

Общество с ограниченной ответственностью
«ЭлектроСетьПроект»



Заказчик: Открытое акционерное общество
«Гомельтранснефть «Дружба»

**«Техническая модернизация устройств РЗА на СВ-110 кВ
ПС 110 кВ «Остромичи» НПС «Кобрин»**

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Раздел 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ЗАКУПКУ
ОБОРУДОВАНИЯ РЗА

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

УТВЕРЖДАЮ:

ответственное лицо заказчика

« ____ » _____ 20 ____ г.

«Техническая модернизация устройств РЗА на СВ-110 кВ ПС 110 кВ «Остромичи» НПС «Кобрин»

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

Раздел 4

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ЗАКУПКУ ОБОРУДОВАНИЯ РЗА

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

Директор

А.П. Селицкий

Главный инженер

В.С. Савицкий

Главный инженер проекта

А.В. Кожевников



г. Могилёв, 2019

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ_03.doc

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Технические требования на закупку оборудования РЗА ПС 110 кВ «Остромичи»

В соответствии с применением при разработке проектной документации на строительство объекта: «Техническая модернизация устройств РЗА на СВ-110 кВ ПС 110 кВ «Остромичи» НПС «Кобрин».

подлежит закупке: Оборудование РЗА ПС 110 кВ «Остромичи».

В данном томе приведены подробные технические требования с описанием требуемого товара, категории, характеристик и параметров, порядок проведения работ с соответствующим перечнем технических требований, предъявляемых к каждому из элементов, а также количество (объем) закупки.

Критерии (технические) для выбора наилучшего предложения и поставщика

1. Соответствие техническим характеристикам, изложенным в данном томе.

2. Наличие русскоязычной документации;

3. Опыт поставки организациям энергетической отрасли.

4. Наличие сертификатов Таможенного Союза.

5. Наличие центра технической поддержки.

6. Гарантия на поставляемое оборудование свыше 2 лет, с момента ввода оборудования в эксплуатацию.

Ответственное лицо за составление технических требований:

Главный инженер проекта



А. В. Кожевников

Содержание

Содержание	1
Перечень сокращений.....	4
Введение.....	5
1. Общие технические требования к релейной защите и противоаварийной автоматике.....	6
1.1 Шкафы устройств РЗА. Требования к исполнению	6
1.2 Устройства РЗА. Общие технические требования	7
1.3 Прием и обработка входных сигналов	9
1.4 Цепи переменного тока терминалов	9
1.5 Цепи переменного напряжения терминалов	10
1.6 Рабочая частота терминалов.....	10
1.7 Напряжение оперативного постоянного тока терминалов.....	10
1.8 Дискретные входы терминалов	10
1.9 Выходы терминалов	11
1.10 Настройка (адаптация) устройств РЗА.....	11
1.11 Требования к прикладному программному обеспечению микропроцессорных защит.....	11
1.12 Регистрация переходных процессов и событий	12
1.13 Тестирование и самодиагностика.....	12
1.14 Предупредительная и аварийная сигнализация	13
1.15 Средства коммуникации терминалов РЗА	13
1.16 Электромагнитная совместимость	14
1.17 Особенности поставки оборудования РЗА	14

Взам. инв. №						1.14 Предупредительная и аварийная сигнализация 13			
							1.15 Средства коммуникации терминалов РЗА 13		
Подпись и дата						1.16 Электромагнитная совместимость 14			
							1.17 Особенности поставки оборудования РЗА 14		
Инв. № подл.						2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ			
	Изм	Кол.уч	Лист	Недокум	Подпись		Дата		
	ГИП	Кожевников					03.19		
							03.19		
	Проверил	Павлов					03.19		
	Разраб.	Подлужный				03.19			
	Н.контр.	Шендеров				03.19			
						Релейная защита и автоматака	Стадия	Лист	Листов
							С	1	18
						ООО «ЭлектроСетьПроект» Могилёв			

1.18	ЗИП	15
2.	ПС 110 кВ «Остромичи»	16
2.1	Характеристики объекта.....	16
2.2	Оперативный постоянный ток.....	16
2.3	Цепи напряжения 110 кВ	16
2.4	Оперативное управление	16
2.5	Технические требования к устройствам РЗА для ВЛ-110 кВ «Дрогичин» и ВЛ-110 кВ «Кобрин Северная»	16
3.	Таблицы распределения устройств РЗА по шкафам в ОПУ	20
4.	Источники разработки.....	21

Чертежи

Приложение 1 – Схема расстановки защит.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ	Лист
										2
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подп.	Дата		

Перечень сокращений

АПВ - автоматическое повторное включение;
 ВЭ - выключатель элегазовый;
 ВВ - выключатель вакуумный;
 СВЭ - секционный выключатель элегазовый;
 КЗ - короткое замыкание;
 ПА - противоаварийная автоматика;
 ПС - подстанция;
 ПО - программное обеспечение;
 ПК - персональный компьютер (ноутбук);
 ТО - токовая отсечка;
 УРОВ - устройство резервирования отказа выключателя;
 ЗИП - запасные части, инструменты и принадлежности;
 МТЗ - максимальная токовая защита;
 НТЗНП - Направленная токовая защита нулевой последовательности;
 РБ - Республика Беларусь;
 РЗА - релейная защита и автоматика
 ТТ - трансформатор тока;
 ТН - трансформатор напряжения;
 АВР – автоматический ввод резерва.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ			4

Введение

Технические требования включают требования к релейной защите и противоаварийной автоматике и разработаны в соответствии с заданием на проектирование объекта «Техническая модернизация устройств РЗА на СВ-110 кВ ПС 110 кВ «Остромичи» НПС «Кобрин».

Технические требования определяют цели и назначение, концепцию построения, структуру и технические характеристики системы РЗА, а также требования, обеспечивающие эти цели.

При разработке технических требований были учтены:

- особенности структуры организационно-технического и оперативно-диспетчерского управления Белорусской энергосистемы;
- действующие нормативные и директивные документы, нормы технологического проектирования;
- результаты работ по созданию комплексов РЗА аналогичного класса в Республике Беларусь и за ее пределами;
- системы и технические средства, задействованные в существующей структуре управления подстанциями в РУП «Брестэнерго».

Комплексы РЗА предназначены для защиты, оперативно-диспетчерского и эксплуатационно-технического управления СВ-110 кВ в нормальных (стационарных), переходных и аварийных режимах работы.

Технические требования могут быть скорректированы Заказчиком.

Низковольтное оборудование номинальным напряжением от 50 до 1000 В (включительно) переменного тока и от 75 до 1500 В (включительно) постоянного тока должны иметь документы (сертификат или декларацию о соответствии) об оценке (подтверждению) соответствия требованиям ТР ТС 004/2011.

Технические средства, способные создавать электромагнитные помехи и (или) качество функционирования которых зависит от воздействия внешних электромагнитных помех, должны иметь документы (сертификат или декларацию о соответствии) об оценке (подтверждению) соответствия требованиям ТР ТС 020/2011.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									5	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ	

1. Общие технические требования к релейной защите и противоаварийной автоматике

1.1 Шкафы устройств РЗА. Требования к исполнению

Все оборудование РЗА должно быть поставлено в металлических шкафах с клеммными рядами в скомпонованном виде. Все межблочные связи в шкафах должны быть выполнены при заводской сборке (или поставщиком).

Все шкафы РЗА должны быть заводского исполнения с возможностью модульного расширения - типа RITTAL. Размеры шкафов приведены в таблице 3.1 настоящих технических требований. Задние двери должны быть распашными (двухстворчатыми). Передние двери должны быть стеклянными. Номинальное напряжение переменного тока должно быть 100 В. Номинальное напряжение оперативного постоянного тока должно быть 220 В. Номинальный ток должен быть 5 А.

Все шкафы должны быть оборудованы двумя металлическими пластинами 800(600)x150x(2-3)мм для нанесения поясняющих надписей спереди и сзади шкафов.

Текст надписей Поставщик разрабатывает совместно с Генпроектировщиком и согласует их с Заказчиком.

Места и способы установки надписей поставщик шкафов согласовывает с Генпроектировщиком и Заказчиком.

Принципиальные чертежи (схемы) шкафов с устройствами РЗА могут быть выполнены либо проектной организацией, либо могут быть предложены как типовые (уже разработанные) поставщиком шкафов и устройств РЗА.

В случае разработки схем и шкафов поставщиком оборудования, поставщик обязан предоставить в проектную организацию информацию по шкафам (принципиальные схемы, внутреннюю конфигурацию устройств РЗА, клеммные ряды, спецификацию оборудования) не позднее 1-го месяца до окончания срока проектирования. В связи с этим, при заключении контракта, должно быть учтено время, необходимое для изготовления шкафов РЗА.

В случае разработки схем и шкафов проектной организацией, изготовление шкафов с устройствами РЗА должно производиться по чертежам задания заводу-изготовителю. В связи с этим, при заключении контракта, должно быть учтено время, необходимое для разработки строительного проекта и задания заводу-изготовителю, что определит реальный срок изготовления шкафов РЗА. Необходимое время на разработку схем и шкафов – не более 1-2 мес.

Шкафы защит должны комплектоваться всей необходимой общешкафной переключающей и сигнальной аппаратурой, а также дополнительными реле. Объем указанной аппаратуры будет определен при разработке задания заводу-изготовителю на шкафы РЗА.

В одном шкафу должно размещаться не более 2-х цифровых устройств (терминалов). На стадии разработки строительного проекта компоновка и размещение защит по шкафам могут быть скорректированы по согласованию с Заказчиком.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Комплектующие изделия: реле, клеммы, испытательные блоки, переключатели и т.п. должны соответствовать требованиям и стандартам ГПО «Белэнерго» и согласовываться с Заказчиком.

Шкафы для размещения устройств РЗА и комплектующих изделий должны быть также оборудованы:

- механическими замками, предохраняющими от несанкционированного доступа;
- уплотнениями дверей шкафов для предотвращения попадания пыли;
- специальными устройствами для организации заземления шкафа и подключения его к специальному контуру заземления;
- устройствами освещения шкафа с механическими выключателями;
- набором электрических розеток для подключения испытательных устройств (не менее трех штук);
- устройствами для вентиляции шкафа (при необходимости);
- устройствами для крепления кабелей к боковинам шкафов;
- устройствами для заводки кабелей сверху или снизу;
- отверстием внизу шкафа (в лицевой панели шкафа) для обеспечения подключения проводов от испытательной установки, расположенной спереди шкафа, на клеммные ряды, расположенные в задней части шкафа.

Количество и характеристики аппаратуры в шкафах определяется на стадии строительного проекта.

Клеммы в цепях УРОВ, сигнализации, выходных цепей, цепей тока и напряжения должны быть с разборными мостиками.

Клеммы, случайное соединение которых может вызвать короткое замыкание в цепях оперативного тока или включение (отключение) присоединения должны быть разнесены.

Все поставляемые шкафы должны быть оборудованы специальными зажимами большой площадью контактов, осуществляющими прижатие экрана к заземлённой конструкции шкафа.

1.2 **Устройства РЗА. Общие технические требования**

Настоящие технические требования предъявляются ко всем устройствам РЗА данного проекта. Для заключения контракта требуется предоставление всех технических данных по поставляемым устройствам РЗА в соответствии с общими техническими требованиями и техническими требованиями к отдельным устройствам РЗА.

Достоверность представленной в формах-описаниях информации должна подтверждаться технической документацией на предлагаемые устройства и оборудование РЗА. К рассмотрению принимается технически грамотная документация на русском языке в полной версии, соответствующая объему поставки завода-производителя предлагаемых устройств и оборудования РЗА.

Участником Конкурса должен быть представлен полный комплекс устройств релейной защиты и автоматики, соответствующий требованиям, приведенным в настоящей документации.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Все указанные ниже устройства (терминалы) РЗА, предлагаемые участником Конкурса, должны быть выполнены на микропроцессорной базе, выполнять функции дистанционного и телеуправления, блокировки в согласованном объеме, обеспечивать информационное взаимодействие с техническими средствами системы, обеспечивать выходы в схему сигнализации и др.

Терминалы РЗА должны выполняться с конфигурируемой пользователем логикой, обеспечивающей взаимодействие как между различными функциями защиты, управления и контроля, так и между этими функциями и внешними устройствами защит, управления и контроля в других терминалах.

Для каждого предложенного устройства РЗА, не имеющегося в эксплуатации в ОАО «Гомельтранснефть «Дружба», должны быть предложены рекомендации и методики расчета уставок на технически грамотном русском языке, оформленные в соответствии с действующими в РБ нормативно-техническими документами. Возможно предложение программы (программ) расчета уставок на технически грамотном русском языке, оформленные в соответствии с действующими в РБ нормативно-техническими документами. Возможность применения предложенных методик, программ должны быть подтверждена сертификатами или Указаниями ГПО «Белэнерго».

Каждая система защит конкретного электрооборудования должна иметь аппаратное резервирование, должна быть независима по цепям оперативного постоянного тока, входным и выходным цепям, цепям сигнализации и контроля.

Устройства (терминалы) защит должны отвечать следующим требованиям:

- модульное аппаратное исполнение;
- обеспечение независимой работы исправных модулей при отказах или неисправности в соседних модулях;
- возможность задания уставок через интерфейс человек-машина (ИЧМ);
- интерфейс пользователя (ИЧМ) должен быть русифицирован;
- мощность процессора терминала защит должна быть достаточной для выполнения всех логических функций;
- полностью цифровая обработка сигнала;
- непрерывный самоконтроль аппаратной части и программного обеспечения;
- возможность задания параметров, запись и считывание уставок с помощью персонального компьютера (ПК);
- отображение на экране дисплея измеренных значений;
- отображение на экране дисплея событий, параметров, уставок и др. в удобном для просмотра виде;
- регистрация аномальных режимов;
- длительный ресурс работы;
- согласованная связь с подстанционным управлением;
- все устройства РЗА должны предусматривать возможность синхронизации времени с помощью внешнего приемника или при помощи АСУ ТП.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

Лист

8

В комплект поставки для каждого терминала должны входить пакет документов и техническая документация на технически грамотном русском языке на бумажном и электронном носителях в объеме поставки завода-изготовителя, в том числе:

- руководство по установке и вводу в эксплуатацию;
- руководство по эксплуатации и обслуживанию;
- полное техническое описание с указанием принципов работы, технических характеристик;
- алгоритмы встроенных функций и функциональных схем с описанием их функционирования и взаимодействия внутри терминала;
- рекомендации по выбору параметров настройки терминала;
- методику расчета уставок, оформленную как указано выше.

1.3 Прием и обработка входных сигналов

Сбор и первичная обработка информации должны включать:

- источники информации (датчики аналоговых, дискретных и др. сигналов);
- средства ввода и обработки информации.

Первичная обработка информации должна проводиться непосредственно на уровне цифровых устройств РЗА.

Процесс нормирования аналоговых сигналов должен заключаться в выполнении процедуры линейного преобразования тока и напряжения в цепях ТТ и ТН.

Нормирование дискретных сигналов должно производиться с гальванической развязкой первичных и вторичных цепей модулей преобразователей.

Напряжение питания устройств РЗА должно быть 220 В постоянного тока.

Напряжение срабатывания дискретных входов устройств защиты должно быть (0,6-0,7) U_n .

При вводе дискретных сигналов в комплекс устройств защиты и автоматики должны использоваться программно-аппаратные методы отстройки от "дребезга" контактов и импульсных помех, возникающих в цепях вторичной коммутации.

Должны быть предусмотрены резисторы для обеспечения работы схемы контроля изоляции цепей постоянного тока в схеме ЩПТ. Суммарное сопротивление, которое должна обеспечивать схема из резистора и оптовхода, не должно превышать 20 кОм. Резистор должен иметь сопротивление —15 кОм.

1.4 Цепи переменного тока терминалов

Номинальный ток	5А
Ток термической стойкости	2 I _{ном} (длительно)
Ток односекундной стойкости	100 I _{ном}
Рабочий диапазон	(0,1 - 30) I _{ном}
Потребление на фазу при I _{ном}	<1ВА

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

Лист

9

1.5 Цепи переменного напряжения терминалов

Номинальное линейное напряжение	100В
Напряжение термической стойкости	1,5 $U_{ном}$ (длительно)
Напряжение односекундной стойкости	2,5 $U_{ном}$
Напряжение термической стойкости $3U_0$	1,5 $U_{ном}$
Напряжение односекундной стойкости $3U_0$	2,5 $U_{ном}$
Рабочий диапазон напряжений	(0,001 – 1,5) $U_{ном}$
Потребление на фазу при $U_{ном}$	< 1 ВА
Потребление по $3U_0$ при $U_{ном}$	< 1 ВА

1.6 Рабочая частота терминалов

Номинальная частота	$f_{ном} = 50$ Гц
Рабочий диапазон частот	(0,95 – 1,05) $f_{ном}$

1.7 Напряжение оперативного постоянного тока терминалов

Номинальное напряжение	220 В
Рабочий диапазон напряжений	(0,8 - 1,1) $U_{ном}$
Потребление при $U_{ном}$ в номинальном режиме (при отсутствии КЗ в сети)	$P_{ном} \leq 30$ Вт
Потребление при наличии КЗ в сети	$\leq 2 P_{ном}$

Пульсация в напряжении постоянного тока не более 6% от среднего значения.

Нормальное функционирование терминалов не должно нарушаться при исчезновении или снижении напряжения ниже установленного предела при соответствующей организации системы постоянного оперативного тока на время до 0,5 с.

Подача напряжения обратной полярности не должна вызывать повреждения терминала.

1.8 Дискретные входы терминалов

Номинальное постоянное напряжение каждого входа	220 В
Рабочий диапазон постоянного напряжения каждого входа	(0,8 - 1,1)- $U_{вх.ном}$
Первоначальный импульс тока входа	$I_{вх.имп} \geq 20$ мА, затем допустимо его затухание
Напряжение "срабатывания" входа	0,6 - 0,7 $U_{вх. ном}$
Коэффициент возврата	$K_v > 0,95$

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Входы не должны иметь гальванической связи с элементами, расположенными внутри терминала.

1.9 Выходы терминалов

Выходы терминалов не должны иметь гальванической связи с элементами, расположенными внутри терминала.

Выходы должны содержать как замыкающие, так и размыкающие контакты.

Выходные контакты должны коммутировать напряжение постоянного тока 250В.

Контакты должны обеспечивать размыкание тока 1/0,4/0,2/0,15А при напряжении соответственно 48/110/220/250 В и постоянной времени цепи L/R <40мс.

Контакты, коммутирующие цепи отключения и включения выключателей, должны так же обеспечивать:

- замыкание токов до 10 А на время $t=1,0$ с;
- замыкание токов 30 А на время $t=0,2$ с;
- длительное протекание тока 5 А.

Коммутационная способность реле, действующих в цепи внешней сигнализации, должна быть не менее 30 Вт в цепях оперативного постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02 с при напряжении до 250 В или токе до 1 А.

1.10 Настройка (адаптация) устройств РЗА

Функция предназначена для настройки (адаптации) устройств РЗА в нормальных режимах работы электрооборудования, при изменении режима его работы и состояния устройств РЗА путем изменения уставок (конфигураций), а также состава введенных в работу устройств РЗА. При этом должны выполняться следующие задачи:

- изменение состава устройств РЗА, их параметрической настройки (при задании набора уставок или конфигураций) в соответствии с изменением режима работы электрооборудования;
- предупредительная сигнализация о несоответствии состава введенных в работу устройств и уставок РЗА текущему режиму.

1.11 Требования к прикладному программному обеспечению микропроцессорных защит

Программное обеспечение для конфигурации терминалов РЗА должно быть универсальным для всех поставляемых терминалов одной фирмы производителя, включенных в объем поставки.

В объем поставки цифровых устройств РЗА должен входить набор лицензионного программного обеспечения на русском языке для контроля, оценки

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

Лист

11

и конфигурации терминалов РЗА пользователем (с полным описанием и руководством по использованию программного продукта на русском языке).

В объем поставки цифровых устройств РЗА должно быть включено специализированное программное обеспечение на русском языке для задания параметров регистрации переходных процессов, расшифровки и анализа цифровых осциллограмм, чтения списка событий (с полным описанием и руководством по использованию программного продукта на русском языке).

ПО микропроцессорных защит должно обеспечивать возможность изменения конфигурации устройств (пусковых факторов, функционального состава, логики работы) и их уставок, иметь удобный человеко-машинный интерфейс. ПО также должно обеспечивать устойчивое информационное взаимодействие с составными частями комплекса по протоколам обмена. Системное ПО должно содержать операционную систему реального времени и тестовое программное обеспечение (для выявления неисправности и их устранение в условиях эксплуатации).

1.12 Регистрация переходных процессов и событий

Устройства РЗА должны обеспечивать предоставление полной информации об аномальных режимах в первичной системе и/или в цепях вторичной коммутации с непрерывной регистрацией дискретных событий при помощи функций регистрации параметров переходных электрических процессов (цифровое осциллографирование) и состояния устройств РЗА (регистрация событий), встроенных в цифровые устройства РЗА.

Регистрация (запись значения параметра с присвоением времени) должна производиться не реже чем через 1,0 мс по каждому из параметров, выведенных на регистрацию.

Устройство должно иметь встроенный осциллограф аварийных величин с возможностью сохранения в памяти не менее 3-х последних осциллограмм. Длительность каждой осциллограммы - не менее 6 сек. При этом длительность доаварийного режима - 0,3-0,5 сек. Должна предусматриваться возможность изменения пользователем времени регистрации аварийного процесса.

Работа регистратора и операции по выводу и считыванию информации не должны влиять на функционирование устройства РЗА.

1.13 Тестирование и самодиагностика

В терминалах РЗА должен быть предусмотрен непрерывный самоконтроль с диагностикой внутренних аппаратных и программных неисправностей с возможностью получения и анализа кода неисправности.

Функция должна обеспечивать возможность функционального и тестового контроля, позволяющего выявить состав отказавших технических и программных средств. Функциональный контроль должен обеспечивать непрерывную техническую диагностику с глубиной поиска дефекта до уровня отказавшего устройства или программного модуля.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

Лист

12

Должна быть предусмотрена возможность восстановления работоспособности устройства РЗА с помощью автоматической перезагрузки при обнаружении функциями самодиагностики сбоев и отклонений в работе устройства. При перезагрузке и последующем самотестировании устройства должна быть исключена возможность кратковременного появления дискретных сигналов и срабатывания выходных реле устройства. Если попытки автоматической перезагрузки не привели к восстановлению нормального режима работы устройства, устройство должно блокироваться и выдавать сигнал.

1.14 Предупредительная и аварийная сигнализация

Устройства защит должны обеспечивать функции вывода сигналов для передачи их на существующий щит управления и в существующую систему мониторинга электротехническим оборудованием для извещения оперативного персонала об:

- изменениях в составе работающего оборудования;
- обнаруженных неисправностях первичного оборудования;
- отклонении за установленные пределы режимных параметров, характеризующих работу оборудования (перегрузка по току и др.);
- обнаруженных неисправностях в работе устройств РЗА;
- аварийных отклонениях параметров;
- работе защиты и автоматики на отключение;
- аварийном отключении выключателей.

На терминалах защит должна быть предусмотрена светодиодная индикация, фиксирующая действие релейной защиты на отключение, при этом должно фиксироваться действие каждой функции защиты, а при сложных комплексах защит — отдельных ступеней от разных видов повреждений.

На терминалах защит должна быть предусмотрена светодиодная индикация, отражающая состояние устройства РЗА - нормальный режим работы устройства, неисправность терминала и др.

1.15 Средства коммуникации терминалов РЗА

В устройствах РЗА должны быть предусмотрены порты, обеспечивающие эффективное использование современных стандартных протоколов обмена как между терминалами РЗА, так и между терминалами РЗА и верхним уровнем системы управления.

Терминалы РЗА должны иметь стандартные международные протоколы обмена данными, при этом безусловно должна быть обеспечена возможность интеграции системы РЗА в АСУТП, поставляемую другой фирмой-производителем!

Протоколы связи должны быть окончательно согласованны с Заказчиком на этапе заключения договора.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Подключение ПК к терминалам РЗА для работы с терминалом должно выполняться с использованием протоколов, обеспечивающих ускоренное считывание осциллограмм, уставок из памяти устройств и файлов конфигурации.

Устройства РЗА должны комплектоваться необходимым (но не менее трех компл.) количеством шнуров с соответствующими разъемами для подключения к ПК.

Все функции защит в терминалах должны обеспечивать правильное функционирование при любых отказах каналов связи с верхним уровнем системы управления.

Оптические кабели в цепях РЗА, повреждение которых может вызвать отказ в действии, нарушение функционирования, или излишнюю работу защиты, должны быть выполнены в защитной (броневой) оболочке.

1.16 Электромагнитная совместимость

Все поставляемые технические средства должны удовлетворять требованиям ГОСТов на электрическую аппаратуру напряжением до 1000 В, нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости.

Технические средства должны пройти испытания на устойчивость к воздействиям электромагнитных помех в соответствии с СТП 09110.47.104-08.

Технические средства в установленном порядке должны пройти отраслевое техническое освидетельствование в ГПО «Белэнерго».

Выполнение заземления и организация кабельных связей системы должны соответствовать СТП 09110.47.104-08.

В качестве физической среды для организации информационных каналов территориально рассредоточенных устройств системы должны использоваться оптоволоконные линии связи.

Для уменьшения влияния помех необходимо использовать программные средства:

- цифровую фильтрацию;
- достоверизацию информации;
- усреднение результатов и т.д.

1.17 Особенности поставки оборудования РЗА

При проведении процедур закупок и заключения договоров на поставку, монтаж и наладку устройств релейной защиты и автоматики включать в конкурсные документы и договора, как обязательное условие, обучение подведомственных служб релейной защиты с выдачей сертификата на право выполнения технического обслуживания поставляемых устройств РЗА. Язык обучения должен быть русским.

В конкурсном предложении обязательно должна указываться цена за каждую единицу поставляемого оборудования включая шкафы, ПО, ПК, проверочное оборудование, кабели связи и т.д. Не допускается поставка специализированного программного обеспечения совместно с ПК.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

Лист

14

При совместном участии Заказчика, Генпроектировщика в выборе типа и состава устройств РЗА, будут учитываться следующие обязательные условия:

- соответствие требуемым функциональным и техническим характеристикам, состава и принципов действия;
- полнота и достаточность технической документации, поставляемой фирмой производителем, наличие качественной русскоязычной версии;
- наличие рекомендаций, официально рекомендованных ГПО «Белэнерго» методик или программ выбора и расчета уставок, для устройств, не имеющих в эксплуатации в РУП «Минскэнерго»;
- технико-экономические показатели и наличие инжиниринговой поддержки (форма и стоимость инжиниринговой поддержки должна быть указана в предложении);
- подтверждение наличия у участника права сервисного обслуживания предложенных устройств РЗА, данное заводом-изготовителем, или наличие сервисного центра в РБ у фирмы-изготовителя;
- срок гарантийного обслуживания, установленный заводом-изготовителем предлагаемого терминала РЗА;
- срок гарантийного обслуживания, установленный организацией-поставщиком предлагаемых устройств РЗА;
- гарантированный срок поставки запасных частей к предлагаемому терминалу;
- Шеф – монтаж предлагаемых устройств РЗА;
- Шеф – наладка предлагаемых устройств РЗА.

1.18 ЗИП

Поставщик должен предоставить комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП), необходимых для монтажа, наладки, пуска, а также технического обслуживания и ремонта системы.

В конкурсном предложении ЗИП может быть представлен не только в виде микропроцессорных терминалов, но и в виде плат к защитам. При поставке до 10 устройств одного типа, допускается поставка ЗИП в виде плат, при поставке свыше 10 устройств одного типа - ЗИП должен быть поставлен в виде резервных терминалов.

В конкурсном предложении обязательно должна указываться цена за каждую единицу поставляемого оборудования ЗИП (терминалы защит или платы).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
									15	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ				

2. ПС 110 кВ «Остромичи»

2.1 Характеристики объекта

Предусматривается установка новых комплексов РЗА следующего оборудования:

- ВЛ 110 кВ «Дрогичин»;
- ВЛ 110 кВ «Кобрин Северная».

2.2 Оперативный постоянный ток

Оперативный ток - постоянный 220В от АКБ.

Предусматривается использование существующей схемы распределения оперативного тока.

2.3 Цепи напряжения 110 кВ

Предусматривается использование существующей схемы цепей напряжения 110 кВ.

2.4 Оперативное управление

Основное оперативное управление СВЭ – 110 кВ предполагается выполнить с АРМ оперативного персонала, резервное управление с соответствующей панели управления в ОПУ.

2.5 Технические требования к устройствам РЗА для ВЛ-110 кВ «Дрогичин» и ВЛ-110 кВ «Кобрин Северная».

По 2 (два) комплекса РЗА для присоединений 110 кВ:

- ВЛ 110 кВ «Дрогичин»;
- ВЛ-110кВ «Кобрин Северная».

Оба комплекса устанавливаются в одном шкафу и должны иметь также функции автоматики СВЭ-110 кВ в соответствии с данными требованиями. Должна быть предусмотрена возможность переключения функций автоматики между комплексами защит.

В шкафу устанавливается два терминала защит с функциями автоматики СВЭ-110 кВ. Должна быть предусмотрена возможность переключения функций автоматики между комплексами защит.

Каждый комплекс должен обеспечивать следующие основные функции:

1 Пятиступенчатая дистанционная защита (ДЗ).

Основные характеристики ДЗ:

- 1-я, 2-я, 3-я и 4-я ступени выполняются направленными от шин в линию;
- 5-я ступень выполняется направленной к шинам;
- 4-я ступень от всех видов КЗ выполняется ускоренной по ВЧ каналу связи, направленной от шин в линию;
- по сопротивлению всех ступеней защиты от 0,1 до 200 Ом (вторичных);
- по времени действия 2-й, 3-й, 4-й и 5-й ступени от 0,1 до 10 с;

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>В шкафу устанавливается два терминала защит с функциями автоматики СВЭ-110 кВ. Должна быть предусмотрена возможность переключения функций автоматики между комплексами защит.</p> <p>Каждый комплекс должен обеспечивать следующие основные функции:</p> <p>1 Пятиступенчатая дистанционная защита (ДЗ).</p> <p>Основные характеристики ДЗ:</p> <ul style="list-style-type: none">- 1-я, 2-я, 3-я и 4-я ступени выполняются направленными от шин в линию;- 5-я ступень выполняется направленной к шинам;- 4-я ступень от всех видов КЗ выполняется ускоренной по ВЧ каналу связи, направленной от шин в линию;- по сопротивлению всех ступеней защиты от 0,1 до 200 Ом (вторичных);- по времени действия 2-й, 3-й, 4-й и 5-й ступени от 0,1 до 10 с;					
			2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ					
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

Лист
16

- быстродействие не более 40 мс;
- пуск УРОВ в течение времени до 0,3 с;
- возможность конфигурирования действия своих измерительных органов на отдельные выходные реле;
- блокировка при качаниях в энергосистеме с периодом не менее 200 мс (отдельно каждую ступень);
- блокировка при неисправностях в цепях напряжения (при закорачивании или обрыве цепей напряжения в любом сочетании фаз);
- возможность автоматического ускорения ДЗ 4-ой ступени при включении линии оперативно (от ключа управления, от АСУ ТП) или устройством АПВ.

2 Токовая отсечка (ТО).

- диапазон уставок по току (1 - 100) I_{ном}.
- возможность ввода в работу ТО по цепи автоматического ускорения (при включении линии оперативно или устройством АПВ).

3 Трехступенчатая максимальная токовая защита.

МТЗ должна иметь диапазон уставок по току (1 - 20) I_{ном}.

4 Четырехступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности (НТЗНП).

Данная функция должна обеспечивать:

- возможность автоматического (при включении линии и в цикле ТАПВ) вывода из работы органа направления мощности;
- автоматическое ускорение 3-ей (4-ой) ступени НТЗНП при включении линии оперативно (от ключа управления, по команде с верхнего уровня) или устройством АПВ;
- возможность вывода из работы органа направления мощности при неисправностях в цепях напряжения;
- 3-я или 4-й ступени НТЗНП выполняется ускоренной по ВЧ каналу;
- диапазон уставок по току от 0,05-50 А (вторичных);
- диапазон уставок по времени действия 0-10 с.
- чувствительность органа направления мощности по току не более 0,05 А.
- чувствительность органа направления мощности по напряжению - не более 1В.

5 Функция контроля исправности цепей ТН 110 кВ для ДЗ, НТЗНП, управления, АПВ и контроля синхронизма.

6 Функция контроля, мониторинга и управления выключателем.

В устройстве должна быть предусмотрена функция управления выключателем 110 кВ от АСУ ТП и ключа управления с контролем всех его параметров:

- контроль исправности соленоида включения и двух соленоидов отключения,
- контроль оперативного тока второго соленоида отключения и т.д..

Управление ВЭ-110 кВ должно осуществляться от ключа управления, а так же из АСУ ТП через терминал защиты и автоматики. Ключ управления должен воздействовать на соленоиды отключения ВЭ-110 кВ и на терминалы защиты и автоматики. Включение и АПВ выключателя 110 кВ должно производиться через схему терминала защиты и автоматики.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата	2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ				17

Схема управления ВЭ-110 кВ должна обеспечивать отключающее действие через два соленоида отключения.

Каждый из соленоидов отключения и комплексов защиты и автоматики должен быть запитан от отдельного автомата оперативного тока.

Должна быть обеспечена световая сигнализация положения ВЭ-110 кВ, в том числе и сигнализация аварийного отключения.

7 Автоматическое повторное включение линии (АПВ).

Должно предусматриваться двукратное АПВ после отключения линии.

Предусматривается возможность пуска АПВ по цепи несоответствия поданной команды на включение и положения выключателя и по факту работы защит. При оперативном отключении производится автоматический запрет АПВ.

Должны обеспечиваться пять видов АПВ.

- с контролем отсутствия напряжения на шинах (КОНШ) и контролем наличия напряжения на линии (КННЛ);

- с контролем отсутствия напряжения на линии (КОНЛ) и контролем наличия напряжения на шинах (КННШ);

- с контролем отсутствия напряжения на шинах (КОНШ) и контролем отсутствия напряжения на линии (КОНЛ);

- с контролем синхронизма напряжений на шинах и на линии (КС).

- АПВ выведено.

Диапазон уставок АПВ должен быть:

- по времени действия 1-й кратности АПВ (0 - 10) сек;

- по времени действия 2-й кратности АПВ (0 - 20) сек;

- по контролю наличия напряжения (50 - 100) В;

- по контролю отсутствия напряжения (10 - 80) В.

В нормальном режиме цепи включения ВЭ-110кВ и АПВ, контроль готовности выключателя к АПВ выполняется от 1-го комплекса защит и автоматики. При выводе из работы 1-го комплекса защит и автоматики эти функции переключателем должны переводиться на 2-й комплекс защит и автоматики.

Предусматривается запрет АПВ при оперативном отключении выключателя.

8 Определение места повреждения (ОМП).

9 Измерение фазных токов в обоих направлениях через ВЭ-110 кВ, фазных и линейных напряжений, активной и реактивной мощности.

11 Наличие не менее двух групп уставок.

12 Аварийный осциллограф и регистратор событий.

13 Свободно-программируемая логика.

14 Комплекс должен иметь следующие входы/выходы:

- порт связи с ПК для контроля и наладки;
- по току не менее 4-х (IA, IB, IC, IO) с Iном=5А;
- по напряжению не менее 4-х (UA, UB, UC, U0);
- дискретных входов не менее 26-и;
- выходных реле не менее 32-х.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ

Лист

18

- 2 порта Ethernet для связи с АСУ ТП;
- IEC 61850, PRP, RSTP.

15. Измерительные преобразователи и показывающие устройства для контроля:

- многофункциональный измерительный преобразователь ВЛ-110кВ с индикацией тока, активной и реактивной мощности (питание универсальное) – 1 шт.

Измерительные преобразователи должны соответствовать следующим требованиям:

- напряжение питания	220 В универсальное;
- ток	I _{ном} =5А
- порт	Ethernet 100/10Base-TX 2 шт;
- скорость передачи	> 2 Мбит/с;
- поддерживаемые протоколы	МЭК 60870-5-104, RSTP;
- класс точности	0,5;
- Наличие сертификата средств измерения БелГИМ	Да;
- Комплект программного обеспечения в соответствии с настоящими ТЗ	Да;
- Устойчивость к электромагнитным помехам	СТП 09110.47.104-08 (МЭК 61000-4);
- выход	0-5mA.

Цифровые индикаторы должны быть трёхстрочными с возможностью выбора отображаемых параметров.

Предусмотреть комплект ЗИП в количестве 1 шт каждого элемента (измерительные преобразователи, лампы, индикаторы, переключатели).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ	Лист
										19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

3. Таблицы распределения устройств РЗА по шкафам в ОПУ

Таблица 3.1. Распределение устройств РЗА по шкафам, поставляемых по данным техническим требованиям.

Элемент	Кол-во шкафов шт.	Габаритные размеры шкафа (высота х ширина х глубина)	Кол-во термин алов в шкафу шт.	Примечание
ПС 110 кВ «Остромичи»				
Шкаф защит ВЛ-110кВ «Дрогичин»	1	2200х800х800	2	п. 2.5
Шкаф защит ВЛ-110 кВ «Кобрин Северная»	1	2200х800х800	2	п. 2.5

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата

4. Источники разработки

1. ТКП 181-2009 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. М., Минэнерго, 2009.

3. Правила устройства электроустановок 6-е изд., действующие главы - М , Энергопресс, 2014.

4. ТКП 339-2011 «Электроустановки на напряжение до 750 кВ...»- М , Минэнерго, 2011.

5. Указания по выполнению средств защиты от импульсных помех вторичных цепей электрических станций и подстанций. Институт Белэнергосетьпроект, Минск, 1994 г.

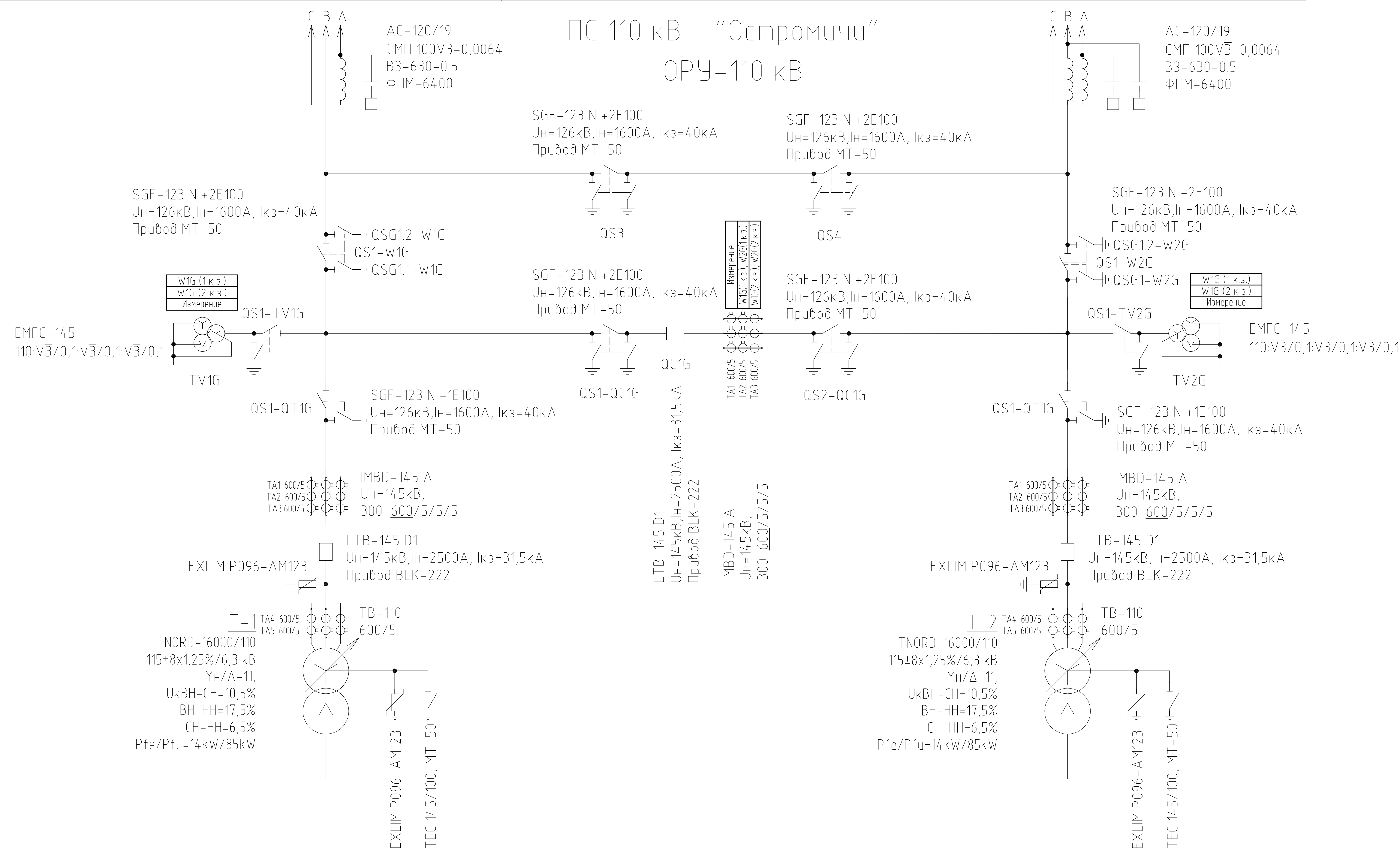
6. СТП 33243.01.216-16 Подстанции электрические напряжением 35 кВ и выше. Нормы технологического проектирования - ГПО «Белэнерго», Минск.

7. СТП 09110.35.521-07 Инструкция по эксплуатации устройств релейной защиты, электроавтоматики и вторичной коммутации. - ГПО «Белэнерго», Минск.

8. Действующие на территории Республики Беларусь НПА, ТНПА и ТД.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							2-19-ГП-102-РЗА.ТЗ	Лист
										21
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Наименование ячейки	ВЛ-110 кВ "Дроздин", Трансформатор Т-1	Секционный выключатель	ВЛ-110 кВ "Кобрин Северная" Трансформатор Т-2
Маркировка ячейки	W1G, Т-1	QC1G	W2G, Т-2
N ячейки	-	-	-



Шкафы РЗА		
N п/п	Шкаф РЗА	Основные функции
1	1, 2 к. з. (АУВ 1, 2) ВЛ-110 кВ "Дрозичин"	<p>Пятиступенчатая дистанционная защита.</p> <p>Токовая отсечка.</p> <p>Трехступенчатая максимальная токовая защита.</p> <p>Четвертая ступень от всех видов КЗ выполняется ускоренной по ВЧ каналу связи, направленной от шин в линию.</p> <p>Четырехступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности.</p> <p>Третья и четвертая ступень НТЗНП выполняется ускоренной по ВЧ каналу связи.</p> <p>Контроль исправности цепей ТН 110 кВ.</p> <p>Автоматика управления выключателем 110кВ.</p>
2	1, 2 к. з. (АУВ 1, 2) ВЛ-110 кВ "Кобрин Себерная"	<p>Пятиступенчатая дистанционная защита.</p> <p>Токовая отсечка.</p> <p>Трехступенчатая максимальная токовая защита.</p> <p>Четвертая ступень от всех видов КЗ выполняется ускоренной по ВЧ каналу связи, направленной от шин в линию.</p> <p>Четырехступенчатая направленная токовая защита нулевой последовательности.</p> <p>Третья и четвертая ступень НТЗНП выполняется ускоренной по ВЧ каналу связи.</p> <p>Контроль исправности цепей ТН 110 кВ.</p> <p>Автоматика управления выключателем 110кВ.</p>

1. Утолщенной линией на схеме показаны проектируемые элементы подстанции, тонкой – существующие.									
2. Оперативный ток – постоянный 220 В.									
						2-19-ГП-102-РЗА			
						Техническая модернизация устройств РЗА на СВ-110 кВ ПС 110 кВ «Остромичи» НПС «Кодрин»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
ГИП		Кожебников			03.19		С		1
Нач. отд.		Павлов			03.19				
Проб.		Шендеров			03.19				
Разраб.		Подлучный			03.19	Схема расстановки защит	ООО "ЭлектроСетьПроект" г. Мозилёв		
Н. контр.		Шендеров			03.19				
Учб.		Савицкий			03.19				