

Кабельная практика – пошаговое руководство

От выбора кабеля до решения задачи подключения им оборудования

Михаил Товкало

Продолжение. Начало в №№ 1...5/2021

Кабели управления

В предыдущих статьях шла речь о практике применения оптических и коаксиальных кабелей, предназначенных для линейной передачи сигналов. Далее речь пойдет о группах кабелей для симметричной передачи сигналов с помощью витых пар. Начну с кабелей управления. Эта группа кабелей имеет крайне важное значение для бесперебойной работы оборудования, поэтому их правильный выбор служит залогом успешной работы. Делятся кабели на инфраструктурные, межблочные стационарные и межблочные тактические. Сначала о последних.

Кабели DMX

Наиболее распространенным кабелем управления осветительной техникой можно смело назвать DMX. Им подключают осветительные приборы и прочее вспомогательное оборудование на съемочных площадках, сценах и в студийных павильонах. Эти кабели всегда подвержены механическим нагрузкам, поэтому большинство моделей выпускается в тактическом исполнении. Здесь нужно обратить внимание на два важных параметра. Во-первых, волновое сопротивление (импеданс) кабеля должен быть 110 Ом, а во-вторых, внешняя оболочка кабеля должна быть изготовлена из термопластичного полимера или полиуретана, сохраняющего эластичные свойства при низких (-25...-30°C) температурах.

Внешний диаметр кабеля (OD) лежит в пределах 5...7 мм, что обеспечивает надежный захват цанги и плотное прилегание хвостовика разъема XLR-3 или XLR-5.

Для наглядности на рис. 1а показана идеальная форма сигнала управления, которая сохраняется при прохождении через согласованную кабельную линию от блока управления до управляемого прибора. Если импеданс кабеля будет отличен от значения 110 Ом, то нарушится согласование линии, из-за чего произойдет деформация фронтов и спадов импульсов (рис 1б), а это неминуемо приведет к сбоям в работе тракта управления.

Протокол управления DMX-512 (Digital Multiplex) сам по себе очень интересен и прост, чем заслужил симпатию инженеров. Классические кабели DMX – однопарные (рис. 2),

то есть представляют собой экранированную витую пару с дренажным проводником, и двухпарные (рис. 3), содержащие две независимые витые пары в общей оболочке. Внешний вид двухпарного кабеля управления DMX показан на рис. 4. При помощи кабелей DMX можно организовывать каскадное (рис. 5) подключение осветительных приборов, что очень удобно при организации съемок, шоу или иных событий, требующих качественных световых инсталляций. Пример светового оформления студии показан на рис. 6.

Кабели RS-422

От управления светом – к управлению съемочным оборудованием. Основными промышленными протоколами двунаправленной передачи данных между различными устройствами являются входящие в семейство последовательных протоколов RS-232, RS-422 и RS-485, различающиеся форматом передачи данных и возможностью соединения групп оборудования между собой. Разные производители отраслевого оборудования часто дают названия собственным модификациям протоколов, например, ModBUS RTU или Profi BUS. Кабели управления для этих протоколов имеют обобщенное название BUS-кабели. Для управления вещательным оборудованием сегодня практи-



Рис. 2. Однопарный кабель DMX

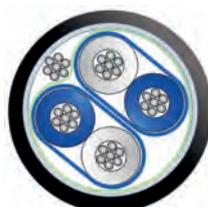


Рис. 3. Двухпарный кабель DMX



Рис. 4. Внешний вид двухпарного кабеля DMX

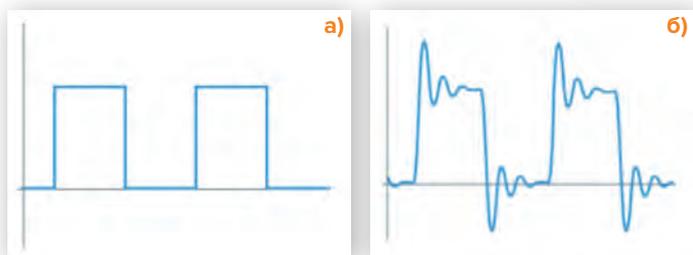


Рис.1. Идеальная форма сигнала управления (а) и искажение формы сигнала (б) при его прохождении по несогласованной кабельной линии

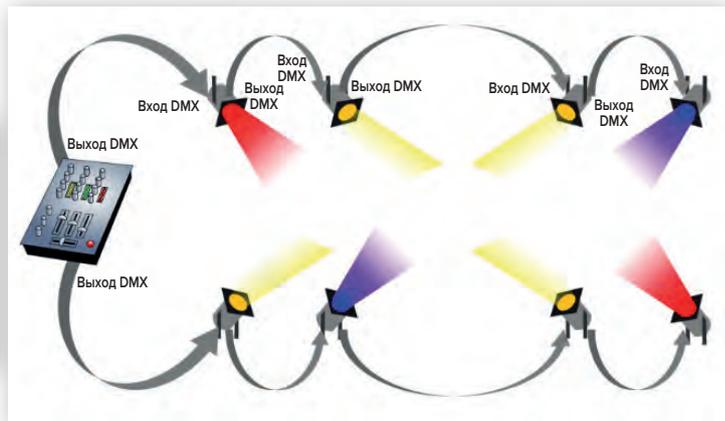


Рис. 5. Каскадное подключение осветительных приборов



Рис. 6. Пример светового оформления студии



Рис. 7.
Кабель типа CCA-5

чески повсеместно используется Ethernet, а вот камеры и съемочная техника управляются по RS-422 – надежному протоколу для соединений типа «точка – точка».

Кабели управления RS-422 можно смело отнести к группе межблочных стационарных кабелей. Они применяются при построении АСБ вещательных комплексов в качестве закладных кабелей управления. Например, для соединений между блоком базовой станции камеры CCU (Camera Control Unit) и панелью управления камерой RCP (Remote Control Panel) применяются кабели CCA-5 (рис. 7), обеспечивая двунаправленный обмен данными. На межблочные кабели камерных каналов часто устанавлива-

ются оригинальные многоконтактные разъемы HiRose, хорошо известные видеоинженерам. Периферийное съемочное оборудование, консоли и блоки управления часто коммутируются кабелями с разъемами D-SUB 9 Pin. Это, пожалуй, самый распространенный тип разъема управления, доступный всем и везде. На рис. 8 показан кабель Sony RCC-422 с разъемами D-SUB 9 Pin. Для унификации подключения оборудования некоторые производители рекомендуют использовать модули сопряжения интерфейса управления RS-422 и Ethernet. На рис. 9 показан комплект модулей, позволяющих подключить панель управления камерой RCP в удаленной точке через внутреннюю сеть Ethernet аппаратно-студийного комплекса.

Общий вид одноканального двунаправленного кабеля управления RS-422 показан на рис. 10а, а многоканального кабеля управления RS-422 – на рис. 10б.

В целом кабель управления должен иметь многопроволочную структуру проводников (например, $0,22 \text{ мм}^2 - 7 \times 0,20 \text{ мм}^2$), его волновое сопротивление (импеданс) должно составлять 120 Ом, а внешняя оболочка изготавливается из мягкого термопластичного полимера.



Рис. 8. Кабель Sony RCC-422 с разъемами D-SUB 9 Pin



Рис. 9. Комплект модулей сопряжения RS-422 и Ethernet

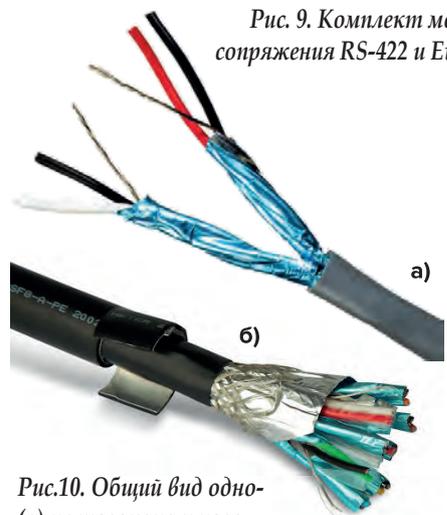


Рис.10. Общий вид одно- (а) и многоканального (б) кабелей управления RS-422

Кабели KNX

О кабелях для сети Ethernet речь пойдет в следующей статье, поскольку это сеть обмена данными. А сегодня стоит рассказать об инфраструктурных кабелях распределенной сети управления,

Кабели для медиаиндустрии

Сделано в России

- Гибридные SMPTE 311M
- Звуковые аналоговые
- Триаксиальные HDTV
- Коаксиальные HDTV
- Цифровые AES/EBU
 - Управления
 - Витые пары
 - Оптические
 - DMX/KNX

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

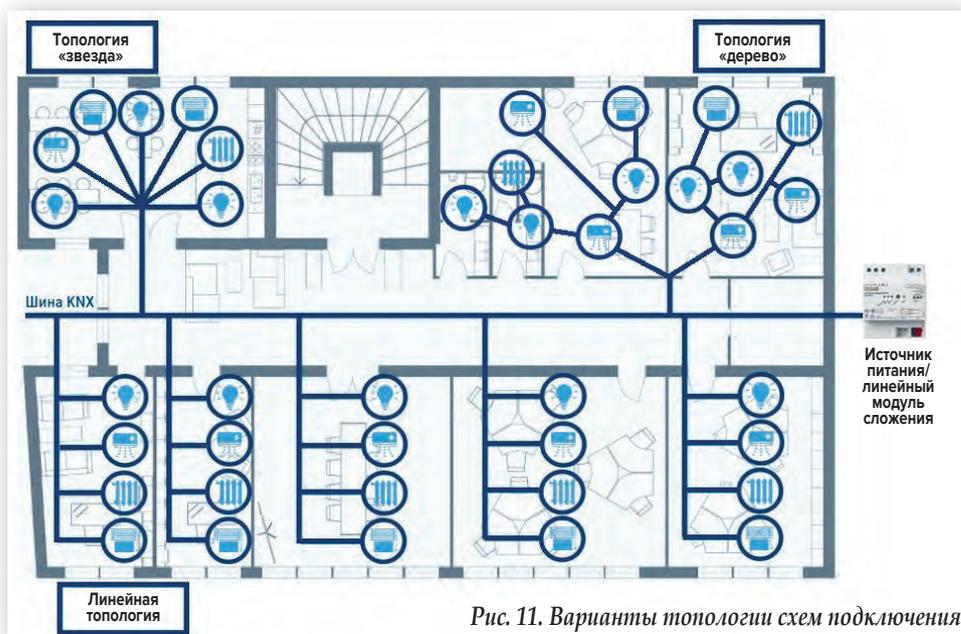


Рис. 11. Варианты топологии схем подключения

называемой шиной KNX. Это универсальная платформа управления различным функциональным оборудованием в едином контуре. Шина KNX сегодня широко применяется при строительстве зданий и сооружений, в том числе спортивных

объектов, театрально-концертных и студийных комплексов. Отличительной особенностью KNX является возможность управления, программирования и мониторинга практически всех поддерживаемых данным протокол систем освещения, охраны, отопления, вентиляции, кондиционирования, оповещения, водоснабжения, энергопотребления, измерения, систем аудиовизуальных конференций и трансляций. Причем схемы подключения могут быть разными по топологии – звездообразными, древовидными и линейными (рис. 11).



Рис. 12. Стойка с шиной KNX

Масштабность KNX впечатляет:

- ♦ максимальная длина кабелей в сегменте — 1000 м;
- ♦ максимальное расстояние от устройства до блока питания — 350 м;
- ♦ максимальное расстояние между двумя устройствами — 700 м.

Фрагмент инсталлированной стойки управления шиной KNX стадиона показан на рис. 12. Кабели KNX имеют большее по сравнению с другими кабелями управления сечение, что связано с требованиями обеспечить заданные характеристики на длинных линиях и подать на оконечные устройства-потребители питание напряжением 30 В. Общий вид кабелей KNX показан на рис. 13. Кабели имеют конструкцию экранированных одножильных проводников, свитых в одну либо в две пары.

При выборе кабеля KNX следует обратить внимание на следующие характеристики:

- ♦ рабочая емкость пары – 100 нФ/км на частоте 800 Гц;
- ♦ номинальный радиус изгиба при инсталляции – не более 10 внешних диаметров кабеля (10×OD)
- ♦ внешняя оболочка кабелей – без галогенов, с маркировкой LSZH, поскольку кабели KNX всегда являются закладными для фиксированных инсталляций.

Продолжение следует



Рис. 13. Общий вид кабеля KNX

Кабели управления, производимые компанией Om Network

Наименование	Назначение	Тип внешней оболочки
WPD 6401 DMX 1 Interconnect Cable Install NG (A) - HF	DMX для фиксированных инсталляций	NG (A)-HF
WPD 6513 DMX 1 Control Data Cable Install NG (A) - HF		
WPD 6516 DMX 2 Control Data Cable Install NG (A) - HF		
WPD 6724 EIB/KNX 1 Control Data Cable Install NG (A) - HF		
WPD 6727 EIB/KNX Quad Control Data Cable Install NG (A) - HF		
WPD 6729 EIB/KNX 2 Control Data Cable Install NG (A) - HF		
WPD 6743 LONWorks Control Data Cable Install NG (A) - HF		
WPD 6745 DALI Control Data Cable Install NG (A) - HF	DALI AWG 16 для фиксированных инсталляций	NG (A)-HF
WPD 6747 DALI Control Data Cable Install NG (A) - HF	DALI AWG 18 для фиксированных инсталляций	
WPD 6749 DALI Control Data Cable Install NG (A) - HF	DALI AWG 20 для фиксированных инсталляций	
WPD 6515 DMX 1 Control Data Cable PUR Flex Extreme	DMX тактический	PUR
WPD 6518 DMX 2 Control Data Cable PUR Flex Extreme	DMX 2 тактический	PUR
WPD 6402 DMX 1 Interconnect Cable Flex	DMX межблочный мягкий	TMP Flex
WPD 6514 DMX 1 Control Data Cable Flex		
WPD 6517 DMX 2 Control Data Cable Flex		
WPH 6422 Infrastructure Control TPM Flex		