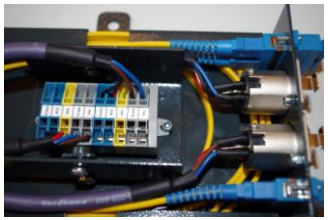
Алексей Глазов
Ведущий инженер по системам коммутации HDTV
Ом Нетворк

Рекомендации по выбору методов прокладки гибридных оптических линий для подключения камер HDTV на стадионах



Оптические линии для подключения вещательного оборудования сегодня применяются повсеместно. Место оптики в общем числе коммутируемых линий все время растет, и порой, превосходит по своему числу медных предшественников. Все больше производителей каждый сезон анонсируют новые модели, укомплектованные оптическими интерфейсами, так как системы, построенные на оптике, имеют более высокие функциональные возможности передачи данных высокой плотности или применения технологии волнового уплотнения WDM.

Оптическим соединителям сегодня посвящена отдельная область системной интеграции. Она начала развиваться в момент эволюции оптических кабельных сборок от стационарных к мобильным. На практике этот процесс оказался весьма непростым, и потребовал от инженеров новых навыков не только в области знания теоретических основ волоконной оптики, но и в области ее сборки, тестирования и обслуживания. Именно в момент инсталляции оконечного оборудования и монтажа кабельных линий на объекте закладывается «фундамент» бесперебойной работы кабельной инфраструктуры комплекса. Лучше всего это демонстрируется при построении гибридных кабельных линий для обеспечения телетрансляций на спортивных объектах.

В настоящее время существует **два системных метода** по созданию соединительных линий от точек подключения камер, расставленных по спортивной арене, до оконечных панелей в помещении ПСТТП к которым подключаются передвижные телевизионные станции (ПТС) при телетрансляциях.

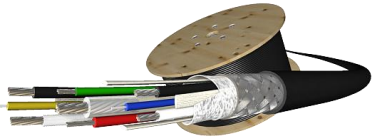
Первый метод подразумевает установку гибридных разъемов непосредственно на строящемся (реконструируемом) спортивном объекте. Этот метод рассматривается некоторыми инженерами как аналогия традиционной технологии установки триаксиальных камерных разъемов. Но это не совсем верно ввиду принципиально иной технологии установки (терминирования) гибридных разъемов, подразумевающей применение «чистых» процессов сопоставимых с работой настоящей лаборатории. То есть если монтировать разъемы на объекте, то необходимо создавать условия для работы команды квалифицированных инженеров-монтажников которые будут работать довольно продолжительное время, разворачивая мобильную лабораторию по очереди около каждой точки установки гибридных разъемов, а это весьма затратный процесс. Учитывая специфику строительства (реконструкции) спортивных объектов, строительные работы практически всегда отстают от графиков, сокращая время на инсталляцию гибридного кабельного контура для ПТС до критично минимального. В таблице 1, показана стоимость установки (терминирования) на строящемся (реконструируемом) спортивном объекте 12 камерных линий:

Таблица (1) Стоимость терминирования на объекте 12 камерных линий:

Производитель	Разъем HDTV в точках подключения камер (без учета монтажных панелей)	Разъем HDTV в месте подключения ПТС/ПСТТП (без учета монтажных панелей)	Стоимость работ по терминированию 12 гибридных линий на объекте	Итого, сумма за 12 каналов HDTV, Евро:
Om Network BIO (Россия)	Комплект разъема FMW (корпус разъема с ферулами, пылезащитный колпачок) 12 x **427,91** Евро	Комплект разъема PEW (корпус разъема с ферулами, пылезащитный колпачок) 12 x **384,12** Евро	Общая стоимость работ по терминированию 24 гибридных разъемов Lemo 3K.93C. с учетом командировочных расходов: **4 000, 00** Евро	**13 744, 36 евро**

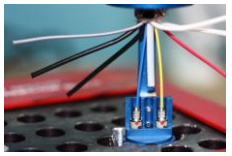
x 12 Камер

12 комплектов



Кабели SMPTE - 311

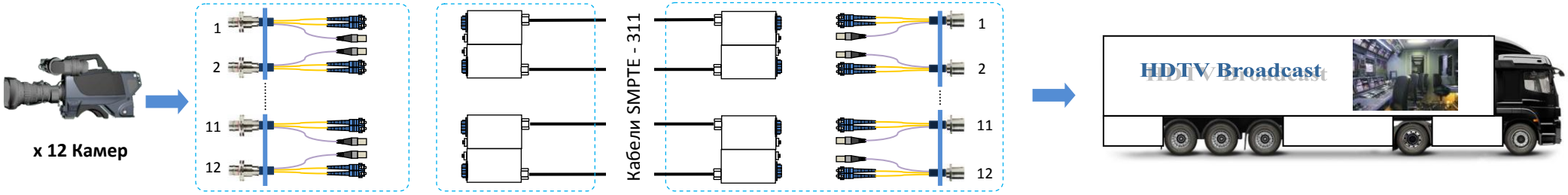
12 комплектов



Второй метод подразумевает использование уже готовых, претерминированных разъемов, подключенных посредствам разного рода соединительных боксов. Этот подход получил более широкое распространение, и применяются повсеместно. Сегодня на рынке представлены решения от разных производителей: Gepco, Bryant, Canare, Camplex, Furukawa и многих других. Именно такой подход применен в решениях нашей компании, предлагаемых в линейке продуктов BIO Broadcast Interconnection Optics. Ниже приведена сравнительная таблица 2, демонстрирующая предложения данного подхода от различных производителей в стоимостном выражении. Приводимые в таблице цены, получены из открытых источников и приведены к единой валюте - Евро. Так же для объективности оценки мы добавили к стоимости около 20% на логистику импортируемых решений. В указанные цены не входит стоимость кабелей SMPTE-311.

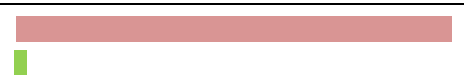
Сравнительная таблица (2) типового подключения 12 камерных линий с использованием претерминированных разъемов и соединительных боксов

Производитель	Претерминированный гибридный разъем HDTV (В точках подключения камер)	Бокс для соединения претерминированного гибридного разъема HDTV к магистральным кабелям SMPTE-311	Оконечный бокс с претерминированными разъемами HDTV для их соединения к магистральным кабелям SMPTE-311 (В месте подключения ПТС/ПСТТП)	Итого, сумма за 12 каналов HDTV, Евро:	Плюсы	Минусы
Gepco (США)	GHFBK-1.5PB/STE 12 x **766, 50** Евро	HSB1 12 x **875, 78** Евро	HMD2A-6S 2 x **3327, 80** Евро	**25 443, 16** Евро	- Хорошая инженерная проработка концепции комплекта. -55dB Return/Loss. - Удобная конструкция, высокое качество блоков и претерминированных сборок.	- Высокая стоимость комплекта - Отсутствие оперативной поддержки производителя.
Canare (Япония)	FCS003A-FR 12 x **378, 45** Евро	FCE-2 6 x **371, 62** Евро	COPS3-FM2 2 x **3 513, 51** Евро	**13 798, 14** Евро	- Простая концепция комплекта - Компактные размеры блоков -45dB Return/Loss.	- Для инсталляции требуется высокая квалификация монтажников. - Отсутствие оперативной поддержки производителя - Комплектующие части разъемов не совместимы с оригинальными Lemo 3K.93C. в виду этого затруднен ремонт.
Om Network BIO (Россия)	FXW.3K.93C.TLM, Bio Cable 0,5 12 x **521, 00** Евро	CPU-2 6 x **109, 00** Евро	CTP-U6+6 шт PL-EDW/FXW+6 шт EDW.3K.93C.TLC, Bio Cable 0,7 2 x **2 212, 00** Евро CBB-233/6 2 x **276, 00** Евро	**11 882, 00** Евро	-Производится в России - Мгновенная поддержка гарантии и постгарантии - Хорошая проработка концепции комплекта. -46dB Return/Loss. - Модульная конструкция, высокое качество блоков и претерминированных сборок.	Повышенные требования к монтажному пространству. Стандартное размещение 12-канальной системы требуют под установку 8U свободного пространства ввиду модульной концепции.
Bryant Unlimited (Великобритания)	FXW 2SC1M 12 x **315, 32** Евро	FST SC2CH 12 x **192, 95** Евро	FST EDW06 2 x **1 591, 35** Евро	**8 124, 24** Евро	Невысокая стоимость комплекта.	-Непроработанная концепция - Производитель не заявляет характеристики Return/Loss. Возможны проблемы с UHDTV. - Сборка не защищена, м. б. повреждена при инсталляции, нет колпачков.
Canford Audio (Великобритания)	50-1122 LEMO 3K.93C SMPTE PANEL PLG, FXW with SC fibre and 6 way electrical plug terminated tails, 0.5m 12 x **316, 60** Евро	Junction box kit 6 x **270, 65** Евро	47-8583 Tailboard Panel 2U 6x 50-1112 LEMO 3K.93C SMPTE PANEL SKT, EDW with SC fibre and 6 way electrical plug terminated tails, 0.5m 2 x **1 619, 09** Евро	**8 661, 28** Евро	Невысокая стоимость комплекта.	-Непроработанная концепция - Производитель не заявляет характеристики Return/Loss. Возможны проблемы с UHDTV. - Сборка не защищена, м. б. повреждена при инсталляции, нет колпачков.



Для объективного принятия решения о выборе метода построения инфраструктуры гибридных камерных линий мы приводим сравнительную таблицу 3, в которой показаны плюсы и минусы двух методов не только в момент их построения, но и в период эксплуатации на спортивном объекте:

Сравнительная таблица (3) двух методов построения инфраструктуры гибридных камерных линий

Оцениваемый параметр:	Показатель эффективности решения:	Примечания:
Стоимость комплектующих для построения гибридных линий		Только комплекты разъемов (без стоимости монтажа) Готовые быстроподключаемые блоки (Стомость терминирования уже входит в стоимость блоков)
Стоимость монтажа гибридных линий		Командировка квалифицированных монтажников для работ по терминированию на объекте Монтаж выполняет любой монтажник, умеющий обращаться со сварочным апааратом ВОЛС
Скорость монтажа (терминирования) гибридных линий		Полный цикл лабораторных операций по терминированию Быстрая сварка ВОЛС и простой зажим медных проводников в клеммы
Скорость паспортизации и измерения гибридных линий		Измерения прямых и обратных (Return/Loss) затуханий на оптических каналах, проверка медных Все измерения уже сделаны в лаборатории при производстве блоков. Только проверка линий
Требование к строительной готовности объекта для работ по монтажу		Необходимо наличие чистых помещений для терминирования Возможен поэтапный монтаж гибридных линий параллельно со стройкой
Стоимость регламентного обслуживания		Необходим выезд на объект инженера для полной переустановки нового разъема Простая отстыковка неисправного разъема и подстыковка нового
Диагностика неисправностей		Необходим специализированный тестер гибридных линий или контрольный адаптер Простой контроль оптических и медных линий на любом участке коммутации
Скорость ремонта вышедших из строя гибридных линий		Необходим выезд на объект инженера для полной переустановки нового разъема Простая отстыковка неисправного разъема и подстыковка нового
Прямые затухания оптических каналов в гибридных линиях		Затухания низкие ввиду минимального количества стыков, подключение точка - точка Затухания выше ввиду наличия дополнительных стыков на претерминированных сборках и боксах
Обратные затухания оптических каналов в гибридных линиях (Return/Loss)		Значение (Return/Loss) является результатом полировки оптических феррулов на объекте Значение (Return/Loss) является результатом полировки оптических феррулов в лаборатории

Первый метод: установка гибридных разъемов непосредственно на строящемся (реконструируемом) спортивном объекте.

Второй метод: использование уже готовых, претерминированных разъемов, подключенных посредствам разного рода соединительных боксов.

Насколько Вы можете видеть – разброс показателей достаточно существенен, и наглядно видно, что кроме цен на организацию гибридных линий важно учитывать и стоимость их обслуживания, а также выполнения гарантийных и постгарантийных обязательств. Например, в случае приобретения системы у компании Bryant, необходимо быть готовым к вызову специалиста из Англии, или же отправке неисправных оптических разъемов на их склад для замены. Зачастую такие затраты могут превысить всю выгоду от приобретения дешевой системы.