

РАЗРАБОТКА ТРЕБОВАНИЙ К АППАРАТНОЙ ЧАСТИ ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 35 И 110 кВ

В. А. Маркевич

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. В. Алферова

Предложен вариант замены аналоговых вторичных цепей измерительных трансформаторов на оптоволоконные линии связи с целью повышения надежности и точности передачи данных за счет исключения влияния внешних помех.

Ключевые слова: цифровая подстанция, оптоволоконные линии связи, выносные модули, устройство сбора и передачи информации.

В данной работе, согласно протоколу МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях», предлагается рассмотреть вариант замены аналоговых вторичных цепей измерительных трансформаторов на оптоволоконные линии связи с целью повышения надежности и точности передачи данных за счет исключения влияния внешних помех.

Применим технологию HardFiberProcessBus – системы выносных модулей ввода / вывода с передачей данных по оптоволоконным кабелям. Система включает в себя микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации (РЗА), оптические кабели и выносные модули устройств измерения, сбора и передачи данных (УИСПД). На подстанции должно быть установлено два модуля УИСПД (по одному на открытые распределительные устройства (ОРУ) 35 и 110 кВ, подключенных к разным трансформаторам тока, также на них необходимо завести вторичные цепи трансформаторов напряжения.

Структурная и принципиальные схемы предлагаемого технического решения приведены на рис. 1–3.

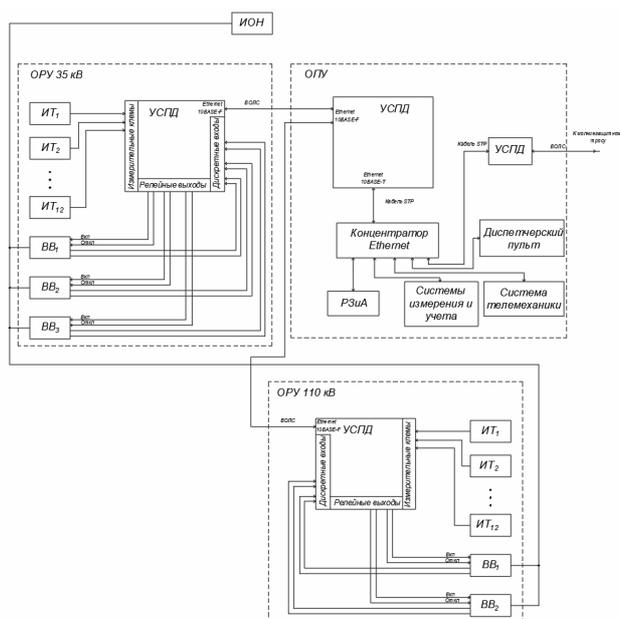


Рис. 1. Структурная схема цифровизации открытых распределительных устройств 35 и 110 кВ

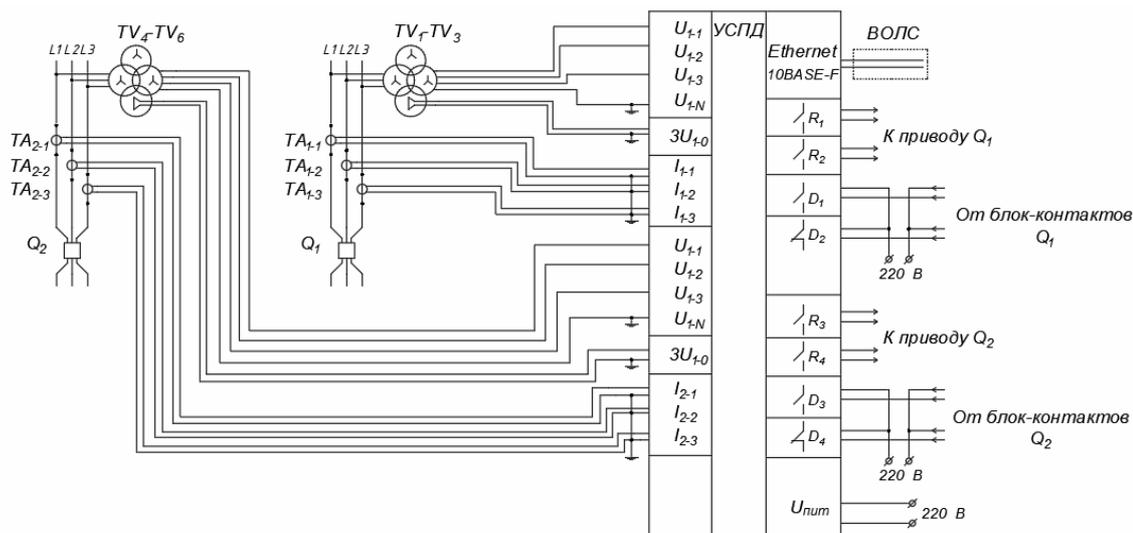


Рис. 2. Принципиальная схема подключения к устройству измерения, сбора и передачи данных открытого распределительного устройства 110 кВ

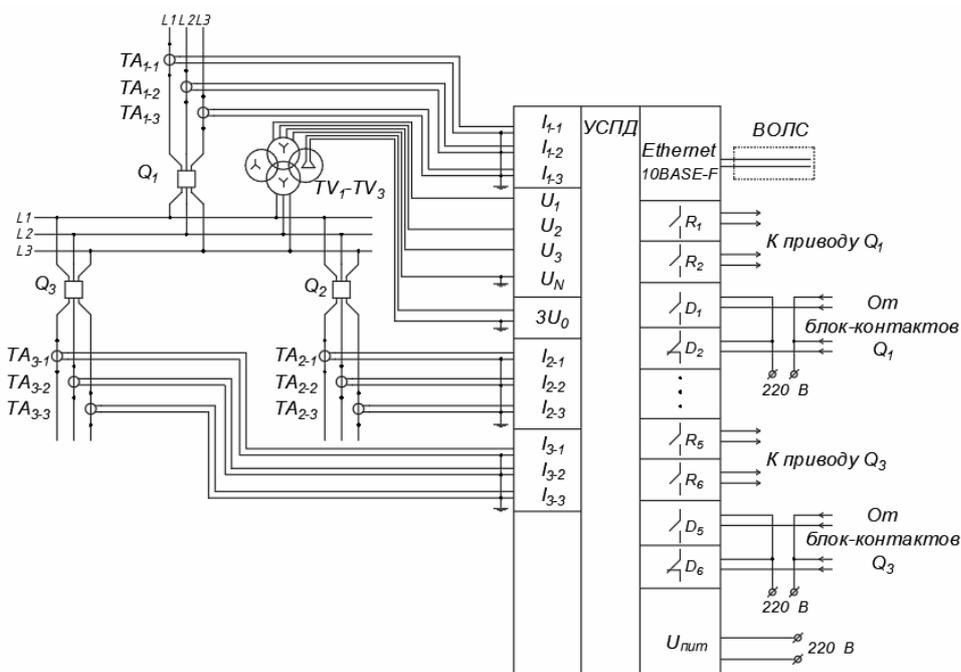


Рис. 3. Принципиальная схема подключения к устройству измерения, сбора и передачи данных открытого распределительного устройства 35 кВ

Схемы состоят из следующих элементов: устройств измерения, сбора и передачи данных; оптоволоконных кабелей связи; электрических сигнальных кабелей и концентраторов Ethernet.

Вторичные цепи измерительных трансформаторов напряжения и тока подключены к соответствующим входам УИСПД, где сигналы оцифровываются в соответствии с протоколом SV и передаются через волоконно-оптическую связь (ВОЛС) на устройство сбора и передачи информации (УСПД), которое в свою очередь пере-

дает данные через концентратор Ethernet устройствам релейной защиты и автоматики, учета, телемеханики.

Сигналы управления от диспетчерского пульта или устройств РЗА передаются в соответствии с протоколом GOOSE через концентратор Ethernet на УСПД, где по отдельной линии ВОЛС отправляются на соответствующий УИСПД, расположенный на территории ОРУ, имеющий релейные выходы и дискретные входы, подключенные к необходимому выключателю. ВОЛС необходимо выполнять двухжильным кабелем.

Согласно принципиальным схемам цифровизации ОРУ 35 и 110 кВ, все выходы измерительных трансформаторов тока и напряжения подключаются к УИСПД, расположенному в шкафах на самих ОРУ в непосредственной близости к измерительным трансформаторам, что позволяет сократить влияние внешних помех и снизить затраты на медные вторичные цепи. К соответствующим УИСПД также подключены три выключателя для ОРУ 35 кВ и два выключателя ОРУ 110 кВ.

Исходя из структурной и принципиальной схемы, могут быть составлены технические задания к УСПД и УИСПД:

– УИСПД, установленное на ОРУ 35 кВ должно иметь девять входов 5 А от трансформаторов тока; пять входов $100/\sqrt{3}$. В от трансформаторов напряжения, установленных на каждую из фаз; шесть релейных выходов и шесть дискретных входов, подключенных к выключателям 35 кВ;

– УИСПД, установленное на ОРУ 110 кВ, должно иметь шесть входов 5 А от трансформаторов тока; десять входов $100/\sqrt{3}$. В от трансформаторов напряжения, установленных на каждую из фаз двух приходящих линий 110 кВ; четыре релейных выходов и четыре дискретных входов, подключенных к выключателям 110 кВ;

– УСПД, установленное в опорно-поворотное устройство для преобразования оптического сигнала в электрический, должно иметь соответствующие выходы и работать с двумя протоколами передачи данных, а именно SV (протокол для передачи мгновенных значений тока и напряжения) и GOOSE (протокол для передачи сигналов управления выключателям и получении информации об их текущем положении). Необходимая надежность работы данного УСПД может быть достигнута наличием резервных ядер;

– УСПД, установленное в опорно-поворотное устройство для передачи данных по ВОЛС, встроенную в молниезащитный трос воздушной линии, должно иметь выходы для подключения оптического и STP кабелей и обеспечивать работу по MMS-протоколу.

Предлагаемые схемы можно рассматривать как техническое задание по изготовлению аппаратной части УИСПД и УСПД. Программная часть выполняется в соответствии с МЭК 61850 «Сети и системы связи на подстанциях».

Литература

1. МЭК 61850. Сети и системы связи на подстанциях.