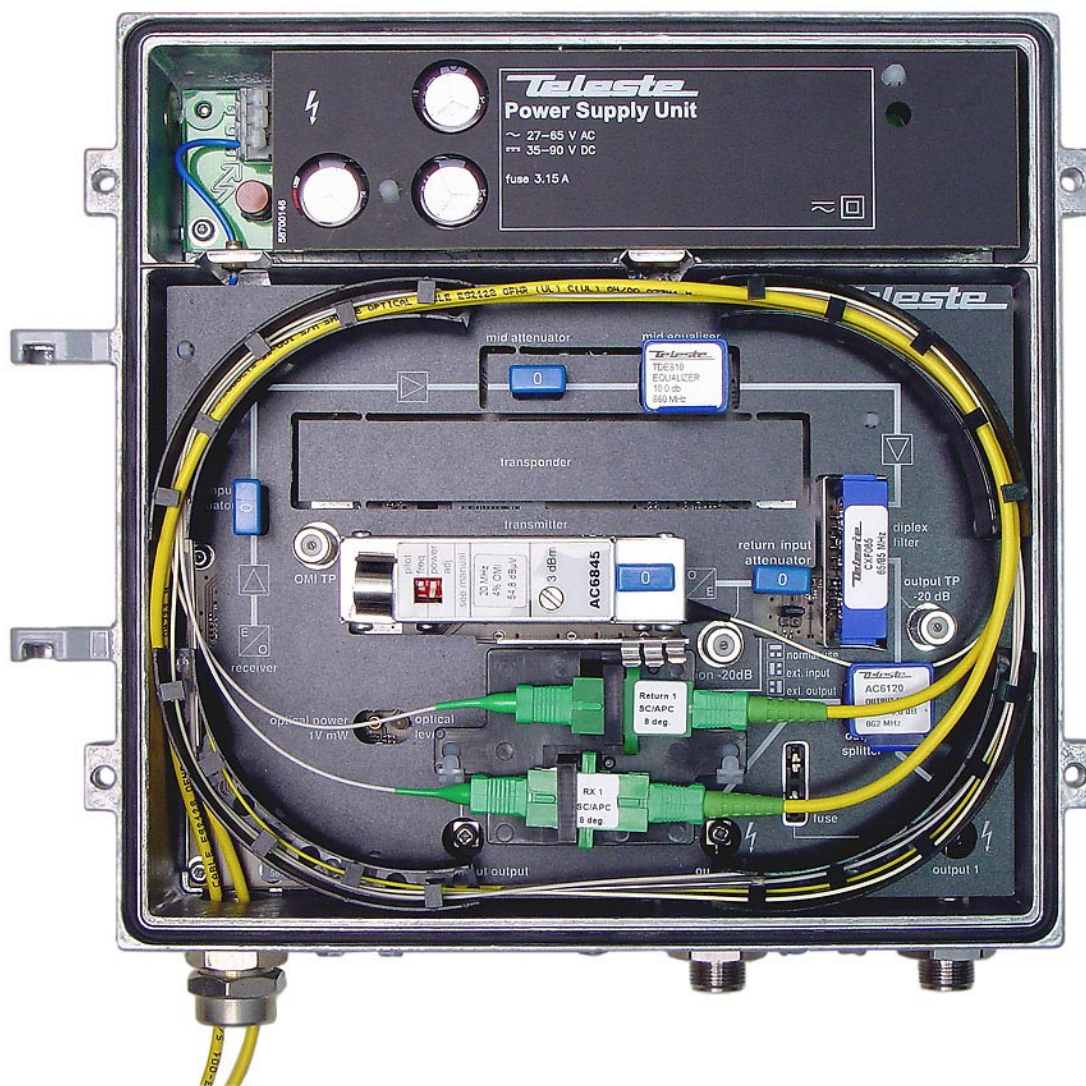


Рис. 5. Типичная конфигурация укладки волокон

8604100

Панель разъемов поддерживает установку до трех оптических адаптеров. Разъемы и адаптеры удерживаются на месте при помощи универсальных фиксаторов.

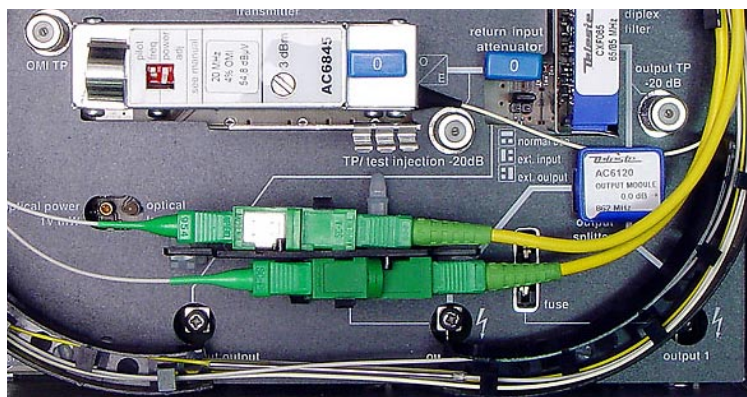


Рис. 6. Поворотная панель разъемов

## Питание

Напряжение для узла с дистанционным питанием (26...65 В переменного тока или  $\pm 30...90$  В постоянного тока) подается через любой выходной порт (рис. 7 поз. 11, 12) с установленным общим ножевым предохранителем на 15А (рис.7 поз. 19). При дистанционном питании, максимальная величина тока не должна превышать 8.0 А.

Ввод питания для усилителя с дистанционным питанием возможен через внешний проходной кабель, расположенный в верхнем левом углу усилителя. В этом случае максимальный ток питания может быть 12.0 А.

Дистанционное питание может быть пропущено через усилитель далее в сеть. Максимальная сила тока проходного дистанционного питания составляет 8.0А на каждый порт.

**Разъемы и вставки**

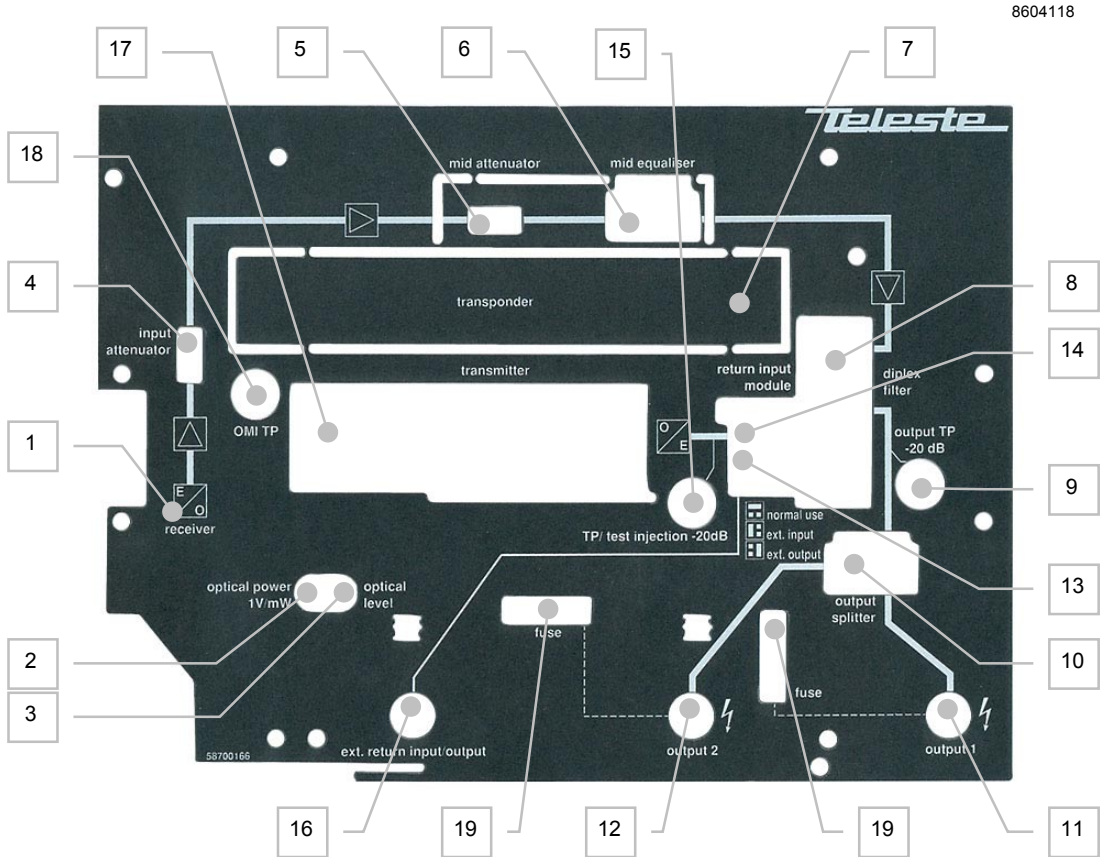


Рис. 7. Расположение вставок на AC800

- |  |  |
|--|--|
| 1) Встроенный приемник   | 11) ВЧ выход 1   |
| 2) Контрольная точка оптического сигнала (постоянного тока)      | 12) ВЧ выход 2   |
| 3) Индикатор входного оптического сигнала                        | 13) Переключатель внешнего входа обратного канала / выхода *)      |
| 4) Входной аттенюатор  | 14) Слот для модуля входа обратного канала                         |
| 5) Межкаскадный аттенюатор                                       | 15) Инжекторная точка тестового сигнала, -20 дБ (трансформаторная) |
| 6) Межкаскадный эквалайзер                                       | 16) Внешний вход обратного канала / выход                          |
| 7) Слот для транспондера системы управления                      | 17) Передатчик обратного канала                                    |
| 8) Входной диплексер-фильтр                                      | 18) Контрольная точка OMI  |
| 9) Выходная контрольная точка, -20 дБ (направленный ответвитель) | 19) Предохранитель(и)  |
| 10) Выходной модуль  |  |

\*) См раздел 'Установка переключателей'

**Установка переключателя**

Функция внешнего входа обратного канала / выхода (рис. 7 поз. 16) выбирается при помощи переключателя (рис. 7 поз. 13). Переключатель можно установить в три различных положения. Положения могут быть 'обычная работа', 'внешний вход' и 'внешний выход'. Положения переключателя показаны на защитной панели внутри корпуса (см рис. 7). Заводская установка по умолчанию - 'обычная работа'.

**Обычная работа**

В режиме обычной работы ('normal use') сигналы обратных каналов с выходов 1 и 2 передаются на передатчик обратного канала. Внешний вход/ выход не задействован.

**Внешний вход**

В режиме внешнего входа ('ext. input') сигнал обратного канала с внешнего входа обратного канала / выхода подается на передатчик обратного канала.

**Внешний выход**

В режиме внешнего выхода ('ext. output') сигналы обратных каналов с выходов 1 и 2 передаются на внешний вход/ выход.

**Прямой канал / Оптический приемник**

Встроенный в AC800 оптический приемник принимает сигнал с длинами волн 1310 нм и 1550 нм. Для быстрой диагностики работы на приемнике имеется светодиодный индикатор и контрольная точка принятой оптической мощности.

Выходной каскад построен на арсениде галлия GaAs для улучшения ВЧ характеристик во всем диапазоне от 47 до 862 МГц. Диплексер-фильтр выбирается в соответствии с частотным планом.

Распределительная часть может иметь различную конфигурацию в зависимости от используемого выходного модуля. Подробная информация в 'Таблица. 1.Выходные модули'.

Выходной модуль	Описание
AC6112	1/12 дБ ответвитель
AC6116	1/16 дБ ответвитель
AC6120	Выходной модуль 0 дБ
AC6124	Делитель на два
AC6128	2/9 дБ ответвитель

Таблица. 1.Выходные модули

---

### Входная оптическая мощность

Входную оптическую мощность можно узнать измерив напряжение постоянного тока на контрольной точке (рис. 7 поз. 2). Напряжение контрольной точки прямо пропорционально входной оптической мощности в мВт, т.е. 1.0 В соответствует 1.0 мВт оптической мощности. В случае использования длины волны 1310 нм, входная мощность в дБм (Вт) вычисляется по формуле:

$$P_{\text{вх}} (\text{дБм}) = 10 * \log (U_{\text{контр. точки}})$$

В случае использования длины волны 1550 нм, входная мощность в дБм (Вт) вычисляется по формуле:

$$P_{\text{вх}} (\text{дБм}) = 10 * \log (U_{\text{контр. точки}} * (0.85/0.95)).$$

Запрещается подавать напряжение на контрольную точку или заземлять ее. Для измерений пользуйтесь вольтметром с сопротивлением 100 кОм и выше.

### Регулировка усиления

При необходимости используйте аттенюатор-вставку для получения нужного уровня ВЧ сигнала. Выпускаются аттенюаторы серии JDA900 с ослаблением от 0 дБ до 20 дБ с шагом 1 дБ. Значение применяемого аттенюатора зависит не только от входного уровня оптического сигнала, но и от типа оптического приемника и Индекса Оптической Модуляции (ОМІ). Более подробная информация приведена ниже в 'Таблице 3. Выбор входного аттенюатора'.

На плате установлен светодиодный индикатор (рис. 7 поз. 3), дающий визуальное представление о входной оптической мощности.

Индикатор AC800	Условие
Желтый	Мощность входного оптического сигнала ниже -10.0 дБм
Зеленый	Мощность входного оптического сигнала в пределах нормы (-10.0...+3.0 дБм)
Красный	Мощность входного оптического сигнала выше +3.0 дБм

Таблица 2. Светодиодный индикатор на AC800

### Настройка прямого канала

Нижеследующие инструкции предназначены для стандартной процедуры настройки. Процедура предполагает, что выходной модуль и дуплексер-фильтр, указанные в расчетах сети, уже установлены.

1. Не подключайте оптические разъемы и не подавайте питание до полного окончания процедуры настройки.
2. Измерьте мощность входного оптического сигнала с помощью оптического тестера. Мощность оптического сигнала, приходящего на встроенный приемник AC800 должна быть в пределах -5 дБм ... +1 дБм.

3. Установите входной аттенюатор (рис. 7 поз. 4) для получения необходимого уровня ВЧ сигнала. Выпускаются аттенюаторы серии JDA900 с ослаблением от 0 дБ до 20 дБ с шагом 1 дБ. Значение применяемого аттенюатора зависит не только от входного уровня оптического сигнала, но и от типа оптического приемника и Индекса Оптической Модуляции (ОМИ). Более подробная информация приведена ниже в 'Таблице 3. Выбор входного аттенюатора'.

Opt. input level (dBm)	Attenuator (4% OMI)	Attenuator (5% OMI)
2	JDA914	JDA916
1	JDA912	JDA914
0	JDA910	JDA912
-1	JDA908	JDA910
-2	JDA906	JDA908
-3	JDA904	JDA906
-4	JDA902	JDA904
-5	JDA900	JDA902

Таблица 3. Выбор входного аттенюатора

4. Установите межкаскадный аттенюатор (рис. 7 поз. 5) в соответствии с необходимым выходным уровнем. В плане сети должны быть указаны точные значения уровней сигнала. Подробная информация в таблице ниже.

Выходной уровень (дБ*мкВ)	Межкаскадный аттенюатор (дБ)
109	JDA900
108	JDA901
107	JDA902
106	JDA903
105	JDA904
...	...

Таблица 4. Выбор межкаскадного аттенюатора

5. Установите межкаскадный эквалайзер (рис. 7 поз. 6) в соответствии с расчетами. В плане сети должны быть указаны точные значения.
6. Подайте питание.
7. Сподключите оптические кабели.
8. На этом этапе оптическому приемнику может понадобиться точная подстройка. Для точной подстройки используйте межкаскадный аттенюатор (рис. 7 поз. 5), для достижения расчетного уровня. Перед тем как приступить к точной подстройке, дайте модулю выйти на нормальную рабочую температуру (примерно 10 минут).

## Обратный канал / Оптические передатчики обратного канала

Работа с обратным каналом требует применения дуплексер-фильтров (рис. 7 поз. 8) и оптических передатчиков обратного канала (рис. 7 поз. 17) различных номиналов. Дуплексер-фильтр выбирается в соответствии с разработанным частотным планом. Выпускаются следующие модели СХF030 (30/47 МГц), СХF042 (42/54 МГц), СХF050 (50/70 МГц) и СХF065 (65/85 МГц). Возможен заказ узла без обратного канала, при этом дуплексер-фильтры заменяются перемычкой прямого канала (СХF000).

Возможно использование дополнительного фильтра нижних частот (LPF) на обратном канале, который совместно с дуплексер-фильтром обеспечит подавление любых сигналов из прямого канала, которые могут попасть в обратный канал. Фильтр нижних частот (АС621х) вставляется в слот входного модуля обратного канала (рис. 7 поз. 14) и выбирается в соответствии с частотным планом. Слот аттенюатора обратного канала может быть укомплектован блокиратором входа (АС6223). Блокиратор входа отфильтровывает нижнюю часть спектра обратного канала. Низкий уровень внешних шумов гарантирует безопасную работу системы EMS и предотвращает перегрузку лазерных передатчиков обратного канала.

Чтобы отвечать современным требованиям и иметь возможность развития в будущем, АС800 может комплектоваться одним из десяти оптических передатчиков обратного канала. Передатчики обратного канала имеют исполнение с лазерами Фабри-Перо 1310 нм, DFB лазерами 1310 нм или DFB лазерами 1550 нм. В дополнение к этому платформа может комплектоваться передатчиками CWDM. Лазеры CWDM излучают восемь различных длин волн в диапазоне 1470...1610 нм.

Тип	Описание
АС6840	FP 1310 нм
АС6845	DFB 1310 нм
АС6847	DFB, CWDM 1470 нм
АС6849	DFB, CWDM 1490 нм
АС6851	DFB, CWDM 1510 нм
АС6853	DFB, CWDM 1530 нм
АС6855	DFB, CWDM 1550 нм
АС6857	DFB, CWDM 1570 нм
АС6859	DFB, CWDM 1590 нм
АС6861	DFB, CWDM 1610 нм

Таблица 5. Оптические передатчики обратного канала

### Управление усилением

Установите нужный уровень входного сигнала для лазера с помощью соответствующего аттенюатора в передатчике. Выпускаются аттенюаторы серии JDA900 с ослаблением от 0 дБ до 20 дБ с шагом 1 дБ.

### Пилот сигнал

Уровень генератора пилот сигнала соответствует  $OMI = 4\%$ . Переключение между частотами пилот сигнала 4.5 МГц и 6.5 МГц осуществляется при помощи DIP – переключателей на передней панели блока (рис. 8).

ac6840k

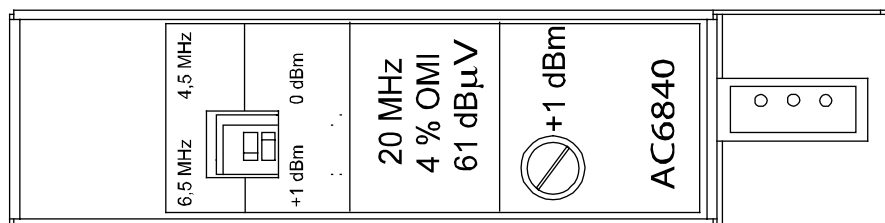


Рис. 8. DIP-переключатели AC6840

### Лазер

С помощью DIP – переключателей можно уменьшить оптическую мощность на 1 дБ. Но OMI тоже изменится. Параметры, указанные в спецификации действительны только при номинальной мощности.

### Подстройка обратного канала

Подайте сигнал известной мощности (на 20 дБ выше по сравнению с входным уровнем обратного канала) на инжекторную точку тестового сигнала (рис. 7 поз. 15). Уровень сигнала обратного канала можно измерить на контрольной точке OMI оптического передатчика (рис. 6 поз. 18). На передней панели находится наклейка с указанием уровня на контрольной точке OMI, дающего 4 % OMI / канал. Уровень сигнала обратного канала необходимо подстроить до указанного на наклейке, который индивидуален для каждого модуля. Для других значений OMI необходимо ввести поправку, вычисляемую по формуле:

$$20 \times \log (\text{новый OMI} \% / 4 \%)$$

В зависимости от природы обратного сигнала входной уровень можно измерить следующими способами:

- С использованием опорного или тестового сигнала, уровень несущей измеряется на контрольной точке и выставляется по информации на наклейке или по расчетам.
- При использовании цифрового шумоподобного сигнала, анализатор спектра должен проводить измерения в такой же полосе, что и полоса сигнала, уровень выставляется по информации на наклейке или по расчетам.

Использование удаленно управляемого входного переключателя дает оператору возможность локализовать проблемы обратного канала и принять необходимые меры по их устранению. Сигнал обратного канала может быть «обрезан» (т.е. вносимое затухание больше 45дБ) или ослаблен на 6дБ. По умолчанию заводская установка переключателя соответствует 0 дБ. Так как дома могут быть не всегда подключены к услугам обратного канала, то ВЧ сигнал обратного канала должен быть отключен управляющим модулем. Как только входной переключатель подключен, он должен быть выставлен в положение 0 дБ.