

Утверждаю:
Директор по инжинирингу


_____ А.В.Кирпиков

« 09 » июня 2017 г.

ПОДСТАНЦИИ КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ТИПА КТП-СЭЩ-А, КТП-СЭЩ-П, КТП-СЭЩ-СН НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 10 кВ МОЩНОСТЬЮ 250÷3150 кВА

Техническая информация

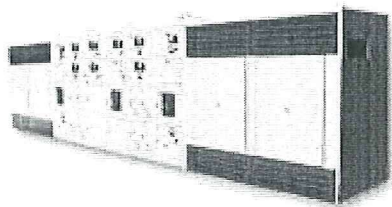
ТИ – 075 – 2008

Версия 1.7

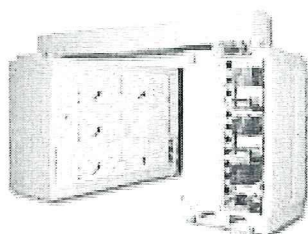
часть 2

Схемы вторичной коммутации

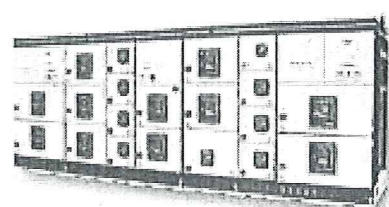
КТП-СЭЩ-А



КТП-СЭЩ-П



КТП-СЭЩ-СН



Главный инженер
по низкому напряжению


_____ А.А. Якорхин

09.06.17. Дата разработки

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ИЗМЕРЕНИЕ И УЧЁТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ	4
2 РАЗМЕЩЕНИЕ СЧЁТЧИКОВ И ШКАФ ВТОРИЧНОЙ КОММУТАЦИИ	5
3 ПРОМЫШЛЕННЫЕ КТП (КТП-СЭЩ-П И КТП-СЭЩ-А)	6
3.1 КТП-СЭЩ-П и 2КТП-СЭЩ-П с защитой, выполненной	6
НА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ РЕЛЕ	6
3.2 2КТП-СЭЩ-П с защитами и АВР, выполненными с использованием функций ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ MASTERPACT NT (NW)	8
3.3 2КТП-СЭЩ-П с ускоренным вводом резерва (2КТП-СЭЩ-П с ТАВР)	9
3.4 2КТП-СЭЩ-П и КТП-СЭЩ-А с защитой, выполненной на микропроцессорных блоках ПРОИЗВОДСТВА НТЦ «МЕХАНОТРОНИКА»	10
3.5 2КТП-СЭЩ-П и КТП-СЭЩ-А с АВР, выполненной на программируемых логических КОНТРОЛЛЕРАХ (ПЛК)	12
3.6 КТП-СЭЩ-А на базе 2КТП-СЭЩ-П с использованием	13
ФУНКЦИОНАЛА СОВРЕМЕННЫХ ДЭС	13
4 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ОТХОДЯЩИХ ЛИНИЙ	14
5 СВЯЗЬ С АСУ	14
6 КТП СОБСТВЕННЫХ НУЖД (КТП-СЭЩ-СН)	15
6.1 КТП-СЭЩ-СН для ТЭС на малогабаритной релейной аппаратуре	15
6.2 КТП-СЭЩ-СН для АЭС и ТЭС по проекту, разработанному ФГУП «СПБАЭП» на релейной, МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ И МАЛОГАБАРИТНОЙ АППАРАТУРЕ	28

Введение

Настоящая Техническая информация ТИ-075-2008 распространяется на подстанции комплектные трансформаторные типов КТП-СЭЩ-П, КТП-СЭЩ-А, КТП-СЭЩ-СН, мощностью 250-3150/6(10)/0,4-У(Т)3 (далее по тексту КТП).

Часть 1 содержит описание схем главных цепей, варианты размещения выключателей, расположение подстанции и примеры опросных листов в качестве задания заводу.

Часть 2 содержит описание схем вторичной коммутации, принципы работы защит и АВР, рекомендации по выбору.

Данный документ рекомендуется рассматривать совместно с «Базовым альбомом к ТИ-075, ТИ-090» и «Альбомом компоновочных решений КТП-СЭЩ с размещением в блочно-модульном здании».

Поставляемые предприятием-изготовителем КТП постоянно совершенствуются и улучшаются, поэтому возможны незначительные расхождения по отношению к данной информации.

В организации действует система качества, аттестованная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001.

В тексте применены следующие сокращённые обозначения:

УВН - устройство со стороны высшего напряжения;

РУНН - распределительное устройство со стороны низшего напряжения;

СУНН - соединительное устройство со стороны низшего напряжения;

СУВН - соединительное устройство со стороны высшего напряжения;

ВН - высшее напряжение;

НН - низшее напряжение;

ШВ - шкаф вводной;

ШЛ - шкаф линейный;

ШС - шкаф секционный;

ШР - шкаф релейный;

ШБР - шкаф блочно-релейный;

ДЭС - дизельная электростанция;

ШМА - шинопровод магистральный;

АВР - автоматический ввод резерва;

ТАВР - тиристорное устройство автоматического ввода резерва.

1 Измерение и учёт электрической энергии

В качестве приборов учёта электрической энергии предусмотрено использование следующих счетчиков Альфа 1140, Альфа 1700, Альфа 1800, СЭТ 4ТМ.03, СЕ 302, ЦЭ 6850М, ПСЧ 4ТМ.05, Меркурий 230АР и других счётчиков трансформаторного включения.

Тип счётчика необходимо указать при заказе. Для счётчиков типа Альфа необходимо предоставить опросный лист для заказа.

Измерение напряжения и тока в КТП осуществляется вольтметрами типа Ц42704 и амперметрами типа Э42704. Возможна установка цифровых амперметров и вольтметров типа ЩП72П или DC72, а также мультиметров ЩМ120 или РМ800 и других.

Схема измерения зависит от типа подстанции. Подробную информацию можно найти в разделах с описанием типов подстанций.

2 Размещение счётчиков и шкаф вторичной коммутации

Счётчики учёта электроэнергии возможно разместить в шкафу (ШУ), расположенному в ряду шкафов подстанции или в отдельно стоящем шкафу вторичной коммутации (ШВК).

Для удобства монтажа ШУ желательно размещать слева от шкафа ШЛ. Ширина ШУ составляет 300 мм. Максимально возможно разместить 5 счётчиков. На компоновке КТП и виде с фасада эти шкафы необходимо нумеровать либо цифрами (как любой из других шкафов КТП), либо по номеру предыдущего шкафа, добавляя к нему буквы «а», «б», «в» и т.д.

Размеры ШВК указаны на рисунке ниже. В шкафу возможно разместить до 12 счётчиков типа Меркурий 230 или СЕ302 S33 и 8 счётчиков других типов. На боковой стенке шкафа устанавливаются измерительные клеммы или испытательные коробки. На компоновке КТП и виде с фасада эти шкафы необходимо нумеровать либо цифрами (как любой из других шкафов КТП), либо как ШВК1, ШВК2 и т.д.

Помимо счётчиков в шкафы ШУ и ШВК можно установить любое другое оборудование – клеммы телемеханики, устройства сопряжения, блоки аналоговых и дискретных входов/выходов.

Подвод контрольных кабелей возможен как снизу, так и сверху.

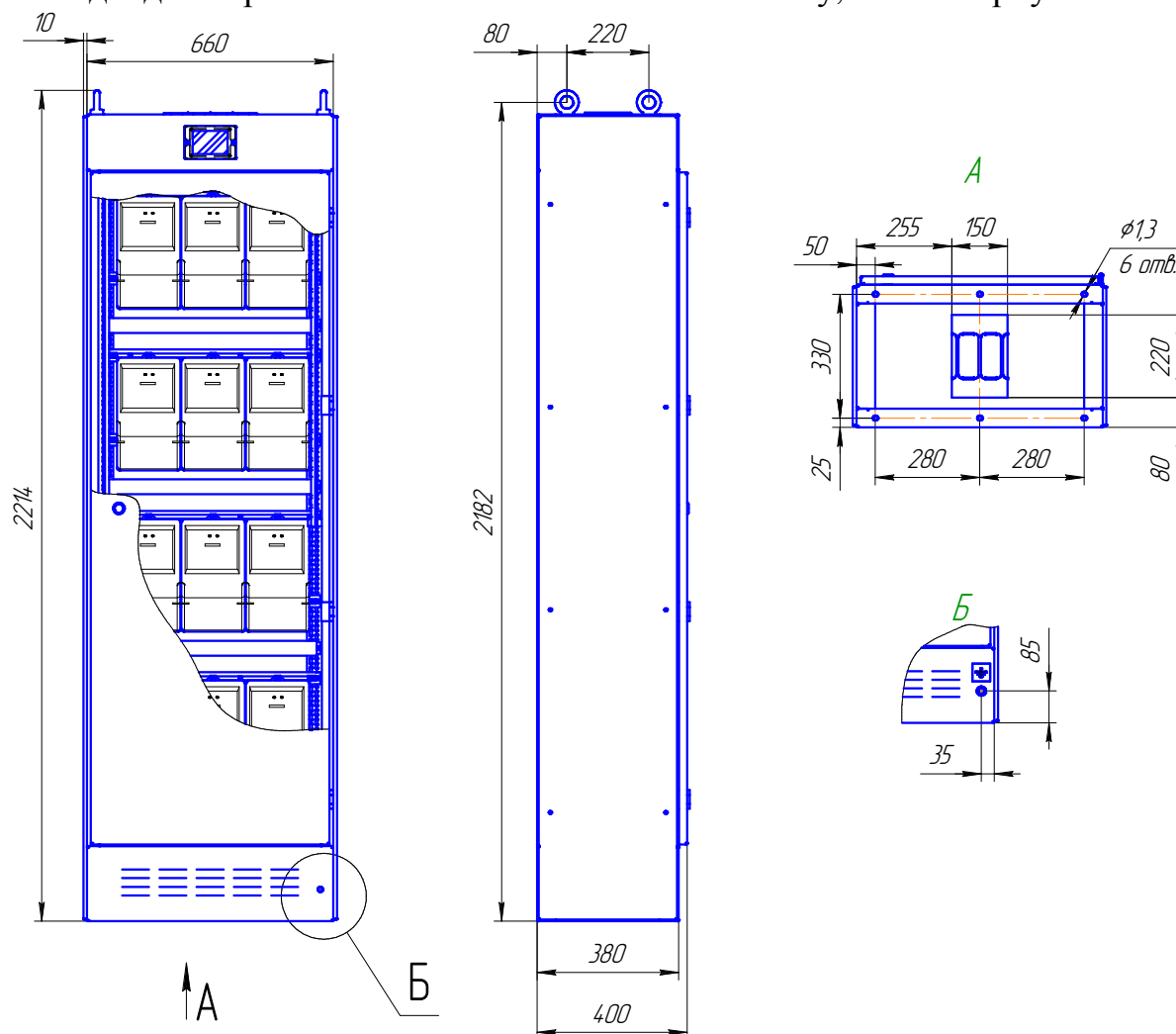


Рисунок 1 – Отдельно стоящий шкаф вторичной коммутации ШВК

3 Промышленные КТП (КТП-СЭЩ-П и КТП-СЭЩ-А)

Подстанция разработана для обеспечения питания промышленных объектов и может быть выполнена как с глухозаземлённой, так и с изолированной нейтралью силового трансформатора. По числу силовых трансформаторов различают одно- и двухтрансформаторные КТП-СЭЩ-П (КТП-СЭЩ-П и 2КТП-СЭЩ-П соответственно).

Подстанция 2КТП-СЭЩ-П включает в себя два шкафа вводных выключателей ШВ (по одному на каждый из силовых трансформаторов), шкаф секционного выключателя ШС и шкафы выключателей отходящих линий ШЛ между ними.

Подстанция КТП-СЭЩ-А предназначена для установки на объектах, для которых необходимо обеспечить по возможности бесперебойное питание. Для этого к подстанции через выключатель аварийного ввода АВ подключается аварийный источник энергии.

Подстанция включает в себя два шкафа вводных выключателей ШВ (по одному на каждый из силовых трансформаторов), шкаф секционного выключателя ШС, один или два шкафа аварийных ввода АВ, шкафы выключателей отходящих линий ШЛ между ними.

При необходимости возможно установить шкаф дистанционного управления (устанавливается в составе подстанции или отдельно в любом удобном месте).

Сами АВ могут быть подключены к автоматической станции АС (ДЭС) или энергосистеме ЭС.

3.1 КТП-СЭЩ-П и 2КТП-СЭЩ-П с защитой, выполненной на электромеханических реле

Все приборы измерения, учёта энергии, управления и сигнализации, такие как вольтметры, амперметры, счетчики энергии, переключатели управления, указатели состояния и положения выключателя, указательные реле защит и световая сигнализация срабатывания защит, установлены на двери или фасадной панели ШВ и ШС.

Питание цепей оперативного тока 220 В 50 Гц и розетки для переносного инструмента 24 В 50 Гц выполнено через трансформатор напряжения, подключённый через автоматический выключатель до вводного выключателя.

Возможно выполнение оперативного питания на напряжение 220 В постоянного тока.

В ШВ выполнено:

- учёт электрической энергии;
- измерение тока амперметром с пофазным переключателем (А-В-С-«суммарный»);
- измерение напряжения, для КТП-СЭЩ-П с глухозаземлённой нейтралью - между фазами В и С, для КТП-СЭЩ-П с изолированной нейтралью - между каждой из фаз и между каждой фазой и корпусом при помощи вольтметра с переключателем;

- сигнализация о перегрузке с выдачей сигнала на указательное реле «Перегрузка»;
- отключение выключателя при срабатывании встроенных защит (набор защит зависит от типа выключателя) с выдачей сигнала на указательное реле «Аварийное отключение выключателя»;
- отключение выключателя при отключении устройства высшего напряжения;
- отключение выключателя по сигналу от силового трансформатора, выдача сигнала на указательное реле «Неисправность трансформатора» по сигналу от силового трансформатора;
- отключение выключателя от однофазного замыкания на землю с выдачей сигнала на указательное реле «Защита от замыканий на землю» - в подстанции с глухозаземлённой нейтралью;
- контроль напряжения между фазой и корпусом с выдачей сигнала на указательное реле «Контроль изоляции» - в подстанции с изолированной нейтралью;
- световая индикация состояния выключателя Включен/Отключен.

Возможна установка преобразователей тока (например E854B) и напряжения (например E855B) для формирования телеметрических сигналов с передачей информации на диспетчерский пульт.

В ШС установлены указательные реле «Работа АВР» – сигнализирует о срабатывании режима АВР, и «Аварийное отключение выключателя» – сигнализирует о срабатывании встроенных защит самого выключателя.

В ШС установлен переключатель выбора режима управления и кнопка сброса сигнализации об аварийных событиях.

В подстанции возможно 3 режима управления - ручной (выключатель секции блокируется в отключенном положении если включены оба рабочих ввода), автоматический режимы управления (см. работа АВР), а также ручной режим, с возможностью параллельной работы силовых трансформаторов (без блокировки выключателя секции). Выбор режима осуществляется переключателем на двери ШС.

Работа АВР для подстанций типа 2КТП-СЭЩ-П

В нормальном режиме включены оба выключателя ввода, выключатель секции – отключен. При исчезновении или снижении уровня напряжения, превышении уровня небаланса фаз отключается соответствующий, с заданной выдержкой времени (задаётся в ШВ), вводной выключатель. После отключения выключателя ввода с заданной выдержкой времени (задаётся в ШС) включается выключатель секции.

Время срабатывания АВР зависит от выбранных уставок реле времени и составляет не менее 0,5 с (при минимальных уставках реле времени и с учётом времени отключения и включения выключателей).

После восстановления параметров напряжения на вводе происходит возврат в нормальный режим (ВНР) – включается выключатель рабочего ввода, после чего секционный выключатель отключается (с отсутствием бестоковой паузы).

По желанию функцию ВНР можно исключить и включать выключатель рабочего ввода вручную.

При срабатывании защит, обеспечивающих отключение выключателя (ОКЗ, авария силового трансформатора, отключение по встроенным защитам) выдаётся сигнал на запрет включения секционного выключателя и его включение не происходит (блокировка АВР).

3.2 2КТП-СЭЩ-П с защитами и АВР, выполненными с использованием функций выключателей Masterpact NT (NW)

В данной КТПСЭЩ П предусмотрены те же защиты, что и в двухтрансформаторной подстанции с глухозаземленной нейтралью, но выполненные с использованием функций электронного расцепителя Micrologic (минимум - Micrologic 6.0P) и программируемых контактов М6С из комплекта выключателей ввода типа Masterpact NT(NW).

Выключатели ввода должны в своём составе иметь внешние трансформаторы для реализации функции защиты от однофазных замыканий на землю (опция TCW или TCE в опросном листе на выключатель) и клеммник для подключения цепей напряжения (опция PTE).

Тип и опции выключателя секции обязательных параметров не имеют и должны выбираться в соответствии с общими требованиями.

Уставки срабатывания защит и время срабатывания АВР устанавливаются при пусконаладке:

- с лицевой панели выключателя ввода при помощи клавиш;
- при помощи компьютера с ПО Electrical Asset Manager и дополнительной установкой модуля интеграции в сеть для автоматического выключателя;
- через шину передачи данных, если в автоматическом выключателе присутствует функция передачи данных.

Имеется возможность сохранения значений измеряемых параметров (для расцепителей типа Micrologic 6.0P и выше), а также возможность построения осциллограмм при аварийных ситуациях (для Micrologic 6.0H).

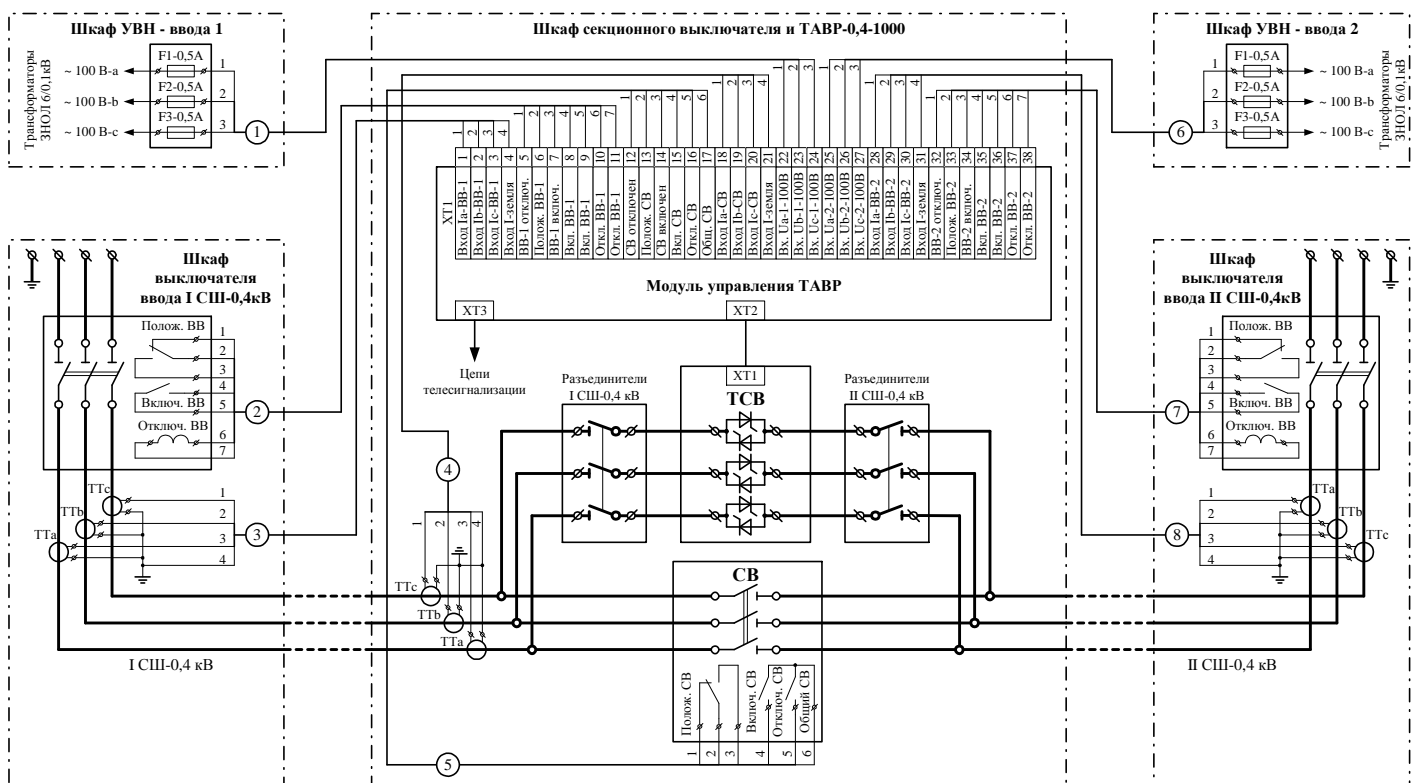
Схемы учёта и измерения электроэнергии полностью аналогичны применяемым в двухтрансформаторных подстанциях с глухозаземленной нейтралью.

При использовании у выключателей функций передачи данных возможно взамен приборов измерения установить фронтальные дисплеи FDM121, подключенные непосредственно к выключателям.

3.3 2КТП-СЭЩ-II с ускоренным вводом резерва (2КТП-СЭЩ-II с ТАВР)

Подстанция предназначена для установки на объектах, в которых недопустим даже кратковременный перерыв питающего напряжения. Для этого параллельно секционному выключателю установлен тиристорный коммутатор с модулем управления, который контролирует и управляет работой подстанции. При пропадании напряжения на одном из вводов сначала включается тиристорный коммутатор, а затем основной секционный выключатель. Таким образом время срабатывания АВР после отключения выключателя рабочего ввода 0,4 кВ сокращено до 0,02 сек., а после отключения выключателя 6 кВ – до 0,12 с. При аварии на одной из секций включение СВ не происходит.

Данные заказы требуют индивидуальной проработки как в плане подбора и расположения оборудования, так и в плане сроков и стоимости изготовления.



3.4 2КТП-СЭЩ-П и КТП-СЭЩ-А с защитой, выполненной на микропроцессорных блоках производства НТЦ «Механотроника»

Питание цепей управления возможно как от внешнего источника постоянного тока, так и от установленного в шкафу секции источника бесперебойного питания, подключенного к главным цепям КТП. Род оперативного тока необходимо указать при заказе.

Вместо релейной защиты в подстанции установлены следующие блоки:

– **в шкафах рабочего ввода – блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-0,4ВВ**, устанавливается в каждый шкаф рабочего ввода.

Функции блока:

- двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ);
- блокировка МТЗ при пусках и самозапусках электродвигателей;
- дальнейшее резервирование (ДР) при отказе защит или выключателей отходящих линий;
- токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП);
- защита от перегрева трансформатора;
- автоматическое включение резерва, выполненного на секционном выключателе (АВР СВ);
- автоматическое восстановление нормального режима после АВР СВ;
- управление выключателем;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- измерение и индикация параметров сети (фазных токов и токов нулевой последовательности, фазных напряжений, напряжения ввода, напряжения и тока прямой последовательности, тока обратной последовательности, $\cos(\varphi)$, частоты);
- регистрация параметров аварии и аварийных процессов в течение 1 секунды до и 9 секунд после пуска защит.

– **в шкафах аварийного ввода – блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-0,4АВ**, устанавливается в каждый шкаф аварийного ввода.

Функции блока:

- двухступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ);
- блокировка МТЗ при пусках и самозапусках электродвигателей;
- дальнейшее резервирование (ДР) при отказе защит или выключателей отходящих линий;
- токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП);
- управление выключателем;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- измерение и индикация параметров сети (фазных токов и токов нулевой последовательности, фазных напряжений, напряжения ввода, напряжения и тока прямой последовательности, тока обратной последовательности, $\cos(\varphi)$, частоты);
- регистрация параметров аварии и аварийных процессов в течение 1 секунды до и 9 секунд после пуска защит

– в шкафу секционного выключателя – блок микропроцессорный противоаварийной автоматики БМПА-0,4.

Функции блока:

- управление выключателем, управление режимом АВР СВ;
- формирование сигналов обобщённой сигнализации и сигналов системы диагностики;
- регистрация параметров аварии.

Приборы учёта энергии установлены в шкафах ввода. Установка вольтметров и амперметров не требуется, все показания можно снять с экрана БМРЗ-0,4ВВ и БМРЗ-0,4АВ.

Связь блоков с АСУ осуществляется по протоколу MODBUS, в качестве канала связи используется экранированная витая пара RS-485 или волоконно-оптическая линия связи ВОЛС. Какие-либо подключения к этим каналам связи на самих блоках предприятием-изготовителем не производятся.

В подстанции предусмотрены различные внешние подключения.

В шкафах рабочего ввода:

- сухой контакт силового трансформатора, сигнал на отключение выключателя ввода;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал на отключение трансформатора от защит ввода;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал на блокировку максимальной токовой защиты;
- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал «Перегрузка трансформатора»;
- подключение источника бесперебойного питания;
- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии.

В шкафах аварийного ввода:

- сухой контакт для вывода в схему выключателя 6(10) кВ, сигнал на блокировку максимальной токовой защиты;
- сухой контакт в схему АС №1 сигнал «Пуск АС №1», сигнал «Останов АС №1»;
- сухой контакт положения генератора АС №1 «Включен», «Отключен»;
- сухой контакт в схему АС №2 сигнал «Пуск АС №2» сигнал «Останов АС №2» ;
- сухой контакт положения генератора АС №1 «Включен» «Отключен»;
- телеметрические сигналы счётчиков электрической энергии.

Время срабатывания АВР зависит от выбранных уставок времени и составляет от 0,2 до 100 секунд.

В настоящий момент на предприятии применяются микропроцессорные блоки типа БМРЗ-0,4ВВ-00-01-21, БМПА-0,4-04 и БМРЗ-0,4АВ-00-01-21 (в нормальном режиме выключатель АВ – отключен) или БМРЗ-0,4АВ-00-01-20 (в нормальном режиме выключатель АВ включен, выключатель ДЭС – отключен)

С существующими модификациями блоков БМРЗ, а также с алгоритмом их работы и взаимодействия между собой можно ознакомиться в руководствах по эксплуатации на сайте производителя.

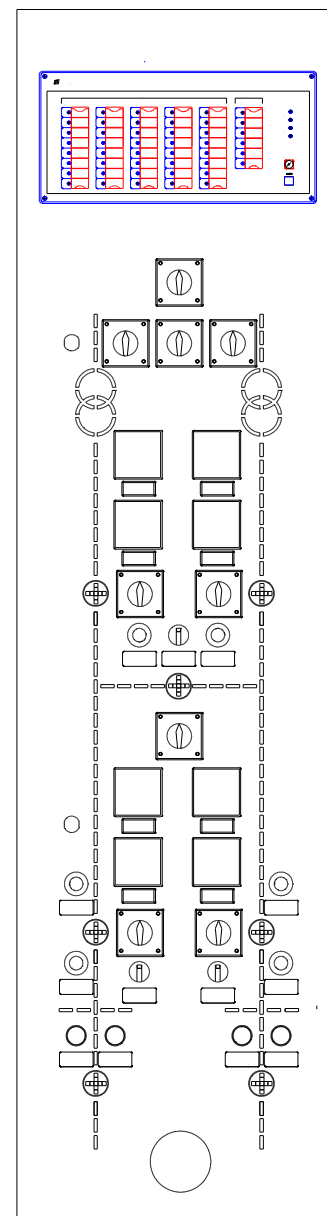
Шкаф дистанционного управления

Дополнительно, в ряду подстанции или отдельно, в любом удобном месте, возможно установить шкаф управления (ШДУ) шириной 500 мм.

При этом все органы управления будут перенесены с дверей релейных отсеков КТП на мнемосхему, расположенную на двери ШДУ. На этой двери установлены лампы положения выключателей, амперметры (ток фазы В), вольтметры с общим переключателем измерения напряжения на вводах или на сборных шинах.

Внизу шкафа установлен звонок-ревун вызывной сигнализации.

Дополнительно на дверь возможно установить блок микропроцессорный центральной сигнализации типа БМЦС-40-20 (21 или 22), либо разместить комплект блоков цифровых и аналоговых входов (например типа ОВЕН) для сбора и передачи в АСУ информации о положении выключателей отходящих линий и протекающих токов.



3.5 2КТП-СЭЩ-П и КТП-СЭЩ-А с АВР, выполненной на программируемых логических контроллерах (ПЛК)

Установленное оборудование, защиты и алгоритм функционирования аналогичны описанной 2КТП-СЭЩ-П с защитой, выполненной на электромеханических реле, но алгоритм работы, управления и блокировок выполнены на ПЛК типа Zelio Logic, Twido или Modicon.

Возможно выполнение АВР на контроллерах S7-300, VIPA, WAGO.

Вся индикация и управление располагаются на двери шкафа СВ, счётчики и измерительные приборы – на дверях релейных отсеков ШВ и ШАВ.

Необходимо обратить внимание, что персонал заказчика или монтажной организации должен иметь опыт работы с подобным оборудованием, необходимый инструментарий работы с данными устройствами и обладать достаточными знаниями для проведения пусконаладочных работ.

3.6 КТП-СЭЩ-А на базе 2КТП-СЭЩ-П с использованием функционала современных ДЭС

Большинство современных ДЭС контейнерного исполнения имеют в своём составе блок управления, в функции которого входит контроль напряжения на рабочем вводе и управление вводным выключателем и выключателем аварийного ввода (либо выключателем самого ДЭС) и могут управляться в автоматическом, ручном или полуавтоматическом режимах.

При этом, в автоматическом режиме, при исчезновении напряжения на рабочем вводе, происходит запуск ДЭС. После появления оперативного напряжения контроллер ДЭС подаёт сигнал на отключение выключателя рабочего ввода и по факту его отключения включает выключатель аварийного ввода.

Аналогичным образом возможно выполнить аварийный ввод для двухтрансформаторной подстанции. ДЭС через контакторы контролирует напряжение на вводе. При исчезновении напряжения на одном вводе происходит переключение контактора на другой рабочий ввод и включение выключателя секции (выполняется автоматикой КТП). После исчезновения напряжения на обоих вводах запускается ДЭС и при появлении напряжения на оперативных цепях автоматика ДЭС отключает выключатели рабочих вводов, подаёт сигнал на включение или отключение выключателя секции (в зависимости от алгоритма). По факту отключения рабочих вводов подаётся сигнал на включение выключателя аварийного ввода.

При восстановлении напряжения на рабочем вводе автоматика ДЭС может выполнить синхронизацию с появившимся напряжением, после чего сначала включает выключатель рабочего ввода и затем отключает выключатель аварийного ввода. Таким образом происходит безударное восстановление нормального режима.

Это решение возможно использовать для любой КТП, описанной в ТИ, и позволяет не устанавливать шкаф аварийного ввода и оборудование управления к нему. Выключатель аварийного ввода возможно установить в ШВ или ШС шириной 800 или 1200 мм, в отсеке для выключателя отходящей линии, либо в ШЛ вместо одного из выключателей. Место установки зависит от мощности ДЭС и наполнения шкафов, и будет рассматриваться при передаче задания на предприятие-изготовитель.

При выборе данного решения необходимо уточнять функционал у производителя ДЭС и приложить к заданию на изготовление техническую информацию на ДЭС с указанием рядов клеммных зажимов для организации связей.

4 Выключатели отходящих линий

Выключатели отходящих линий преимущественно устанавливаются каждый в своём отсеке, за отдельной дверью. Рядом с выключателем располагается клеммник для подключения цепей сигнализации и управления и клеммник цепей измерения.

В общем случае на двери отсека установлены амперметр, лампы сигнализации «Включен» и «Отключен» и органы управления моторным приводом выключателя. В случае, если фасадная часть выключателя выходит за пределы двери отсека, всё управление осуществляется с органов управления самого выключателя.

Для телесигнализации на клеммник выведены контакты сигнализации о положении выключателя в корзине («Вкачен», «Выкачен», «Тестовое положение» и «Общий»), контакты состояния выключателя («Включен», «Отключен» и «Общий»), контакт сигнализации аварийного отключения.

Дополнительно имеется возможность отключения неответственных потребителей при АВР. Для этого все независимые расцепители подключены на шину управления «Отключение неответственных потребителей». Для отключения данной функции необходимо демонтировать перемычку, установленную на клеммнике выключателя.

В большинстве случаев габариты отсека позволяют дополнительно разместить в нём клеммник для подключения цепей учёта, преобразователь тока для телеизмерения или оборудование для организации передачи данных.

5 Связь с АСУ

Для организации телесигнализации, телеизмерения и телеуправления возможно применить один из следующих вариантов:

- вывод сигналов на клеммник в каждом отсеке либо на один общий клеммник, установленный в свободном отсеке («сухой контакт», 0(4)-20 мА);
- вывод сигналов на общий клеммник и подключение к дискретным и аналоговым модулям ввода и вывода, с выходом на RS-485 по протоколу Modbus;
- получение информации непосредственно со счётчиков электрической энергии, с микропроцессорных блоков самих выключателей, с ПЛК или с микропроцессорных блоков релейной защиты.

При наличии в КТП свободных отсеков дополнительно возможно установить различные преобразователи интерфейсов, например в Ethernet или ВОЛС.

6 КТП собственных нужд (КТП-СЭЩ-СН)

6.1 КТП-СЭЩ-СН для ТЭС на малогабаритной релейной аппаратуре

Наше предприятие производит подстанции серии КТП-СЭЩ-СН для ТЭС. Вводные и секционные шкафы имеет ширину 600 мм или 1200 мм. При этом в шкафы шириной 1200 мм имеется возможность дополнительно установить 2 выключателя отходящих линий. Схемы управления типа ОР расположены в самих этих шкафах. Никаких дополнительных блочно-релейных шкафов устанавливать не требуется.

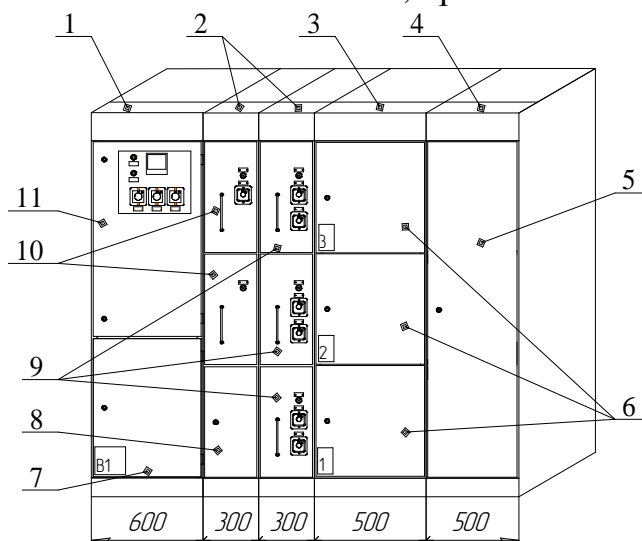
В таблице 1 представлена сетка схем, применяемых на предприятии-изготовителе.

В таблице 2 представлены мнемосхемы шкафов управления. Ширина шкафа ШДУ – 500 мм. Шкаф может быть установлен в любом месте подстанции.

Схемы общесекционных устройств представлены в таблице 3. В зависимости от заказа схемы будут скомпонованы по их функциям в блоки. Эти блоки устанавливаются в один или два блочно-релейных шкафа общесекционных устройств шириной 300 мм, по 3 блока в каждом шкафу. Обозначение схем ЗАО «ГК «Электрощит» ТМ – Самара» дано совместно с обозначением, применяемым предприятием «МЭТЗ» г. Минск. Шкафы общесекционных устройств могут быть установлены в любом месте подстанции.

Для схем, наиболее часто применяемых в ТЭС, были разработаны выдвижные блоки серии БРВ и стационарные блоки серии БРС. Ширина шкафа с выключателями линий – 500 мм. Выдвижные блоки БРВ устанавливаются в ряд стоящих блочно-релейных шкафах шириной 300 мм по 3 блока в шкафу. Блоки БРС устанавливаются в одном шкафу с выключателями фидеров и не требуют дополнительных шкафов.

Модификации блоков представлены в таблице 4. Обозначение схем завода «Электрощит» дано совместно с обозначением, применяемым заводом «МЭТЗ»



1 – шкаф ввода, 2 – шкафы блочно-релейные, 3 – шкаф линий, 4 – шкаф релейный, 5 – мнемосхема и органы управления подстанцией, 6 – отсеки выключателей линий, 7 – отсек выключателя ввода, 8 – пустой отсек, 9 – отсеки типа БРВ для выключателей линий, 10 – отсеки общесекционных устройств, 11 – релейный отсек выключателя ввода

Рисунок 2 - Пример расположения отсеков в КТП-СЭЩ-СН:

Таблица 1 – Сетка схем ЗАО «Группа компаний «Электроцит» ТМ – Самара»

Релейный отсек в шкафу ввода			
«МЭТЗ»	Описание	«СЭЩ»	Описание
4БР-123М 4БР-130 4БР-007М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе Резервная защита от трёхфазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-002.BB1 Выключатель ВА50-43(41)	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10) кВ: В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37 В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4 кВ на клеммы 1:11 и 2:39 Необходимо указать пипоисполнение токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты.
4БР-116 4БР-130 4БР-007	Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе. Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от трёхфазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	Для гидроузлов ОР-003.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-003.01BB1 на переменном токе Выключатель ВА50-43(41)	НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10) кВ: В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37 В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4 кВ на клеммы 1:11 и 2:39 Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты.
4БР-116Г	Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе	ОР-004.BB1 Выключатель «Электрон» До 2500 кВА	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 Сухой контакт трансформатора, сигнал на указательное реле «Температура масла трансформатора выше нормы» на клеммы 2:63 и 2:57 Сухой контакт трансформатора, сигнал на указательное реле «Давление масла трансформатора выше нормы» на клеммы 2:63 и 2:58 Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ
4БР-116М 4БР-130 4БР-007М	Схема управления вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от трёхфазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-005.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-005.01BB1 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72, сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 НО контакты в схему постоянного тока выключателя 6(10) кВ: В цепь отключения выключателя на клеммы 2:36 и 2:37 В цепь защиты от однофазных КЗ в сети 0,4 кВ на клеммы 1:11 и 2:39 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-116М	Схема управления с ЩУ вводом от рабочего трансформатора СН на постоянном токе. Цепи сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-005.02BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-005.03BB2 -на переменном токе	

Продолжение таблицы 1

Релейный отсек в шкафу ввода			
«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
4БР-122М 4БР-133 4БР-007М	Управление вводом на наиболее удалённую секцию от резервного трансформатора СН на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. в сети 380 В. МТЗ трансформатора с пуском по напряжению. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от трёхфазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-006.BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.01BB2 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН17, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи резервной защиты
4БР-121М	Управление вводом от резервного трансформатора СН, питающего две секции 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-006.02BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.03BB2 -на переменном токе	
4БР-121 М 4БР-133	Управление вводом от резервного трансформатора СН, питающего две секции 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от трёхфазных к.з.	ОР-006.04BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-006.0 5BB2 -на переменном токе	
4БР-404М 4БР-406М	Блок защиты и автоматики, устанавливаемый на вводе от резервного трансформатора СН на магистрали резервного питания	ОР-009.BB2	Необходимо указать типоразмер токовых реле КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-118М 4БР-134 4БР-007М	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-010.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-010.01.BB1 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:38, сигнал на реле команды отключения на клемму 2:37 Цепи питания реле резервной защиты от цепей управления постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:15 и 1:17 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных кз на клемму 1:16 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН13 в цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных к.з. и указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты.
4БР-118М	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-010.02.BB1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-010.03.BB1 -на переменном токе	

Продолжение таблицы 1

Релейный отсек в шкафу ввода			
«МЭТЗ»	Описание	«СЭЩ»	Описание
4БР-118М 4БР-131	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе Резервная защита от 3-х фазных к.з.	ОР-011.ВВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-011.01.ВВ1 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:38 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:37 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-118М	Управление вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-011.02.ВВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-011.03.ВВ1 -на переменном токе	
4БР-125М 4БР-134 4БР-007М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380 В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-012.ВВ1	Для управления выключателем ВА50: Х1:А3 на клемму 2:8 Х1:А2 на клемму 2:9 Вывод сухого НЗ контакта Х2:17 на клемму 2:15 Цепи питания реле резервной защиты от цепей управления постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:15 и 1:17 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных к.з. на клемму 1:16 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН13 в цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных к.з. и указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-125М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (1-я секция) 380 В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В	ОР-012.01ВВ1	
4БР-126М 4БР-133	Ключевая схема управления вводом от резервного трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В Резервная защита от трёхфазных к.з.	ОР-013.01.ВВ2	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:72 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:71 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН17, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи резервной защиты
4БР-127М 4БР-133	Ключевая схема управления вводом от резервного трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. МТЗ трансформатора с пуском по напряжению Резервная защита от трёхфазных к.з.	ОР-013.ВВ2	
4БР-126М	Ключевая схема управления вводом от резервного трансформатора СН, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В	ОР-013.02.ВВ2	

Продолжение таблицы 1

Релейный отсек в шкафу ввода			
«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
4БР-118МД 4БР-134М 4БР-007М	Управление вводом от дизель-генератора СН, питающего две секции 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з. Блок трансформаторов напряжения	ОР-015.BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.01BB2 -на переменном токе	Сигнал на реле команды включения на клемму 2:38 Сигнал на реле команды отключения на клемму 2:37 Цепи питания реле резервной защиты от цепей управления постоянного тока выключателя 6кВ на клеммы 1:15 и 1:17 Сигнал о срабатывании цепи защиты от однофазных к.з. на клемму 1:16 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН13 в цепи сигнала о срабатывании защиты от однофазных к.з. и указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю, КА10 в цепи защиты от однофазных КЗ и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-118МД 4БР-134М	Управление вводом от дизель-генератора СН, питающего две секции 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе МТЗ. Резервная защита от 3-х фазных к.з.	ОР-015.02BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.03BB2 -на переменном токе	
4БР-118МД	Управление вводом от дизель-генератора СН, питающего две секции 380 В, на постоянном токе. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В. Цепь сигнализации на постоянном или переменном токе	ОР-015.04BB2 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-015.05BB2 -на переменном токе	
4БР-128 4БР-128-01	Блок предохранителей и вольтметра	БРС-001.Л БРС-001.01.Л	
4БР-125М 4БР-131	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380 В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В Резервная защита от трехфазных к.з.	ОР-020..BB1	Для управления выключателем ВА50: X1:A3 на клемму 2:8 X1:A2 на клемму 2:9 Вывод сухого НЗ контакта X2:17 на клемму 2:15 Необходимо указать типоразмер указательного реле КН18 в цепи отключения выключателя по резервной защите, типоразмер токовых реле КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА14, КА15 в цепи резервной защиты
4БР-125М	Ключевая схема управления вводом от рабочего трансформатора СН, питающего две секции (2-я секция) 380 В. МТЗ от многофазных и однофазных к.з. на стороне 380 В	ОР-020..BB1	

Продолжение таблицы 1

Релейный отсек в шкафу выключателя секции			
«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
4БР-202М1	Схема управления секционным выключателем на постоянном оперативном токе	ОР-002.СВ1	
4БР-204 4БР-259	Управления секционным выключателем на постоянном токе в схеме неявного резерва Защита и управление секционным выключателем для гидроэлектростанций. Схемы на постоянном оперативном токе	ОР-003.СВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-003.01.СВ1 -на переменном токе	
4БР-204В1 4БР-259В1	Управления секционным выключателем на постоянном токе в схеме неявного резерва Защита и управление секционным выключателем для гидроэлектростанций. Схемы на постоянном оперативном токе	Для гидроузлов ОР-003.02.СВ1 цепи сигнализации -на постоянном токе ОР-003.03.СВ1 -на переменном токе	Ключ SA1 в составе схемы
4БР-203	Управление секционным выключателем. Цепи на постоянном токе в схеме с секциями ответственной и неответственной нагрузки	ОР-004.СВ1	Необходимо указать напряжение реле KV1 контроля напряжения на шинах секции РУСН 6(10) кВ, подключается на 2:59 и 2:60

Таблица 2 – Шкафы управления и их мнемосхемы

<p>ШДУ-04</p>	<p>ШДУ-05</p>	<p>ШДУ-01</p>	<p>ШДУ-06</p>	<p>ШДУ-09</p>	<p>ШДУ-07</p>

Таблица 3 – Схемы общесекционных устройств

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
Расположение – верхний ярус			
промежуточные реле ЗМН переменного тока блока 4БР-004-2	Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе	БРВ-003.С	Промежуточные реле ЗМН переменного тока
4БР-007 и промежуточные реле ЗМН переменного тока блока 4БР-004-2	Блок трансформаторов напряжения Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе	БРВ-003.01С	Блок трансформаторов напряжения и промежуточные реле ЗМН переменного тока
промежуточные реле ЗМН постоянного тока блоков 4БР-004-(1, 3)	Групповая ЗМН на постоянном токе	БРВ-003.02С	Промежуточные реле ЗМН постоянного тока
4БР-007 + промежуточные реле ЗМН постоянного тока блоков 4БР-004-(1, 3)	Блок трансформаторов напряжения Групповая ЗМН на постоянном токе	БРВ-003.03С	Блок трансформаторов напряжения и промежуточные реле ЗМН постоянного тока
Расположение – средний ярус			
4БР-005	Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4 кВ. Устройство мигающего света.	БРВ-002.С	Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4 кВ Устройство мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»
4БР-004-2 (без промежуточных реле) 4БР-005	Групповая упрощённая ЗМН на переменном токе Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4 кВ Устройство мигающего света.	БРВ-002.01.С	Реле контроля напряжения ЗМН переменного тока и вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4кВ. Устройство мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»
4БР-004-1 (без промежуточных реле) 4БР-005	Групповая ЗМН на постоянном токе Вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4 кВ Устройство мигающего света.	БРВ-002.02.С	Реле контроля напряжения ЗМН постоянного тока и вызывная сигнализация в помещении РУНН-0,4 кВ. Устройство мигающего света. Образование шинки «~ШС», «~ШЗП», «~ШМ»

Продолжение таблицы 3

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
Расположение – нижний ярус			
4БР-001 4БР-002-0	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А	БРВ-001.С	<p>Образование шинки «~ШУ». Сухой контакт в цепь табло на РЩУ «Вызов на секцию РУСН 0,4 кВ» на клеммы 1:12(+ШСТР) и 1:13(ВШР)</p> <p>Линии питания оперативного тока:</p> <p>1 – 5:31 2 – 5:32 3 – 5:33 4 – 5:34 5 – 5:35 6 – 5:36 7 – 5:37 8 – 5:38 9 – 5:39</p>
4БР-001 4БР-002-0 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.01.С	
4БР-001 4БР-002-0 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.02.С	
4БР-001 4БР-002-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В	БРВ-001.03.С	
4БР-001 4БР-002-1 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.04.С	
4БР-001 4БР-002-1 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.05.С	
4БР-001 4БР-002-2	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от двух источников	БРВ-001.06.С	
4БР-001 4БР-002-2	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от двух источников	БРВ-001.07.С	
4БР-006-1	Три линии питания оперативного переменного тока		
4БР-001 4БР-002-2 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от двух источников Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.08.С	
4БР-001 4БР-002-3	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников	БРВ-001.09.С	
4БР-001 4БР-002-3 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.10.С	

Продолжение таблицы 3

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
Расположение – нижний ярус			
4БР-001 4БР-002-3 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.11.С	Образование шинки «~ШУ» Сухой контакт в цепь табло на РЦУ «Вызов на секцию РУСН 0,4 кВ» на клеммы 1:12(+ШСТР) и 1:13(ВШР) Линии питания оперативного тока: 1 – 5:31 2 – 5:32 3 – 5:33 4 – 5:34 5 – 5:35 6 – 5:36 7 – 5:37 8 – 5:38 9 – 5:39
4БР-001 4БР-006-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Три линии питания оперативного переменного тока	БРВ-001.12.С	
4БР-001 4БР-006	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Девять линий питания оперативного переменного тока	БРВ-001.13.С	
4БР-001 4БР-002-0	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А	БРВ-004.С	Образование шинки «~ШУ» Подключение источников для образования шинок «+ШУ» и «-ШУ»: Источник №1: «+» на 8:1, «-» на 8:4 Источник №2: «+» на 8:2, «-» на 8:5
4БР-001 4БР-002-0 4БР-008	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.01.С	
4БР-001 4БР-002-1	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В	БРВ-004.02.С	
4БР-001 4БР-002-1 4БР-008	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Питание шинки «~ШУ» секции от фазы А и В Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.03.С	
4БР-001 4БР-002-2	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от двух источников	БРВ-004.04.С	
4БР-001 4БР-002-2 4БР-008	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от двух источников Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.05.С	
4БР-001 4БР-002-3	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников	БРВ-004.06.С	
4БР-001 4БР-002-3 4БР-008	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» питание шинки «~ШУ» секции от трёх источников Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.07.С	
4БР-001 4БР-008	Реактор в цепи питания шинок «~ШУ» Три линии питания оперативного постоянного тока	БРВ-004.08.С	

Таблица 4 – Блоки для линейных фидеров

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
4БР-601-01	Блок линий питания без защиты	БРС-011.Л	
4БР-601-02	Блок линий питания без защиты	БРС-011.01.Л	
4БР-603-00	Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС без защиты для выключателя с ручным приводом	БРС-011.02.Л	
4БР-603-01	То же, но для секций 1 и 2 групп надёжности АЭС	БРС-011.03.Л	Сухой контакт в цепь табло на РЦУ «Вызов на секцию РУСН 0,4 кВ» на клеммы 10:11,12(+ШСТР) и 10:14,15(ВШР)
4БР-603-10	Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных к.з., для выключателя с ручным приводом	БРВ-011.Л	Сухой контакт в цепь табло на РЦУ «Вызов на секцию РУСН 0,4 кВ» на клеммы 10:31(+ШСТР) и 1:3(ВШР) Необходимо указать типоразмер указательного реле КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и реле тока КА2 в цепи защиты от однофазных замыканий (возможна установка 2-х трансформаторов тока нулевой последовательности)
4БР-603-11	То же, но для секций 1 группы надёжности АЭС	БРВ-011.01.Л	
4БР-603-12	То же, но для секций 2 группы надёжности АЭС		
4БР-604-40	Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных и междуфазных к.з., для выключателя с ручным приводом	БРВ-012..Л	Сухой контакт в цепь табло на РЦУ «Вызов на секцию РУСН 0,4 кВ» на клеммы 10:31(+ШСТР) и 1:3(ВШР) Необходимо указать типоразмер указательного реле КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и реле тока КА1-КА3 в цепи защиты от однофазных и междуфазных к.з
4БР-604-41	То же, но для секций 1 группы надёжности АЭС	БРВ-012.01.Л	
4БР-604-42	То же, но для секций 2 группы надёжности АЭС		

Продолжение таблицы 4

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЦ»	Описание
4БР-606-0	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	БРВ-013...Л	<p>Для управления выключателем АЗ7: Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:6 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Отключён» на клемме 10:21 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Включён» на клемме 10:23 Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х трансформаторов тока нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя</p>
4БР-606-1	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-013.02.Л	
4БР-606-2	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-013.01.Л	
4БР-606-3	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-013.03.Л	
4БР-607-0	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	БРВ-014...Л	<p>Для управления выключателем АЗ7: Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:8 Для управления при помощи реле: Питающее напряжение на клемму 10:13 Сигнал на реле команды отключения на клемму 10:28 Сигнал на реле команды включения на клемму 10:29 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Отключён» на клемме 10:21 Сигнал в цепь «Реле фиксации положения выключателя Включён» на клемме 10:23 Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя и токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х трансформаторов тока нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя</p>
4БР-607-1	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-014.02.Л	
4БР-607-2	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-014.01.Л	
4БР-607-3	Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-014.03.Л	

Продолжение таблицы 4

«МЭТЗ»	Описание	«СЭЩ»	Описание
4БР-614-0	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, без защит	БРВ-016..Л	
4БР-614-1	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, с защитой от однофазных к.з.	БРВ-016.02.Л	Для управления выключателем АЗ7: Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:13
4БР-614-2	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки	БРВ-016.01.Л	Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя, токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х трансформаторов тока нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя
4БР-614-3	Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита или по месту, с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-016.03.Л	
4БР-619-0	Дистанционное управление электродвигателем без защит	БРВ-015.Л	Для управления выключателем АЗ7:
4БР-619-1	Дистанционное управление электродвигателем с защитой от однофазных к.з.	БРВ-015.02.Л	Х1:А3 на клемму 10:11,12 Х1:А2 на клемму 10:9,10 Вывод сухого НЗ контакта Х2:Б1(бл) на клемму 10:13
4БР-619-2	Дистанционное управление электродвигателем с защитой от перегрузки	БРВ-015.01.Л	Необходимо указать типоразмер токового реле КА1 в цепи защиты от перегрузки, КН2 в цепи независимого расцепителя выключателя, токового реле КА2 в цепи защиты от замыканий на землю (возможна установка 2-х трансформаторов тока нулевой последовательности) и КН3 в цепи независимого расцепителя выключателя
4БР-619-3	Дистанционное управление электродвигателем с защитой от перегрузки и однофазных к.з.	БРВ-015.03.Л	

6.2 КТП-СЭЩ-СН для АЭС и ТЭС по проекту, разработанному ФГУП «СПбАЭП» на релейной, микропроцессорной и малогабаритной аппаратуре

ЗАО «Группа компаний «Электрощит» ТМ – Самара» готовится к производству подстанций серии КТП-СЭЩ-СН для ТЭС и АЭС по схемам, разработанным проектно-конструкторским институтом «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ» г. Санкт-Петербург. Все схемы разработаны с учётом правил и норм по безопасности АЭС и с применением релейной аппаратуры, имеющей лицензию для применения на АЭС. Релейные отсеки со схемами типа 10РК-110 расположены во вводных и секционных шкафах, имеющих ширину 600 мм, дополнительно рядом с каждым из таких шкафов необходимо установить блочно-релейный шкаф шириной 300 мм с выдвижными релейными блоками, в которых будут размещены схемы типа 1БРК-110, 1БРК-120 или 1БРК-200.

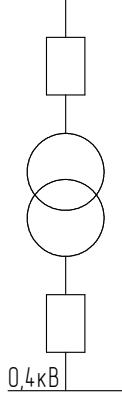
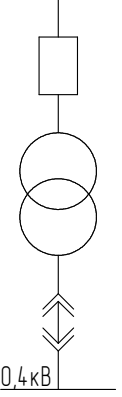
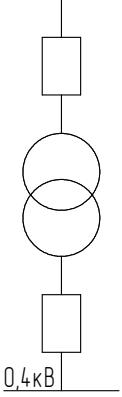
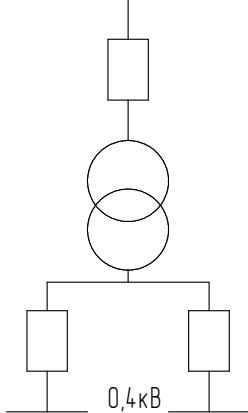
Также для ТЭС и АЭС разработаны схемы с применением микропроцессорных блоков БМРЗ производства НПЦ «Механотроника» г. Санкт-Петербург, установленные во вводных и секционных шкафах шириной 600 мм и 1200 мм. При этом в шкафы шириной 1200 мм имеется возможность дополнительно установить 2 выключателя отходящих линий. Никаких дополнительных шкафов устанавливать не требуется.

В дополнение к этому, для использования только на ТЭС, разработаны схемы с применением малогабаритных реле. В этом случае шкаф имеет ширину 600 мм и не требуется никаких дополнительных блочно-релейных шкафов.

В таблицах 5 и 6 представлены схемы, имеющиеся на предприятии-изготовителе КТП.

В таблице 7 представлены мнемосхемы шкафов управления. Ширина шкафа ШДУ – 500 мм. Шкаф может быть установлен в любом месте подстанции.

Таблица 5 – Сетка схем

<p>Схема первичных соединений</p>									
<p>Назначение питающего элемента</p>	<p>Рабочий трансформатор, питающий одну секцию.</p>							<p>Рабочий трансформатор, питающий две секции. Ввод рабочего питания.</p>	
	<p>Явный резерв с АВР. Ввод рабочего питания</p>		<p>Ввод питания без АВР</p>		<p>Неявный резерв. Ввод рабочего питания</p>		<p>на 1 секцию</p>		
<p>Место управления</p>	<p>ЩУ или КТПСН</p>		<p>ЩУ и КТПСН</p>	<p>Щкаф КРУ</p>		<p>ЩУ или КТПСН</p>		<p>ЩУ или КТПСН</p>	
<p>Мощность трансформатора</p>	<p>400 кВА</p>	<p>630 кВА-1000 кВА</p>	<p>400 кВА-1000 кВА</p>	<p>400 кВА</p>	<p>630 кВА-1000 кВА</p>	<p>400 кВА</p>	<p>630 кВА-1000 кВА</p>	<p>630-1000 кВА</p>	
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на релейной аппаратуре</p>	<p>10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-119-02</p>	<p>10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-02</p>	<p>-</p>	<p>10РК-110-10*</p>	<p>10РК-110-09 1БРК-122 1БРК-127</p>	<p>10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-119-04</p>	<p>10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-119-04 1БРК-113</p>	<p>10РК-110-01 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-01</p>	<p>10РК-110-02 1БРК-111 1БРК-112 1БРК-119-03</p>
<p>Релейные блоки для ТЭС на малогабаритной релейной аппаратуре</p>	<p>1БРК-211-05Т</p>	<p>1БРК-211-01Т</p>	<p>-</p>	<p>1БРК-214-01Т</p>	<p>1БРК-214-01Т</p>	<p>1БРК-211-06Т</p>	<p>1БРК-211-04Т</p>	<p>1БРК-211-02Т</p>	<p>1БРК-211-03Т</p>
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-03 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-03</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04 Выключатель «Электрон»</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02 Выключатель «Электрон»</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02 Выключатель «Электрон» 10РК-201М-02</p>
<p>Релейные блоки для ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-01-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-01-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-03-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-03-Т</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-04-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-04-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-02-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-101М-02-Т Выключатель «Электрон» 10РК-201М-02-Т</p>

Продолжение таблицы 5

<p>Схема первичных соединений</p>							
<p>Назначение питающего элемента</p>	<p>Резервный трансформатор</p>			<p>Секционный выключатель</p>	<p>Рабочий трансформатор секции аварийного электроснабжения (САЭ)</p>	<p>Дизель-генератор секции аварийного электроснабжения (САЭ)</p>	<p>Дизель-генератор для ТЭС</p>
<p>Место управления</p>	<p>ЩУ или КТП СЭЩ СН</p>			<p>АВР и ЩУ или КТП СЭЩ СН</p>	<p>БЩУ и РЩУ</p>	<p>БЩУ и РЩУ</p>	<p>ЩУ или КТП СЭЩ СН</p>
<p>Мощность трансформатора</p>	<p>630 кВА-1000 кВА</p>				<p>630 кВА-1000 кВА</p>	<p>400 кВА-1000 кВА</p>	<p>400 кВА-1000 кВА</p>
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на релейной аппаратуре</p>	<p>10РК-110-06 1БРК-116 1БРК-117</p>	<p>10РК-110-04 1БРК-118 1БРК-115</p>	<p>10РК-110-03 1БРК-118 1БРК-115</p>	<p>10РК-110-05 1БРК-205 1БРК-204</p>	<p>10РК-110-07 1БРК-121 1БРК-112 1БРК-123</p>	<p>10РК-110-08 1БРК-124 1БРК-125 1БРК-126</p>	<p>-</p>
<p>Релейные блоки для ТЭС на малогабаритной релейной аппаратуре</p>	<p>1БРК-212Т</p>	<p>1БРК-213-01Т</p>	<p>1БРК-213-02Т</p>	<p>1БРК-213</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>Релейные блоки для АЭС и ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-103М Выключатель «Электрон» 10РК-203М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М Выключатель «Электрон» 10РК-204М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М Выключатель «Электрон» 10РК-204М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-102М Выключатель «Электрон» 10РК-202М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-105М Выключатель «Электрон» 10РК-205М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-106М Выключатель «Электрон» 10РК-206М</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-107М Выключатель «Электрон» 10РК-207М</p>
<p>Релейные блоки для ТЭС на микропроцессорной технике</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-103М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-203М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-204М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-104М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-204М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-102М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-202М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-105М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-205М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-106М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-206М-Т</p>	<p>Выключатель ВА 10РК-107М-Т Выключатель «Электрон» 10РК-207М-Т</p>

Таблица 6 – Сетка схем

Тип блока	Назначение	Переменные данные
1БРК-111	Блок с реле управления	
1БРК-112	Блок резервной защиты для рабочего трансформатора с явным резервом.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
1БРК-113	Блок резервной защиты для рабочего трансформатора с неявным резервом.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
1БРК-115	Блок резервной защиты и МТЗ для ввода резервного питания	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты, КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю и КА16 в цепи резервной защиты
1БРК-116	Блок резервной защиты и защиты от замыкания на землю для рабочего трансформатора с явным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю и КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
1БРК-118	Реле управления и автоматики	
1БРК-119-01	МТЗ + блок защиты от замыканий на землю для трансформатора, питающего 2 секции, 1-я секция.	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю, КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты и КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю
1БРК-119-02	Блок защиты от замыканий на землю для рабочего трансформатора с явным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от замыкания на землю.
1БРК-119-03	МТЗ для трансформатора, питающего 2 секции, 2-я секция	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА11 и КА12 в цепи максимальной токовой защиты и КА13 в цепи защиты нулевой последовательности от однофазных замыканий на землю

Продолжение таблицы 6

Д Тип блока	Назначение	Переменные данные
л я 1БРК-119-04 б л	Блок защиты от замыканий на землю для рабочего трансформатора с неявным резервом	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от замыкания на землю
о к 1БРК-121	Блок реле управления трансформатора СЭА	
о в 1БРК-122	Блок резервной защиты трансформатора без АВР	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА14 и КА15 в цепи резервной защиты от 3-х фазных КЗ
' в 1БРК-123	Блок защиты от замыканий на землю и реле управления трансформатора САЭ	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю
ы 1БРК-124	Блок реле управления дизеля СЭА	
п о 1БРК-125	Блок реле управления с БЩУ дизеля СЭА	
л н 1БРК-126	Блок защиты от замыкания на землю дизеля СЭА	
е н 1БРК-127	Блок защиты от замыкания на землю трансформатора без АВР	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю
н ы 1БРК-204	Блок реле управления секционного выключателя	
х 1БРК-205	Блок выходных реле секционного выключателя	
*н юРК-110-10	Для отсека	Необходимо указать типоразмер токовых реле РСТ13 КА10 в цепи защиты от однофазных замыканий на землю

Для блоков, выполненных на малогабаритной релейной аппаратуре, необходимо указать типоразмер токовых реле, имеющие те же обозначения и функцию что и в релейных блоках для АЭС.

Для блоков, выполненных на микропроцессорной аппаратуре, значение токов уставки выставляется на самих БМРЗ

Таблица 7 – Шкафы управления и их мнемосхемы

<p>1ШПК-71У</p>	<p>1ШПК-73У</p>	<p>1ШПК-76У</p>	<p>1ШПК-77У</p>	<p>1ШПК-78У</p>	<p>1ШПК-79У</p>

Схемы общесекционных устройств представлены в таблице 8. В зависимости от заказа схемы будут скомпонованы по их функциям в блоки. Эти блоки будут установлены в один или два шкафа общесекционных устройств шириной 300 мм по 3 блока в каждом шкафу. Обозначение схем ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара дано совместно с обозначением, применяемым предприятием «МЭТЗ» г. Минск.

Шкафы общесекционных устройств могут быть установлены в любом месте подстанции.

Для схем управления двигателями, наиболее часто применяемых для автоматизации ТЭС и АЭС, были разработаны выдвижные блоки серии БМК-600 и БРК-600. Эти блоки размещаются в блочно-релейных шкафах, которые необходимо установить рядом со шкафами линий, выключателями которых они управляют. Ширина блочно-релейного шкафа – 300 мм, шкафа линий – 600 мм.

Блоки БМК-600 предназначены для совместной работы со средствами автоматизации в составе АСУ ТП АЭС или ТЭС, выполняются на релейной технике и имеют 2 модификации по составу применяемой аппаратуры для АЭС и ТЭС. Блоки БМК-600 предназначены для установки на АЭС и размещаются в количестве 3 штук в шкафу шириной 300 мм. Блоки БМК-600-Т предназначены для установки на ТЭС и размещаются в количестве 4 штук в одном шкафу. Модификации блоков представлены на таблице 9.

Блоки серии БРК-600 предназначены для построения схем автоматизации на релейной технике и размещаются в шкафу в количестве 3 штук. Модификации блоков представлены в таблице 10. Блоки БРК-600 предназначены для установки на АЭС, блоки БРК-600-Т предназначены для установки на ТЭС и в них применяются **малогабаритные и более дешёвые аналоги реле и выключателей.**

Обозначение схем ЗАО «Группа компаний «Электрощит» - ТМ Самара» дано совместно с обозначением, применяемым предприятием «МЭТЗ» г. Минск.

Таблица 8 – Схемы общесекционных устройств

«МЭТЗ»	«СЭЦ»	Описание	Примечание
4БР-001	1БРК-001	Реактор в цепи питания шинки ~ЕС (~ШУ)	Совместно с 1БРК-002-2
4БР-001-2	1БРК-001-2	Реактор в цепи питания от своей секции	Совместно с 1БРК-009
4БР-001-3	1БРК-001-3	Реактор в цепи питания шинок управления и сигнализации секции РУСН 0,4 кВ II гр. надёжности	Совместно с 1БРК-009-1
4БР-002-0	1БРК-002-0	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции	
4БР-002-1	1БРК-002-1	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А и В данной секции	
4БР-002-2	1БРК-002-2	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной и другой секции	
4БР-002-3	1БРК-002-3	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции двух других секций	
4БР-002-4	1БРК-002-4	Питание шинки ~ЕС (~ШУ) секции от фазы А данной секции двух других секций	
4БР-003	1БРК-003	Вызывная сигнализация в помещении РУСН 0,4кВ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
4БР-003-1	1БРК-003-1	Вызывная сигнализация в помещении БЩУ и РЩУ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
4БР-003-2	1БРК-003-2	Вызывная сигнализация в помещении БЩУ и РЩУ Образование шинки ~ЕС (~ШУ) и ~ЕНР (~ШЗП)	
4БР-004-1	1БРК-004-1	Групповая двухступенчатая ЗМН на постоянном токе	
4БР-004-2	1БРК-004-2	Упрощённая ЗМН на переменном токе	
4БР-004-3	1БРК-004-3	Групповая ЗМН на постоянном токе	
4БР-005	1БРК-005	Вызывная сигнализация. Устройство мигающего света Образование шинки ~ЕН (~ШС), ~ЕНР (~ШЗП) и (~)ЕР ((~)ШМ)	
4БР-006	1БРК-006	Девять линий питания оперативным переменным током	Необходимо указать характеристики выключателей в цепях питания
4БР-006-1	1БРК-006-1	Три линии питания оперативным переменным током	
4БР-006-3(4)	1БРК-006-3(4)	Три линии питания оперативным переменным током. Групповая ЗМН в секции надёжного питания	
4БР-008	1БРК-008	Три линии питания оперативным постоянным током Подключение двух источников питания постоянного тока 220 В. Образование шинки +ЕС (+ШУ) и –ЕС (-ШУ)	
4БР-009	1БРК-009	Цепи АВР питания шинок управления секции РУСН 0,4 кВ II гр. надёжности и линия питания шинки ~ЕС (~ШУ) секции I гр. надёжности РУСН 0,4 кВ Образование ~ЕР (~ШМ)	Совместно с 1БРК-001
4БР-009-1	1БРК-009-1	Цепи АВР питания шинок управления секции РУСН 0,4 кВ II гр. надёжности АЭС. Образование шинок управления ~ЕС (~ШУ) и мигания ~ЕР (~ШМ) для БЩУ	Совместно с 1БРК-001-2
4БР-010	1БРК-010	Образование шинок управления ~ЕСР (~ШУР) и сигнализации ~ЕРР (~ШМР) для РЩУ	

Таблица 9 – Блоки серии БМК-600

Описание	Для АЭС	Для ТЭЦ	Примечание
Управление электродвигателем с пускателем –24 В от АСУ ТП (для выключателя с ручным приводом)	1БМК-600	1БМК-600-Т	
То же, с измерительным преобразователем тока	1БМК-601	1БМК-601-Т	
Управление электродвигателем с пускателем ~220 В от АСУ ТП (для выключателя с ручным приводом)	1БМК-602	1БМК-602-Т	
То же, с измерительным преобразователем тока	1БМК-603	1БМК-603-Т	
Управление электродвигателем от АСУ ТП (для выключателя с электромагнитным приводом)	1БМК-604	1БМК-604-Т	
То же, с измерительным преобразователем тока	1БМК-605	1БМК-605-Т	

Таблица 10 – Блоки серии БРК-600

Описание	«МЭТЗ»	«СЭЩ»	Примечание
Блок линии питания без защиты.	4БР-601-01	1БРК-601-01	
Для питания силовых сборок, сборок задвижек, питания щитов, двигателей с пускателями	4БР-601-02	1БРК-601-02	
Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС без защиты для выключателя с ручным приводом	4БР-603-00 4БР-603С-00	1БРК-603-00	
То же, для секций I и II группы надежности АЭС	4БР-603-01 4БР-603С-01	1БРК-603-01	
Блок линий питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных КЗ для выключателя с ручным приводом	4БР-603-10 4БР-603С-10	1БРК-603-10 1БРК-603-10-Т	
То же для секции I группы надежности АЭС	4БР-603-11 4БР-603С-11	1БРК-603-11	
То же для секции II группы надежности АЭС	4БР-603-12 4БР-603С-12	1БРК-603-12	
Блок линии питания силовых вторичных сборок для секции блочной АЭС или ТЭС с защитой от однофазных и междуфазных КЗ для выключателя с ручным приводом	4БР-604-40	1БРК-604-40 1БРК-604-40-Т	
То же, для секции I группы надежности АЭС	4БР-604-41	1БРК-604-41	
То же, для секции II группы надежности АЭС	4БР-604-42	1БРК-604-42	
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту, без защит	4БР-606-0 4БР-606С-0	1БРК-606-0 1БРК-606-0-Т	Необходимо указать типономинал токовых реле КА1 в цепи защиты от однофазных КЗ, КА2 в цепи защиты от перегрузки, указательного реле КН2 в цепи отключения от однофазных КЗ и КН3 в цепи отключения по перегрузке
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту с защитой от однофазных КЗ	4БР-606-1	1БРК-606-1 1БРК-606-1-Т	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-606-2	1БРК-606-2 1БРК-606-2-Т	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-606-3	1БРК-606-3 1БРК-606-3-Т	
Дистанционное управление электродвигателем с местного технологического щита или по месту без защит	4БР-607-0 4БР-607С-0	1БРК-607-0 1БРК-607-0-Т	Необходимо указать типономинал токовых реле КА1 в цепи защиты от однофазных КЗ, КА2 в цепи защиты от перегрузки, указательного реле КН2 в цепи отключения от однофазных КЗ и КН3 в цепи отключения по перегрузке
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-607-1 4БР-607С-1	1БРК-607-1 1БРК-607-1-Т	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-607-2 4БР-607С-2	1БРК-607-2 1БРК-607-2-Т	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-607-3 4БР-607С-3	1БРК-607-3 1БРК-607-3-Т	


Продолжение таблицы 10

Описание	«МЭТЗ»	«СЭЦ»	Примечание
Дистанционное управление линией без защит для выключателя с дистанционным приводом	4БР-612-0	1БРК-612-0 1БРК-612-0-Т	
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-612-1	1БРК-612-1 1БРК-612-1-Т	
Дистанционное управление электродвигателем с блочного, группового или цехового технологического щита без защит	4БР-614-0	1БРК-614-0 1БРК-614-0-Т	Необходимо указать типономинал токовых реле КА1 в цепи защиты от однофазных КЗ, КА2 в цепи защиты от перегрузки, указательного реле КН2 в цепи отключения от однофазных КЗ и КН3 в цепи отключения по перегрузке
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-614-1	1БРК-614-1 1БРК-614-1-Т	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-614-2	1БРК-614-2 1БРК-614-2-Т	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-614-3	1БРК-614-3 1БРК-614-3-Т	
Дистанционное управление электродвигателем без защит (для выключателя с дистанционным приводом)	4БР-619-0(ОР) 4БР-619С-0(ОР)	1БРК-619-0(ОР) 1БРК-619-0-Т(ОР)	
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-619-1(ОР) 4БР-619С-1(ОР)	1БРК-619-1(ОР) 1БРК-619-1-Т(ОР)	
То же, с защитой от перегрузки	4БР-619-2(ОР) 4БР-619С-2(ОР)	1БРК-619-2(ОР) 1БРК-619-2-Т(ОР)	
То же, с защитой от перегрузки и однофазных КЗ	4БР-619-3(ОР) 4БР-619С-3(ОР)	1БРК-619-3(ОР) 1БРК-619-3-Т(ОР)	
Дистанционное управление выключателем электродвигателя механизма с БЦУ и РЦУ АЭС 4БР-625-4 (1БРК-625-4) – с измерительным преобразователем тока	4БР-625-4 4БР-626-0	1БРК-625-4 1БРК-626-0	
То же, без преобразователя	4БР-625-5 4БР-626-0	1БРК-625-5 1БРК-626-0	
То же, что и 4БР-625-4, 4БР-626-0 (1БРК-625-4, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-625-4 4БР-626-1	1БРК-625-4 1БРК-626-1	
То же, что и 4БР-625-5, 4БР-626-0 (1БРК-625-5, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-625-5 4БР-626-1	1БРК-625-5 1БРК-626-1	

Продолжение таблицы 10

Описание	«МЭТЗ»	«СЭЩ»	Примечание
Дистанционное управление выключателем электродвигателя механизма с БЩУ и РЩУ АЭС при наличии на БЩУ системы ФГУ 4БР-627-4 (1БРК-627-4) – с измерительным преобразователем тока	4БР-627-4 4БР-626-0	1БРК-627-4 1БРК-626-0	
То же, без преобразователя	4БР-627-5 4БР-626-0	1БРК-627-5 1БРК-626-0	
То же, что и 4БР-627-4, 4БР-626-0 (1БРК-627-4, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-627-4 4БР-626-1	1БРК-627-4 1БРК-626-1	
То же, что и 4БР-627-5, 4БР-626-0 (1БРК-627-5, 1БРК-626-0) с защитой от однофазных КЗ	4БР-627-5 4БР-626-1	1БРК-627-5 1БРК-626-1	
Дистанционное управление электродвигателем с подачей сигнала на БЩУ и РЩУ о вызове в РУСН-0,4кВ	4БР-628-0 4БР-628С-0	1БРК-628-0	
То же, с преобразователем тока	4БР-628-1 4БР-628С-1	1БРК-628-1	
То же, с защитой от однофазных КЗ	4БР-628-2 4БР-628С-2	1БРК-628-2	
То же, с измерительным преобразователем тока и с защитой от однофазных КЗ	4БР-628-3	1БРК-628-3	

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата.
	измененных	заменённых	новых	аннулированных					
7	-	Тит.л., 2-40	-	-	40	1602-0414	-		09.06.2017г