

# Крепко-накрепко: сверхпрочные оптические разъемы Delphi SMPTE 358M

*Михаил Товкало*

**В**ыбор оптического разъема – непростая задача, и ко многим понимание этого факта пришло не сразу. Долгое время внимание компаний-производителей оптических волокон было сосредоточено исключительно на параметрах самого волокна, а оптические соединители рассматривались лишь как простые приспособления для стыковки волокон, и все, что нужно, это добиться, чтобы поверхности феррулов были отполированы до состояния, близкого к идеальному. Но вскоре кабели с оптическими волокнами из бронированного подвида представителей жесткой классики эволюционировали в самостоятельное семейство тактических «рабочих», мягких и прочных, способных решить любую задачу оптического соединения в любых суровых условиях. Именно с их появлением началась эра проб и ошибок – разработка спецификаций, описывающих не только оптические стыки, но и разъемы целиком, причем с четко регламентированными эксплуатационными характеристиками в составе кабельных сборок.

Первыми, кто принял стандарты тактических разъемов были, разумеется, производители оборудования для применения в вооруженных силах, именно поэтому большинство стандартов начинаются с букв MIL (Military). После принятия военными стандарта мигрировали в другие области: судостроение, приборостроение и т. д. Стандарт 4-канального оптического тактического разъема для медиаиндустрии появился в 2001 году и называется он SMPTE 358M-2001 Television – Four-Circuit Fiber Optic Connector. Первой тактический разъем для вещательной индустрии выпустила американская компания Delphi (сейчас она носит название Aptiv). В основу разъема были положены оптические феррулы, изготовленные по стандартам Mil 29504/14 и Mil 29504/15. Разъемы Delphi сразу получили широкое распространение. Их часто использовали в качестве оконечных оптических стыков ведущие американские и европейские производители вещательного оборудования. Кабельные сборки с разъемами Delphi поставлялись в РФ и по сей день эксплуатируются некоторыми нашими ведущими вещательными компаниями.

Написать о разъемах Delphi только сейчас я решил потому, что они заслуживают уважения, проработав в условиях активной эксплуатации более 10 лет. Именно сейчас наша компания (Om Network) приступила к выполнению первых заявок на сервисное обслуживание кабельных



*Рис. 1. Кабельный (слева) и панельный оптические разъемы Delphi*

сборок с разъемами Delphi, для чего мы установили специализированное оборудование и закупили расходные материалы серии M29504.

В чем же секрет надежности разъемов Delphi? В их сбалансированной конструкции. Во-первых, нужно сказать, что разъемы относятся к так называемой гермафродитной серии, то есть разъемы не имеют классического деления на Male/Female (штекер/гнездо), а бывают лишь кабельными либо панельными (для установки на оконечные панели оборудования). Эти разъемы показаны на рис. 1. Гермафродитные разъемы имеют ряд преимуществ перед разъемами с четким делением на штекер и гнездо. Во-первых, кабель с такими разъемами может быть подсоединен к оборудованию любым концом, и перемотка кабеля не требуется, а во-вторых, кабели могут стыковаться друг к другу каскадом также любым концом, что особенно важно, например, при оперативной замене какаго-либо кабеля в каскаде.

Внутренний компонент, объединяющий в себе и изолятор, и контактную группу, изготовлен из сверхпрочного пластика, в котором прочность полистирола сочетается с ударопрочностью полибутиадена. При такой комбинации материалов пластик выдерживает длительные нагрузки и не подвержен деформациям при ударах. Изолятор имеет рельефную геометрическую форму, выполняющую функцию ключа, исключающего неправильную коммутацию разъемов между собой.

Внешний корпус разъема сделан из легкого алюминиевого сплава, покрытого сверху защитной оболочкой, нанесенной методом анодирования. Простая резьбовая фиксация состыко-



*Рис. 2. Кабельный разъем в сборе – вид со стороны обжимного кольца*

ванных разъемов – еще один плюс к простоте конструкции, поскольку нет никаких сложных байонетных замков. На всех кромках стыкуемых поверхностей разъемов установлены влагозащитные уплотнительные кольца-прокладки. Разъемы надежно крепятся к кабелю при помощи обжимного кольца, фиксирующего арамидные силовые нити кабеля и основание корпуса разъема (рис. 2).

Разъемы комплектуются надежными защитными колпачками (рис. 3), также изготовленными из алюминиевого сплава. Колпачки тоже снабжены уплотнительными герметизирующими прокладками, которые препятствуют попаданию пыли и влаги внутрь разъема при транспортировке или длительном хранении кабелей.

«Сердцем» разъемов выступает оптическая контактная группа (рис. 4). Это оптические феррулы M29504/14 и M29504/15, имеющие модификации для установки на одномодовые волокна 9/125 мкм, многомодовые волокна 50 или



*Рис. 3. Защитный колпачок разъема Delphi*



Рис. 4. Оптическая контактная группа разъема Delphi

62,5/125 мкм, а также на специальные широкополосные волокна 100/140 мкм. Наконечник феррулов имеет диаметр 2,0 мм, то есть такой же, как у наконечников в разъемах Lemo F2. Для того, чтобы обеспечить четкую центровку при коммутации, феррулы выпускаются в двух модификациях: в виде прямого голого феррула M29504/14 и феррула с центрирующим кольцом M29504/15. Это еще одна особенность разъемов гермафродитной серии – в одном разьеме установлено две пары феррулов: прямая и обратная.

Характеристики оптических разъемов Delphi говорят сами за себя:

- ◆ выпускаются в модификациях на два или четыре оптических канала;
- ◆ прямые затухания на стыках оптических феррулов: на волокне 9/125 SM Fiber – -0,25 дБ, на волокне 62,5/125 MM Fiber – -0,6 дБ (при длине волны 1310 нм);
- ◆ обратные потери – более 40 дБ при полировке РС и более 50 дБ при полировке UPC;
- ◆ число циклов «соединение/разъединение» – не менее 1000;
- ◆ устойчивость к вибрациям – в соответствии со стандартом MIL-STD-1344, Метод 2005, Условия испытаний II & VI-A;
- ◆ устойчивость к сдавливанию – в соответствии со стандартом TIA/EIA-455-2, Метод С;
- ◆ температура эксплуатации – -54...+85°C;
- ◆ устойчивость к коррозии – 500 ч в солевом аэрозоле в соответствии с TIA/EIA-455-16;
- ◆ устойчивость к ударам – 225 раз в соответствии с TIA/EIA-455-26;
- ◆ герметичность – 24 ч погружения в жидкость в соответствии с TIA/EIA-455-12.

Нужно отметить, что благодаря столь удачной конструкции оптических феррулов стандарта M29504 на их базе выпускаются и другие серии разъемов со схожими характеристиками, например, таким производителем, как OCC Fiber. А вообще оптические гермафродитные разъемы стандарта SMPTE 358M-2001 (и его более новых версий) получили в мире широкое распространение. Их выпускают разные компании, например, Amphenol.



Оптический разъем Amphenol

## Инновационные кабели и кабельные сборки Произведено в России

**OM  
NETWORK**

АО "Ом Нетворк"  
195196, Санкт-Петербург,  
Таллинская, 7  
Тел: +7 (812) 612-81-33 +7(812) 309-22-44  
[www.omnetwork.ru](http://www.omnetwork.ru)