

Резервирование линий и каналов между двумя узлами связи. Типовые технические решения.

1. Постановка задачи и принципы управления.

Требуется решить задачу переключения линий и каналов связи с основного направления на резервное, например с кабельной на радиорелейную линию связи (рис.1). Переключение производится на физическом уровне, все линии /каналы связи заводятся на плиты, в которые устанавливаются кроссовые коммутаторы, и должны подключаться с помощью симметричных кабелей или одножильных проводов (кроссировочный провод).

В данном случае оборудование переключения не производит анализ наличия или параметров сигналов или же контроль исправности линии связи. Решение о необходимости переключения с основной линии на резервную и обратно, а так же выдача команды на переключение производится автоматической системой управления или оператором.

Структура системы управления может быть различной - интегрированной в систему более высокого уровня или полностью независимой, полностью автоматической или управляемой оператором. Обязательное условие – синхронная работа оборудования переключения на обоих концах линии связи, что может быть достигнуто несколькими способами. Ниже приведены несколько возможных вариантов.

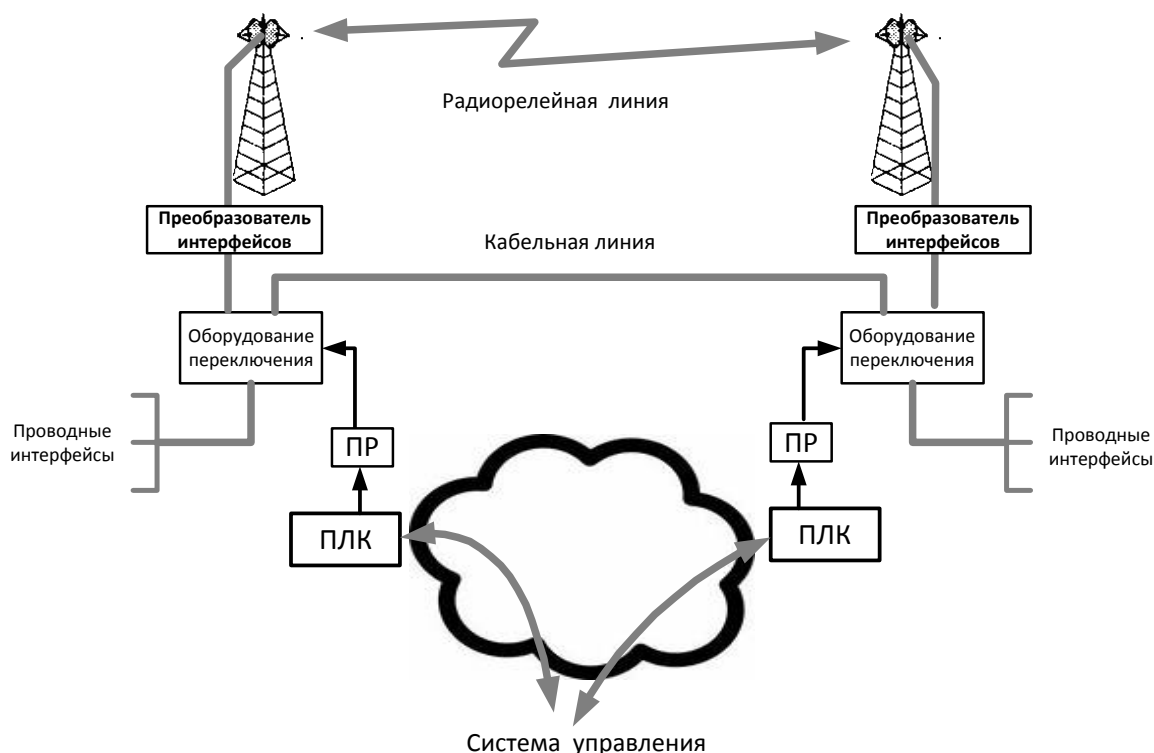


Рисунок 1. Резервирование каналов связи. Переключатели управляются ПЛК, связанными с системой управления по сети Ethernet.
ПЛК – программируемый логический контроллер; ПР – промежуточное реле.

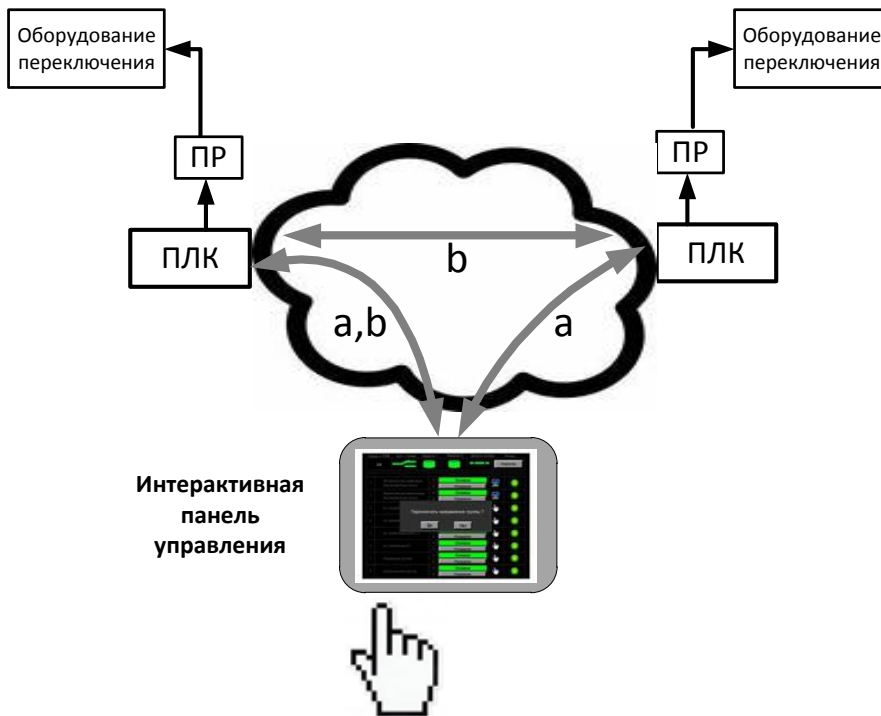


Рисунок 2. Оборудование переключения управляется оператором с помощью интерактивной панели управления и п/о **LSW Supervisor**, Панель оператора подключается к ПЛК через четыре Ethernet или интерфейсы RS-485. При этом возможно два варианта : а) команда управления подается только на оба контроллера одновременно и б) только на один контроллер, который передает команду переключения на другой.

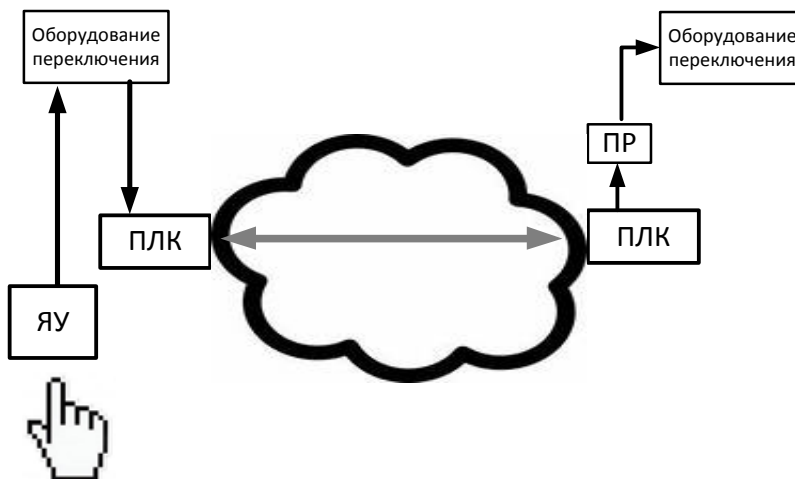


Рисунок 3. Команда на переключение дается оператором с помощью ячейки управления (ЯУ). После переключения информация об выбранном направлении должна быть передана на другой узел связи, и на другом конце линии произведено соответствующее переключение.

Системы управления, реализованные в соответствии со структурными схемами на рис.1,2,3 требуют наличия канала связи между управляющими устройствами на обоих концах линии.

Если такого канала нет, или же допускается возможность потери связи, необходимо предусмотреть альтернативные возможности, когда команду на переключение дает оператор или же оборудование, контролирующее качество и исправность каналов или линий связи.

Схема коммутации системы переключения показана на рисунке 4. На обоих узлах связи установлены полностью идентичные устройства коммутации, которые по сигналу системы управления (оператора) должны выполнить переключение необходимого количества физических пар (N) в необходимом направлении – А или В.

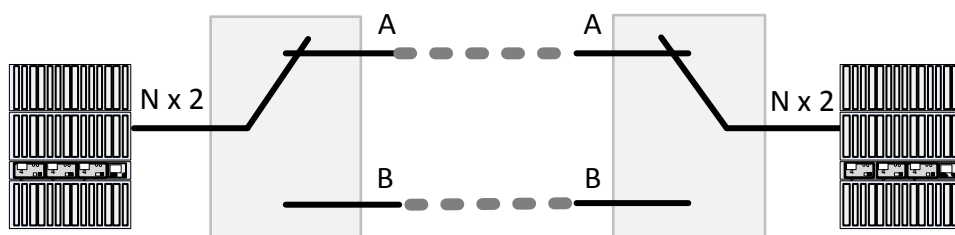


Рисунок 4.

2. Реализация системы резервирования с помощью оборудования COMMENG.

В данном документе даны только принципы построения системы: подробные технические характеристики, данные по подключению, другая информация находятся в технических описаниях на конкретные типы оборудования.

В качестве устройств коммутации используются кроссовые коммутаторы, устанавливаемые в плиты LSA PLUS/PROFIL. Коммутируемые цепи подключаются через контакты плиты. Краткие характеристики коммутаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Краткие характеристики коммутаторов.

Тип коммутатора	Тип плиты	Количество переключаемых пар	Управление	Сигнал контроля состояния
Commeng LSW M5	LSA PLUS/PROFIL 10x2	5 выборочно	Ручное, переключателями на лицевой панели	нет
Commeng LSW A5	LSA PLUS/PROFIL 10x2	5 одновременно	Дистанционное, переполюсовкой напряжения, или разнополярными импульсами 24-48 В.	нет
Commeng LSW A4	LSA PLUS/PROFIL 10x2	5 одновременно		контакты реле
Commeng LSW S5	LSA PLUS/PROFIL 10x2	4 выборочно		нет
Commeng LSW A4s	LSA PROFIL 8xа,b,s	4 одновременно		нет

Коммутатор LSW A4s предназначен для переключения экранированных цепей, остальные – неэкранированных. Выбранное направление отображается на лицевой панели коммутаторов светодиодами или положением тумблеров (в LSW M5).

Коммутаторы LSW A5, LSW A4, LSW A4s имеют один управляющий вход, LSW S5 – пять (по одному на каждую линию).

Линии, которые необходимо переключить одновременно (одним сигналом) образуют группу переключения. Управляющие входы коммутаторов, на которые заведены эти линии, должны быть для LSW A4 запараллелены (рис.5) или, в случае применения LSW A5 (LSW A4s) подключены к устройству LSW PDU (рис.5) или LSW PDMU, которое служит для распределения питающего напряжения на управляющие входы одной группы переключения. LSW PDMU так же выдает с помощью сухих контактов информацию о выбранном направлении в систему управления.

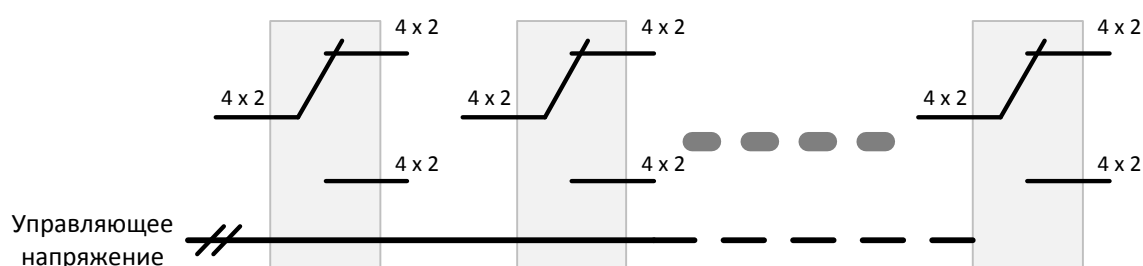


Рисунок 5. Управляющее напряжение подается прямо на контакты плитов, в которые установлены коммутаторы LSW PDU.

Так как контакты плитов подключены последовательно, необходимо использовать плиты с нормально замкнутыми контактами, чтобы обеспечить непрерывность линии управления при изъятии одного или нескольких коммутаторов LSW PDU из плитов. Для повышения надежности рекомендуется контакты для подачи управляющего напряжения последнего плита соединить с источником управляющего напряжения (сделать линия управления в виде кольца).

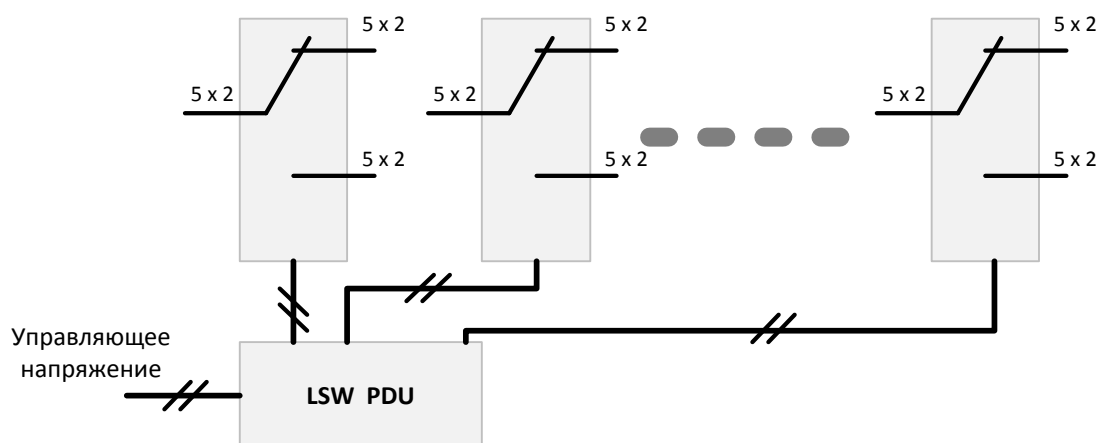


Рисунок 6. Управляющее напряжения подается на устройство LSW-PDU, которое распределяет его на управляющие входы коммутаторов.

Учитывая потребляемую мощность и параметры контактов выходных реле устройств управления, к одной линии управления при напряжении питания 24 В может быть одновременно подключено не более 40 управляющих входов. При использовании

коммутаторов LSW A5 одним сигналом можно переключить 200 2-проводных линий, LSW A4 – 160 линий.

Электрические и временные характеристики управляемых кроссовых коммутаторов LSW A5, LSW A4, LSW A4s, LSW S5 приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Управляющее Напряжение	Потребляемый ток, не более	Характеристики импульса тока при переполюсовке (момент переключения)		Время переключения, не более
		Амплитуда i_{max} , не более	Время спада до $0,3 i_{max}$, не более	
24 В	4 мА	25 мА	40 мс	3 мс
48 В	7 мА	50 мА		

Примечание. В таблице 2 приведены данные для сигнала, поданного на один вход управления. В зависимости от типа коммутатор сигнал, поданный на один вход управления переключает: 5 пар (LSW A5); 4 пары (LSW A4); 4 пары и экраны (LSW A4s); 1 пару (LSW S5).

Для подачи команды на переключение на группу кроссовых коммутаторов нужно произвести изменение полярности управляющего напряжения. Для этого могут использоваться как контакты электромеханических реле, так и электронные ключи. Для этой цели может быть применен простой тумблер с двумя контактными группами на переключение.

COMMENG выпускает несколько устройств управления, которые могут быть использованы как для ручного управления, так и для управления с помощью ПЛК, а так же в системах, где возможен переход с ручного на автоматическое управление.

Ячейка управления Commeng LCS-MCU

Предназначена для подачи управляющего напряжения на переключатели симметричных и коаксиальных линий. Соединяется с управляющими входами кроссовых коммутаторов и групповых устройств двухпроводной линией. Устанавливается на рабочем месте оператора, а так же в шкафах и стойках с оборудованием. Команда на переключение подается оператором с помощью изменения положения тумблеров. С помощью использования необходимого количества ячеек может быть смонтирован пульт управления устройством переключения линий любой конфигурации.

Ячейка управления Commeng LSW-MCU

Предназначена для подачи управляющего напряжения на кроссовые переключатели и групповые устройства. Устанавливается в непосредственной близости от них в плинт LSA-PLUS/LSA-PROFIL 2/10. Управляющее напряжение подается через контакты плинта. Команда на переключение подается оператором с помощью изменения положения тумблеров.

Промежуточное реле Commeng LCS-IR

Предназначено для подачи управляющего напряжения на кроссовые коммутаторы и групповые устройства. Переполюсовка производится по сигналу - замыкание или размыкание контактов реле внешнего устройства (например ПЛК). Питание осуществляется от источника постоянного тока 24-48 В.

Выбранное направление индицируется светодиодами на лицевой панели. Промежуточное реле устанавливается на рейку DIN.

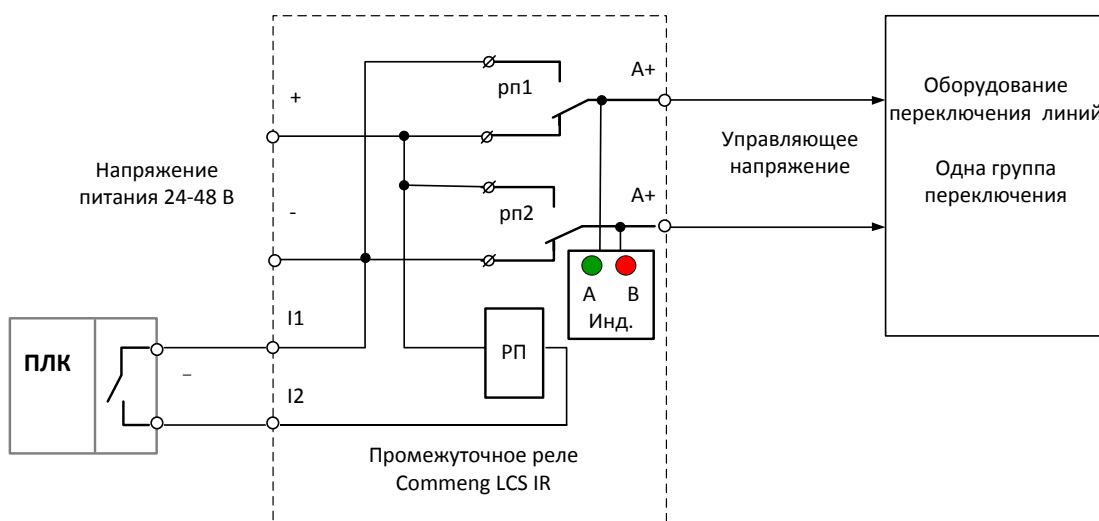


Рисунок 7. Функциональная схема подключения промежуточного реле Commeng LCS-IR

Устройство управления LCS-MTIU DR

Применяется в системах, управляемых с помощью программных средств, в том числе через сеть Ethernet и по интерфейсу RS-485. Предназначено для подачи управляющего напряжения на кроссовые коммутаторы и групповое оборудование по двухпроводной линии. Принцип работы аналогичен промежуточному реле, однако добавлен режим ручного управления. Выбор режима производится переключателем, установленным на лицевой панели (справа). Внешний вид лицевой панели с переключателями, индикаторами и маркировкой контактов показан на рисунке 8.

В ручном режиме переключение направления осуществляется переключателем, расположенным слева. Режим управления и направление (А или В) индицируются светодиодами.

В дистанционном режиме выбор направления определяется состоянием контактов реле выхода ПЛК, подключаемого к клеммам I1, I2. Сигнал о виде управления (ручной, дистанционный) подается на ПЛК через клеммы O1, O2.

Управляющий сигнал на переключение матриц подается через клеммы A+, B+. Для включения и выбора напряжения служит тумблер. Устройство монтируется на рейку DIN.

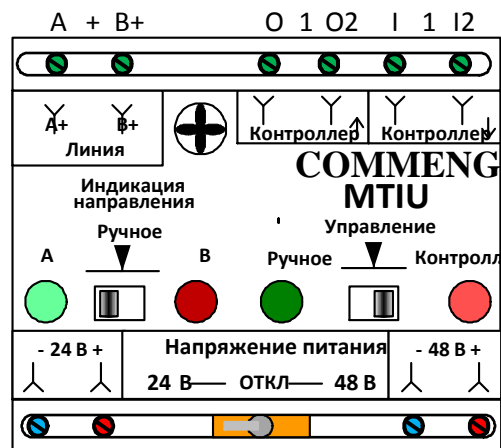


Рисунок 8.

Внимательно ознакомьтесь с техническими описаниями кроссовых коммутаторов и устройств управления. Если Вы не уверены в выборе оборудования, его размещении, монтажных схемах и т.п., обратитесь за консультацией в техподдержку COMMENG.