

# РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КАНАЛОВ В УСТРОЙСТВАХ ПЕРЕДАЧИ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ И КОМАНД

На правах рекламы

АВТОР:

ХАРЛАМОВ В.А.,  
К.Т.Н.,  
ЗАО «ЮНИТЕЛ ИНЖИНИРИНГ»

**Ключевые слова:** релейная защита, автоматика, устройство передачи аварийных сигналов и команд, резервирование путей.

## ВВЕДЕНИЕ

В системах РЗА используется передача команд РЗ и ПА, осуществляемая устройствами передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК) в том числе и по волоконно-оптическим кабелям (ВОК). Сложность использования только выделенных оптических волокон (ОВ), что является с технической точки зрения наиболее предпочтительным решением из-за его относительной простоты и надежности, состоит в лимитированном числе ОВ в ВОК и ограничениях на длину ОВ. Поэтому для передачи команд РЗ и ПА используются цифровые системы передачи информации (ЦСПИ) [1, 2]. Резервирование – один из способов повышения надежности передачи команд.

## РЕЗЕРВИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМАМИ ЦСПИ

При отказе линий связи между оборудованием ЦСПИ механизмы резервирования самих сетей обеспечивают переключение каналов на резервные пути за время до 50 мс. На это время может быть

задержана и передача команд подключенными к ЦСПИ УПАСК, что неприемлемо для ряда систем РЗА.

## РЕЗЕРВИРОВАНИЕ С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ В УПАСК МЕЖДУ СТАТИЧЕСКИМИ ПУТЯМИ

При резервировании, показанном на рис. 1, команды, поступившие на дискретный вход УПАСК, параллельно передаются двумя передатчиками через цифровые интерфейсы по статическим (фиксированным) основному и резервному путям. Приемник УПАСК анализирует качество принимаемых по основному пути данных и в случае его ухудшения переходит на резервный путь. При этом для принятия решения и перехода на другой путь требуется время порядка нескольких миллисекунд, что гораздо меньше, чем обеспечивают механизмы резервирования сетей. Но потеря пути может быть не полной, а частичной, т.е. возможны битовые ошибки, которые увеличат реальное время передачи

команд, а переключения на другой путь, в котором ошибок нет, производиться не будет.

## БЕСШОВНОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ В ПКУС СР24 / ПКУС СР24 МОДУЛЬ СКО

На рис. 2 приведены решения с подключением УПАСК ПКУС СР24 и ПКУС СР24 Модуль СКО к ЦСПИ по ОВ через преобразователи интерфейсов оптический/электрический ПКУС СР24 Модуль ЭОх.

Здесь поступившие на дискретный вход УПАСК команды параллельно передаются по статическим основному и резервному путям, а прием осуществляется двумя приемниками, выходы которых объединены. При отказе одного из путей работающий по нему приемник блокируется, но прием команд непрерывно осуществляется по другому, что обеспечивает бесшовное резервирование с нулевым временем переключения. Подключение УПАСК к ЦСПИ возможно как по двум интерфейсам, так и по одному. В последнем случае

## ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПРИЕМНИКА В УПАСК МЕЖДУ СТАТИЧЕСКИМИ ПУТЯМИ ПО ЦСПИ



Рис. 1

## БЕСШОВНОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ В ПКУС СР24 / ПКУС СР24 МОДУЛЬ СКО

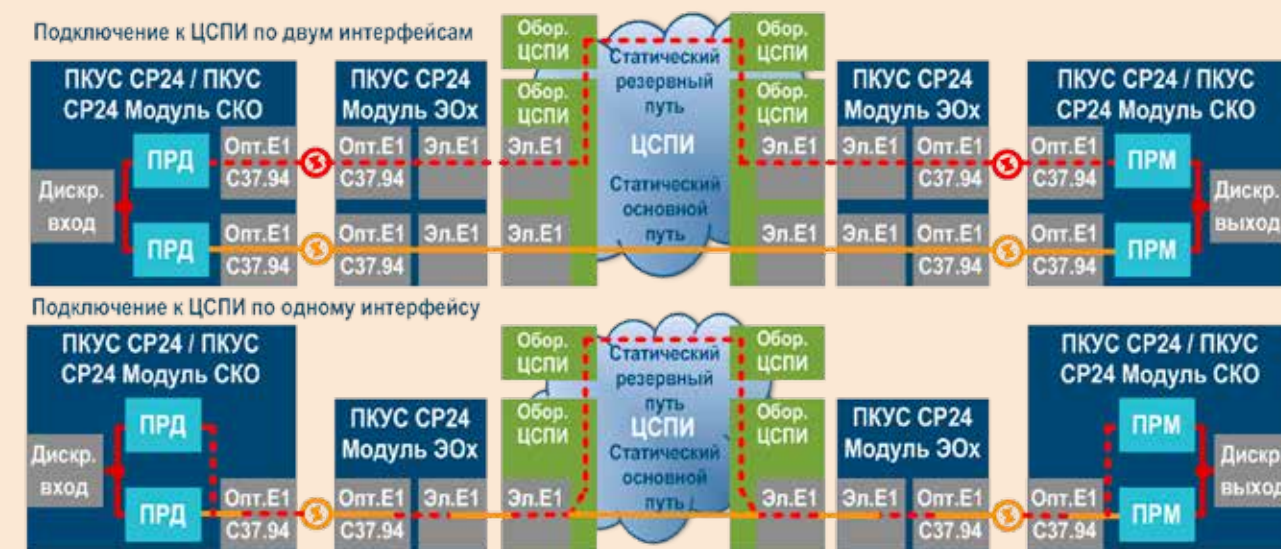


Рис. 2

данные с выходов передатчиков объединяются в одном потоке Е1 или С37.94 в разных тайм-слотах, а в ЦСПИ данные тайм-слоты с интерфейса Е1 распределяются на два пути. На стороне приема данные в ЦСПИ объединяются в один поток Е1, а в УПАСК из потока Е1 или С.37.94 распределяются на входы двух приемников. Следует отметить, что бесшовное резервирование с подключением по одному интерфейсу не реализуемо на встроенных в оборудование

ЦСПИ модулях С37.94, т.к. в них нет возможности кросс-коммутации тайм-слотов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализованное в ПКУС СР24 и ПКУС СР24 Модуль СКО бесшовное резервирование позволяет организовывать высоконадежные каналы передачи команд РЗ и ПА часто без какого-либо увеличения стоимости решений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Харламов В.А. Реализация цифровых каналов технологической связи для РЗА и ПА // Воздушные линии. 2013. №2. с.53-58
2. Харламов В.А. Каналы для релейной защиты и автоматики в сетях с пакетной коммутацией // Энергия единой сети. - 2014. №5. - с.90-93

ИНЖИНИРИНГ  
**ЮНИТЕЛ**

info@uni-eng.ru, www.uni-eng.ru