

# Медь и волокно: гибридные системы коммутации камер

Михаил Товкало

Еще свежи в памяти времена, когда на съемках и трансляциях приходилось перешагивать через багряно-красные пучки идущих отовсюду триаксиальных камерных кабелей. С переходом на HD триаксиальный кабель оказался не способен в полном объеме справиться с возросшими потоками, а потому сейчас применяется только для некоторых моделей камер и на небольших расстояниях. Зато с этой задачей отлично справляется оптическое волокно, которое и легло в основу линий связи камеры с системой управления (CCU). Преимущество налицо: расстояние подключения камеры оптикой выросло до нескольких километров. Несмотря на достижения науки, передавать энергию по оптическому волокну ученым пока не удается, вследствие чего возникает необходимость вместе с оптоволоконным кабелем также применять медные проводники для питания камер. Такой конгломерат получил название гибридной кабельной системы, ее конструкция была доработана до уровня совершенных механических, эксплуатационных и электрических характеристик, дополнена соответствующими разъемами и принята вещателями в конечном виде, описанном стандартами SMPTE-304 и SMPTE-311 (рис. 1).

В гибридной кабельной системе существует семь основных секций коммутации камеры (см. табл.).

Основным элементом системы, безусловно, является кабель стандарта SMPTE-311. Назначение проводников внутри кабеля приведено в таблице. Задачу защиты оптических волокон от механических воздействий и при-

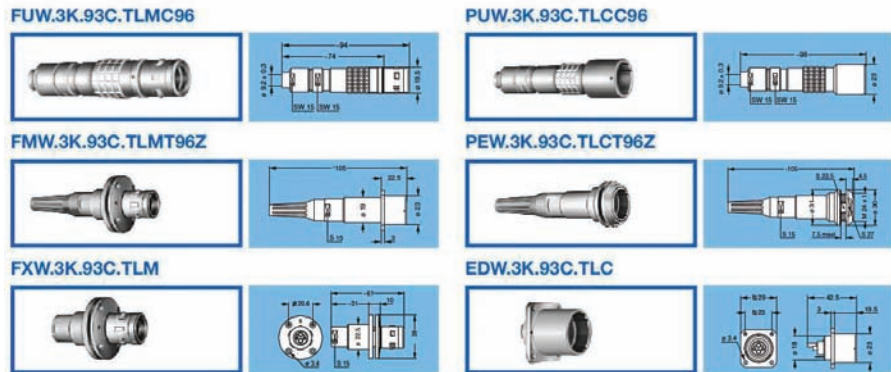


Рис. 3. Основные модели разъемов Lemo 3K.93C

дания кабелю прочности берет на себя стальной трос-корд диаметром 1,8 мм, являющийся основным силовым элементом. Вокруг него расположены строго ориентированные медные и оптические проводники, группы хлопчатобумажных нитей и синтетическая эластичная лента, навитая внaxлест. Далее следует оплетка, закрывающая 95% поверхности кабеля и внешняя оболочка из композитного полимера, тип которого зависит от условий эксплуатации кабеля. Важными характеристиками кабеля являются предельно допустимое усилие протяжки (Tension force), обычно оно составляет 700...800 Н, а также минимальный радиус изгиба (Bending radius), значение которого, как правило, около 60 мм. Внешний диаметр кабеля SMPTE-311 равен 9,2 мм.

Хорошо известно, что эксплуатация любой системы в стационарных условиях показывает высокие результаты. Система работает стабильно и безотказно. Но стоит поместить

ее в экстремальную среду, и часто результат оказывается противоположным. Телевизионные трансляции, съемки шоу, спорта, работа в составе ПТС – это и есть та самая экстремальная среда, в которой нужно обеспечить устойчивую работу камер. Как это сделать, учитывая, что в таких условиях эксплуатации оказывается хрупкое оптическое волокно? Только с помощью высокотехнологичных разъемов, способных выдерживать предельные нагрузки, обеспечивать четкую коммутацию оптических и медных проводников одновременно, гарантировать защиту от пыли и влаги, оставаясь при этом прочными, компактными и удобными. Именно этим требованиям соответствует серия гибридных разъемов SMPTE-304 Lemo 3K.93C (рис 2).

Они действительно уникальны. На сегодняшний день во всем мире установлено более 100 тыс. разъемов этой серии. Пожалуй, самыми ответственными испытаниями для них были Олимпийские игры в Атланте (1996 г.), Пекине (2008 г.) и Лондоне (2012 г.). Результаты превзошли ожидания. Вот основные характеристики разъемов 3K.93C:

- ◆ высокая компактность;
- ◆ класс защиты корпусов в соединенном положении – IP68;
- ◆ минимальное стабильное значение затухания на оптическом стыке – около 0,1 дБ;
- ◆ уникальная защита от неправильной коммутации пары – пятиключевая комбинация «паз – ключ»;
- ◆ срок службы – 20 тыс. циклов «соединение – разъединение».

Заслуживает внимания конструкция разъемов. В них применены оптические дискретные контакты F2, позолоченные группы электрических контактов диаметром 1,3 и 0,9 мм, а также система фиксации стального

## Секции коммутации камеры

1	Питание А (2×AWG 20)	Напряжение 240 В (50 Гц) или постоянное 180 В в зависимости от режима работы и модели камеры
2	Питание В; 2×AWG 20	
3	Оптическое волокно А SM 9/125	Последовательный цифровой поток
4	Оптическое волокно В SM 9/125	1,5 Гбит/с CAM-CCU
5	Intercom А; AWG 24	Аналоговый канал связи при выключенной камере
6	Intercom В; AWG 24	STDBY INCOM TX/RX
7	Внешняя оплетка	Общая шина GND

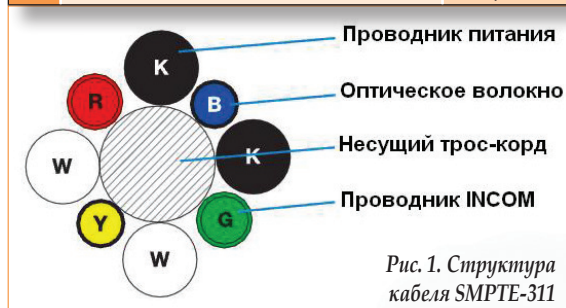


Рис. 1. Структура кабеля SMPTE-311



Рис. 2. Гибридные разъемы Lemo 3K.93C

троса-корда, обеспечивающая жесткое крепление кабеля. Поскольку разъемы всегда эксплуатируются в паре с кабелем, то, конечно, у любого их производителя всегда есть рекомендации к комплементарным изделиям, и компания Lemo не исключение. Для гарантии безупречных эксплуатационных характеристик специалисты Lemo рекомендуют применять кабель SMPTE-311 Furukawa Electric. Основные модели кабельных и панельных гибридных разъемов Lemo 3K.93C приведены на рис. 3.

Базовым элементом коммутации камеры к блоку CCU можно назвать кабельную сборку с разъемами PUW-FUW. Однако архитектура контуров подключения камер весьма многообразна. Например, кабельная сборка, соединяющая панель подключения камеры к настенному блоку и камерной коммутационной панели в аппаратной, снабжена разъемами FMW-PEW, а предварительно заглушенные панели для последующего монтажа с независимо проложенными гибридными линиями имеют разъемы EDW-FXW. Для фиксированной прокладки большого количества кабельных линий в крупных студийных комплексах применение кабеля SMPTE-311 не всегда оптимально. На сегодняшний день, наряду с традиционными, активно строятся распределенные инфраструктуры с независимыми дискретными оптическими и медными линиями. Они требуют отдельного, более сложного проектирования коммутационных полей, панелей и оконечных блоков, однако дают преимущество с точки зрения унификации гибридных каналов камерного парка.

Также весьма популярны системы, позволяющие подключать камеру на расстояние нескольких километров по двум независимым оптическим волокнам, требуется лишь использовать независимое локальное питание камеры.

На рис. 4 показаны основные варианты подключения камер в составе ПТС, на стадионах и в студиях. Ориентируясь на эти диаграммы, можно избежать ошибок при проектировании и заказе нужной конфигурации разъемов – модели разъемов указаны белым цветом в синих прямоугольниках.

Тенденция всеохватывающего перехода на гибридные оптические системы очевидна. Возможности съемочной техники постоянно растут. Так, в докладах SMPTE уже сегодня звучат цифры скоростей потоков до 40 Гбит/с, что будет открывать новые и новые качественные горизонты, такие, как 3D. Справится ли оборудование с такими требованиями – вопрос к его производителям, но системы коммутации к этому готовы уже сегодня.

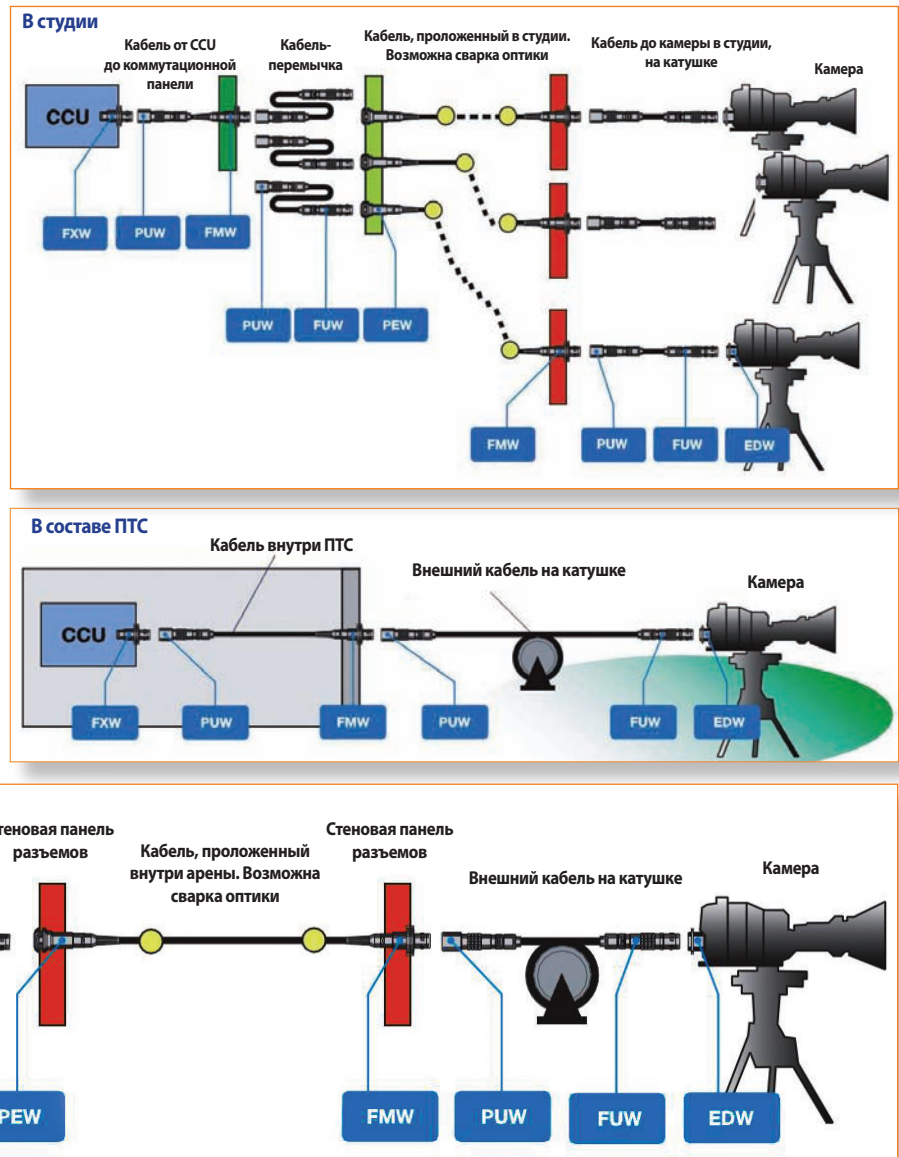


Рис. 4. Подключение камер при разных вариантах работы

## Системы коммутации телевизионных камер гибридными кабельными линиями SMPTE-304

- Производство кабельных сборок на базе гибридных оптических разъемов LEMO 3K.93C
- Обслуживание гибридных оптических систем коммутации ПТС и контуров ПТС спортивных объектов
- Инсталляция студийных и вещательных комплексов
- Поставка кабельной продукции и компонентов для системной интеграции
- Консалтинг в области проектирования аудиовизуальных систем
- Интегрированные кабельные решения

**OM NETWORK**

ЗАО "Ом Нетворк"  
191015, Санкт-Петербург,  
Шпалерная ул. д. 51 А, офис 536  
(812) 309-22-44 многоканальный  
info@omnetwork.ru, www.omnetwork.ru

Технический офис:  
129075, Москва,  
Шереметьевская ул.  
д. 85, стр. 2  
(499) 703-03-29

Новые системы «Профитт»

Компания «Профитт» (Санкт-Петербург) выпустила два интересных изделия, которые, несомненно, найдут своих потребителей.

Первое из них – это профессиональный кодер PMPE-3630, конструктивно представляющий собой плату для модульной системы PROFLEX. Функционально же плата выполняет кодирование входных аналоговых и цифровых сигналов в поток H.264/AVC (MPEG-4), либо преобразует поток MPEG-2 со входа DVB-ASI в поток MPEG-4 (H.264/AVC), причем с ремультимплексированием и поддержкой телетекста.

Модуль оснащен цифровыми (SD/HD-SDI) и аналоговыми (композитным) входами по видео, а также аналоговыми и цифровыми (AES, SDI) по звуку. На видеовходах поддерживаются форматы 1080i50/59,9; 720p50/59,9; 576i50 и 480i59,9.

При кодировании видео изменяется профиль

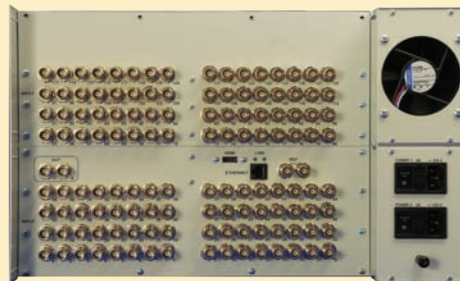
High Profile Level4.0, а звука – MPEG-1 Layer II стерео. Максимальная скорость потока для видео SD/HD составляет 10/20 Мбит/с, для звука – 384 кбит/с.

На IP-выходе кодера применяются протоколы RTP+FEC, RTP, UDP, поддерживаются режимы multicast и unicast. Предусмотрены возможность применения протокола IGMPv2 и настройка TTL. А для RTP+FEC поддерживаются любые комбинации L и D.

Управлять прибором можно через web-интерфейс, а в самом устройстве имеются встроенный HTTP сервер и GPO-контакты сигнализации ошибок.

В одной корзине высотой 3U модульной системы PROFLEX помещается 8 кодеров.

Интересны и матричные коммутаторы серии 256×1, способные работать с сигналами 3G/HD/SD-SDI и ASI. На сегодня в состав серии входят четыре модели: PVS-25601 (3G) 256×1, PVS-12802 (3G) 128×2, PVS-06404 (3G) 64×4 и PVS-03208 32×8.



Входные модули имеют 16 входов, а замена моделей выполняется в горячем режиме. Предусмотрен резервный блок питания, переход на который тоже осуществляется без отключения системы («горячий» резерв).

Управлять коммутатором можно с локальных панелей, а также с компьютеров и пультов управления, подключенных в одну сеть Ethernet с коммутатором.

Для мониторинга состояния выходов предусмотрен порт HDMI, что позволяет использовать дешевые современные телевизоры для визуального контроля как видео (вплоть до 3G), так и вложенного звука. Поверх подаваемого на выход HDMI выводится 8-канальный индикатор уровня вложенного звука (любые две группы).



25-я международная выставка телекоммуникационного оборудования, систем управления, информационных технологий и услуг связи

**СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ**  
14–17.05.2013

[www.sviaz-expocomm.ru](http://www.sviaz-expocomm.ru)

Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр»



Министерство связи и массовых коммуникаций РФ



Министерство промышленности и торговли РФ



реклама

## SkyLark в российском эфире

Компания SkyLark недавно сообщила о завершении двух проектов, в которых были применены медиасерверы серии SL NEO.

Первый из проектов – это новый вещательный комплекс для музыкального телеканала A-ONE. Воспроизведение с графическим оформлением обеспечивают медиасерверы SkyLark SL NEO 3000-й серии, каждый сервер содержит один вход для подачи сигналов от внешних живых источников и два независимых канала воспроизведения. Серверы снабжены встроенной системой автоматизации вещания, управляющей файловым воспроизведением, программной коммутацией и оформлением канала. Серверы способны производить «внутреннюю» программную коммутацию, транслируя сигналы со своих входов на выходы – в этом случае возможно наложение многослойной графики и логотипа не только на воспроизводимые файлы, но и на сигналы, поступающие на входы серверов.

Концепции канала хорошо соответствуют широкие возможности серверов SL NEO в части графического оформления – переходы между клипами с альфа-каналом, параметризованные титры, смс-чаты, часы, баннеры, анимированные логотипы и многое другое. Для оформления задействованы 8 виртуальных графических плееров, воспроизведение графики автоматизировано, метки для старта и остановки воспроизведения графики привязаны к основным эфирным событиям.

На канале установлены два сервера SL NEO 3000 – основной и резервный. Оба они работают в круглосуточном режиме.

Вторым проектом стал вещательный HD-комплекс для канала NU-ART. Он предназначен для формирования эфирной программы в формате HD с возможностью параллельного вещания в SD и содержит две рабочие зоны: серверную, где находится вся технологическая аппаратура, и аппаратную с рабочими местами операторов эфира, ввода материала, подготовки графики и вещательных расписаний.

Все операции записи, импорта файлов, воспроизведения в эфир, прямых трансляций, оформления канала, верстки и редактирование расписаний, монтажа материалов возложены на пару медиасерверов SL NEO 3300 (основной и резервный), работающие в круглосуточном режиме. Каждый из них имеет один вход и один канал воспроизведения HD/SD.

В процессе работы серверов SL NEO основного и резервного полукомплектов осуществляется постоянная синхронизация расписаний резервной системы автоматизации с основной, также синхронизируется и содержимое хранилищ. Программная коммутация осуществляется внутри серверов. Матричный коммутатор служит только для автоматического преднабора внешних живых источников на входы серверов. Благодаря этому достигается экономия средств за счет использования только одного коммутатора. К тому же не требуется синхронность и синфазность всех эфирных источников относительно опорного сигнала – функции кадрового синхронизатора выполняет сервер.

Средствами серверов SL NEO формируются слои оформления и логотип канала. Графическое оформление резервировано и осуществляется по технологии вторичных событий, с привязкой старта событий графики к меткам в основных событиях.

Оба проекта были осуществлены совместно компаниями «Системные решения для телевидения» (представителем Skylark Technology в России) и «Окно-ТВ» – крупным российским системным интегратором в области телерадиовещания.

# современные решения ДЛЯ ХРАНЕНИЯ MEDIA

## ДЛЯ ЗАДАЧ:

- НЕЛИНЕЙНЫЙ МОНТАЖ
- ОБРАБОТКА ВИДЕО И ГРАФИКИ
- ПОСТРОЕНИЕ DAS, SAN, NAS
- РЕЗЕРВНОЕ КОПИРОВАНИЕ
- РЕПЛИКАЦИЯ
- ХРАНЕНИЕ БОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ
- СОЗДАНИЕ АРХИВОВ



## Promise Pegasus R4 • R6

4 и 6-дисковые массивы с интерфейсом Thunderbolt

- Два порта Thunderbolt 10 Гбит/с (1,25 Гб/с)
- Поддержка RAID 0, 1, 5, 10
- Скорость передачи данных: 800 МБ/с (Pegasus R6), 500 МБ/с (Pegasus R4)
- Емкость: Pegasus R6 до 18 ТБ, Pegasus R4 до 12 ТБ
- Поддержка ПО Time Machine в системе Mac OS X



## i-Stor/Proware iS08S6S6T

Настольный 6Gb SAS-массив на 8 дисков

- 8 x 3,5" HDD-дисков SAS/SATA 6 Гб с возможностью "горячей" замены
- Два хоста 6 Гб SAS
- Линейная скорость чтения/записи до 900 МБ/сек
- RAID: 0, 1, 10 (1E), 3, 5, 6, 30, 50, 60, JBOD
- Процессор 800MHz RAID-On-Chip
- Объем – до 32 ТБ



## Accusys ExaSAN A12S2-PS

Высокопроизводительный массив для работы с HD/2K/4K и стереоматериалами

- Хост-интерфейс PCI Express 2.0 (поддержка до 4 линий PCIe 2.0)
- Общая пропускная способность до 20 Гбит/с
- Производительность до 1200 МБ/с
- Поддержка нескольких потоков видео (HD/ 2K/4K DPX)
- Возможность расширения дополнительными корзинами
- Подключение к нескольким хостам через ExaSAN-свитч для одновременной работы нескольких пользователей с высокопроизводительными приложениями



## ДИСКОВЫЕ МАССИВЫ

INFORTREND • ISILON • ACCUSYS • SONNET • PROMISE • I-STOR

## БИБЛИОТЕКИ (АРХИВЫ И BACKUP)

QUALSTAR • OVERLAND • QUANTUM • QSTAR • XENDATA

## СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (FC, SAS, SCSI, ISCSI)

ATTO • QLOGIC

консалтинг • техподдержка • ремонт

**PROVIS**  
PROVIDED SYSTEMS

www.provis.ru  
(495) 510-510-0  
info@provis.ru