

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

На монтаж кабелей сетей Ethernet

Дата введения 2014-01-01

РАЗРАБОТАНА: ОАО - Ассоциация "Монтажавтоматика"

РАССМОТРЕНА: на техническом совете ОАО - Ассоциация "Монтажавтоматика" 18.09.2013

УТВЕРЖДЕНА: Сиротенко В.С. - техническим директором ОАО - Ассоциация "Монтажавтоматика" 10.12.2013

ВЗАМЕН: Разработана впервые

1 Область применения

1.1 Технологическая карта разработана в соответствии с требованиями СТО 11233753-008-2012 [1], СТО 11233753-003-2010 [2], СТО 11233753-004-2011 [3].

1.2 Настоящая технологическая карта распространяется на монтаж кабелей локальных промышленных сетей для межблочных соединений устройств в распределенных системах управления и для создания сетей интернет в жилых и административных помещениях.

1.3 При привязке технологической карты к конкретному объекту требования, изложенные в карте, могут дополняться или изменяться с учетом особенностей объекта, особых требований рабочей документации и условий работ. Особенности применения карты рекомендуется приводить в составе ППР или заменяющей его технологической записке.

2 Нормативные ссылки

В настоящей технологической карте имеются ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 53245-2008 Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытания

ГОСТ Р 53246-2008 Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования.

3 Термины и определения

3.1 В настоящей технологической карте применены следующие термины с соответствующими определениями и сокращениями:

3.1.1 **UTP**: Кабель с неэкранированными и незащищенными витыми парами.

3.1.2 **ScTP, FTP**: Кабель экранированный, общий экран соответственно имеет вид оплётки или состоит из фольги с медным проводом, обеспечивающим гальванический контакт с фольгой. Каждая витая пара не экранируется.

3.1.3 **STP**: Кабель экранированный, каждая пара в экране из фольги, общий экран - оплетка из меди.

Кабели выпускаются с категорией 5, 6 или 7 и отличаются допустимой частотой сигнала (полосой пропускания).

Кабели могут изготавливаться с калибром жил 19 AWG (0,9 мм), 22 AWG (0,64 мм), 24 AWG (0,5 мм), 26 AWG (0,4 мм).

3.1.4 патчкорд: Готовое изделие, выполненное из 4-парного витого кабеля длиной до 5 м с установленными на концах соединителями RJ45.

3.1.5 RJ45: Восьмиконтактный разъем, использующийся обычно для присоединения четырехпарного кабеля к сетевым платам Ethernet на компьютере, либо к портам сетевых устройств - роутеров, коммутаторов, хабов, к сетевым входам аппаратуры систем автоматизации.

3.1.6 роутер или маршрутизатор: Сетевое устройство, позволяющее создавать свою локальную сеть и производить двухсторонний обмен информацией между двумя сетями.

3.1.7 хаб или сетевой концентратор (от англ. *hub* - центр): Устройство для объединения компьютеров в сеть Ethernet с применением кабельной инфраструктуры типа витая пара. В настоящее время вытеснены сетевыми коммутаторами.

3.1.8 сетевой коммутатор (жарг. свитч от англ. *switch* - переключатель): Устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети. В отличие от концентратора, который распространяет трафик от одного подключенного устройства ко всем остальным, коммутатор передает данные только непосредственно получателю (исключение составляет широковещательный трафик всем узлам сети и трафик для устройств, для которых не известен исходящий порт коммутатора). Это повышает производительность и безопасность сети, избавляя остальные сегменты сети от необходимости (и возможности) обрабатывать данные, которые им не предназначались.

3.1.9 сетевой трафик (англ. *Traffic* - "движение", "грузооборот"): Объем информации, передаваемой через компьютерную сеть за определенный период времени. Количество трафика измеряется как в пакетах, так и в битах, байтах и их производных: килобайт (Кб), мегабайт (Мб) и т.д.

4 Организация и технология выполнения работ

4.1 Организация работ

До начала работ должны быть выполнены следующие организационные мероприятия.

Место проведения работ должно быть принято под монтаж и подготовлено - ответственный мастер или прораб.

Кабельные конструкции не должны иметь острых кромок, концы металлических труб и отверстия для вывода кабелей через дно или боковую стенку в коробах должны быть защищены втулками.

Вблизи от зоны прокладки кабелей закончены работы, которые создают опасность повреждения кабелей.

При необходимости должны быть установлены леса или подмости либо другие средства для работы на высоте.

Бригадир должен получить задание на выполнение работ, ознакомиться с рабочей документацией и указаниями ППР или технологической записки.

Бригадир должен получить рабочие чертежи и технологические карты на предстоящую работу.

Члены бригады должны быть проинструктированы по охране труда и технике безопасности и обеспечены необходимым инструментом.

4.2 Технология выполнения работ.

4.2.1 Подготовка к работе.

До прокладки кабеля должна быть проверена упаковка бухт или барабанов с кабелем. При обнаружении повреждений необходимо сообщить руководителю работ для получения дальнейших указаний по его использованию.

Для размотки кабеля должны быть установлены приспособления, обеспечивающие размотку кабеля без его перекручивания (кабельные домкраты для барабанов и вертлюги для бухт).

С кабельных барабанов должна быть удалена обшивка и гвозди.

Кабели UTP5 зачастую продаются в картонных коробках с длиной кабеля 100 или 300 м. Для вывода кабеля в коробке имеется отверстие, через которое кабель вытягивают. Это регламентированное инструкцией производителя способ извлечения кабеля из коробки, однако, как показывает практика, это сопровождается перекручиванием кабеля, образованием петель и недопустимыми деформациями кабеля. При использовании кабеля с такой упаковкой необходимо предварительно с осторожностью вытянуть кабель из коробки на длину прокладки, раскручивая кабель по мере образования его закрутки, не допуская образования петель на извлекаемом кабеле. Только после этого следует приступить к его раскладке или протяжке в трубы или каналы.

4.2.2 Общие правила прокладка кабеля.

Для обеспечения работоспособности проложенного кабеля необходимо строго соблюдать правила прокладки:

- усилие тяжения кабеля не должно превышать 110 Н (11 кгс), если иное ограничение не установлено производителем кабеля. В тех случаях, когда предполагается сложный монтаж с приложением к кабелю повышенных усилий, например при протяжке кабеля через закрытую трассу длиной свыше 30 м или трассу, имеющую более двух поворотов с углами 90°, рекомендуется использовать весы пружинные (безмен). После монтажа не должно быть натяжения кабеля за исключением вертикальных сегментов, когда остаточное натяжение может быть вызвано собственной массой кабеля;

- радиусы изгиба кабелей в процессе монтажа горизонтальной и магистральной подсистем не должны быть менее:

- 8 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе неэкранированной витой пары проводников (UTP);

- 10 внешних диаметров кабеля для 4-парных кабелей на основе экранированной витой пары проводников (FTP, ScTP, SFTP);

- 15 внешних диаметров кабеля для многопарных кабелей на основе витой пары проводников;

- в случае, если требования производителя к минимальному радиусу изгиба конкретного кабеля более жесткие, чем приведенные выше, они должны быть выполнены. Запрещается помещать кабели в те каналы и лотки, у которых радиусы закруглений или краев не соответствуют требованиям производителей кабелей к радиусу их изгиба;

- группируя и связывая свободные кабели, необходимо следить, чтобы они не были перетянуты, чтобы использовались мягкие кабельные хомуты. Запрещается крепить кабели металлическими скобами. Не допускается затягивание хомутов, приводящее к деформации оболочки кабелей;

- элементы крепления кабеля должны быть расположены с интервалами 1,2-1,5 м;

- экран кабельной линии или канала должен быть заземлен на шине телекоммуникационной системы заземления. Разница потенциалов между экраном и землей не должна превышать 1 В, а сопротивление между экраном и землей - 4 Ом на рабочем месте. Неправильное экранирование может снизить производительность и уровень безопасности системы;

- в кабельном элементе величина развилки пар в результате разделки и подключения на коммутационном оборудовании должна быть как можно меньше. Удалять оболочку кабеля следует лишь настолько, сколько требуется для удобства присоединения. Длина развилки пары после заделки в соединитель или розетку не должна превышать 13 мм;

- в одном канале короба, в трубе или в одном лотке допускается совместная прокладка кабелей локальных

сетей, телефонных кабелей, сетей пожарной и охранной сигнализации, передачи аудио- или видеосигналов. Силовые кабели должны прокладываться в отдельном канале или лотке;

• особые правила монтажа, обусловленные требованиями производителя кабеля или особыми требованиями рабочей документации, должны быть доведены до исполнителей руководителем работ.

Нормы и правила монтажа кабелей соответствуют требованиям ГОСТ Р 53246-2008.

4.2.3 Прокладка кабеля.

До начала прокладки кабеля в соответствии с кабельным журналом следует заготовить кабельные бирки.

При прокладке кабеля вытягивание его из кабельного барабана или бухты допускается вращением барабана или бухты, не превышая допустимого усилия тяжения. Снятие витков кабеля с барабана или бухты не разрешается. В процессе прокладки кабеля следует предотвращать образование петель на кабеле.

После прокладки каждой нитки кабеля следует закрепить бирки на концах кабеля и у прохода кабеля через стены и перекрытия с каждой стороны, а также дополнительно через 50 м по трассе. После этого можно приступить к прокладке следующего кабеля. На кабелях с соединением "кроссовер" после номера кабеля по кабельному журналу через тире добавить символы "кр".

4.2.4 Затягивание кабеля в трубы и каналы.

Перед затяжкой проводов необходимо проверить надежность соединения и крепления труб и блоков. Снять заглушки с труб и убедиться в отсутствии мусора и влаги в трубах и каналах, продувая их сжатым воздухом. На открытых концах труб должны быть установлены пластмассовые втулки.

Для затяжки проводов в трубы и каналы необходимо: ввести в трубу специальный пруток (УЗК - устройство заготовки каналов), разместить бухты с проводом на вертлюге или установить барабан с кабелем на домкраты, закрепить конец кабеля к прутку с использованием конструктивного решения УЗК.

Затяжку производят два рабочих. Один тянет пруток на конце затягиваемого участка с усилием не более 110 Н (11 кгс), второй направляет кабель в трубу с другого конца (протяжной коробки) и следит, чтобы не происходили деформации кабеля с образованием петель.

Для замера силы тяжения закрепите пруток или кабель к крюку весов (рисунок 1) и определите, при каком усилии начинает протягиваться кабель.



Рисунок 1 - Весы электронные (безмен) OCS20b.

В вертикально проложенные трубы провода рекомендуется затягивать снизу вверх. Затянутые в вертикальные участки труб провода необходимо крепить не более чем через 30 м. Крепление производится пластмассовыми клицами в протяжных коробках или на выходе труб.

На рисунке 2 в качестве примера показано мини-УЗК в пластмассовой коробке. В этой модели пруток запасовывается на катушку и устанавливается в коробку, в которой катушка легко вращается при выдаче прутка и работе с устройством и закручивается внутрь после работы. Размеры: 250х110 мм (при длине прутка 10х50 м).



Рисунок 2 - Мини-УЗК

При необходимости для переговоров о совместных действиях рекомендуется применять радиопереговорное устройство (комплекты радиостанций).

4.2.5 Крепление кабелей.

Временное закрепление каждого прокладываемого кабеля производится на вертикальных участках не реже чем через 6 м, а также на горизонтальных участках у поворотов трассы.

Постоянное крепление произвести после прокладки всех кабелей на участках трассы.

4.2.6 Запасы кабеля.

Следует оставлять запас для возможных в будущем переподключений и выполнения изменений конфигурации кабельной подсистемы: в телекоммуникационной - 3 м, на рабочем месте - 0,3 м. Запас кабеля предпочтительно создавать в виде U-образных петель с соблюдением минимально допустимого радиуса изгиба либо в виде восьмерок с большим радиусом.

В офисных и других аналогичных помещениях при наличии свободного пространства за обшивкой стены или фальшпотолка и свободного доступа к этим пространствам рекомендуется прокладывать телекоммуникационные кабели с учетом размещения запаса в этом свободном пространстве. Эта мера обеспечивает защиту кабеля от случайных повреждений и не портит интерьер помещения.

4.2.7 Разделка и подключение кабеля.

4.2.7.1 Для разделки и установки соединителей RJ45 необходимо приготовить специальный обжимной инструмент.

Конструкция инструмента может отличаться у разных производителей. На рисунке 3 показано устройство инструмента.

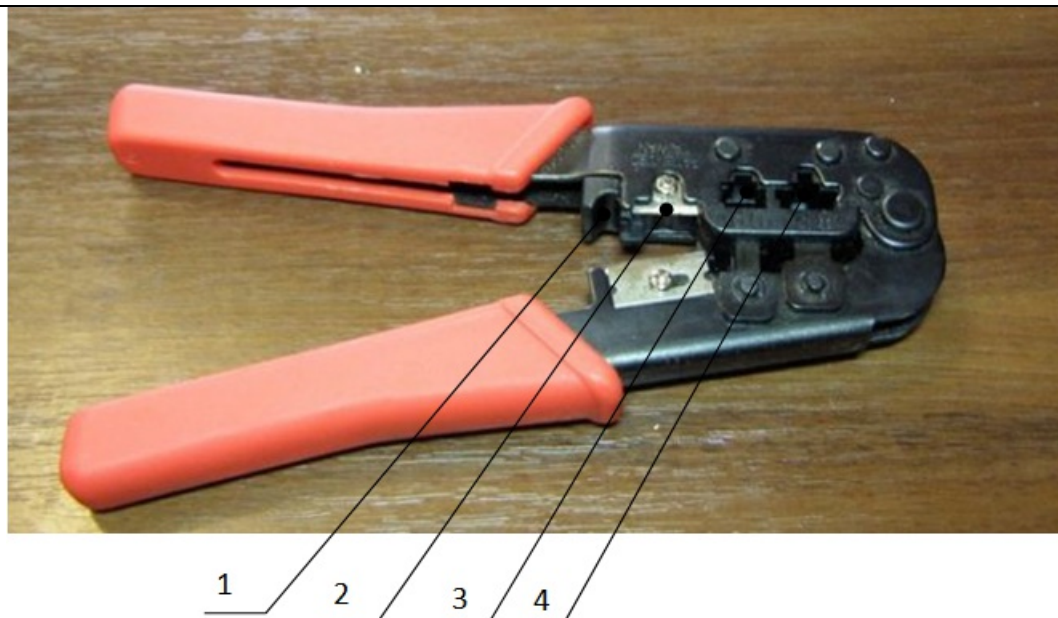


Рисунок 3 - Обжимной инструмент для соединителей RJ45, RJ12

- 1 - вырез для размещения кабеля при подрезке наружной оболочки; 2 - нож для отрезки кабеля и укорочения жил;
3 - гнездо для обжима телефонного соединителя RJ12; 4 - гнездо для обжима соединителя RJ45

4.2.7.2 Обрезка оболочки и экранов.

Поместить конец кабеля в вырез для обрезки оболочки так, чтобы нож находился на расстоянии примерно 20 мм от конца кабеля.

Сомкнуть рукоятки и выполнить кольцевой надрез оболочки вращением инструмента вокруг кабеля и, не размыкая рукояток, снять отрезанную оболочку продольным перемещением инструмента к концу кабеля. При выполнении надрезки оболочки не поджимайте кабель к ножу инструмента, иначе может повредиться изоляция жил или экран в экранированном кабеле.

Кабель UTP подготовлен для работы с жилами, внешний вид конца кабеля показан на рисунке 4.

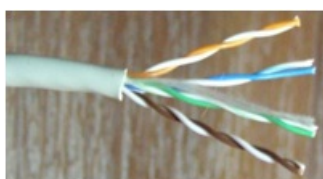


Рисунок 4

Экранированный кабель ScTP, FTP будет иметь вид, показанный на рисунке 5.

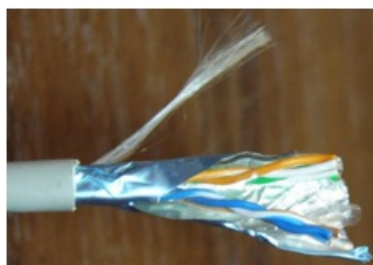


Рисунок 5

4.2.7.3 Работа с экраном.

Фольгу экрана или оплетку аккуратно переместить на оболочку кабеля. Заземляющий проводник, встроенный в кабель с экраном из фольги, не обрезая, обмотать вокруг фольги, вынесенной на оболочку. Оставить на оболочке поясok из фольги или оплетки шириной 1,5 см, остальное отрезать бокорезами или ножницами.

При подготовке кабеля с общим экраном и экранами каждой пары жил после перемещения общего экрана на оболочку, как это было указано выше, следует распушить экран каждой пары на ленту и образовавшиеся ленты переместить поверх пояса экрана на оболочке. Затем взять луженый провод диаметром 0,4-0,5 мм и обмотать им экраны на расстоянии 5 мм от конца оболочки 3 витками, соединив концы скруткой. Выступающие концы лент экранов жил также подрезать по ширине пояса общего экрана. На этом заканчивается подготовка концов экранированных кабелей для последующей подготовки жил для обжимки их в соединителе.

4.2.7.4 Работа с жилами для соединителя RJ45.

Для введения в соединитель RJ45 жилы должны быть развиты из пар, тщательно выпрямлены, выложены в определенной последовательности слева направо в плоский жгут. Последовательность распределения жил в плоскости принята по Европейскому стандарту **EIA/TIA 568B**, таблица 1. Такое соединение называется прямым и применяется для большинства случаев.

Таблица 1 - Схема прямого соединения жил

Один конец кабеля	Цвет провода	Другой конец кабеля
1	бело-оранжевый	1
2	оранжевый	2
3	бело-зеленый	3
4	синий	4
5	бело-синий	5
6	зеленый	6
7	бело-коричневый	7
8	коричневый	8

Для некоторых случаев соединения с аппаратурой может потребоваться соединение "кроссовер".

Для такого варианта соединения применяется схема по таблице 2.

Таблица 2 - Схема соединений жил "кроссовер"

Один конец кабеля	Цвет провода	Другой конец кабеля
1	бело-оранжевый	3
2	оранжевый	6
3	бело-зеленый	1
4	синий	4
5	бело-синий	5
6	зеленый	2
7	бело-коричневый	7
8	коричневый	8

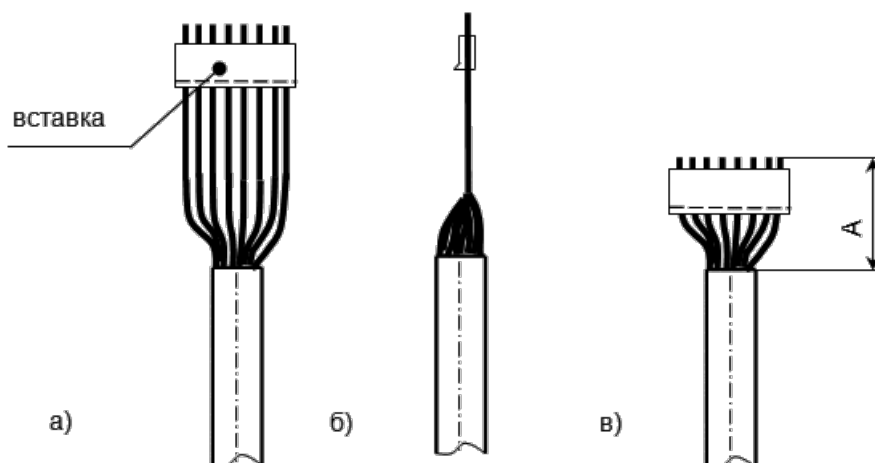
Формирование жил для прямой схемы.

Взять бело-оранжевую жилу, тщательно ее разгладить и выпрямить, протягивая ее между пальцами, после чего зажимают ее между большим и указательным пальцами левой руки. Затем берут оранжевую и после распрямления прижимают ее справа к бело-оранжевой. Так повторяют со всеми жилами в последовательности,

указанной в таблице 1. Не размыкая пальцев, жилы предварительно подрезают обжимным инструментом и вводят их во вставку, как это показано на рисунке 6.

Вставку вводят в плоский жгут (слева бело-оранжевая жила) зубчиком вниз и вперед к кабелю, как показано на рисунке.

Затем, не прилагая больших усилий, вставку сдвигают к разделке, насколько возможно. Следят, чтобы при этом жилы на входе во вставку сохранили прежний порядок. После этого жилы окончательно обрезают максимально близко к вставке. При обрезке надо проследить, чтобы все жилы были обрезаны одновременно и рез был перпендикулярен жилам. Размер "А" должен быть менее 13 мм.



а) - первоначальное положение вставки; б) - то же, вид сбоку; в) - конечное положение вставки

Рисунок 6

Берут корпус соединителя контактами вверх, защелкой снизу и вводят в него жгут со вставкой до упора (бело-оранжевая жила должна быть слева).

На рисунке 7 изображен корпус с введенным жгутом.

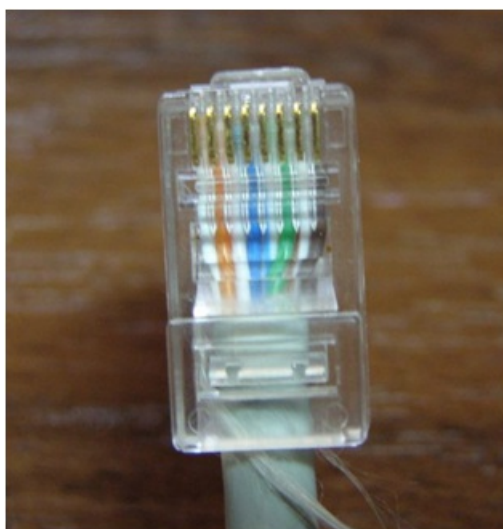


Рисунок 7

Контроль. Посмотреть на корпус сбоку и убедиться, что вставка вошла в корпус до упора, если нет, концом проволоки (например, скрепки) продвинуть ее до конца. Посмотреть на соединитель с переднего торца и

убедиться по блеску концов жил, что все жилы дошли до передней стенки.

Если соединитель по конструкции без вставки, тогда после формирования жил производится их отрезка на длину менее 13 мм и, не разжимая пальцев, вводится в корпус. При этом имеется опасность, что в процессе ввода жил их порядок может нарушиться и тогда придется повторить подготовку жил. Желательно всегда применять соединители со вставкой. Это позволяет предельно уменьшить размер "А", что уменьшает помехи в кабеле и обеспечивает прочное закрепление оболочки, а в соединителях с экраном обеспечивает надежный контакт с экранами.

После контроля положения жил корпус соединителя вводят в гнездо инструмента до упора (проконтролировать это положение) и сжимают рукоятки.

Соединение выполнено. После соединения обоих концов кабеля приступают к контролю кабеля.

Для соединения по схеме "кроссовер" жилы второго конца собирают по схеме таблицы 2.

4.2.7.5 Установка розеток RJ45.

Имеется большое разнообразие конструктивного исполнения розеток, но все они имеют похожие решения по методам разводки и подключения жил.

На основании модуля розетки, представляющего собой печатную плату с закрепленными на ней целевыми контактами и гнездами разъема розетки, против каждого контакта показан цвет присоединяемой жилы по схеме В или А стандарта T568.

Например, для бело-оранжевой жилы показан оранжевый символ на белом поле, а для оранжевой жилы - светло-оранжевый символ на оранжевом поле.

Пример общего вида розеток приведен на рисунке 8.

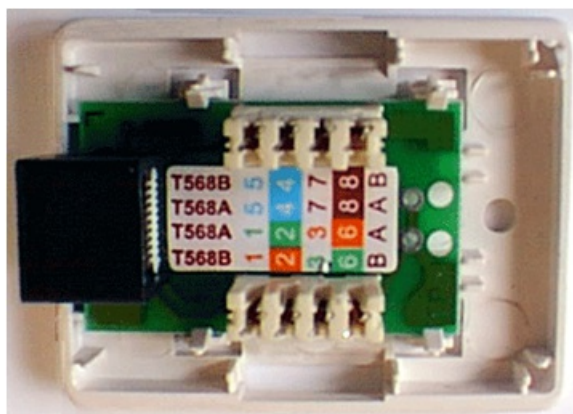


Рисунок 8

Снимите крышку розетки, удалите модуль - крепится на 4-х защелках.

Выберите место установки и закрепите основание корпуса розетки на стене с помощью саморезов. В зависимости от типа поверхности стены можно использовать дюбеля или другие элементы крепления. Для прохода кабеля сделайте вырезы в кабельном канале при помощи кусачек или другого инструмента. Поставьте в корпус изолирующую вставку из комплекта розетки, чтобы отделить металлические головки саморезов от поверхности печатной платы.

Разложите витые пары на контакты модуля в соответствии с цветовой маркировкой по стандарту T568B или T568A для кроссоверного варианта. Закрепите кабель к модулю имеющимся в конструкции модуля зажимом. Срез внешней оболочки кабеля должен находиться как можно ближе к контактам модуля для уменьшения развития пар. Также для сокращения развития пар рекомендуется раскладывать витые пары без их расплетения. Вид разложенных жил показан на рисунке 9.

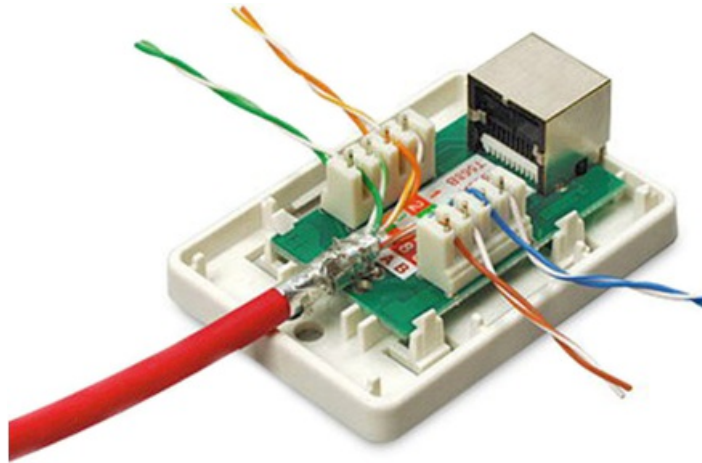


Рисунок 9

Перед забивкой проводников в контакты модуля выберите соответствующий инструмент.

В качестве примера на рисунке 10 приведен внешний вид ножа.



Рисунок 10 - Нож для разделки контактов (НТ-14ТВ) (110)

К достоинствам ножа НТ-14ТВ можно отнести его малые размеры, позволяющие хранить его вместе с обжимным инструментом в упаковке обжимного инструмента.

Установите инструмент в контакт модуля над проводником и убедитесь, что нож инструмента для обрезки (зубчик со стороны торца) находится с внешней стороны модуля. Надавите резко на инструмент до щелчка, при этом проводник забивается в контакт и обрезается. Забейте по такому же принципу оставшиеся проводники.

Такой метод монтажа жил в розетку хотя и рекомендуется производителем инструмента, но создает очень большие механические нагрузки на модуль розетки, что может привести к ее повреждению. Предпочтительнее вводить жилы в щель зажима другим концом, не имеющим ножа. В этом случае на корпус розетки прилагаются небольшие усилия, обрезку концов жил производите ножницами или бокорезами на расстоянии 3-5 мм от корпуса сжима.

Вставьте модуль RJ-45 в основание корпуса розетки и присоедините лицевую крышку. Нанесите маркировку розеток в соответствии с проектом.

Пример установленного на стене корпуса розетки приведен на рисунке 11.



Рисунок 11

Пример розетки с закрепленным модулем показан на рисунке 12.



Рисунок 12

Пример установленной розетки показан на рисунке 13.



Рисунок 13

4.2.8 Заземление оболочек экранированных кабелей.

Экраны экранированных кабелей заземляются путем выполнения технологии разделки и присоединения кабеля к экранированному разъему RJ45 или экранированной розетке, описанных в разделе 4.2.7, и применения экранированных гнезд в оборудовании, к которому присоединяется кабель. Дополнительные средства заземления оболочки не требуются. Система заземления здания должна соответствовать ограничениям на разность потенциалов не более 1 В и на сопротивление между любыми двумя элементами системы заземления не более 4 Ом.

4.2.9 Контроль электрических параметров кабеля.

После завершения работ по установке соединителей и розеток на кабеле проводят проверку целостности соединений жил и пропускной способности кабеля.

Контроль жил проводят специальным тестером.

К простейшим тестерам можно отнести нижеприведенные в качестве примеров.

1 Тестер для сетевых кабелей TC-NT2

TC-NT2 включает в себя основной блок, который передает проверочные сигналы к удаленному терминатору для проверки надежности кабеля. Устройство проверяет электропроводность кабеля и показывает конфигурацию проводки длиной до 300 метров.



Особенности и функции

- Проверка схем разводки для сетей 10/100/1000Base-T, 10Base-2 (коаксиальный), RJ-11/RJ-12/RJ-45, EIA/TIA-356A/568A/568B и кольцевой (Токен Ринг).
- Проверка кабелей USB и IEEE 1394 с дополнительными адаптерами.
- Встроенный звуковой генератор для трассировки кабеля стандартным звуковым исследованием.
- Проверка на заземление экранированного кабеля.
- Контроль целостности кабеля, разрывов, замыканий и нестыковок.
- Обеспечение проверки кабеля длиной до 300 метров.
- Режимы автоматического и ручного сканирования.
- Наличие в комплекте удобной сумки для переноски, двух адаптеров RJ45-BNC и обжатого кабеля RJ45.

2 Кабельный тестер TWT TST-200



Кабельный тестер TWT TST-200 предназначен для монтажников, занимающихся прокладкой коммуникационных кабелей. Тестер позволяет тестировать кабели типа витая пара (UTP и STP), имеющие стандартные коннекторы RJ-45, RJ-12, RJ-11, а также коаксиальный кабель с разъемами BNC.

Прибор оснащен индикаторами как на передатчике, так и на приемнике.

На корпусе передатчика имеется регулятор скорости тестирования.

Тестер выполнен в виде 2 модулей - передатчика и приемника. Подключив передатчик к одному концу кабеля, а приемник к другому, можно определить наиболее часто встречающиеся кабельные повреждения:

- закороченные пары проводов;
- открытые пары проводов;
- перекрестные пары проводов;
- реверсивные пары проводов;
- перемещенные пары проводов;
- расщепленные пары проводов.

Приборы такого класса подключают на концах линии. С одного конца - передатчик, с другого - приемник вставлением соединителя RJ45 в гнезда передатчика и приемника. Если на конце кабеля розетка, тогда дополнительно включают между прибором и розеткой короткий патчкорд. При включении питания производится поочередная проверка каждой жилы. Если на приемнике светодиоды загораются последовательно от первого до восьмого без пропусков и одновременно загорается не более одного светодиода, то кабель исправен.

Для более полного тестирования следует применять более дорогие приборы, обеспечивающие качество и скорость передачи информации на разных частотах. При использовании приборов следует руководствоваться инструкциями, прилагаемыми к прибору.

5 Контроль качества и приемка работ

Таблица 3 - Карта контроля технологических процессов

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Время контроля	Ответственный контролер	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6

Контроль натяжения кабеля	Кабель при протяжке в трубу с одним или двумя поворотами	Безмен электронный или механический до 20 кг	Во время проведения операции	Исполнитель	Не более 110 Н
Контроль радиуса изгиба кабеля	Изгиб кабеля	Рулетка	При выполнении прокладки	Исполнитель	Радиус изгиба не менее 50 мм
Ввод пакета жил в соединитель RJ45	Контроль порядка чередования жил по цветовой маркировке Контроль положения введенной в корпус вставки Контроль вхождения жил в каналы соединителя	Визуально	После выполнения операции	Исполнитель	Соответствие стандарту EIA/TIA 568 Упор зубчика вставки соприкасается с приливом корпуса Блеск торцов жил
Целостность и последовательность жил кабеля, подключенных к разъемам или разъему и розетке	Жилы кабеля	Контроль прибором TS-NT2	После присоединения кабеля на концах к соединителю или розетке	Старший звена	Показания прибора положительны
Контроль качества линии	Пропускная способность кабеля на максимальной рабочей частоте сигнала	Кабельный анализатор Fluke Networks DTX-1800	После завершения монтажа кабелей	Назначенное в организации лицо	Результаты измерения соответствуют требованиям ГОСТ Р 53245-2008, ГОСТ Р 53246-2008

Примечание - Инструментальную проверку заземления экранов, конструкций и оборудования производить после завершения монтажа всех компонентов.

6 Оборудование, приспособления и инструменты

Таблица 4 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

N п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт.
1	Рулетка или рулетка лазерная		Разметка длины кабеля	25 м	1
2	Пруток для затяжки кабелей в трубы и каналы	Мини-УЗК Компания АБН	Затяжка кабелей в трубы	Длина 50 м, диаметр прутка 3,5 мм	1
3	Безмен электронный	OCS20b	Контроль силы тяжения кабеля	0-200 Н	1
4	Инструмент для обжима разъемов RJ45	Обжимной инструмент R-11, 12, 45 (HT-568R)	Установка разъема RJ45		1
5	Инструмент для запрессовки жил в розетке	HT-14TB	Введение жил в щелевые контакты розетки		1

6	Электродрель-перфоратор аккумуляторная		Установка дюбелей	С комплектом буров диаметром до 10 мм	1
7	Набор отверток крестовых		Крепление розетки		
8	Бокорезы или ножницы	Длина 100 мм	Обрезка экрана оболочки кабеля и концов жил в розетке после из запрессовки		1
9	Тестер для контроля наличия цепи	TS-NT2	Контроль целостности жил		1
10	Тестер для аттестации кабельной линии	кабельный анализатор Fluke Networks DTX-1800	Контроль всех параметров линии на соответствие стандартам		1
11	Радиостанция для связи между монтажниками	Рация Motorola TLKR T4	Оперативные переговоры	Дальность связи до 6000 м. Размеры 131x50x22 мм. Питание АКБ или 3 шт. AAA. Цена 1 шт. ~50\$	По необходимости 2 шт.

Примечание - Могут использоваться инструменты и оборудование разных производителей при соблюдении основных технических характеристик.

7 Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

При проведении работ по монтажу кабелей сетей Ethernet следует руководствоваться соответствующими инструкциями охраны труда и техники безопасности, приведенными в сборнике инструкций по охране труда для рабочих, выполняющих работы по монтажу систем автоматизации, электротехнического оборудования, связи, пожарной и охранной сигнализации ИОТ 11233753-001-2010 [5].

Использованная литература

1 СТО 11233753-008-2012 Строительство. Технологическая документация при производстве строительно-монтажных работ. Состав, порядок разработки, согласования и утверждения технологических карт.

2 СТО 11233753-003-2010 Системы автоматизации. Монтаж электрических проводок. Вводы, соединение и присоединение жил кабелей и проводов.

3 СТО 11233753-004-2011 Системы автоматизации. Монтаж электрических проводок и волоконно-оптических линий. Монтаж проводов и кабелей.

4 ИОТ 11233753-001-2010 Сборник инструкций по охране труда для рабочих, выполняющих работы по монтажу систем автоматизации, электротехнического оборудования, связи, пожарной и охранной сигнализации. ОАО - ассоциация "Монтажавтоматика" 2010.

