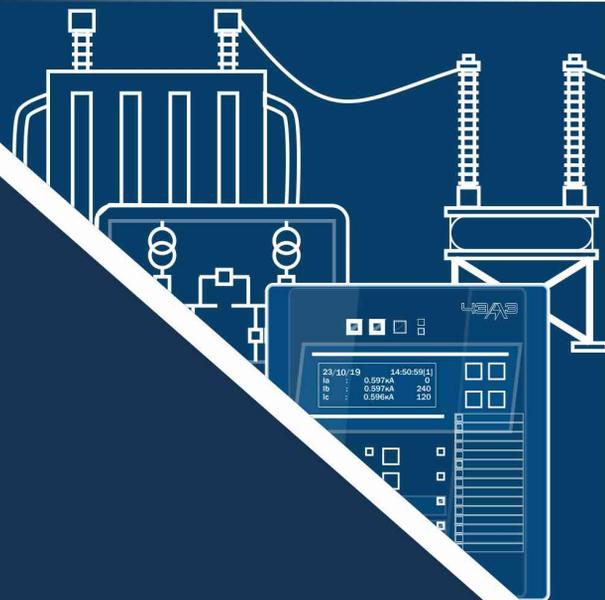




ШКАФЫ РЗА и АСУ ТП

для традиционных и цифровых подстанций



СОДЕРЖАНИЕ

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ АББРЕВИАТУРЫ	4
СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ	5
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	6
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
Надежность устройства	6
Условия эксплуатации	6
Степень защиты оболочки	7
Оперативное питание	7
Электромагнитная совместимость	7
Характеристики измерительных цепей тока	7
Характеристики измерительных цепей напряжения	8
Дискретные входы	8
Выходные реле	8
ИНТЕГРАЦИЯ В АСУ ТП И СВЯЗЬ С АРМ	9
Интерфейсы связи	9
Типоисполнение по портам последовательной связи	9
Сервисное программное обеспечение – ВепrExplorer	10
Функции (СПЛ) свободно-программируемой логики	11
Программный комплекс «КВАНТ – ЧЭАЗ»	12
КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ	13
Габаритные и установочные размеры	14
КОМПЛЕКТНОСТЬ ШКАФОВ	17
ШМЗ5	17
ШМЗТ	22
ШМАТ	23
ШМРН	25
ШМЗШ	26
ШМТН	26
ШМЗЛ	28
ШМЧР и ШМПА	30
ШМЦС	31
ШМОБ	32
ШМСУ	32
РЕШЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ШКАФОВ	34
СЕРТИФИКАТЫ И ЛИЦЕНЗИИ	65
КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	68

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ АББРЕВИАТУРЫ

АОСН	- автоматика ограничения снижения напряжения;	ОБР	- оперативная блокировка разъединителя;
АРМ	- автоматизированное рабочее место;	ОВ	- обходной выключатель;
АРТ, АРПТ	- автоматика разгрузки по току;	ОЛ	- отходящая линия;
АСУ	- автоматизированная система управления;	ПА	- противоаварийная автоматика;
АСУ ТП	- автоматизированная система управления технологическим процессом;	ПАС	- преобразователь аналоговых сигналов;
АТ	- автотрансформатор;	ПДС	- преобразователь дискретных сигналов;
АУВ	- автоматика управления выключателем;	ПК	- персональный компьютер;
АЧР	- автоматическая частотная разгрузка;	РЗА	- релейная защита и автоматика;
БЭМП	- блок для энергетических объектов микропроцессорный;	РЗ	- резервная защита;
БСК	- батарея статических конденсаторов;	РН	- регулирование напряжения;
ВАРТ	- возврат автоматической разгрузки по току;	РПН	- регулятор напряжения трансформатора под нагрузкой;
ВЛ	- воздушная линия;	РПР	- реле повторителей разъединителей;
ВАОН	- включение нагрузки после работы САОН;	САОН	- специальная автоматика отключения нагрузки;
ВЧБ	- высокочастотная блокировка;	САПР	- система автоматизированного проектирования;
ВЧЗ	- высокочастотная защита;	СВ	- секционный выключатель;
ВЧТО	- высокочастотное телеотключение;	СПЛ	- свободно-программируемая логика;
ГОСТ	- Государственный стандарт;	ТЗНП	- токовая защита нулевой последовательности;
ДЗЛ	- дифференциальная защита линии;	ТН	- трансформатор напряжения;
ДЗШ	- дифференциальная защита сборных шин;	ТТ	- трансформатор тока;
ДФЗ	- дифференциально-фазная защита линии;	УРОВ	- устройство резервирования отказа выключателя;
ЗМН	- защита минимального напряжения;	ЦН	- цепи напряжения;
ЗННП	- защита напряжений нулевой последовательности;	ЦС	- центральная сигнализация;
ЗНОП	- защита напряжений обратной последовательности;	ШСВ	- шиносоединительный выключатель;
ЗОЗЗ	- защита от замыканий на землю;	FIЕ	- Fast Industrial Ethernet (скоростной промышленный Ethernet);
ЗОФ	- защита от обрыва фаз;	IEC	- International Electrotechnical Commission (международная электротехническая комиссия, используется в качестве префиксов обозначений международных стандартов в области электротехники);
ЗПН	- защита от повышения напряжения;	IP	- Ingress Protection Code (префикс кодов степеней защиты, обеспечиваемой оболочками оборудования от проникновения твердых предметов и воды согласно ГОСТ 14254);
КА	- коммутационный аппарат;	MSK-64	- шкала интенсивности землетрясений Медведея, Шпонхойера, Карника, версия 1964 г.;
КЗ	- короткое замыкание;	USB	- Universal Serial Bus (универсальная последовательная шина — последовательный интерфейс связи для подключения периферийных устройств)
КРУ	- комплектное распределительное устройство;		
КСЗ	- комплект ступенчатых защит;		
ЛЭП	- линия электропередачи;		
МП	- микропроцессорный;		
МТЗ	- максимальная токовая защита;		
НВЧЗ	- направленная высокочастотная защита;		
ОБ	- оперативная блокировка;		

СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ

1	2	3	4	5	6	7
X	M	XXX-	XXX-	X-	XXX-	XXX

- Конструктивное исполнение:
 - Ш – шкаф;
 - П – панель;
- На базе микропроцессорных блоков БЭМП;
- Функциональное назначение:
 - 35 – защита и автоматика присоединения распределительных устройств напряжением 35 кВ;
 - АТ – защита автотрансформаторов с высшим напряжением 220 кВ и АУВ;
 - ЗЛ – защиты ЛЭП и АУВ напряжением 35-220 кВ; защиты и АУВ ШСВ (СВ) или ОВ напряжением 35-220 кВ; определение места повреждения; защиты БСК;
 - ЗТ2 – защита двухобмоточных силовых трансформаторов;
 - ЗТЗ – защита силовых трансформаторов с тремя и более обмотками;
 - ЗШ – защита ошиновки и шин 6-220 кВ;
 - ОБ – оперативная блокировка и контроль присоединений;
 - ПА – противоаварийная автоматика;
 - РН – регулирование напряжения трансформатора под нагрузкой;
 - СУ – сбор и передача информации и управление энергообъектами;
 - ТН – контроль и организация цепей напряжения;
 - ЦС – центральная сигнализация;
 - ЧР – частотная разгрузка и делительная автоматика;
- Типоисполнение по назначению и количеству комплектов защит и автоматики:
 - 01..999 – в соответствии с картой заказа;
- Номинальный ток трансформаторов тока:
 - 0 – нет ТТ;
 - 1 – $I_{ном} = 1A$;
 - 5 – $I_{ном} = 5A$;
- Номинальное напряжение оперативного питания, тип оперативного тока:
 - 24 – 24 В, постоянный оперативный ток;
 - 110 – 110 В, постоянный оперативный ток;
 - 220 – 220 В, постоянный или выпрямленный сглаженный переменный оперативный ток;
- Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69:
 - УХЛ1;
 - УХЛ4;
 - 04.

Пример условного обозначения: ШМЗТ2-32-5-220-УХЛ4.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Назначение

Шкафы и панели серии ШМ и ПМ с микропроцессорными устройствами РЗА серии БЭМП РУ предназначены для выполнения функций защит, автоматики, измерения и управления выключателем присоединений с напряжением 6–220 кВ.

Шкафы (панели) серии ШМ (ПМ) изготавливаются в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433–055–05797954–2008 и соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Состав и принципы построения шкафов

Шкафы и панели ШМ и ПМ состоят из одного или нескольких комплектов защит и автоматики, включающих в себя МП устройство БЭМП РУ и сопутствующую комплектацию (клеммный ряд, промежуточные и указательные реле, лампы сигнализации, преобразователи и пр.). Количество и тип комплектов используемых при компоновке шкафов определяются назначением шкафов.

Комплекты условно группируются по своему назначению и наиболее частому использованию в определенных типах шкафов:

- комплекты РЗА присоединений 6–35 кВ;
- комплекты РЗА силовых трансформаторов;
- комплекты РЗА присоединений 110–220 кВ;
- комплекты РЗА шин и ошинок 110–220 кВ;
- комплекты противоаварийной автоматики;
- комплекты центральной сигнализации;
- комплекты оперативной блокировки;

- комплекты с преобразователями аналоговых и дискретных сигналов;
- комплекты дополнительной аппаратуры.

Основные функции

- Релейная защита;
- противоаварийная автоматика;
- электроавтоматика;
- управление выключателем;
- контроль положения и исправности цепей управления выключателя;
- измерение электрических параметров;
- ввод сигналов от первичного электрооборудования в автоматизированную систему цифровой подстанции и вывод управляющих воздействий;
- сигнализация.

Дополнительные функции

- Измерения действующих значений токов и напряжений;
- осциллографирование с записью в энергонезависимую память;
- автоматическая регистрация параметров аварийных событий;
- расчет ресурса выключателя;
- определение места повреждения;
- связь с АСУ или ПК по последовательному каналу для передачи данных.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Надежность устройства

Шкафы и панели ШМ и ПМ соответствуют требованиям ТУ 3433–055–05797954–2008, а также требованиям по надежности ГОСТ 4.148 и ГОСТ 27.003.

Полный средний срок службы устройства составляет не менее 25 лет.

Средняя наработка на отказ сменного элемента не менее 125000 ч.

Условия эксплуатации

Предельные рабочие значения климатических факторов:

1. Температура окружающего воздуха:
 - от минус 60 до плюс 40 °С для шкафов исполнения УХЛ1;
 - от плюс 1 до плюс 40 °С для шкафов исполнения УХЛ4;
 - от плюс 1 до плюс 45 °С для шкафов исполнения 04.

Для шкафов ШМСУ ниже предельное значение температуры может составлять плюс 1°С. При использовании системы обогрева ниже предельное значение температуры окружающего воздуха: минус 70 °С для исполнения УХЛ1, и минус 20 °С для исполнения УХЛ4.

2. Верхнее рабочее значение относительной влажности:
 - не более 80% при 25°С для климатического исполнения устройств УХЛ4;
 - не более 98% при 35°С для климатического исполнения УХЛ2.1 и 04 (без конденсации влаги).
3. Атмосфера при эксплуатации типа II по ГОСТ 15150.
4. Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы.
5. Место установки устройств климатических исполнений УХЛ4 и 04 должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.
6. Высота над уровнем моря не более 2000 м со снижением электрической прочности воздушных промежутков при превышении этой высоты согласно ГОСТ 15150.
7. Рабочее положение устройств в пространстве – вертикальное с отклонением до 5° в любую сторону.
8. Группа условий эксплуатации шкафов в части воздействия механических факторов внешней среды для шкафов внутренней

установки – М39, для шкафов наружной установки – М40 по ГОСТ 17516.1, при этом аппаратура, входящая в состав шкафа, выдерживает вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,7g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц.

9. Устойчивость к сейсмическим нагрузкам интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 в соответствии с ГОСТ 30546.1.

На конкретные типы МП устройств РЗА в конструкторской документации и руководствах по эксплуатации могут устанавливаться расширенные диапазоны параметров и более жесткие требования.

Степень защиты оболочки

Шкафы с двух сторон имеют двери, обеспечивающие двустороннее обслуживание установленной в нем аппаратуры. Шкафы одностороннего обслуживания оснащаются одной дверью и поворотной рамой, расположенными с лицевой стороны шкафа. Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP41 или IP54 по ГОСТ 14254, оболочка шкафа наружной установки – IP55 по ГОСТ 14254.

Оперативное питание

Питание устройства осуществляется от источника переменного, постоянного, выпрямленного переменного тока напряжением от 88 до 121 В (для исполнений 110 В), от 176 до 242 В (для исполнений 220 В) и от источника постоянного тока напряжением от 18 до 36 В (для исполнения 24 В). Время готовности устройств к работе после подачи напряжения оперативного питания от 0,2 до 1 с в зависимости от исполнения устройства. Допустимый перерыв питания (обеспечение выполнения заданных функций устройства РЗА со срабатыванием выходных реле после полного пропадания оперативного питания) без перезагрузки, не менее 0,5 с. При одновременной подаче напряжения оперативного питания и возникновении аварийного режима в защищаемом присоединении время срабатывания быстродействующих защит не превышает 0,55 с.

Устройства не повреждаются и не срабатывают ложно:

- при снятии и подаче оперативного тока;
- при подаче напряжения постоянного оперативного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного тока.

Устройства сохраняют полную работоспособность без изменения параметров и характеристик срабатывания:

- при отклонении частоты переменного оперативного тока от 45,0 до 55,0 Гц;
- при наличии в напряжении постоянного оперативного тока пульсаций до $\pm 10\%$ Упит.ном (размах пульсаций 20% Упит.ном) в соответствии с ГОСТ 51317.4.17.

При снятии оперативного питания устройства обеспечивают хранение настроек и конфигурации функций защит и автоматики, а также осциллограмм, параметров аварийных событий и других зарегистрированных данных неограниченно долго.

Электромагнитная совместимость

Микропроцессорные устройства РЗА серии БЭМП РУ в составе шкафов и панелей соответствуют требованиям ТУ 3433-077-05797954-2012, ГОСТ Р 51321.1-2007, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 по электромагнитной совместимости, чем обеспечено соблюдение требований технических регламентов Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» ТР ТС 004/2011 и «Электромагнитная совместимость

технических средств» ТР ТС 020/2011.

Устройства при поданном напряжении оперативного тока, при поданных сигналах на измерительные цепи сохраняют функционирование без нарушений, сбоев, ложных срабатываний и возвратов основных и дополнительных функций (критерий качества функционирования защит и устройств – класс А) при соответствующих нормированных воздействиях:

- 1) электростатических разрядов согласно ГОСТ 30804.4.2, (IEC 61000-4-2);
- 2) радиочастотного электромагнитного поля – ГОСТ 30804.4.3 (IEC 61000-4-3);
- 3) наносекундных импульсных помех – ГОСТ 30804.4.4 (IEC 61000-4-4);
- 4) микросекундных импульсных помех большой энергии – ГОСТ Р 51317.4.5 (СТБ МЭК 61000-4-5);
- 5) кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями – ГОСТ Р 51317.4.6 (СТБ IEC 61000-4-6);
- 6) провалов и изменений напряжений электропитания – ГОСТ 30804.4.11 (IEC 61000-4-11);
- 7) звенящих волн (однократных колебательных затухающих помех) – ГОСТ IEC 61000-4-12 (ГОСТ 30804.4.12);
- 8) медленных затухающих колебательных волн (повторяющихся колебательно затухающих помех) – ГОСТ IEC 61000-4-18 (ГОСТ 30804.4.12);
- 9) кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц – ГОСТ Р 51317.4.16 (IEC 61000-4-16);
- 10) магнитного поля промышленной частоты – ГОСТ Р 50648, (ГОСТ IEC 61000-4-8);
- 11) импульсного магнитного поля – ГОСТ Р 50649 (ГОСТ 30336, ГОСТ IEC 61000-4-9);
- 12) пульсаций в напряжении постоянного оперативного тока – ГОСТ Р 51317.4.17 (IEC 61000-4-17);
- 13) затухающего колебательного магнитного поля – ГОСТ Р 50652.

Эмиссия радиопомех устройств соответствует требованиям ГОСТ 30804.6.4 (IEC 61000-6-4) и ГОСТ 30805.22 для оборудования класса А.

Характеристики измерительных цепей тока

Для выполнения функций РЗА и измерений в устройстве предусмотрены измерительные токовые цепи для подключения ТТ фазных токов и токов нулевой последовательности типа ТЗЛМ и пр.

Параметр	Значение		
Номинальное значение входного тока $I_{ном}$, А	5	1	0,2
Диапазон измеряемых значений, А	0,05...200	0,01...40	0,002...8
Основная относительная погрешность измерения токов:			
- от 0,04 до 0,1 $I_{ном}$, не более, %	±1,0		
- от 0,1 до 2,0 $I_{ном}$, не более, %	±0,5		
- от 2,0 до 35,0 $I_{ном}$, не более, %	±2,5		
Термическая стойкость, А:			
- длительно	10	2	0,4
- в течение 1 с	200	40	8
Потребляемая мощность при $I_{ном}$, не более, ВА	0,2		

Примечание: Для нетиповых устройств с питанием от токовых цепей параметры указаны в руководстве по эксплуатации на конкретное исполнение.

Характеристики измерительных цепей напряжения

Для выполнения функций РЗА и измерений в устройстве БЭМП РУ предусмотрены измерительные цепи напряжения для подключения к секционному ТН.

В зависимости от типоразмера устройств предусматривается подключение к вторичным цепям напряжения: фазным, линейным, разомкнутого треугольника.

Выбор типа подключения определяется при проектировании, при проведении пуско-наладочных работ тип подключения необходимо подтвердить введением уставки в группе параметров присоединения.

Параметр	Значение
Диапазон измеряемых значений, $U_{ном} = 100$ В	от 0,05 до 170 В
Основная относительная погрешность измерения напряжений от 0,05* до 150 В (для $U_{ном} = 100$ В), не более, %	$\pm 0,5$
Термическая стойкость, $U_{ном} = 100$ В: - длительно, В - в течение 10 с, В	130 220
Потребляемая мощность при $U_{ном}$, не более, ВА/фазу	0,5

Примечание:

* для диапазона измерений напряжения менее 5 В нормируется абсолютная погрешность - не более 0,1 В.

Дискретные входы

Для приема сигналов от внешней аппаратуры в устройствах предусмотрены дискретные входы.

В зависимости от типа оперативного питания, дискретные входы выполняются на номинальное напряжение 220 В (постоянного, выпрямленного, сглаженного или переменного напряжения) и на напряжение 110 В постоянного тока.

Параметр	Значение		
	=220	-220	=110
Номинальное напряжение, тип, В	=220	-220	=110
Количество входов	6 / 12 / 26 / 42 / 44 / 48 / 76		
Потребляемая мощность при $U_{ном}$, не более, Вт	13		
Напряжение гарантированного срабатывания, не более, В	164	150	82
Напряжение гарантированного возврата, не менее, В	144	100	72
Длительность сигнала на входе, не менее, мс	20		
Потребляемый входной ток, длительно: - не более, мА - не менее, мА	5 1,5		
При включении формируется бросок входного тока, не менее, мА длительностью, не менее, мс	30 7		

Выходные реле

Устройства содержат выходные реле для подключения к цепям сигнализации и цепям управления выключателем с контактами различного типа (переключающие, замыкающие). Контакты определенных реле сгруппированы для обеспечения удобства монтажа и обеспечения выполнения необходимых функций без применения внешних дополнительных реле для размножения контактов.

Параметр	Значение
Количество выходных реле	7 / 10 / 18 / 34 / 42 / 50 / 52
Выходные реле для подключения к цепям управления выключателем при номинальном напряжении оперативного питания 220 В и активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 50$ мс:	
- коммутационная способность контактов на замыкание в течение, с: при токе до 10 А при токе до 15 А при токе до 30 А при токе до 40 А	1,0 0,3 0,2 0,03
- коммутационная способность контактов на размыкание, А, не менее	0,25
- коммутационная износостойкость контактов, циклов, не менее	2000
Выходные реле для подключения к цепям сигнализации при номинальном напряжении оперативного питания от 24 до 250 В и активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени $L/R = 20$ мс:	
- длительно допустимый ток, не менее, А	1,0
- коммутационная способность, Вт	30
- коммутационная износостойкость контактов, циклов, не менее	10000

ИНТЕГРАЦИЯ В АСУ ТП И СВЯЗЬ С АРМ

Интерфейсы связи

Устройства БЭМП РУ имеют функции связи по последовательным каналам. С помощью функций последовательной связи устройства обеспечивают функции телеуправления, телеизмерения и телесигнализации. В соответствии с протоколами, по последовательным портам связи осуществляется:

- чтение, запись уставок и настроек устройства;
- синхронизация часов календаря реального времени;
- чтение журналов событий и аварий;
- чтение осциллограмм;
- передача состояния сигнализации.

В устройстве, в зависимости от исполнения в соответствии со структурой условного обозначения в части интерфейсов связи могут быть установлены следующие порты:

- порт связи с персональным компьютером;
- порты последовательных каналов связи с АСУ;
- порт связи с АСУ Fast Industrial Ethernet;
- порт синхронизации времени.

Для связи с АСУ и для организации горизонтальных связей между устройствами предусмотрена возможность установки двух или четырех портов связи Fast Industrial Ethernet (далее порты FIE). Порты FIE обеспечивают:

- для интерфейса 100BASE-TX - подключение к медным ли-

ниям связи;

- для интерфейса 100BASE-FX - подключение стеклянных многомодовых волоконно-оптических линий связи.

Допускается одновременное использование нескольких протоколов на одном порте. Передача данных выполняется по протоколам:

- ModBus TCP;
- ModBus RTU;
- МЭК 60870-5-101;
- МЭК 60870-5-104;
- МЭК 61850-8-1;
- МЭК 61850-9-2.

Устройства БЭМП РУ осуществляют синхронизацию времени в соответствии со всеми современными протоколами:

- IRIG-B;
- PTPv2;
- SNTP.

БЭМП РУ поддерживают различные протоколы резервирования связи, включая PRP согласно МЭК 61850.

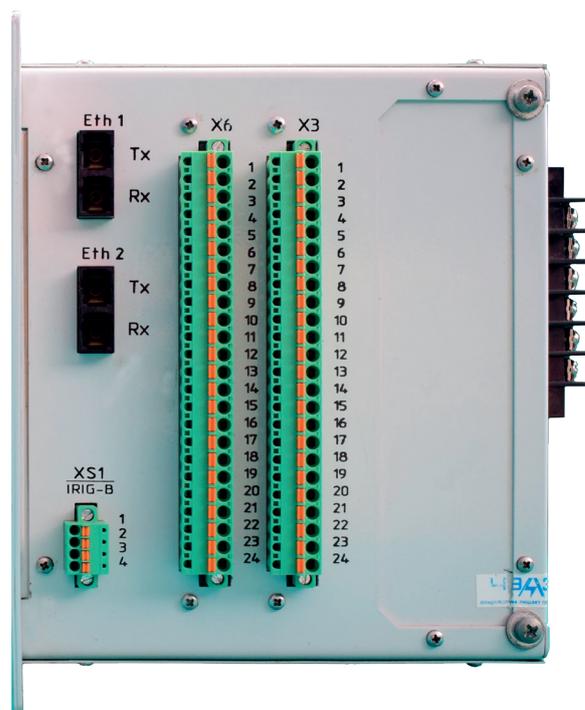
Типоисполнение по портам последовательной связи

Исполнение по порту связи	Структурное обозначение
Один порт с интерфейсом RS-485 со светодиодами без символьного дисплея	С
Один порт с интерфейсом RS-485	Д
Два порта с интерфейсом RS-485	Д2
Два порта с интерфейсом RS-485, один порт синхронизации времени IRIG-B	R
Два/четыре порта связи FIE с интерфейсом 100BASE-TX, для подключения медных линий связи	ET
Два/четыре порта связи FIE с интерфейсом 100BASE-FX, для подключения стеклянных многомодовых волоконно-оптических линий связи 62,5/125 мкм или 50/125 мкм	EFM
Два порта с интерфейсом RS-485, один порт синхронизации времени IRIG-B/PPS и два/четыре порта связи FIE с интерфейсом 100BASE-TX	RET
Два порта с интерфейсом RS-485, один порт синхронизации времени IRIG-B/PPS и два/четыре порта связи FIE с интерфейсом 100BASE-FX	REFM

Протоколы передачи данных	Исполнение БЭМП РУ по портам связи							
	С	Д	Д2	R	ET	EFM	RET	REFM
ModBus RTU	V	V	V	V	-	-	V	V
ModBus TCP	-	-	-	-	V	V	V	V
IEC 60870-5-101	-	-	-	-	V	V	V	V
IEC 60870-5-104	-	-	-	-	V	V	V	V
IEC 61850	-	-	-	-	V	V	V	V

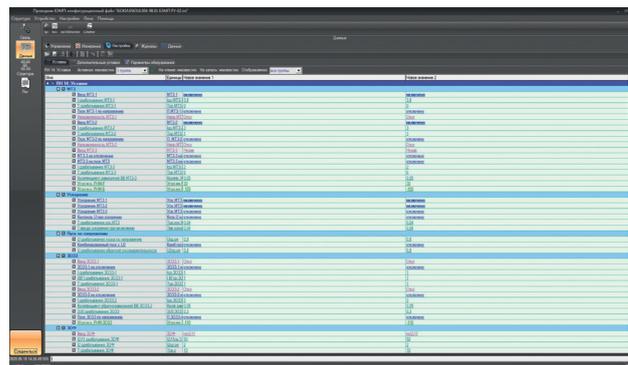
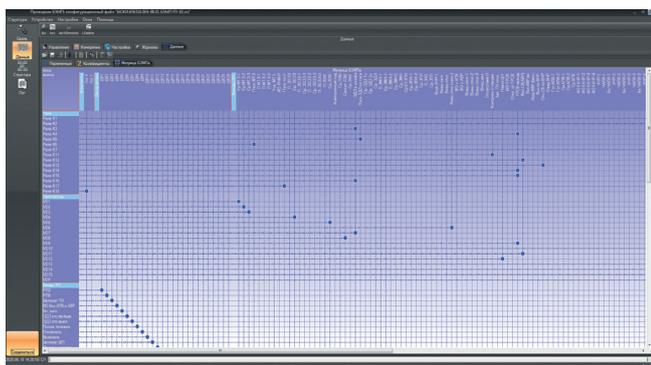


Пример типоразмера RET



Пример типоразмера REFM

Сервисное программное обеспечение - «ВепrExplorer»



Программное обеспечение VepExplorer предназначено для конфигурирования и отображения технологических параметров устройств релейной защиты и автоматики серии БЭМП РУ. Данное программное обеспечение предоставляет пользователю следующие возможности:

- простой, удобный и наглядный интерфейс пользователя;
- работа с параметрами терминалов и с файлами параметров терминалов;
- параметрирование и выгрузка осциллограмм для всех типов БЭМП РУ;
- расширяемость системы;
- поддержка протокола ModBus ASCII, RTU, ModBus TCP;
- локальное применение через передний и задний порт.

VepExplorer выполняет функции:

- просмотр, задание, загрузка из файла и сохранение в файл параметров уставок, оборудования, матрицы связей;
- конвертирование текущей страницы в документы Word, Excel или html-страницу, копирование в буфер

обмена в виде текста, просмотр значений параметров в относительных, первичных, вторичных единицах измерения;

- установка и синхронизация времени;
- управление выключателем, квитирование положения выключателя, сброс сигнализации (возможна также и широковещательная посылка команд);
- индикация светодиодов устройства БЭМП РУ;
- просмотр измеренных, зарегистрированных и вычисленных значений токов, напряжений, фазовых углов, частоты;
- просмотр и задание уставок и параметров оборудования;
- автоматическое чтение и просмотр журналов (событий, аварий и осциллограмм);
- считывание и автоматическое конвертирование осциллограмм в формат ComTrade;
- конфигурирование матрицы связей устройства БЭМП РУ.

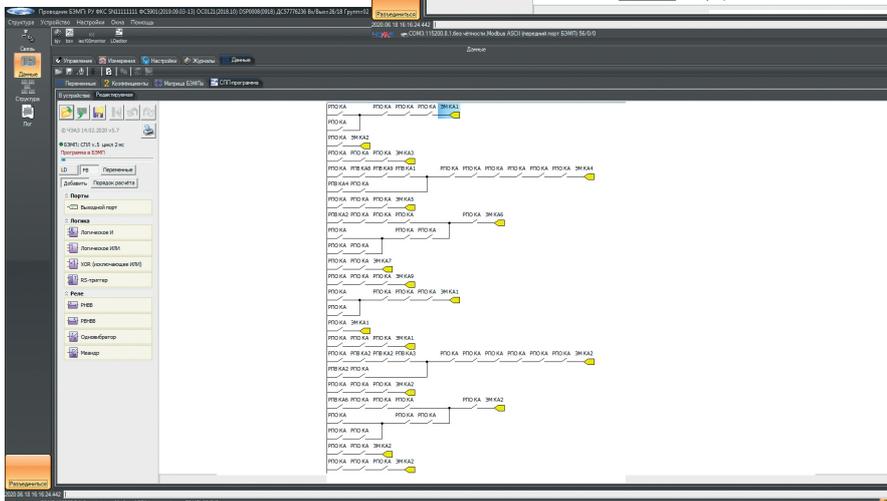
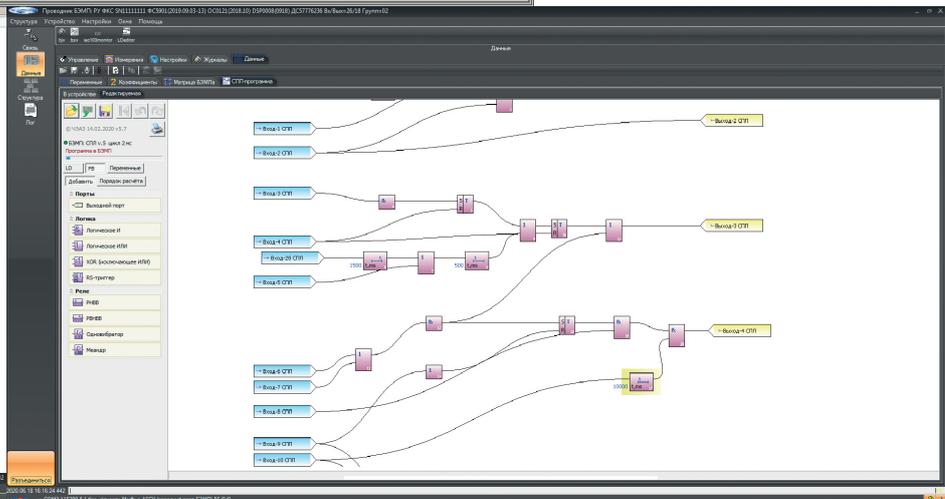
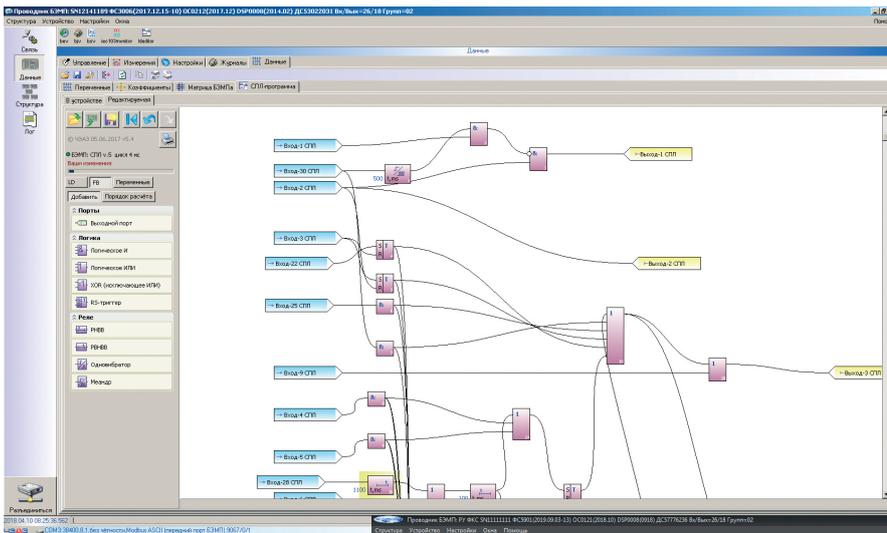
Функции свободно-программируемой логики

Свободно-программируемая логика позволяет реализовать дополнительные цепи взаимодействия основных функций РЗА, организовать специальное взаимодействие дискретных входов и выходных реле, а также реализовать новые функции, требуемые по условиям эксплуатации. Создание гибкой логики осуществляется с помощью программы LEditor (Ladder Diagram Editor), входящей в состав программного обеспечения ВепрExplorer.

Данная программа обладает возможностью работы как на графическом языке релейных диаграмм (LD – Ladder Diagram),

так и на графическом языке (FBD – Function Block Diagram) функциональных схем.

Данные языки входят в состав языков стандарта МЭК-6113 и используются для программирования промышленных контроллеров и ряда устройств релейной защиты и автоматики. Свободно-программируемая логика настраивается пользователем аналогично другим параметрам и уставкам, которые могут быть сохранены в виде файла и использованы для быстрой настройки аналогичных или одинаковых устройств.



Программный комплекс «КВАНТ - ЧЭАЗ»

Программный комплекс «КВАНТ-ЧЭАЗ» предназначен для автоматизации электрической части энергообъектов различных классов напряжения от небольших подстанций до крупных электрических станций.

«КВАНТ-ЧЭАЗ» - это программное обеспечение верхнего уровня, выполняющее функции автоматического сбора, обработки, резервирования и архивирования данных с различных устройств, управления оборудованием, диагностирования состояния сетевых и смежных устройств, предоставления информации пользователям в соответствии с правами доступа. Может применяться как совместно с автоматизированными системами управления подстанции, так и в качестве основной системы управления.

Программный комплекс «КВАНТ-ЧЭАЗ» обеспечивает выполнение функций:

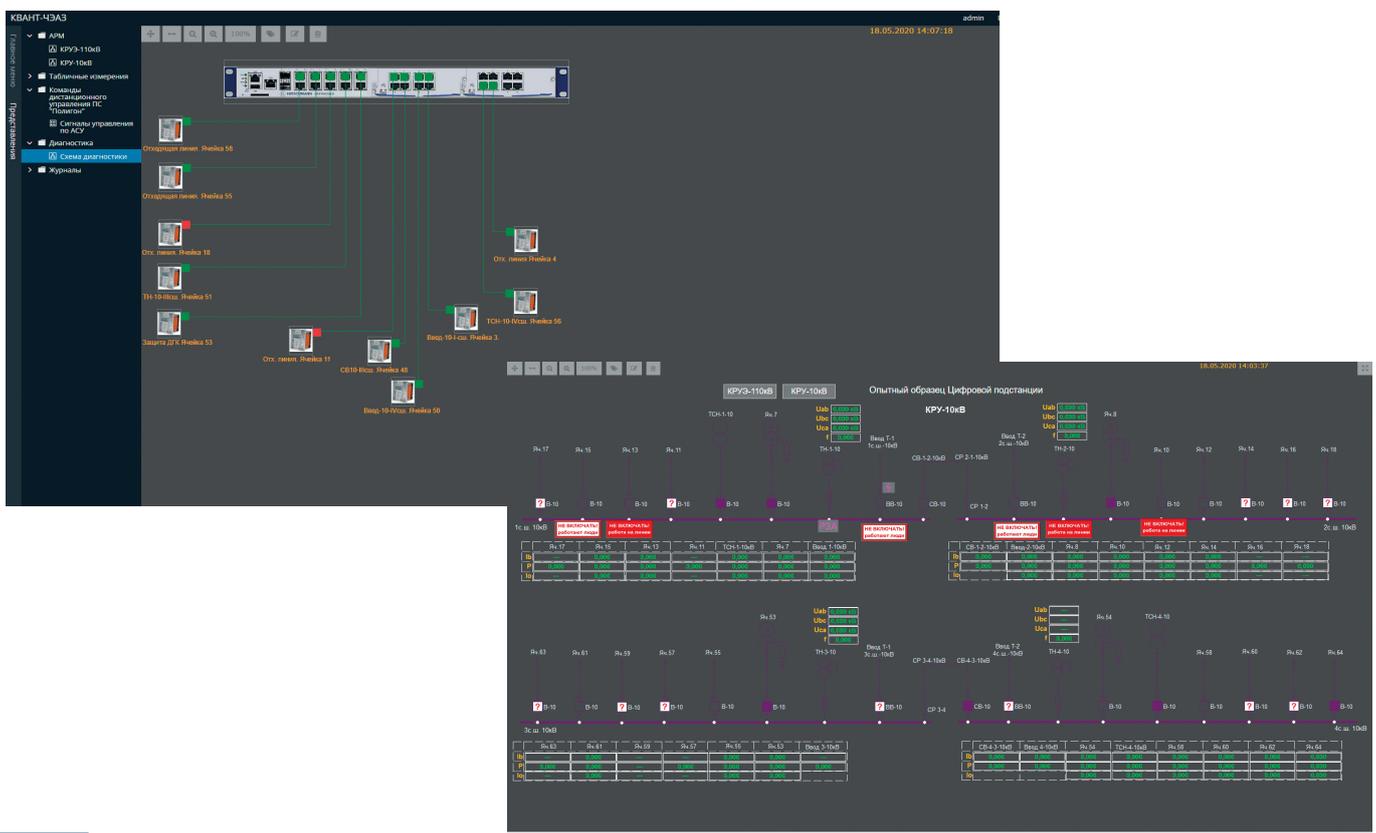
- контроль состояний и дистанционное управление локальными системами управления;
- обработка и сбор аналоговой и дискретной информации о текущих режимах и состоянии оборудования;
- информационное взаимодействие с системами на подстанциях по стандартным протоколам;
- представление текущей и архивной информации оперативному персоналу;
- обмен информацией с центром управления энергосетями, региональным диспетчерским управлением энергосетями и объединенным диспетчерским управлением энергосетями;
- автоматизированное управление оборудованием подстанции;
- интеграция в цифровую подстанцию согласно стандарту IEC 61850;



- изменение состояний программных элементов систем релейной защиты и автоматики, противоаварийной автоматики, автоматизированной системы управления технологическим процессом.

«КВАНТ-ЧЭАЗ» имеет следующие особенности:

- сокращение сроков проведения работ и снижение рисков ошибок при наладке, вследствие использования программного комплекса и устройств производства АО «ЧЭАЗ»;
- повышение надежности функционирования при реализации оперативных блокировок;
- гибкость системы, т.е. адаптация к любым отраслевым требованиям заказчиков, построение системы на основе разработанных типовых решений, создание и модернизация проектов под индивидуальные требования заказчика.



КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Шкафы и панели представляют собой специализированную металлоконструкцию с размещенными на ней аппаратами. Двустороннее обслуживание шкафов обеспечивается наличием задней и передней дверей, одностороннее – наличием передней двери и поворотной рамы.

На передней двери шкафов располагаются элементы управления и сигнализации (переключатели, лампы сигнализации, указательные реле), может быть предусмотрена мнемосхема. В зависимости от исполнения шкафа микропроцессорный терминал устанавливается либо на панель за передней дверью, либо на поворотную раму. Передняя дверь может быть обзорной (стеклянной) или металлической со смотровым окном для контроля состояния светодиодной сигнализации МП устройств.

Доступ к ряду зажимов обеспечивается с задней стороны для шкафа с двусторонним обслуживанием и с передней стороны при открытой поворотной раме для шкафов с односторонним обслуживанием. Ряды зажимов располагаются вертикально на левой и правой боковинах шкафа.

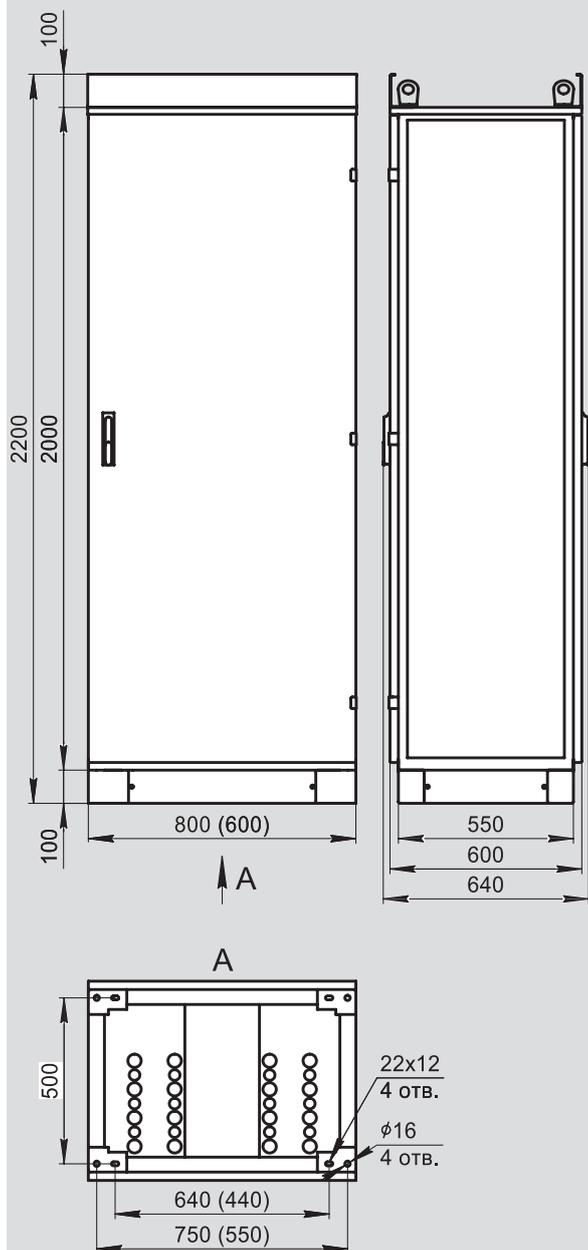
Шкафы и панели комплектуются серийными комплектами защиты, автоматики, сигнализации, для которых разработаны типовые заводские схемы. Комплекты могут быть как с устройствами БЭМП РУ, так и без МП устройств. В шкафах может быть установлено от одного до четырех комплектов (комплектов ОМП – от одного до шести в одном шкафу).

Подвод кабелей осуществляется через отверстия на днище шкафа.

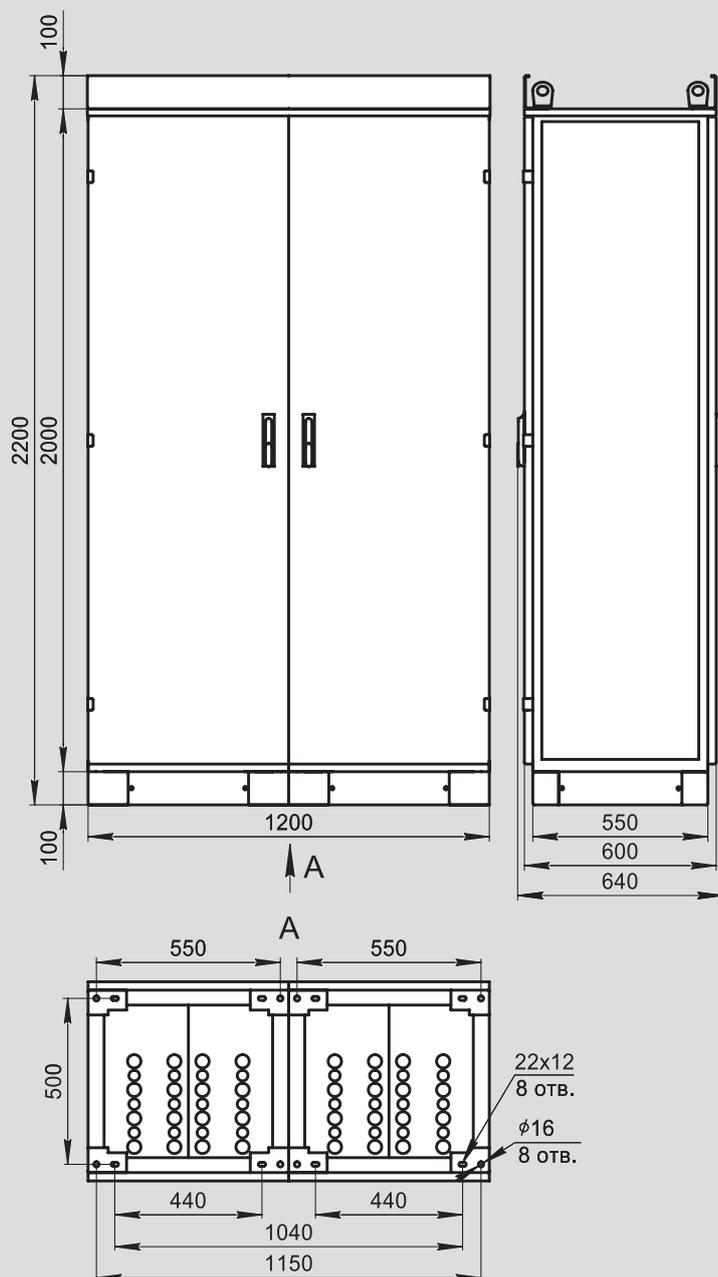


Габаритные и установочные размеры

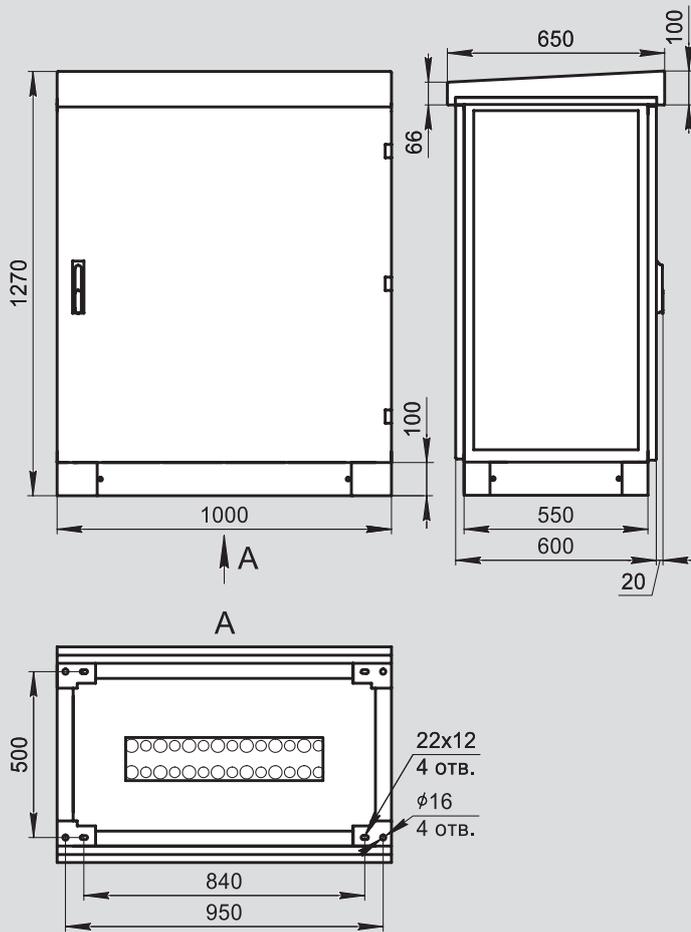
Шкаф напольного исполнения



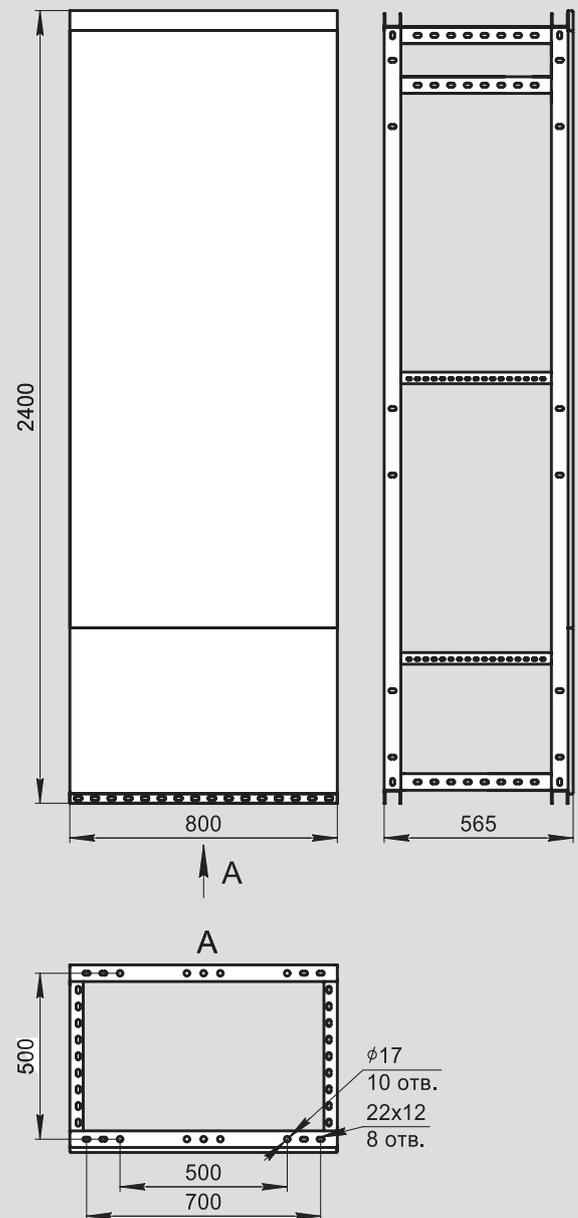
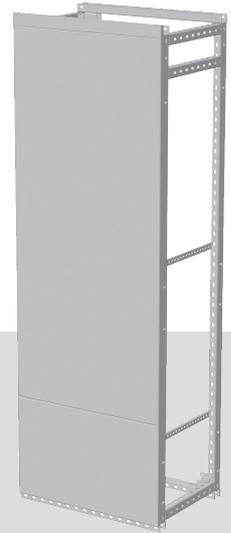
Шкаф напольного исполнения



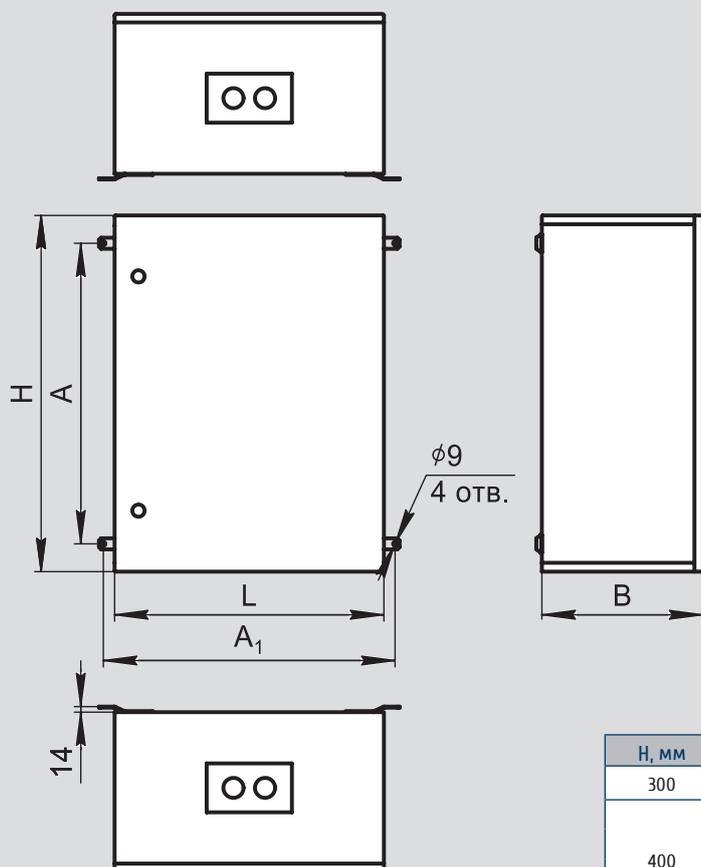
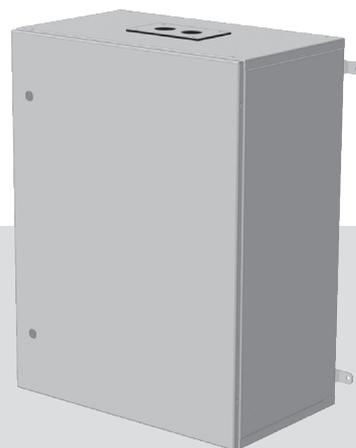
Шкаф наружной установки



Панель



Шкаф навесного исполнения



H, мм	L, мм	B, мм	A, мм	A ₁ , мм	Масса, кг
300	250	200	175	300	6,6
400	300	150	275	350	7,4
		200			8,4
		250			9,2
600	400	200	475	650	13,1
		250			14,3
		360			16,7
800	600	150	675	650	16,4
		200			17,9
		250			19,1
1000	600	250	875	650	21,9
		360			23,3
		500			25,9
1200	600	360	1075	650	25,9
		500			29,38
		500			31,27
900	360	775			35,44
					40,43
					28,16

ШМЗ5 ШКАФЫ ЗАЩИТЫ ПРИСОЕДИНЕНИЙ 6-35 кВ

Шкафы серии ШМЗ5 предназначены в зависимости от типа исполнения для выполнения различных функций защиты и автоматики присоединений 6-35 кВ.

Комплектность шкафов ШМЗ5

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗ5-												
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10			
БКЖИ.468263.030	Комплект РЗА трансформатора напряжения 6-35 кВ	БЭМП РУ-ТН					2	2							
БКЖИ.468263.031	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-ВВ	1	2	2										
БКЖИ.468263.032	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-СВ			1	1	1								
БКЖИ.468263.033	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ	БЭМП РУ-ОЛ								1	2	3	4		
Количество комплектов в шкафу			1	2	3	1	3	2	1	2	3	4			

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗ5-												
			11	12	13	14	19	20	21	35	36	39			
БКЖИ.468263.034	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ с ТТ в фазе В	БЭМП РУ-ТЛ2	1	2	3	4									
БКЖИ.468263.035	Комплект РЗА секционного выключателя 6-110 кВ	БЭМП РУ-ВС					1	2							
БКЖИ.468263.030	Комплект трансформатора напряжения 6-35 кВ	БЭМП РУ-ТН								1					
БКЖИ.468263.031	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-ВВ								1					
БКЖИ.468263.076	Комплект РЗА электродвигателя 6-10 кВ	БЭМП РУ-ЭД									1				
БКЖИ.468263.023	Комплект РЗ трансформатора и АУВ	БЭМП РУ-ВЛ												1	
БКЖИ.468263.032	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-СВ													2
БКЖИ.468263.033	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ	БЭМП РУ-ОЛ												1	
БКЖИ.468263.102	Комплект частотной разгрузки и системной автоматики	БЭМП РУ-РЧ													2
Количество комплектов в шкафу			1	2	3	4	1	2	2	1	2	4			

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗ5-																
			40	41	42	43	44	45	46	47	48	49							
БКЖИ.468263.030	Комплект трансформатора напряжения 6-35 кВ	БЭМП РУ-ТН	1																
БКЖИ.468263.047	Комплект ТН 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ТН							2	2									
БКЖИ.468263.150	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ОЛ										1	2	3					
БКЖИ.468263.048	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ВВ		1	2	2													
БКЖИ.468263.049	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-СВ				1	1	1											
Количество комплектов в шкафу			1	1	2	3	1	3	2	1	2	3							

Комплектность шкафов ШМЗ5 (продолжение)

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗ5-										
			50	51	52	53	54	59	60	61	62	63	
БКЖИ.468263.047	Комплект ТН 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ТН								1			
БКЖИ.468263.150	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ОЛ	4										
БКЖИ.468263.037	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ с ТТ в фазе В на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ТЛ2		1	2	3	4						
БКЖИ.468263.157	Комплект защит присоединений 6-35 кВ на переменном оперативном токе с дешунтированием	БЭМП РУ-ТТ2							1				
БКЖИ.468263.048	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ВВ									1		
БКЖИ.468263.017	Комплект РПН 2-х обмоточного трансформатора с контролем 380В привода	БЭМП РУ-РН2									1		
БКЖИ.468263.036	Комплект РЗА секционного выключателя 6-110 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ВС										1	2
Количество комплектов в шкафу			4	1	2	3	4	1	1	2	1	2	

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗ5-										
			64	65	66	67	69	70	71	73	74	84	
БКЖИ.468263.047	Комплект ТН 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ТН			2								
БКЖИ.468263.017	Комплект РПН 2-х обмоточного трансформатора с контролем 380В привода	БЭМП РУ-РН2					1						
БКЖИ.468263.036	Комплект РЗА секционного выключателя 6-110 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ВС			1								
БКЖИ.468263.049	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-СВ	1										
БКЖИ.468263.150	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ОЛ	1	1		1							
БКЖИ.468263.124	Комплект ТН 6-35 кВ 2-х секций шин	без МП устройств		1							1		
БКЖИ.468263.024	Комплект РЗ трансформатора и АУВ на переменном оперативном токе с дешунтированием	БЭМП РУ-ВЛ				1							
БКЖИ.468263.030	Комплект ТН 6-35 кВ	БЭМП РУ-ТН					1						
БКЖИ.468263.032	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-СВ						3					
БКЖИ.468263.078	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-ЭД							1				
БКЖИ.468263.035	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-ВС									1	1	
БКЖИ.468263.163	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-О2											1
Количество комплектов в шкафу			2	2	3	2	2	3	1	2	1	1	

Комплектность шкафов ШМЗ5 (продолжение)

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство											
			85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	
БЮЖИ.468263.162	Комплект ТН 6-35 кВ	БЭМП РУ-02					2	1	2	1			
БЮЖИ.468263.163	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-02	2	2						1			
БЮЖИ.468263.164	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-02		1	1	2	1						
БЮЖИ.468263.165	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ	БЭМП РУ-02									1	2	
Количество комплектов в шкафу			2	3	1	2	3	1	2	2	1	2	

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство											
			95	96	97	98	99	101	102	103	104	105	
БЮЖИ.468263.165	Комплект токовых защит линий 6-35 кВ	БЭМП РУ-02	3	4									
БЮЖИ.468263.171	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ на переменном опер.токе	БЭМП РУ-02			1	2	2						
БЮЖИ.468263.172	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ на переменном опер.токе	БЭМП РУ-02					1	1	2	1			
БЮЖИ.468263.170	Комплект ТН 6-35 кВ на переменном опер.токе	БЭМП РУ-02								2	1	2	
Количество комплектов в шкафу			3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство					
			106	107	108	109	110
БЮЖИ.468263.170	Комплект ТН 6-35 кВ на переменном опер.токе	БЭМП РУ-02	1				
БЮЖИ.468263.171	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ на переменном опер.токе	БЭМП РУ-02	1				
БЮЖИ.468263.173	Комплект токовых защит линии 6-35 кВ на переменном опер.токе	БЭМП РУ-02		1	2	3	4
Количество комплектов в шкафу			2	1	2	3	4

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЗ5

Номер ФС	9801	0301	3001	4401	0101	1101	1201	0201	3203	0601	4701	0401
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-02	БЭМП РУ-ВВ	БЭМП РУ-ВЛ	БЭМП РУ-ВС	БЭМП РУ-ОЛ	БЭМП РУ-РН2	БЭМП РУ-Р4	БЭМП РУ-СВ	БЭМП РУ-ТЛ2	БЭМП РУ-ТН	БЭМП РУ-ТТ2	БЭМП РУ-ЭД
Технические характеристики												
ТТ	4	3	3	3	3	3	2	3	4	0	4	3
ТН	4	3	3	5	3	3	4	3	4	6	0	3
Дискретные входы	26	26	26	26	12	12	26	26	26	12	12	12
Выходные реле	18	18	18	18	10	10	18	18	18	10	10	10
Защиты и автоматика												
Газовая защита			+									
максимальная токовая защита с контролем направления мощности, пуском по напряжению, внешней блокировкой (пуском) и оперативным ускорением			5 ст.	5 ст.								
максимальная токовая защита с внешней блокировкой и пуском по напряжению											4 ст.	
максимальная токовая защита с контролем направления мощности, пуском по напряжению и внешней блокировкой (пуском)	4 ст.	4 ст.			4 ст.			3 ст.	4 ст.			3 ст.
Ускорение МТЗ	+	+	+	+	+				+		+	
токовая защита нулевой последовательности с контролем направления мощности и оперативным ускорением			5 ст.	5 ст.								
Ускорение ТЗНП			+	+								
защита от замыканий на землю с пуском по напряжению, контролем направления мощности и высших гармоник	2 ст.				2 ст.				2 ст.			2 ст.
защита от замыканий на землю с пуском по напряжению, контролем высших гармоник											2 ст.	
Неселективная защита от замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности		+								+		
Пуск по напряжению	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+
Контроль цепей напряжения	+	+	+	+	+			+	+	+		+
Контроль напряжения на секции	+	+										+
Сигнальная защита от потери нагрузки	+											+
Внешнее отключение и сигнализация	+			+	+			+	+		+	+
Внешнее включение	+		+									+
Внешнее отключение			+									
Защита от дуговых замыканий	+	+		+	+			+	+		+	+
Логическая защита шин	+	+		+				+				
УРОВ	+	+	+	+	+			+	+		+	+
УРОВ высшей стороны												
Защита от несимметричного режима, от обрыва фаз	+	+	+	+	+			+	+		+	+
Защита минимального напряжения	+	+	+	+						+		+
Защита от потери питания	+											
Защита от повышения напряжения	+									+		+
Защита от затянутого пуска и блокировки ротора электрической машины												+
Защита от многократных пусков двигателя												+
Максимальная защита активной мощности направленная	+											
Защита от непереключения фаз и неполнофазного режима	+	+	+	+	+			+	+			
Делительная автоматика				+								

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЗ5 (продолжение)

Номер ФС	9801	0301	3001	4401	0101	1101	1201	0201	3203	0601	4701	0401
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-02	БЭМП РУ-ВВ	БЭМП РУ-ВЛ	БЭМП РУ-ВС	БЭМП РУ-ОЛ	БЭМП РУ-РHZ	БЭМП РУ-РЧ	БЭМП РУ-СВ	БЭМП РУ-ТЛ2	БЭМП РУ-ТН	БЭМП РУ-ТТ2	БЭМП РУ-ЭД
Защита от потери синхронизма и асинхронного хода	+											
Автоматическое повторное включение		+										+
Двукратное автоматическое повторное включение	+		+	+	+			+	+		+	
Защита от повышения частоты										+		
Автоматическая частотная разгрузка и частотное автоматическое повторное включение					+				+		+	+
Групповая автоматическая частотная разгрузка	4 ст.						6 ст.			4 ст.		
Разрешение АЧР							+					
Автоматика ограничения снижения напряжения							6 ст.					
Специальная автоматика отключения нагрузки							6 ст.					
Групповое частотное автоматическое повторное включение	4 ст.									4 ст.		
Автоматический ввод резерва	+	+		+				+		+		
Автоматика восстановления нормального режима электроснабжения	+	+		+				+		+		
Блок команд управления выключателем	+	+	+	+	+			+	+		+	+
Цепь отключения	+	+	+	+	+			+	+		+	+
Цепь включения	+	+	+	+	+			+	+		+	+
Контроль синхронизма при включении	+			+								
Реле фиксации	+	+	+	+	+			+	+		+	+
Автоматика и контроль цепей управления	+	+	+	+	+			+	+		+	+
Блокировка управления РПН						+						
Блок команд управления приводом РПН						+						
Контроль исправности привода РПН						+						
Управление РПН						+						
Аварийная сигнализация	+	+	+	+	+			+	+		+	+
Предупредительная сигнализация	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Технический учет электроэнергии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Определение расстояния до места повреждения при КЗ	+	+	+		+			+	+	+		+
Учет коммутационного и механического ресурса выключателя	+	+	+	+	+			+	+			+
Интеграция в АСУ ТП	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Связь с ПК по USB	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Свободно-программируемая логика	+	+			+			+	+	+	+	+

ШМЗТ

ШКАФЫ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРОВ И АУВ

Шкафы серии ШМЗТ подразделяются на две категории в зависимости от типа трансформатора:

- ШМЗТ2 предназначены для защиты двухобмоточных трансформаторов классом напряжения 6-220 кВ;
- ШМЗТ3 предназначены для защиты двухобмоточных трансформаторов с расцепленной обмоткой НН и трехобмоточных трансформаторов классом напряжения 6-220 кВ.

Шкафы серии ШМЗТ в зависимости от типа исполнения

предназначены для выполнения следующих функций:

- основных защит трансформатора;
- резервных защит трансформатора и автоматики управления выключателем стороны ВН;
- регулирования коэффициента трансформации под нагрузкой;
- защиты и автоматики выключателя сторон НН.

Комплектность шкафов ШМЗТ2

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗТ2-															
			21	22	31	32	33	34	35	36	37	38	41	42	43	44	45	46
БЮЖИ.468263.009	Комплект основной защиты 2-х обмоточного трансформатора	БЭМП РУ-ДЗТ2			1	1	1	1	1	1								
БЮЖИ.468263.143	Комплект независимых защит трансформатора, ближнее резервирование	БЭМП РУ-ТФ	1	2														
БЮЖИ.468263.023	Комплект РЗ трансформатора и АУВ	БЭМП РУ-ВЛ				1	1		1	1	1	2						
БЮЖИ.468263.017	Комплект РПН 2-х обмоточного трансформатора с контролем 380В привода	БЭМП РУ-РН2					1	1	1						1	1	1	
БЮЖИ.468263.031	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-ВВ							1	1								
БЮЖИ.468263.010	Комплект основной защиты 2-х обмоточного трансформатора на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ДЗТ2											1	1	1	1	1	
БЮЖИ.468263.024	Комплект РЗ трансформатора и АУВ на переменном оперативном токе с дешунтированием	БЭМП РУ-ВЛ												1	1		1	
БЮЖИ.468263.048	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ на переменном оперативном токе	БЭМП РУ-ВВ															1	
Количество комплектов в шкафу			1	2	1	2	3	2	4	3	1	2	1	2	3	2	4	3

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗТ2-															
			47	48	49	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
БЮЖИ.468263.017	Комплект РПН 2-х обмоточного трансформатора с контролем 380В привода	БЭМП РУ-РН2	1						1	1	1	1		1				
БЮЖИ.468263.024	Комплект РЗ трансформатора и АУВ на переменном оперативном токе с дешунтированием	БЭМП РУ-ВЛ	1	1	2													
БЮЖИ.468263.180	Комплект основной защиты 2-х обмоточного трансформатора	БЭМП РУ-ДЗТ4				1	1	1	1	1	1					2		1
БЮЖИ.468263.183	Комплект резервных защит и АУВ трансформатора	БЭМП РУ-ДВЗ					1	1	1			1	1	1			2	1
БЮЖИ.468263.163	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-02							1		1				1			1
Количество комплектов в шкафу			2	1	2	1	2	3	4	2	3	1	2	2	2	2	2	3

Комплектность шкафов ШМЗТ3

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗТ3-															
			61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72				
БЮЖИ.468263.018	Комплект РПН 3-х обмоточного трансформатора с контролем 380В привода	БЭМП РУ-РНЗ				1	1	1	1			1						
БЮЖИ.468263.181	Комплект основной защиты 3-х обмоточного трансформатора	БЭМП РУ-ДЗТ4	1	1	1	1	1	1	1						2			1
БЮЖИ.468263.183	Комплект резервных защит и АУВ трансформатора	БЭМП РУ-ДВЗ			1	1	1				1	1	1				2	1
БЮЖИ.468263.163	Комплект РЗА вводного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-02					1			1				1				1
Количество комплектов в шкафу			1	2	3	4	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3

ШМАТ

ШКАФЫ ЗАЩИТЫ АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ И АУВ

Шкафы серии ШМАТ, в зависимости от типа исполнения, предназначены для выполнения основных и резервных защит автотрансформатора классом напряжения 6-220 кВ и автома-

тики управления выключателем стороны ВН, регулирования коэффициента трансформации под нагрузкой.

Комплектность шкафов ШМАТ

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМАТ-												
			61	62	67	70	71	72	73	74	75	76	77		
БЮЖИ.468263.182	Комплект основной защиты автотрансформатора	БЭМП РУ-ДЗТ4	1	1									1	1	1
БЮЖИ.468263.184	Комплект резервных защит и АУВ автотрансформатора	БЭМП РУ-ДВ4		1	1	2						1			
БЮЖИ.468263.204	Комплект резервных защит автотрансформатора	БЭМП РУ-ДВ4						1	2	1	1				
БЮЖИ.468263.205	Комплект защиты ошиновки НН трансформатора (автотрансформатора) на три присоединения	БЭМП РУ-ДЗТ4											1		
БЮЖИ.468263.206	Комплект защиты ошиновки НН трансформатора (автотрансформатора) на два присоединения	БЭМП РУ-12												1	2
БЮЖИ.468263.187	Комплект АУВ	БЭМП РУ-ДВ2								1					
Количество комплектов в шкафу			1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЗТ и ШМАТ

Номер ФС	9801	3001	0301	3303	3304	5201	4801	1101	2103	2301
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-02	БЭМП РУ-ВЛ	БЭМП РУ-ВВ	БЭМП РУ-ДВ3	БЭМП РУ-ДВ4	БЭМП РУ-ДЗТ2	БЭМП РУ-ДЗТ4	БЭМП РУ-РН2	БЭМП РУ-РН3	БЭМП РУ-ТФ
Технические характеристики										
ТТ	4	3	3	6	7	6	12	3	4	3
ТН	4	3	3	9	8	2	4	3	4	0
Дискретные входы	26	26	26	48	48	26	48	12	26	6
Выходные реле	18	18	18	52	52	18	52	10	18	7
Защиты и автоматика										
Газовая защита		+		+	+	+	+			
Дифференциальная защита трансформатора						+	+			
максимальная токовая защита с контролем направления мощности, пуском по напряжению, внешней блокировкой (пуском) и оперативным ускорением		5 ст.								
максимальная токовая защита с контролем направления мощности, пуском по напряжению и внешней блокировкой (пуском)	4 ст.		4 ст.							
Максимальная токовая защита обратной последовательности							2 ст.			
максимальная токовая защита стороны высшего напряжения с комбинированным пуском по напряжению				2 ст.	2 ст.	2 ст.	2 ст.			
максимальная токовая защита стороны среднего напряжения с пуском по напряжению							2 ст.			
максимальная токовая защита стороны низшего напряжения с пуском по напряжению				2 ст.		2 ст.				
максимальная токовая защита сторон низшего напряжения НН1 и НН2 с пуском по напряжению							+			
Токовая отсечка				+	+					
Ускорение МТЗ	+	+	+			+				+
токовая защита нулевой последовательности с контролем направления мощности и оперативным ускорением		5 ст.			5 ст.					
ненаправленная токовая защита нулевой последовательности				+		+	+			
Ускорение ТЗНП		+								
максимальная токовая защита с внешней блокировкой и пуском по напряжению										3 ст.

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЗТ и ШМАТ (продолжение)

Номер ФС	9801	3001	0301	3303	3304	5201	4801	1101	2103	2301
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-02	БЭМП РУ-ВЛ	БЭМП РУ-ВВ	БЭМП РУ-ДВ3	БЭМП РУ-ДВ4	БЭМП РУ-ДВТ2	БЭМП РУ-ДВТ4	БЭМП РУ-РН2	БЭМП РУ-РН3	БЭМП РУ-ТФ
защита от замыканий на землю с пуском по напряжению, контролем направления мощности и высших гармоник	2 ст.									
защита от замыканий на землю с пуском по напряжению, контролем высших гармоник										2 ст.
Неселективная защита от замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности			+			+				
Пуск по напряжению	+	+	+	+	+	+				
Дистанционная защита					+					
Блокировка при качаниях					+					
Пуск дистанционной защиты					+					
Контроль цепей напряжения	+	+	+		+					
Контроль напряжения на секции	+		+							
Контроль цепей ТТ						+				
Сигнальная защита от потери нагрузки	+									
Внешнее отключение и сигнализация	+			+	+	+				+
Внешнее включение	+	+								
Внешнее отключение		+								
Внешнее отключение с контролем по току							+			
Защита от дуговых замыканий	+		+							+
Логическая защита шин	+		+							
УРОВ	+	+	+		+		+			+
УРОВ высшей стороны				+		+				
Защита от несимметричного режима, от обрыва фаз	+	+	+		+					+
Защита минимального напряжения	+	+	+			+				
Защита от потери питания	+									
Защита от повышения напряжения	+									
Максимальная защита активной мощности направленная	+									
Защита от непереключения фаз и неполнофазного режима	+	+	+	+	+					
Защита от потери синхронизма и асинхронного хода	+									
Автоматическое повторное включение			+							
Двукратное автоматическое повторное включение	+	+		+	+					+
Автоматическая частотная разгрузка и частотное автоматическое повторное включение										+
Групповая автоматическая частотная разгрузка	4 ст.									
Групповое частотное автоматическое повторное включение	4 ст.									
Автоматический ввод резерва	+		+							
Автоматика восстановления нормального режима электроснабжения	+		+							
Автоматическая разгрузка по току с контролем направления мощности прямой последовательности					2 ст.					
Блок команд управления выключателем	+	+	+	+	+					+
Цепь отключения	+	+	+	+	+	+	+			+
Цепь включения	+	+	+	+	+					+
Контроль синхронизма при включении	+				+					
Реле фиксации	+	+	+	+	+					+
Автоматика и контроль цепей управления	+	+	+	+	+					+
Блокировка управления РПН								+	+	

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЗТ и ШМАТ (продолжение)

Номер ФС	9801	3001	0301	3303	3304	5201	4801	1101	2103	2301
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-02	БЭМП РУ-ВЛ	БЭМП РУ-ВВ	БЭМП РУ-ДВ3	БЭМП РУ-ДВ4	БЭМП РУ-ДЗТ2	БЭМП РУ-ДЗТ4	БЭМП РУ-РН2	БЭМП РУ-РН3	БЭМП РУ-ТФ
Блок команд управления приводом РПН								+	+	
Контроль исправности привода РПН								+	+	
Управление РПН								+	+	
Блокировка РПН						+	+			
Автоматика охлаждения						+	+			
Пуск пожаротушения							+			
Оперативное ускорение							+			
Автоматическое ускорение				+	+		+			
Отключение от ВЧТО					+					
Аварийная сигнализация	+	+	+	+	+					+
Предупредительная сигнализация	+	+	+	+	+	+		+	+	+
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Технический учет электроэнергии	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Определение расстояния до места повреждения при КЗ	+	+	+	+			+		+	+
Учет коммутационного и механического ресурса выключателя	+	+	+	+	+					+
Интеграция в АСУ ТП	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Связь с ПК по USB	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Свободно-программируемая логика	+		+	+	+	+	+			

ШМРН

ШКАФЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ

Шкафы типа ШМРН предназначены для управления приводами устройств регулирования под нагрузкой. Регулирование напряжения может происходить как в автоматическом, так и в ручном режимах. Шкафы предназначены для установки на подстанциях с плавно или резко изменяющейся нагрузкой.

Комплект регулирования напряжения под нагрузкой выполняет следующие функции:

- автоматическое поддержание напряжения в заданных пределах;
- одновременный контроль двух систем шин;
- переключение регулирования с одной секции шин на другую;
- коррекция уровня регулируемого напряжения по току сек-

ции и ввода;

- формирование импульсных или длительных команд управления привода РПН;
- оперативное изменение уставки напряжения поддержания с одного, ранее выбранного значения, на другое;
- блокировка регулирования внешними дискретными сигналами релейной защиты;
- блокировка переключений при понижении напряжения, перегрузки, превышении $3U_0$ (задается дискретным сигналом);
- восстановление предыдущего положения при застревании РПН.

Комплектность шкафов ШМРН

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМРН-										
			08	09	10	11	12	13	14	15	16		
БЖИ.468263.017	Комплект РПН 2-х обмоточного трансформатора с контролем 380 В привода	БЭМП РУ-РН2				1	2				2	2	
БЖИ.468263.018	Комплект РПН 3-х обмоточного трансформатора с контролем 380 В привода	БЭМП РУ-РН3	2	2	2				1	2			
БЖИ.468263.030	Комплект ТН 6-35 кВ	БЭМП РУ-ТН	2										
БЖИ.468263.032	Комплект РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	БЭМП РУ-СВ		1	2								
БЖИ.468263.120	Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	Без МП устройств										1	
БЖИ.468263.124	Комплект ТН 6-35 кВ 2-х секций шин	Без МП устройств									1		
Количество комплектов в шкафу			4	3	4	1	2	1	2	1	2	3	3

ШМЗШ

ШКАФЫ ЗАЩИТЫ ШИН И ОШИНОВКИ 110-220 кВ

Шкафы серии ШМЗШ, в зависимости от типа исполнения, предназначены для выполнения следующих функций:

- дифференциальной токовой защиты ошиновки объектов электропередачи 110-220 кВ;

- дифференциальной токовой защиты шин 110-220 кВ;
- централизованного устройства резервирования отказа выключателя.

Комплектность шкафов ШМЗШ

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗШ-					
			11	14	61	62	63	64
БЮЖИ.468263.192	Комплект защиты ошиновки до 4 присоединений	БЭМП РУ-ДЗШ1			1	2		
БЮЖИ.468263.193	Комплект трех однофазных ДЗШ до 12 присоединений	БЭМП РУ-ДЗШ2					1	
БЮЖИ.468263.201	Комплект трех однофазных ДЗШ до 16 присоединений	БЭМП РУ-ДЗШ3						1
БЮЖИ.468263.202	Комплект контроля напряжения двух секций	БЭМП РУ-ТНЗ						1
БЮЖИ.468263.084	Комплект трех однофазных ДЗШ до 15 присоединений	БЭМП-ДЗШ.11	1					
БЮЖИ.468263.085	Комплект трех однофазных ДЗШ до 24 присоединений	БЭМП-ДЗШ.14		1				
Количество комплектов в шкафу			1	1	1	2	1	2

ШМТН

ШКАФЫ ТРАНСФОРМАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ

Шкафы серии ШМТН, в зависимости от типа исполнения, предназначены для индикации напряжения секции; контроля цепей напряжения и образования шинок цепей питания оперативной блокировки.

Комплект ТН 6-35 кВ двух секций шин выполняет следующие функции:

- измерения и индикации различных напряжений секций шин;
- организации цепи коммерческого учета электроэнергии;
- светосигнальной и указательной индикации неисправностей в цепях напряжения;
- контроля напряжения «разомкнутого треугольника».

Комплект ТН 110-220 кВ двух секций шин выполняет следующие функции:

- измерения и индикации различных напряжений секций шин;
- организации цепи коммерческого учета электроэнергии;
- светосигнальной и указательной индикации неисправностей в цепях напряжения;
- контроля напряжения небаланса.

Переключения между различными режимами индикации напряжения секций осуществляется кулачковыми переключателями.

Комплектность шкафов ШМТН

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМТН-														
			01	02	03	04	06	07	08	09	11	12	13	14	15		
БЮЖИ.468263.030	Комплект трансформатора напряжения 6-35 кВ	БЭМП РУ-ТН								2							
БЮЖИ.468263.114	Комплект питания ОБР (БЗП-401)	Без МП устройств				1			1								
БЮЖИ.468263.120	Комплект трансформатора напряжения 110-220 кВ 2-х секций шин	Без МП устройств	1	2		2	1										
БЮЖИ.468263.123	Комплект трансформатора напряжения 35 кВ с щитовыми приборами	Без МП устройств						3									
БЮЖИ.468263.124	Комплект трансформатора напряжения 6-35 кВ 2-х секций шин	Без МП устройств			1		1		1	1							
БЮЖИ.468263.125	Комплект РПР	Без МП устройств									1	2	3	4	5		
Количество комплектов в шкафу			1	2	1	3	2	3	2	3	1	2	3	4	5		

Примечание: *функциональные характеристики БЭМП РУ-ТН указаны в таблице на стр. 27.

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМРН, ШМЗШ, ШМТН

Номер ФС	1101	1401	5801	5802	5803	1101	2103	0201	0601	0603
Тип БЭМП РУ	БЭМП-ДЗШ-11	БЭМП-ДЗШ-14	БЭМП РУ-ДЗШ1	БЭМП РУ-ДЗШ2	БЭМП РУ-ДЗШ3	БЭМП РУ-РН2	БЭМП РУ-РН3	БЭМП РУ-СВ	БЭМП РУ-ТН	БЭМП РУ-ТН3
Технические характеристики										
ТТ	15	24	12	12	16	3	4	3	0	0
ТН	4	4	4	4	0	3	4	3	6	6
Дискретные входы	64	88	48	48	80	12	26	26	12	48
Выходные реле	40	40	52	52	52	10	18	18	10	52
Защиты и автоматика										
Дифференциальная защита шин	+	+	+	+	+					
Неселективная защита от замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности									+	
максимальная токовая защита с контролем направления мощности, пуском по напряжению и внешней блокировкой (пуском)								3 ст.		
Пуск по напряжению								+	+	
Контроль цепей напряжения								+	+	+
Контроль цепей ТТ	+	+	+	+	+					
Внешнее отключение и сигнализация								+		
Защита от дуговых замыканий								+		
Логическая защита шин								+		
УРОВ	+	+	+	+	+			+		
Защита от несимметричного режима, от обрыва фаз								+		
Защита от непереключения фаз и неполнофазного режима								+		
Защита минимального напряжения									+	
Защита от повышения напряжения									+	
Защита от повышения частоты									+	
Двукратное автоматическое повторное включение								+		
Запрет автоматического повторного включения	+	+	+	+	+					
Групповая автоматическая частотная разгрузка									4 ст.	
Групповое частотное автоматическое повторное включение									4 ст.	
Автоматический ввод резерва								+	+	
Автоматика восстановления нормального режима электроснабжения								+	+	
Блок команд управления выключателем								+		
Цепь отключения	+		+	+	+			+		
Цепь включения								+		
Реле фиксации								+		
Автоматика и контроль цепей управления								+		
Блокировка управления РПН						+	+			
Блок команд управления приводом РПН						+	+			
Контроль исправности привода РПН						+	+			
Управление РПН						+	+			
Аварийная сигнализация								+		
Предупредительная сигнализация						+	+	+	+	

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМРН, ШМЗШ, ШМТН (продолжение)

Номер ФС	1101	1401	5801	5802	5803	1101	2103	0201	0601	0603
Тип БЭМП РУ	БЭМП-ДЗШ-11	БЭМП-ДЗШ-14	БЭМП РУ-ДЗШ1	БЭМП РУ-ДЗШ2	БЭМП РУ-ДЗШ3	БЭМП РУ-РН2	БЭМП РУ-РН3	БЭМП РУ-СВ	БЭМП РУ-ТН	БЭМП РУ-ТН3
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Технический учет электроэнергии	+	+				+	+	+	+	
Определение расстояния до места повреждения при КЗ	+	+					+	+	+	
Учет коммутационного и механического ресурса выключателя	+	+						+		
Интеграция в АСУ ТП	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Связь с ПК по USB	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Свободно-программируемая логика			+	+	+			+	+	+

ШМЗЛ

ШКАФЫ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ И АУВ ПРИСОЕДИНЕНИЙ 110-220 кВ

Шкафы серии ШМЗЛ, в зависимости от типа исполнения, предназначены для выполнения следующих функций:

- ступенчатых защит ВЛ 110-220 кВ;
- ступенчатых защит и АУВ линейного выключателя 110-220 кВ;
- направленной ВЧ защиты ВЛ 110-220 кВ;

- ступенчатых защит и АУВ обходного выключателя (ОВ) 110-220 кВ;
- ступенчатых защит и АУВ шиносоединительного выключателя (ШСВ) 110-220 кВ;
- дифференциальной токовой защиты,
- защиты БСК.

Комплектность шкафов ШМЗЛ

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗЛ-															
			31	37	38	39	40	44	45	46	47	48	49	61	62	63	64	
БКЖИ.468263.066	Комплект основных, резервных защит и АУВ БСК 110-220 кВ	БЭМП РУ-ДЗТ4	1	2			1											
БКЖИ.468263.072	Комплект основных, резервных защит БСК 110-220 кВ	БЭМП РУ-ДЗТ4			1	2	1											
БКЖИ.468263.067	Комплект определения места повреждения	БЭМП РУ-ОМП						2	3	4	5	6	1					
БКЖИ.468263.185	Комплект ступенчатых защит	БЭМП РУ-КСЗ												1	2			
БКЖИ.468263.186	Комплект ступенчатых защит и АУВ	БЭМП РУ-ДВ														1 2		
Количество комплектов в шкафу			1	2	1	2	2	2	3	4	5	6	1	1	2	1 2		
Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЗЛ-															
			65	66	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79		
БКЖИ.468263.185	Комплект ступенчатых защит	БЭМП РУ-КСЗ	1												1			
БКЖИ.468263.186	Комплект ступенчатых защит и АУВ	БЭМП РУ-ДВ	1				1									1		
БКЖИ.468263.190	Комплект ВЧЗ и КСЗ (ДФЗ,ВЧБ, НВЧЗ)	БЭМП РУ-ВЛ5			1		1											
БКЖИ.468263.191	Комплект ШСВ	БЭМП РУ-ВС2		1									1					
БКЖИ.468263.187	Комплект АУВ	БЭМП РУ-ДВ2				1										2		
БКЖИ.468263.188	Комплект ДЗЛ и КСЗ	БЭМП РУ-ДЗЛ3						1	2			1		1	1			
БКЖИ.468263.189	Комплект ДЗЛ,КСЗ и АУВ	БЭМП РУ-ДЗЛ4								1	2	1						
БКЖИ.468263.120	Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	Без МП Устройств												1				
Количество комплектов в шкафу			2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2		

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЗЛ

Номер ФС	4801	4501	5701	3301	3302	3005	4402	1903	1904
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-ДЗТ4	БЭМП РУ-ОМП	БЭМП РУ-КС	БЭМП РУ-ДВ	БЭМП РУ-ДВ2	БЭМП РУ-ВЛ5	БЭМП РУ-ВС2	БЭМП РУ-ДЗЛ3	БЭМП РУ-ДЗЛ4
Технические характеристики									
ТТ	12	4	8	8	8	8	6	8	8
ТН	4	4	7	7	7	7	9	7	7
Дискретные входы	48	12	48	48	48	48	48	48	48
Выходные реле	52	10	52	52	52	52	52	52	52
Защиты и автоматика									
Газовая защита	+								
Дифференциальная защита трансформатора	+								
Дифференциальная защита линии								+	+
Дифференциально-фазная защита						+			
максимальная токовая защита с контролем направления мощности, пуском по напряжению, внешней блокировкой (пуском) и оперативным ускорением			5 ст.	5 ст.		5 ст.	5 ст.	5 ст.	5 ст.
Максимальная токовая защита обратной последовательности	2 ст.								
максимальная токовая защита стороны высшего напряжения с комбинированным пуском по напряжению	2 ст.								
максимальная токовая защита стороны среднего напряжения с пуском по напряжению	2 ст.								
максимальная токовая защита сторон низшего напряжения НН1 и НН2 с пуском по напряжению	+								
Токовая отсечка			+	+		+		+	+
Ускорение МТЗ							+		
токовая защита нулевой последовательности с контролем направления мощности и оперативным ускорением			6 ст.	6 ст.		6 ст.	5 ст.	6 ст.	6 ст.
ненаправленная токовая защита нулевой последовательности	+								
Ускорение ТЗНП							+		
Направленная высокочастотная защита						+			
Высокочастотная блокировка						+			
Пуск по напряжению			+	+	+	+	+	+	+
Дистанционная защита			+	+		+	+	+	+
Блокировка при качаниях			+	+		+	+	+	+
Пуск дистанционной защиты				+		+		+	+
Контроль цепей напряжения		+	+	+		+	+	+	+
Контроль цепей ТТ								+	+
Внешнее отключение и сигнализация			+	+	+	+		+	+
Отключение от ВЧТО			+	+		+		+	+
Внешнее отключение с контролем по току	+						+		
Защита от дуговых замыканий							+		
Логическая защита шин							+		
УРОВ	+		+	+	+	+	+	+	+
Защита от несимметричного режима, от обрыва фаз			+	+		+	+	+	+
Защита минимального напряжения							+		
Защита от непереключения фаз и неполнофазного режима			+	+	+	+	+	+	+
Делительная автоматика							+		
Двукратное автоматическое повторное включение				+	+		+		+
Автоматический ввод резерва							+		

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЗЛ (продолжение)

Номер ФС	4801	4501	5701	3301	3302	3005	4402	1903	1904
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-ДЭТ4	БЭМП РУ-ОМП	БЭМП РУ-КС3	БЭМП РУ-ДВ	БЭМП РУ-ДВ2	БЭМП РУ-ВЛ5	БЭМП РУ-ВС2	БЭМП РУ-ДЭЛ3	БЭМП РУ-ДЭЛ4
Автоматика восстановления нормального режима электроснабжения							+		
Автоматическая разгрузка по току с контролем направления мощности прямой последовательности			+	+		+		+	+
Блок команд управления выключателем				+	+		+		+
Цепь отключения	+		+	+	+	+	+	+	+
Цепь включения				+	+		+		+
Контроль синхронизма при включении				+	+		+		+
Реле фиксации				+	+		+		+
Автоматика и контроль цепей управления				+	+		+		+
Блокировка РПН	+								
Автоматика охлаждения	+								
Пуск пожаротушения	+								
Оперативное ускорение	+								
Автоматическое ускорение	+		+	+		+		+	+
Аварийная сигнализация				+	+		+		+
Предупредительная сигнализация		+	+	+	+	+	+	+	+
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Технический учет электроэнергии	+		+	+	+	+	+	+	+
Определение расстояния до места повреждения при КЗ	+	+	+			+		+	+
Учет коммутационного и механического ресурса выключателя				+	+		+		+
Интеграция в АСУ ТП	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Связь с ПК по USB	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Свободно-программируемая логика	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ШМЧР и ШМПА ШКАФЫ ЧАСТОТНОЙ РАЗГРУЗКИ И СИСТЕМНОЙ АВТОМАТИКИ

Шкафы серии ШМЧР и ШМПА предназначены для ликвидации дефицита активной и реактивной мощностей на объектах энергосистем путем автоматического отключения

потребителей соответственно при снижении частоты и напряжения, а также последующего включения отключенных потребителей после восстановления частоты и напряжения.

Комплектность шкафов ШМЧР

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЧР-					
			11	12	14	15	16	18
БЮЖИ.468263.102	Комплект частотной разгрузки и системной автоматики	БЭМП РУ-РЧ	1	2	4			
БЮЖИ.468263.103	Комплект частотной разгрузки и системной автоматики с адресным действием	БЭМП РУ-РЧЗ				1	2	4
Количество комплектов в шкафу			1	2	4	1	2	4

Комплектность шкафов ШМПА

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМПА-	
			01	02
БЮЖИ.468263.105	Комплект автоматики ограничения перегрузки оборудования	БЭМП РУ-АРТ	1	2
Количество комплектов в шкафу			1	2

Функциональные и технические характеристики БЭМП РУ в составе шкафов ШМЧР и ШМПА

Номер ФС	1201	1203	4101
Тип БЭМП РУ	БЭМП РУ-РЧ	БЭМП РУ-РЧЗ	БЭМП РУ-АРТ
Технические характеристики			
ТТ	2	2	3
ТН	4	4	3
Дискретные входы	26	26	26
Выходные реле	18	50	18
Защиты и автоматика			
Групповая автоматическая частотная разгрузка (АЧР)	6 ступеней	6 ступеней	
Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН)	6 ступеней	6 ступеней	
Специальная автоматика отключения нагрузки (САОН)	6 ступеней	6 ступеней	7 ступеней
Контроль исправности ЦН		+	+
Реле направления мощности			+
Возврат специальной автоматики отключения нагрузки (ВСАОН)			+
Разрешение АЧР		+	
Автоматика разгрузки по току (АРПТ)			20 ступеней
Возврат автоматической разгрузки по току (ВАРТ)			+
Предупредительная сигнализация	+	+	+

ШМЦС ШКАФЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Шкафы серии ШМЦС предназначены для построения систем центральной сигнализации на объектах энергосистем и предусматривает следующие виды сигнализации в зависимости от типа исполнения:

- аварийная световая и звуковая сигнализации отключения

- выключателей;
- световая сигнализация положения выключателей;
- предупредительная световая и звуковая сигнализация мгновенного действия с выдержками времени;
- сбор данных для передачи в АСУ.

Комплектность шкафов ШМЦС

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЦС-					
			03	04	05	06	07	24
БЮЖИ.468263.093	Комплект ЦС (44ДВ)	БЭМП РУ-ЦС	1	2	1			1
БЮЖИ.468263.094	Комплект ЦС для ПС с переменным оперативным током (44ДВ)	БЭМП РУ-ЦС				1	2	
БЮЖИ.468263.095	Комплект ЦС (76ДВ)	БЭМП РУ-ЦСЗ			2			
БЮЖИ.468263.114	Комплект питания ОБР (БПЗ-401)	Без МП устройств						1
Количество комплектов в шкафу			1	2	3	1	2	2

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМЦС-				
			26	28	29	30	31
БЮЖИ.468263.093	Комплект ЦС (44ДВ)	БЭМП РУ-ЦС	1				
БЮЖИ.468263.094	Комплект ЦС для ПС с переменным оперативным током (44ДВ)	БЭМП РУ-ЦС			1		
БЮЖИ.468263.095	Комплект ЦС (76ДВ)	БЭМП РУ-ЦСЗ		2			
БЮЖИ.468263.096	Комплект ЦС для ПС с переменным оперативным током (76ДВ)	БЭМП РУ-ЦСЗ				1	2
БЮЖИ.468263.102	Комплект частотной разгрузки и системной автоматики	БЭМП РУ-РЧ			1		
БЮЖИ.468263.120	Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	Без МП устройств	1				
Количество комплектов в шкафу			2	2	2	1	2

ШМОБ ШКАФЫ ОПЕРАТИВНЫХ БЛОКИРОВОК

Шкафы серии ШМОБ предназначены для организации централизованной схемы оперативных блокировок высоковольтных коммутационных аппаратов (КА): выключателей, разъединителей, заземляющих ножей.

Комплектность шкафов ШМОБ

Обозначение комплекта	Наименование комплекта	МП устройство	ШМОБ-											
			01	02	03	04	05	06	08	09	10	11	12	
БЮЖИ.468263.114	Комплект питания ОБР (БПЗ-401)	Без МП устройств		1		1		1	1					
БЮЖИ.468263.115	Комплект оперативной блокировки	БЭМП РУ-0Б4	1	1	2	2	3	3				1	2	3
БЮЖИ.468263.116	Комплект питания ОБР с вводом от постоянного тока (импульсный БП)	Без МП устройств										1	1	1
Количество комплектов в шкафу			1	2	2	3	3	4	1	1	2	3	4	

ШМСУ ШКАФЫ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА РЗА ПОДСТАНЦИЙ

Шкафы серии ШМСУ, в зависимости от типа исполнения, предназначены для выполнения следующих функций:

- сбора данных с устройств телемеханики и (микропроцессорных) устройств релейной защиты и автоматики;
- преобразования физических интерфейсов связи;
- передачи данных на верхний уровень по запросу или периодически;
- ввод аналоговых и дискретных сигналов от первичного электрооборудования в автоматизированную систему цифровой подстанции и вывод управляющих воздействий в сетях напряжением 6...220 кВ;
- динамического отображения на экране состояний объектов контроля и управления, контролируемых устройствами релейной защиты;
- дистанционного управления состояниями объектов контроля;
- отображения информационных и аварийных сообщений;
- отображения аварийных событий и осциллограмм, зарегистрированных устройствами релейной защиты;

- динамического отображения текущих значений аналоговых величин и состояний дискретных сигналов;
- дистанционного чтения и изменения конфигурации и уставок устройств релейной защиты;
- генерации и вывода на экран различных отчетов (о действиях пользователей, системных событиях и т. д.);
- хранения исторической информации в базе данных;
- дистанционного чтения накопительной информации из устройств релейной защиты;
- ведения журналов событий, сообщений, осциллограмм, действий пользователей;
- поддержания системы единого времени (СЕВ);
- трансляции команд управления с верхнего уровня в устройства релейной защиты;
- организации разделения доступа пользователей к работе со шкафом.

Комплектность шкафов ШМСУ

Наименование комплекта	ШМСУ-		
	01	02	03
БЮЖИ.656457.032-			
Комплект устройств хранения информации (промышленный ПК)	1	До 2	До 2
Комплект устройств отображения информации	1	1	1
Комплект сетевого оборудования	1 (до 8 портов Ethernet 10/100 Tx)	3 (до 96 портов Ethernet 10/100 Fx/Tx)	2 (до 24 портов Ethernet 10/100 Tx и 6 портов Ethernet 10/100 Fx)
Комплект преобразователей интерфейсов (Ethernet/RS-485)	1 (до 4 портов RS-485)	1 (до 16 портов RS-485)	1 (до 16 портов RS-485)
Комплект преобразователей интерфейсов (RS-485/ оптика)	-	1 (до 16 оптических портов)	-
Комплект контроллеров сбора дискретной информации	1 (до 12 DI/ 8 DO)	1 (до 512 DI/ 128 AI/O)	1 (до 12 DI/ 8 DO)
Комплект дублированной системы питания 2x220 В	1	1	1
Комплект системы единого времени	1	1	1
Комплект источников бесперебойного питания	-	1	1
Комплект УЗИП для портов RS-485	1	1	1
Количество комплектов в шкафу	8	13	11

Комплектность шкафов ШМСУ (продолжение)

Наименование комплекта	ШМСУ-													
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
БЮЖИ.656457.032- Комплект ПДС маслонаполненного оборудования 6-220 кВ БЮЖИ.468263.194	2					1					1			1
Комплект ПДС коммутационных аппаратов и выключателя 6-220 кВ БЮЖИ.468263.195		2					1					1		
Комплект ПДС коммутационных аппаратов 6-220 кВ БЮЖИ.468263.196			2					1					1	
Комплект ПАС 6-220 кВ (Ia, Ib, Ic, 3I0/Iотб; Ua, Ub, Uc, Укнтр) БЮЖИ.468263.197				2					1		1	1	1	
Комплект ПАС 6-220 кВ (Ia, Ib, Ic; Ua, Ub, Uc, Уни, Уик) БЮЖИ.468263.198					2					1				1
Количество комплектов в шкафу	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2

Наименование комплекта	ШМСУ-													
	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117
БЮЖИ.656457.032- Комплект ПДС маслонаполненного оборудования 6-220 кВ БЮЖИ.468263.194			2			2			2			2		
Комплект ПДС коммутационных аппаратов и выключателя 6-220 кВ БЮЖИ.468263.195	1			2			2			2			2	
Комплект ПДС коммутационных аппаратов 6-220 кВ БЮЖИ.468263.196		1			2			2			2			2
Комплект ПАС 6-220 кВ (Ia, Ib, Ic, 3I0/Iотб; Ua, Ub, Uc, Укнтр) БЮЖИ.468263.197			1	1	1				2	2	2			
Комплект ПАС 6-220 кВ (Ia, Ib, Ic; Ua, Ub, Uc, Уни, Уик) БЮЖИ.468263.198	1	1				1	1	1				2	2	2
Количество комплектов в шкафу	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4

РЕШЕНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ШКАФОВ РЗА ТИПА ШМ (ПМ) ДЛЯ ТИПОВЫХ СХЕМ ПОДСТАНЦИЙ 35-220 кВ

Предлагаемая информация является справочной и предназначена для оптимального быстрого подбора шкафов и панелей релейной защиты и автоматики, оперативных блокировок коммутационных аппаратов и центральной сигнализации в проектах по типовым схемам подстанций 35-220 кВ и распределительных устройств 6-35 кВ.

Приведенные решения являются часто используемыми и распространенными примерами, однако возможен самостоятельный подбор шкафов, состоящих из комплектов защит. Комплекты приведены в каталоге «Шкафы РЗА и АСУ ТП для традиционных и цифровых подстанций». Шкафы могут содержать разное количество комплектов в различных вариациях, что позволяет подобрать типоразмеры шкафов индивидуально для каждого проекта и иметь возможность воспользоваться проверенными заводскими вторичными схемами.

Для каждой схемы предлагается два вида решений:

- базовое, включающее рекомендуемый оптимальный перечень шкафов РЗА;
- альтернативное, с повышенными возможностями резервирования, комбинирующее идеологию разделения основных и резервных защит трансформаторов и применение для присоединений 6-35 кВ многофункциональных типоразмеров БЭМП РУ-01/02/03 и БЭМП РУ-11/12/13 со свободно-программируемой логикой.

При необходимости использования специализированных устройств РЗА для отдельных присоединений 6-35 кВ, рекомендуется использовать приведенные в каталоге «БЭМП РУ. Интеллектуальные электронные устройства релейной защиты и автоматики», где приводятся типовые решения для ячеек КРУ.

Введение

Решения по применению шкафов РЗА типа ШМ (ПМ) для типовых схем подстанций 35-110(220) кВ

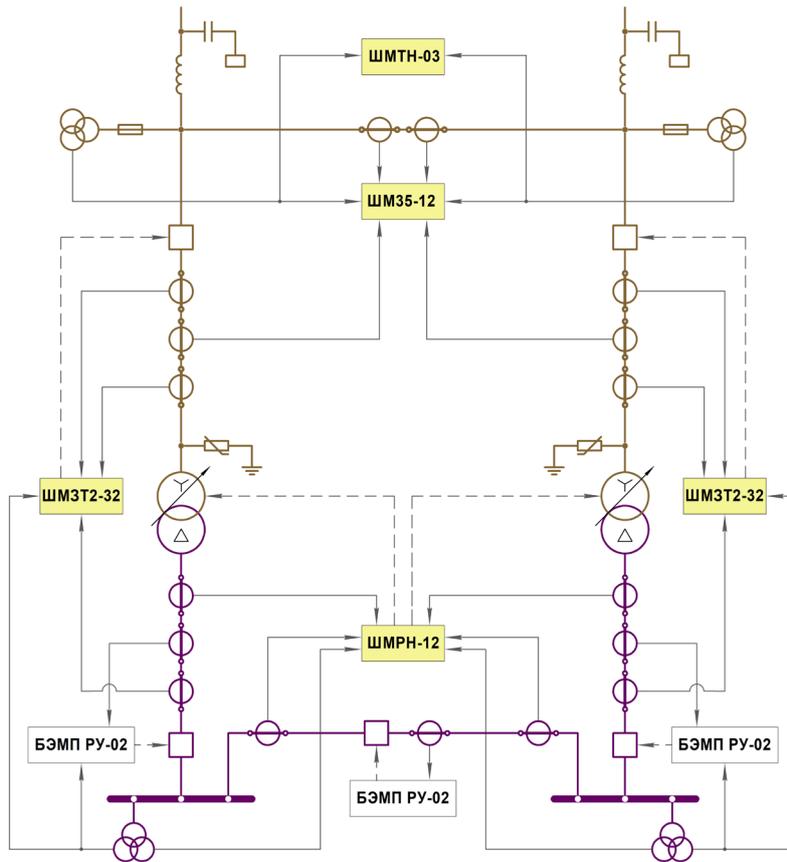
Лит.	Лист	Листов
П	1	31



ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

— Цепи тока и/или напряжения

- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Комплект токовых защит линий 6-35 кВ	ШМ35-12	1	ШМ35-94	1
Комплект ТН 6-35 кВ 2-х секций шин	ШМТН-03	1	ШМТН-03	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМ3Т2-32	2	ШМ3Т2-31	2
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора			ШМ3Т2-37	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

35-4H

Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий

Постоянный оперативный ток
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	3	31

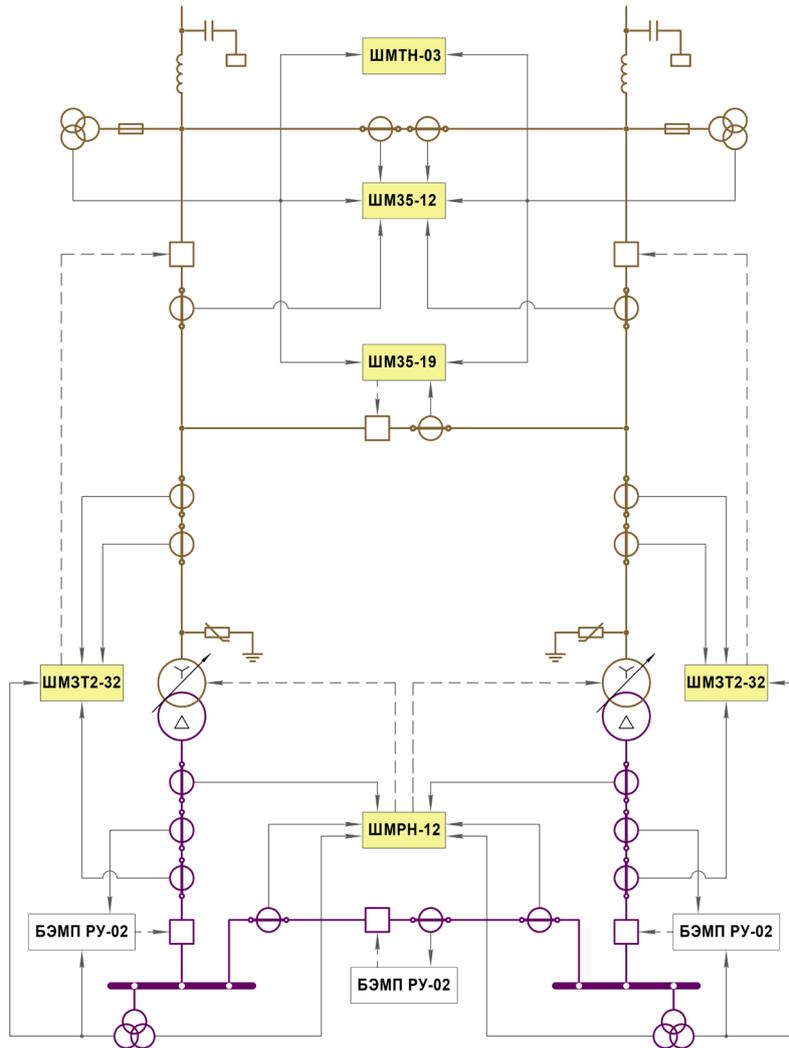


35-5H

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

35-5H

**Мостик с выключателями в цепях
линий и ремонтной перемычкой
со стороны линии**

Постоянный оперативный ток
Схема распределения по ТТ и ТН устройства РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	4	31



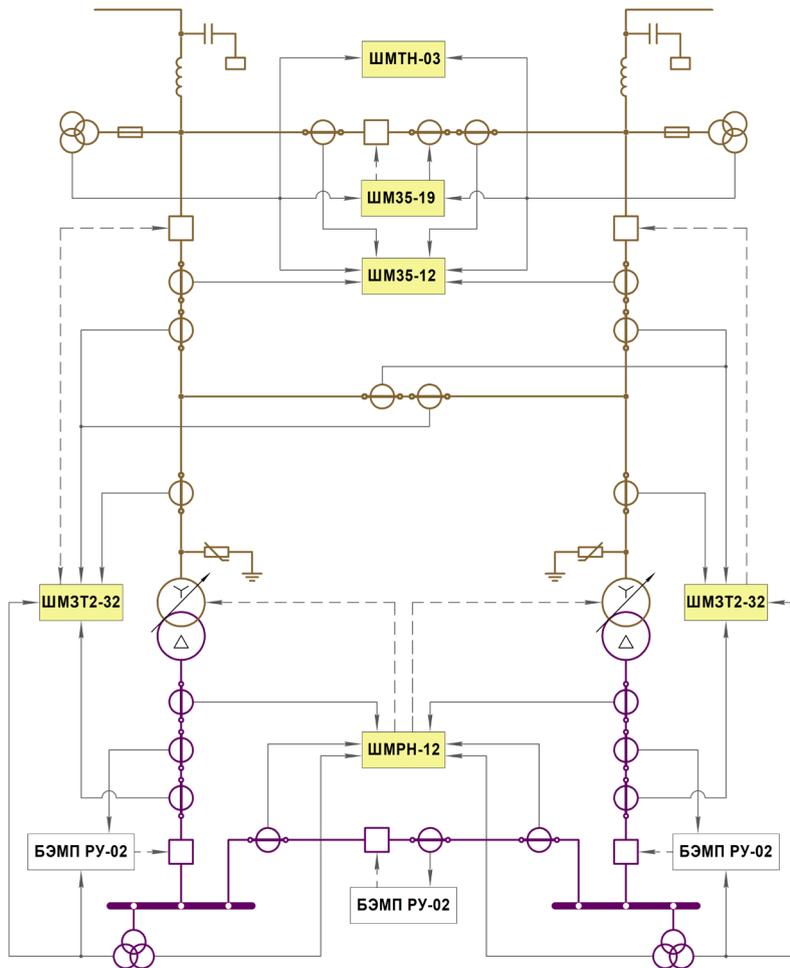
Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Комплект токовых защит линий 6-35 кВ	ШМ35-12	1	ШМ35-94	1
Комплект ТН 6-35 кВ 2-х секций шин	ШМТН-03	1	ШМТН-03	1
РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	ШМ35-19	1	ШМ35-19	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМ3Т2-32	2	ШМ3Т2-31	2
			ШМ3Т2-37	2
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Центральная сигнализация	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

35-5АН

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Комплект токовых защит линий 6-35 кВ	ШМ35-12	1	ШМ35-94	1
Комплект ТН 6-35 кВ 2-х секций шин	ШМТН-03	1	ШМТН-03	1
РЗА секционного выключателя 6-35 кВ	ШМ35-19	1	ШМ35-19	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМ3Т2-32	2	ШМ3Т2-31	2
			ШМ3Т2-37	2
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Центральная сигнализация	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

35-5АН

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов

Постоянный оперативный ток
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	5	31

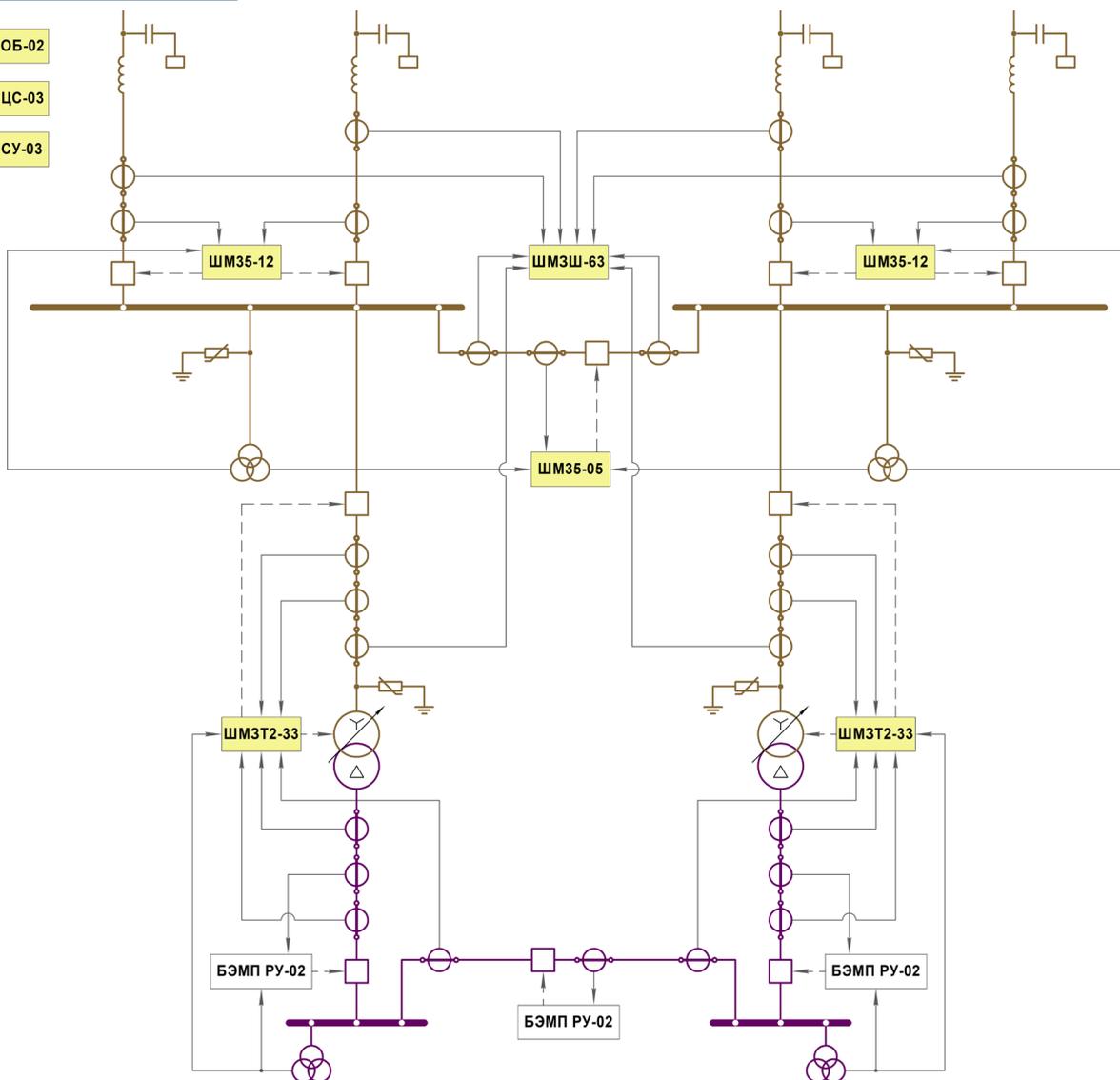


6-9Э

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Комплект токовых защит линий 6-35 кВ РЗА секционного выключателя и ТН 6-35 кВ Защита шин	ШМ35-12	2	ШМ35-94	2
	ШМ35-05	1	ШМ35-89	1
	ШМ3Ш-63	1	ШМ3Ш-63	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМ3Т2-33	2	ШМ3Т2-31	2
			ШМ3Т2-37	2
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора				
РПН трансформатора с контролем 380В привода			ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

35-9

Одна рабочая, секционированная выключателем система шин

Постоянный оперативный ток
Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
	6	31

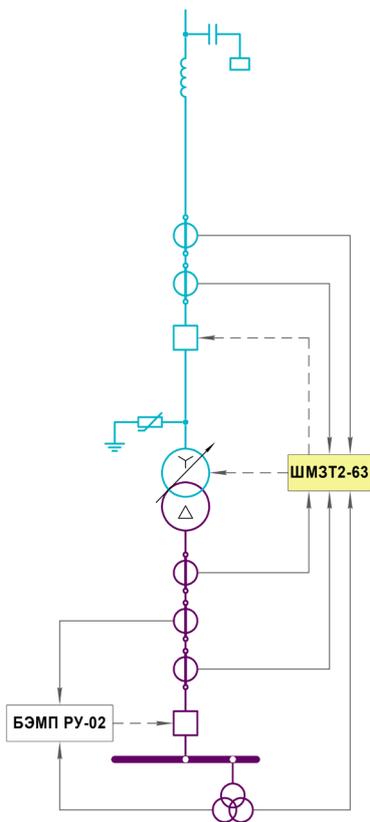


110-3Н

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

— Цепи тока и/или напряжения

- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-63	1	ШМЗТ2-61	1
РПН с контролем 380 В привода			ШМЗТ2-68	1
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Центральная сигнализация	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1
Автоматизированная система управления				

110-3Н

Блок (линия-трансформатор) с выключателем

Постоянный оперативный ток
Двухобмоточный силовой трансформатор
Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лист	Лист	Листов
7	7	31

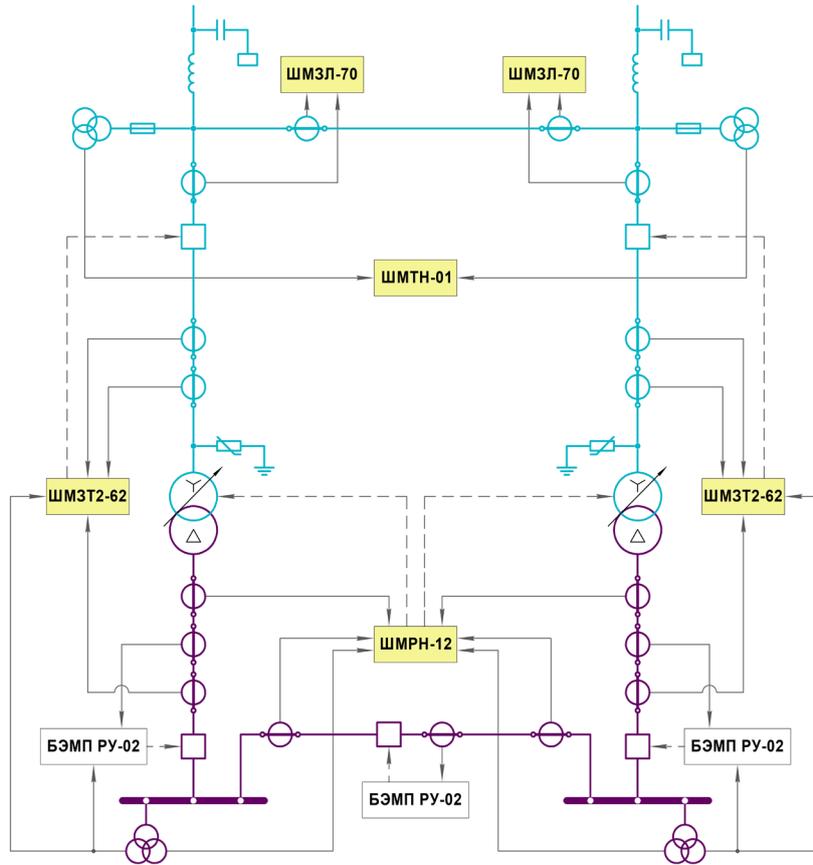
43/33

110-4H

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

— Цепи тока и/или напряжения

- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-68	2
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-61	2
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

110-4H

Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий

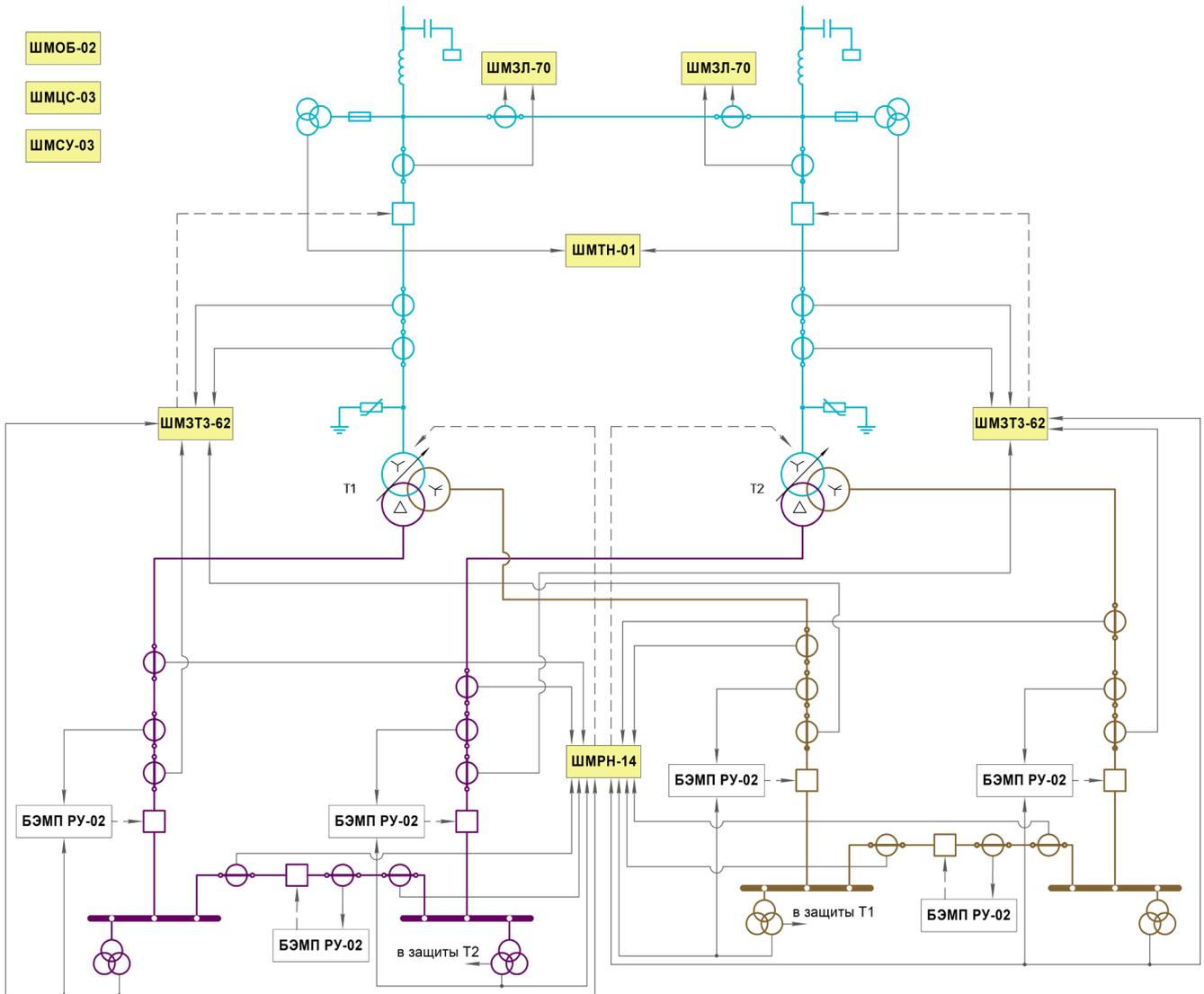
Постоянный оперативный ток
Двухобмоточный силовой трансформатор
Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	9	31



110-4H

- ШМОБ-02
- ШМЦС-03
- ШМСУ-03



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-68	2
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-61	2
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Основная защита 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТЗ-62	2	ШМЗТЗ-61	2
Резервная защита и АУВ 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТЗ-62	2	ШМЗТЗ-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-14	1	ШМРН-14	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 ——— Цепи тока и/или напряжения
 - - - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-4H

Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий
 Постоянный оперативный ток
 Трехобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройств РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	10	31

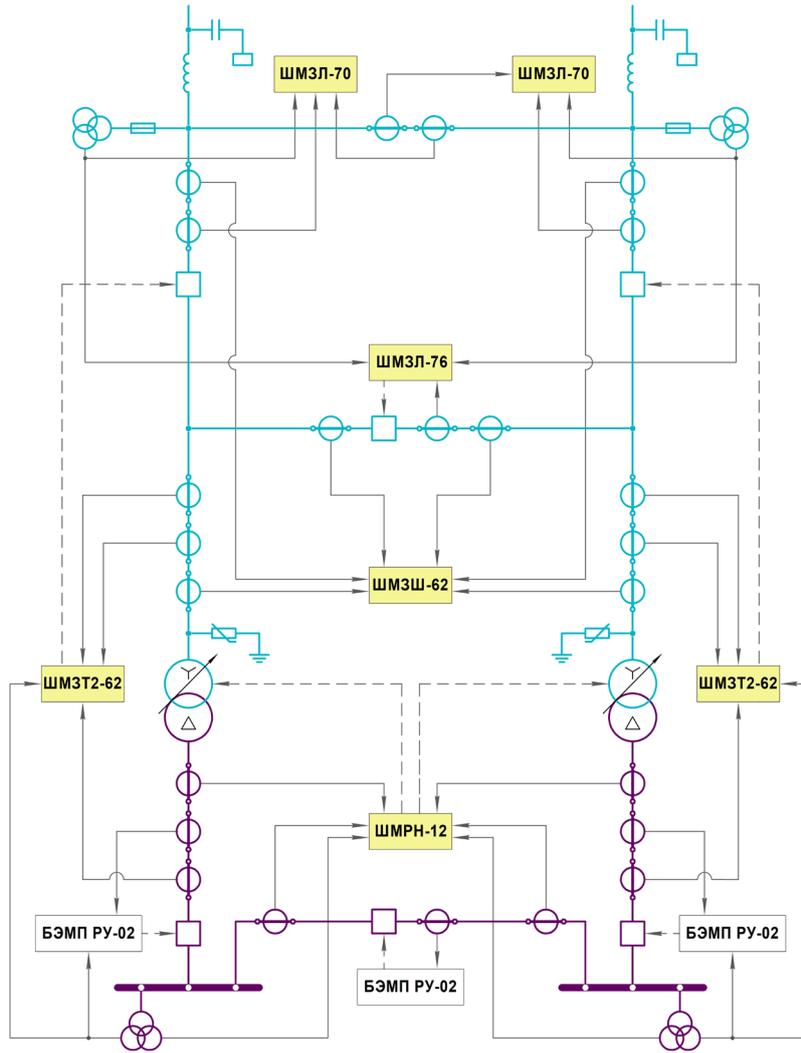


110-5H

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-68	2
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-61	2
РЗА секционного выключателя 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	1	ШМЗЛ-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗЛ-76	1	ШМТН-01	1
Защита ошников	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

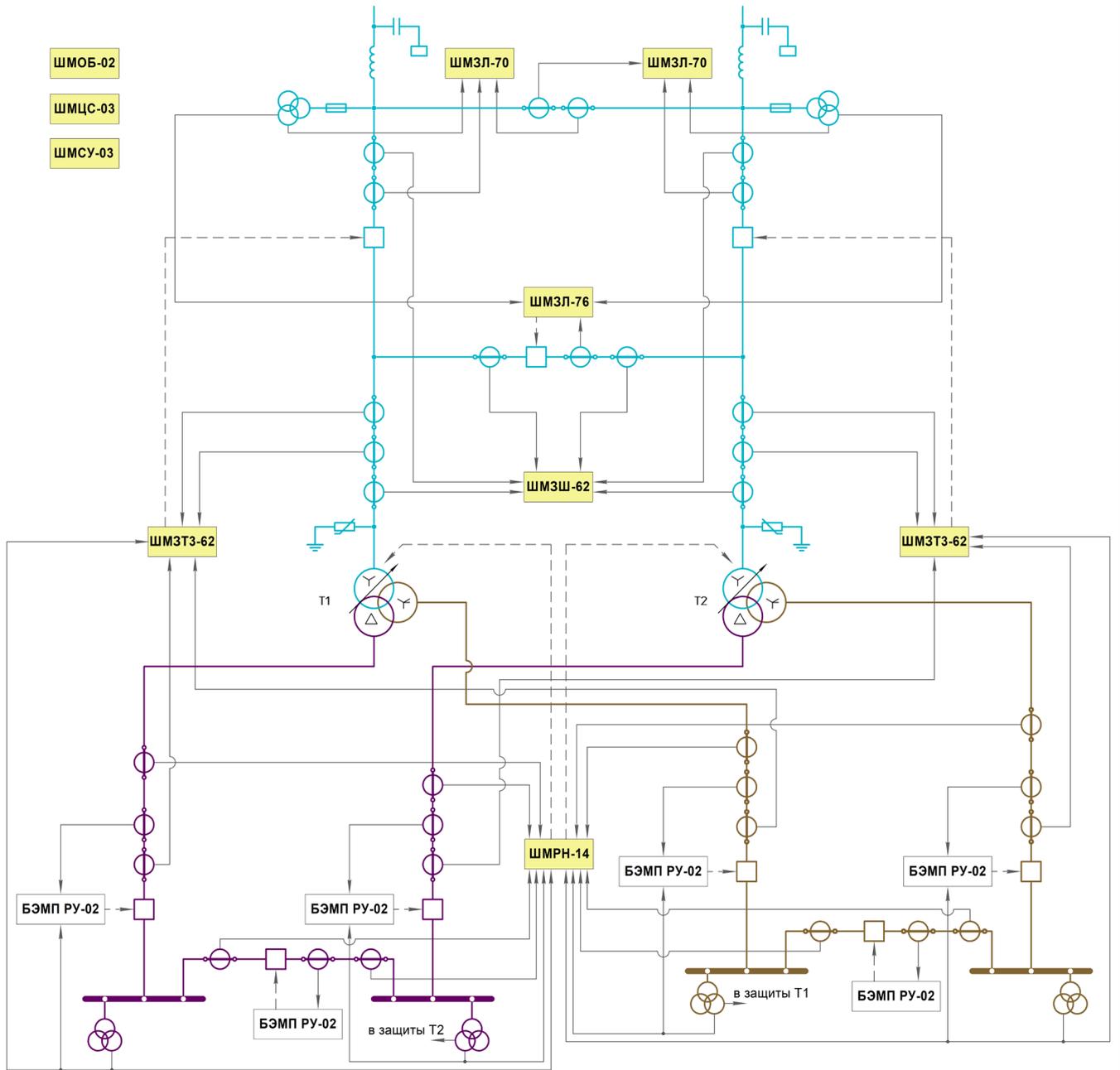
110-5H

Мостик с выключателями в цепях
линий и ремонтной перемычкой
со стороны линии
Постоянный оперативный ток
двухобмоточный силовой трансформатор
Схема распределения по ТТ и ТН устройства РЗА

Лит.	Лист	Листов
11	11	31

УЗАС

110-5H



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-68	2
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-61	2
РЗА секционного выключателя 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	1	ШМЗЛ-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗЛ-76	1	ШМТН-01	1
Защита ошниковок	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ3-62	2	ШМЗТ3-61	2
Резервная защита и АУВ 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ3-62	2	ШМЗТ3-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-14	1	ШМРН-14	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-5H

Мостик с выключателями в цепях
линий и ремонтной перемычкой
со стороны линии

Постоянный оперативный ток
Трехобмоточный силовой трансформатор
Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
11	12	31

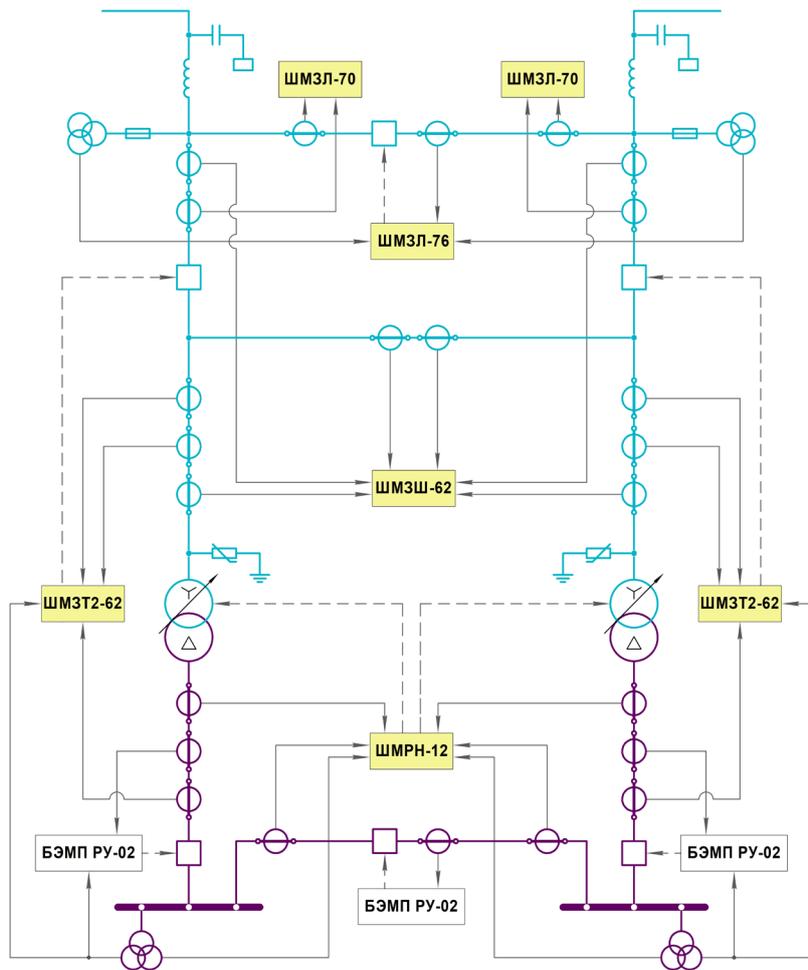


110-5АН

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-68	2
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-61	2
РЗА секционного выключателя 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	1	ШМЗЛ-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗЛ-76	1	ШМТН-01	1
Защита ошивнок	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-5АН

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов
 Постоянный оперативный ток
 Двухобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	13	31

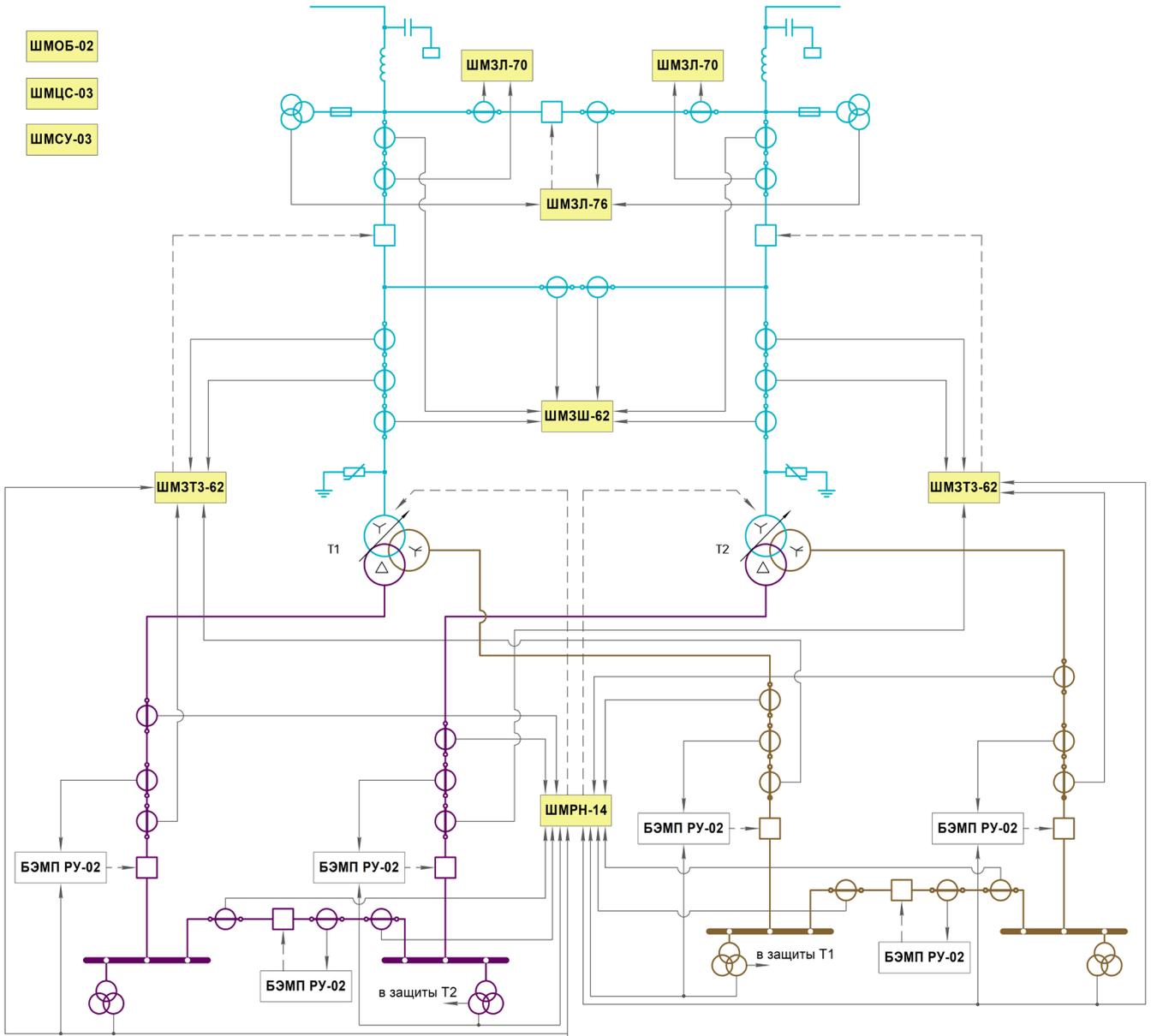


110-5АН

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-68	2
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-70	2	ШМЗЛ-61	2
РЗА секционного выключателя 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	1	ШМЗЛ-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗЛ-76	1	ШМТН-01	1
Защита ошников	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ3-62	2	ШМЗТ3-61	2
Резервная защита и АУВ 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ3-62	2	ШМЗТ3-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-14	1	ШМРН-14	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

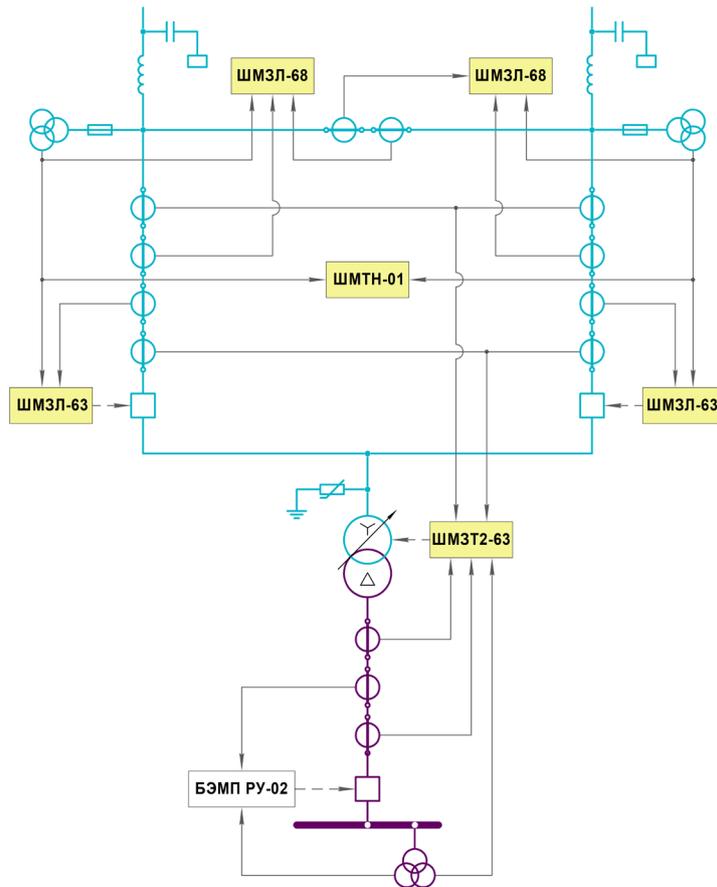
110-5АН

Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов
 Постоянный оперативный ток
 Трехобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
17	14	31

9-011

- ШМОБ-02
- ШМЦС-03
- ШМСУ-03



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	2	ШМЗЛ-68	2
Резервная защита и АУВ линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	2	ШМЗЛ-63	2
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-63	1	ШМЗТ2-61	1
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-68	1
РПН трансформатора с контролем 380В привода				
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-6

Заход-выход

Постоянный оперативный ток
Двухобмоточный силовой трансформатор
Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	15	31

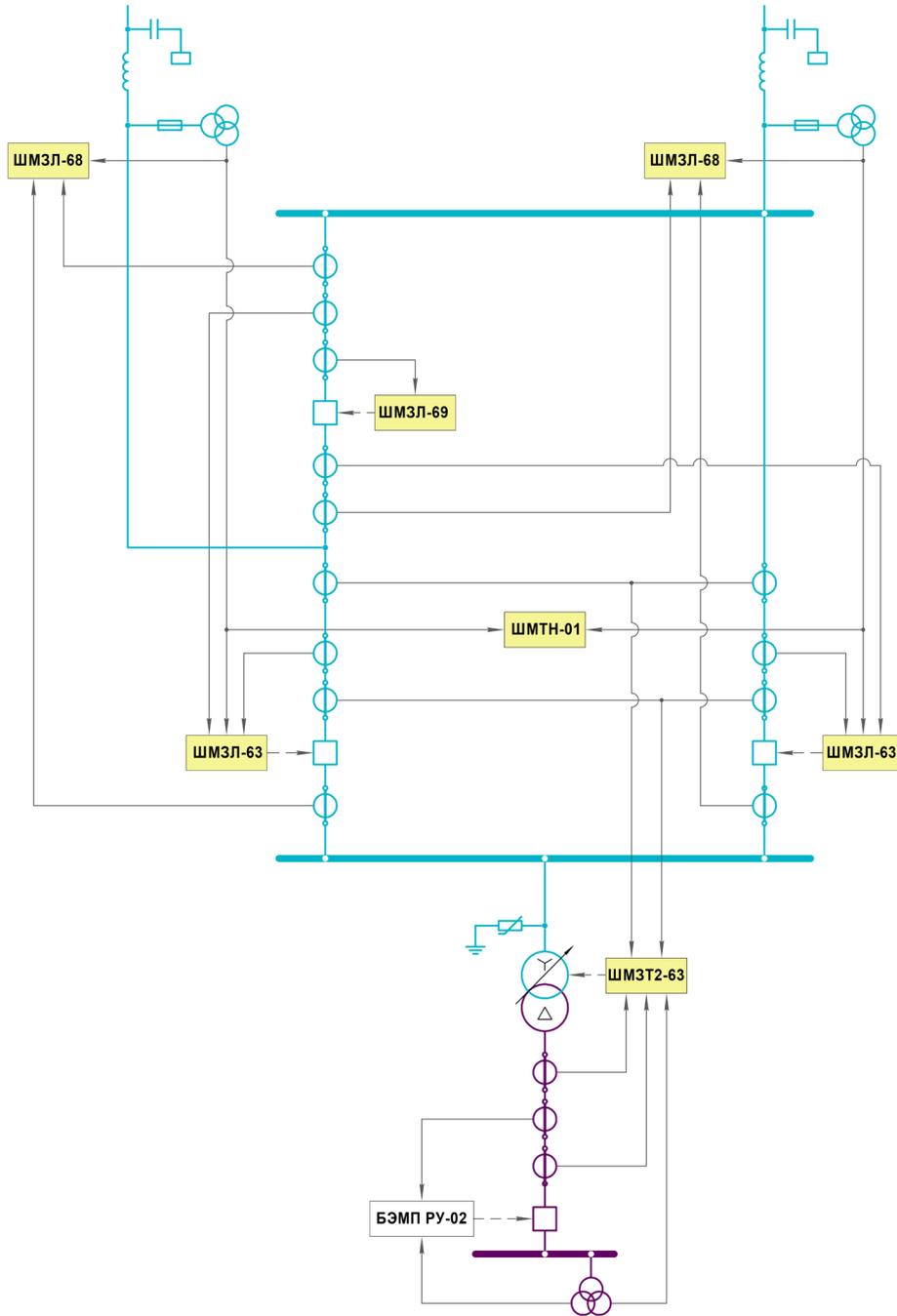


H9-011

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

— Цепи тока и/или напряжения

- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	2		
Резервная защита линии 110-220 кВ			ШМЗЛ-70	2
АУВ линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	2		
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	1	ШМЗЛ-69	1
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-61	1
РПН с контролем 380 В привода	ШМЗТ2-63	1		
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-68	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

110-6Н

Треугольник

Постоянный оперативный ток
 Двухобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	17	31

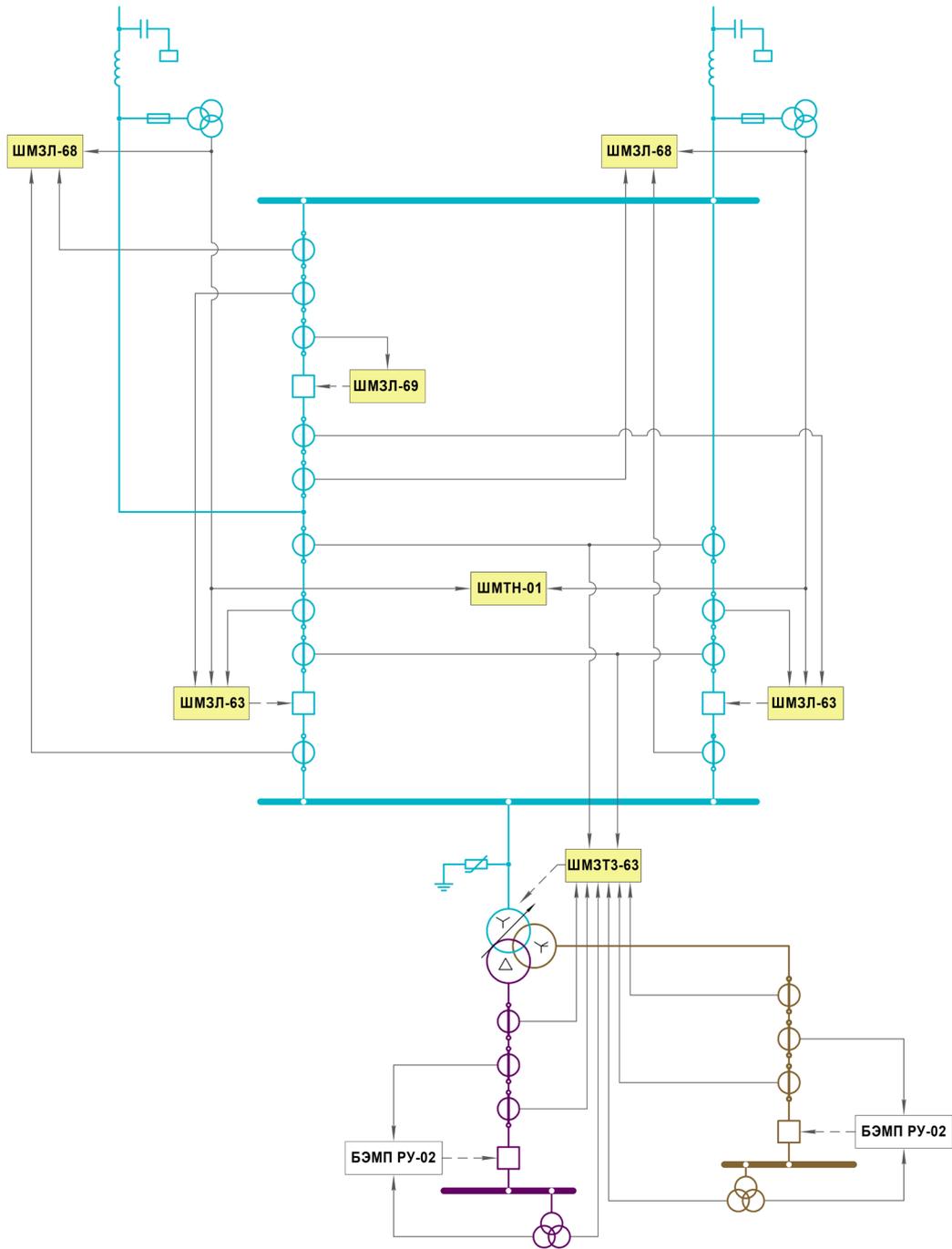


H9-011

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Условные графические обозначения вторичных цепей:

— Цепи тока и/или напряжения

- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-6Н

Треугольник

Постоянный оперативный ток
Трехобмоточный силовой трансформатор
Схема распределения по ТТ и ТН устройству РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	18	31

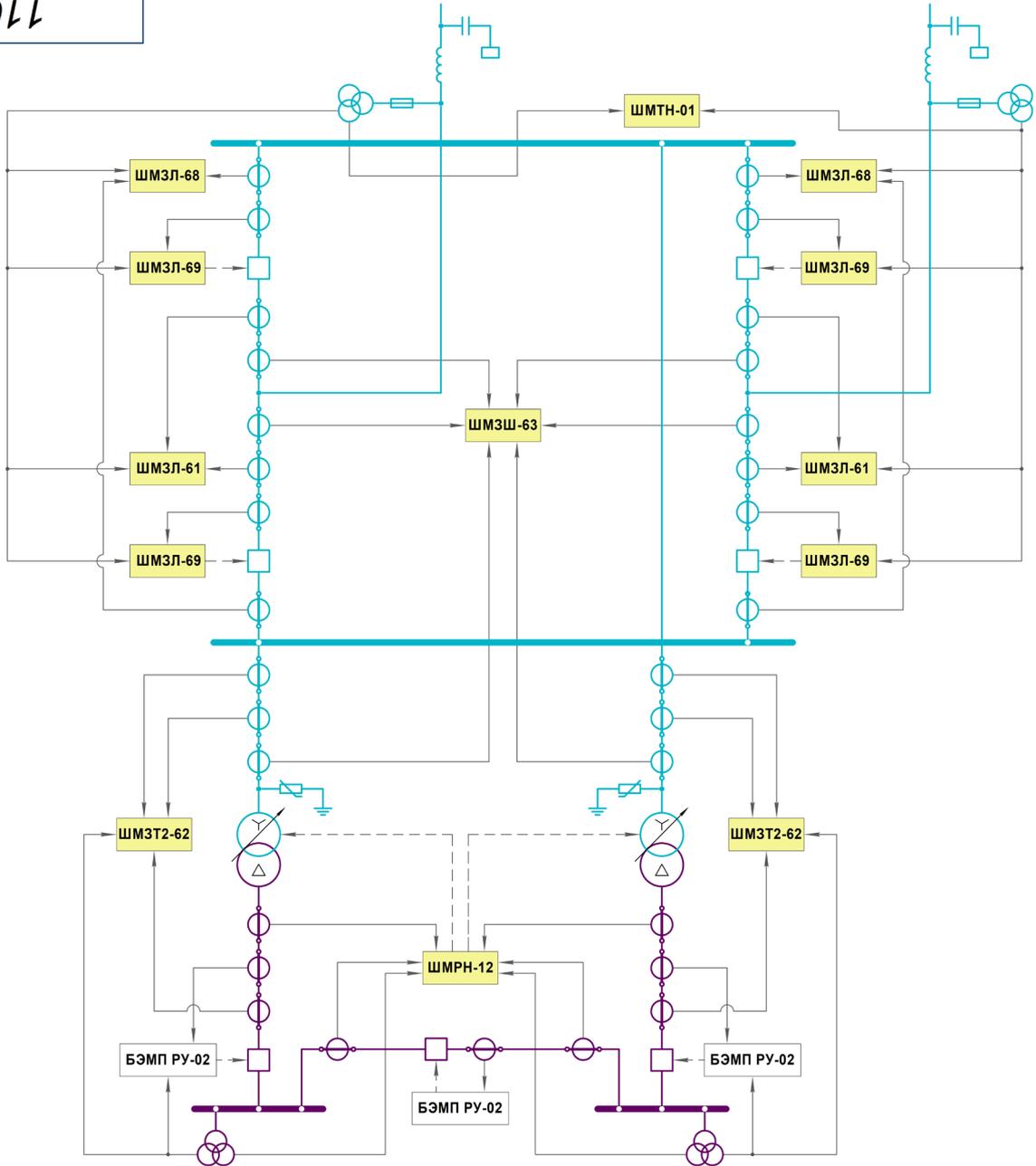
Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	2		
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	2	ШМЗЛ-70	2
АУВ линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	1	ШМЗЛ-69	1
АУВ 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1		
Основная защита 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТЗ-63	1	ШМЗТЗ-61	1
РПН с контролем 380 В привода	ШМЗТЗ-63	1	ШМЗТЗ-68	1
Резервные защиты и АУВ 3-х обмоточного трансформатора	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Центральная сигнализация	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

110-7

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	2		
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-61	2	ШМЗЛ-70	2
АУВ 110-220 кВ	-	-		
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	4	ШМЗЛ-69	2
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

— Цепи тока и/или напряжения

- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-7

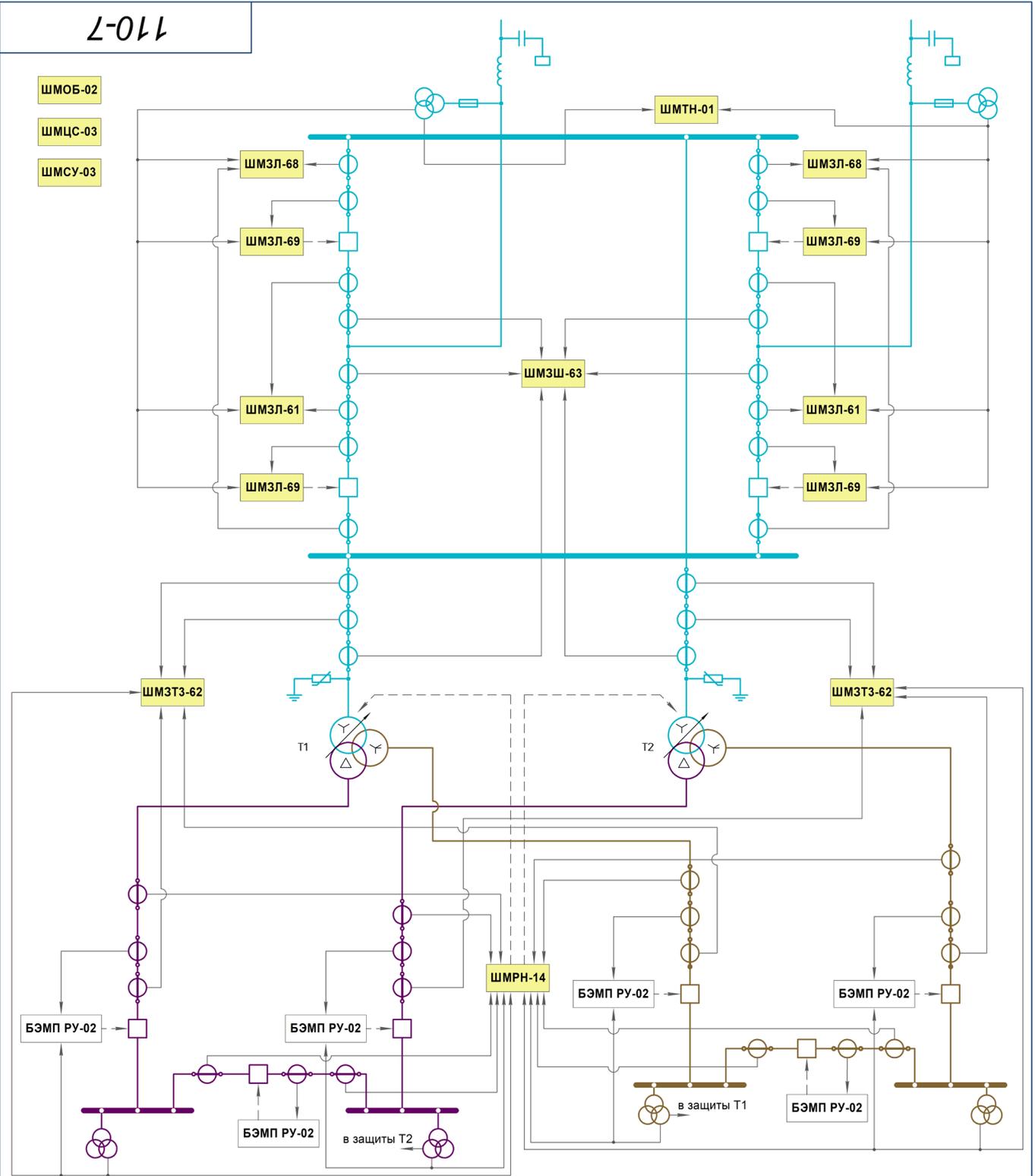
Четырехугольник

Постоянный оперативный ток
Двухобмоточный силовой трансформатор
Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	19	31



110-7



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	2		
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-61	2	ШМЗЛ-70	2
АУВ 110-220 кВ	-	-		
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	4	ШМЗЛ-69	2
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Основная защита 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТЗ-62	2	ШМЗТЗ-61	2
			ШМЗТЗ-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 — Цепи тока и/или напряжения
 - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-7

Четырехугольник

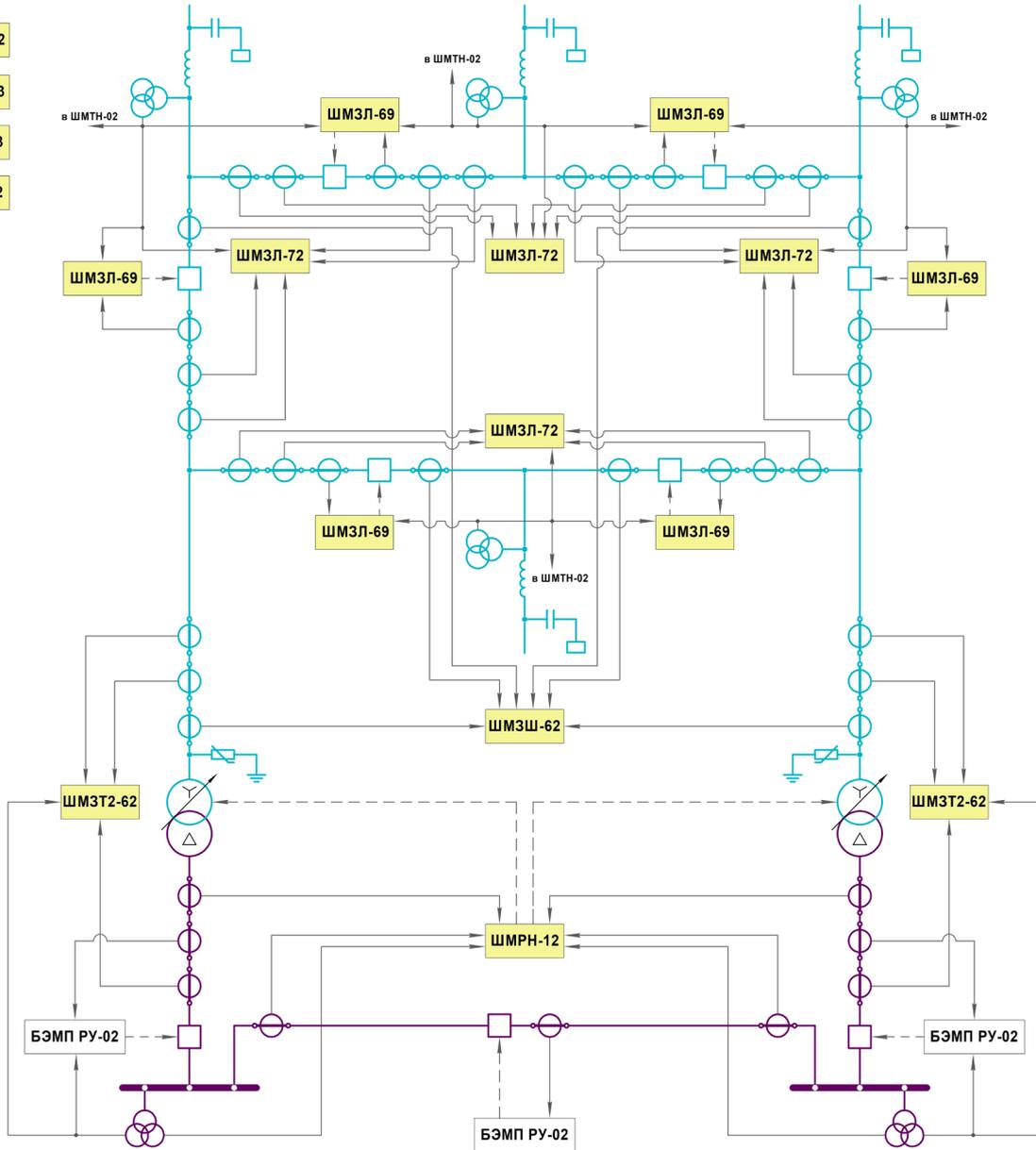
Постоянный оперативный ток
 Трехобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	20	31



8-011

- ШМОБ-02
- ШМЦС-03
- ШМСУ-03
- ШМТН-02



Условные графические обозначения вторичных цепей:
 — Цепи тока и/или напряжения
 - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-72	4	ШМЗЛ-68	4
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	6	ШМЗЛ-61	4
АУВ 110-220 кВ	ШМТН-02	1	ШМТН-02	6
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-02	1	ШМТН-02	1
Защита ошинок	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

110-8

Шестиугольник

Постоянный оперативный ток
 Двухобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	21	31



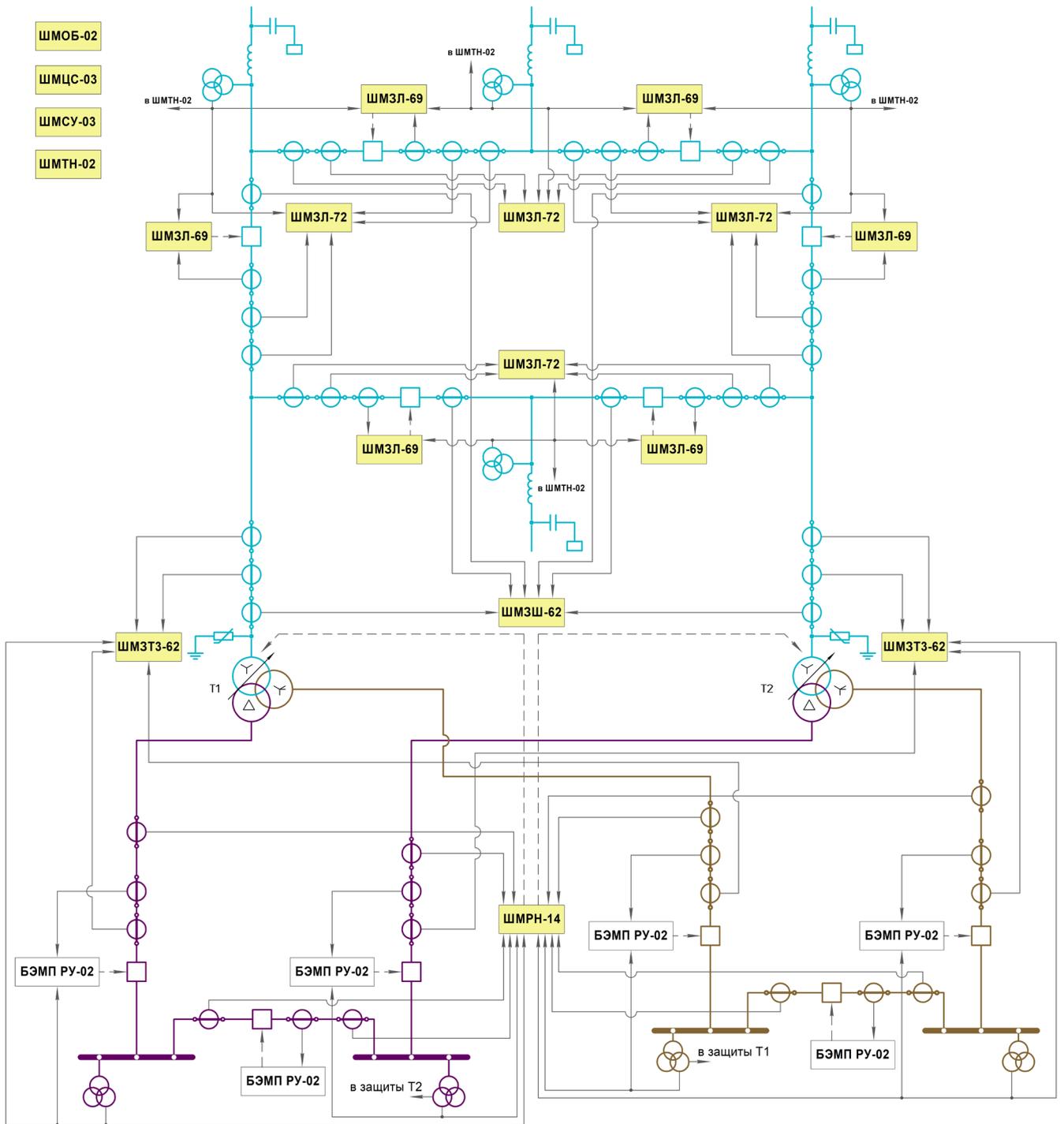
8-011

ШМОБ-02

ШМЦС-03

ШМСУ-03

ШМТН-02



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-72	4	ШМЗЛ-68	4
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	6	ШМЗЛ-61	4
АУВ 110-220 кВ	ШМТН-02	1	ШМТН-02	1
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-02	1	ШМТН-02	1
Защита ошинок	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ3-62	2	ШМЗТ3-61	2
			ШМЗТ3-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-14	1	ШМРН-14	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 — Цепи тока и/или напряжения
 - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-8

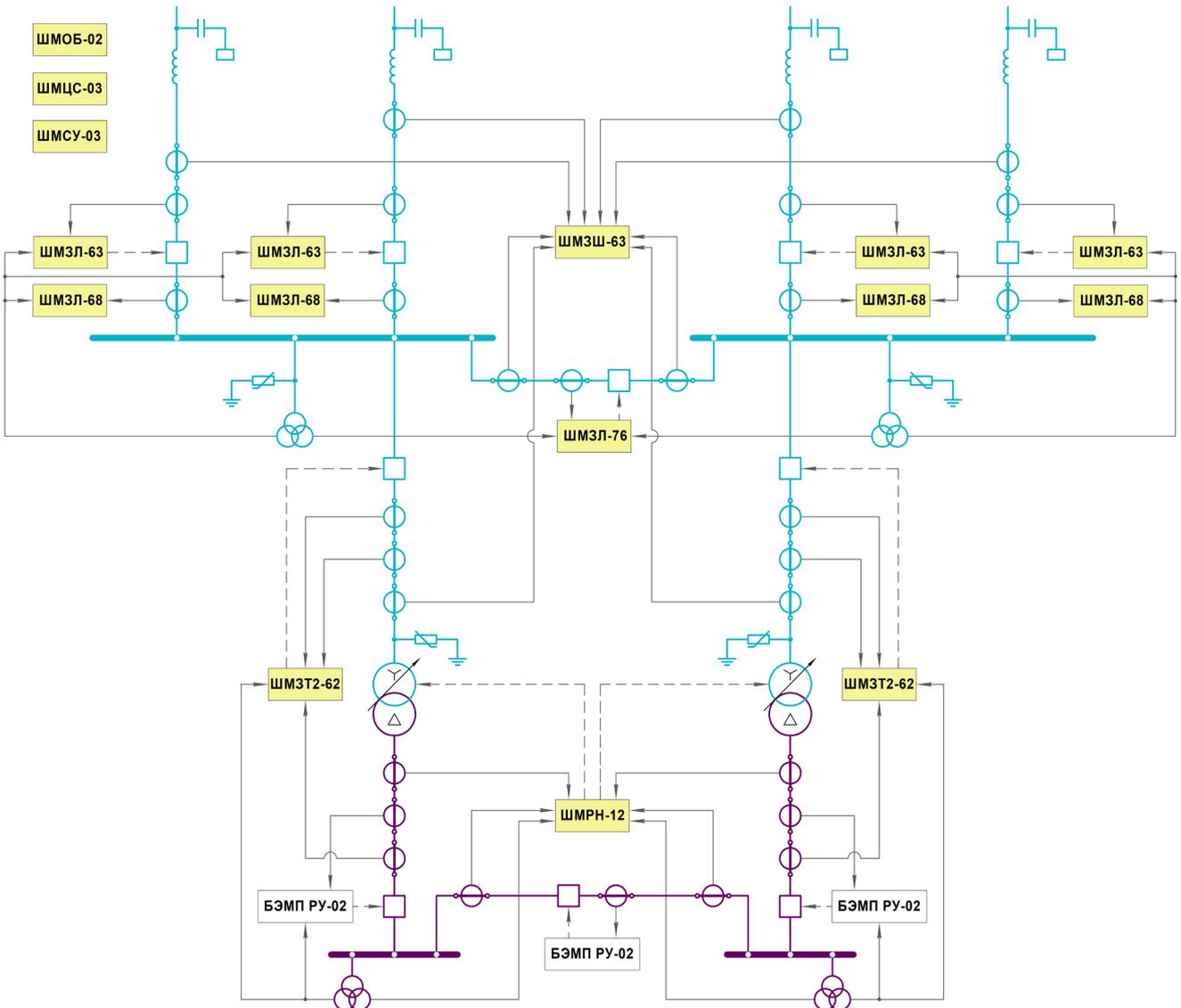
Шестиугольник

Постоянный оперативный ток
 Трехобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройства РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	22	31



6-011



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Комплект основной защиты линии 110-220 кВ	ШМ3Л-68	4	ШМ3Л-71	4
Комплект резервной защиты и АУВ линии 110-220 кВ	ШМ3Л-63	4	ШМ3Л-63	4
Защита и АУВ ШСВ (СВ) 110-220 кВ	ШМ3Л-76	1	ШМ3Л-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМ3Ш-63	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМ3Ш-63	1	ШМ3Ш-63	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМ3Т2-62	2	ШМ3Т2-61	2
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМ3Т2-62	2	ШМ3Т2-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 ——— Цепи тока и/или напряжения
 - - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-9

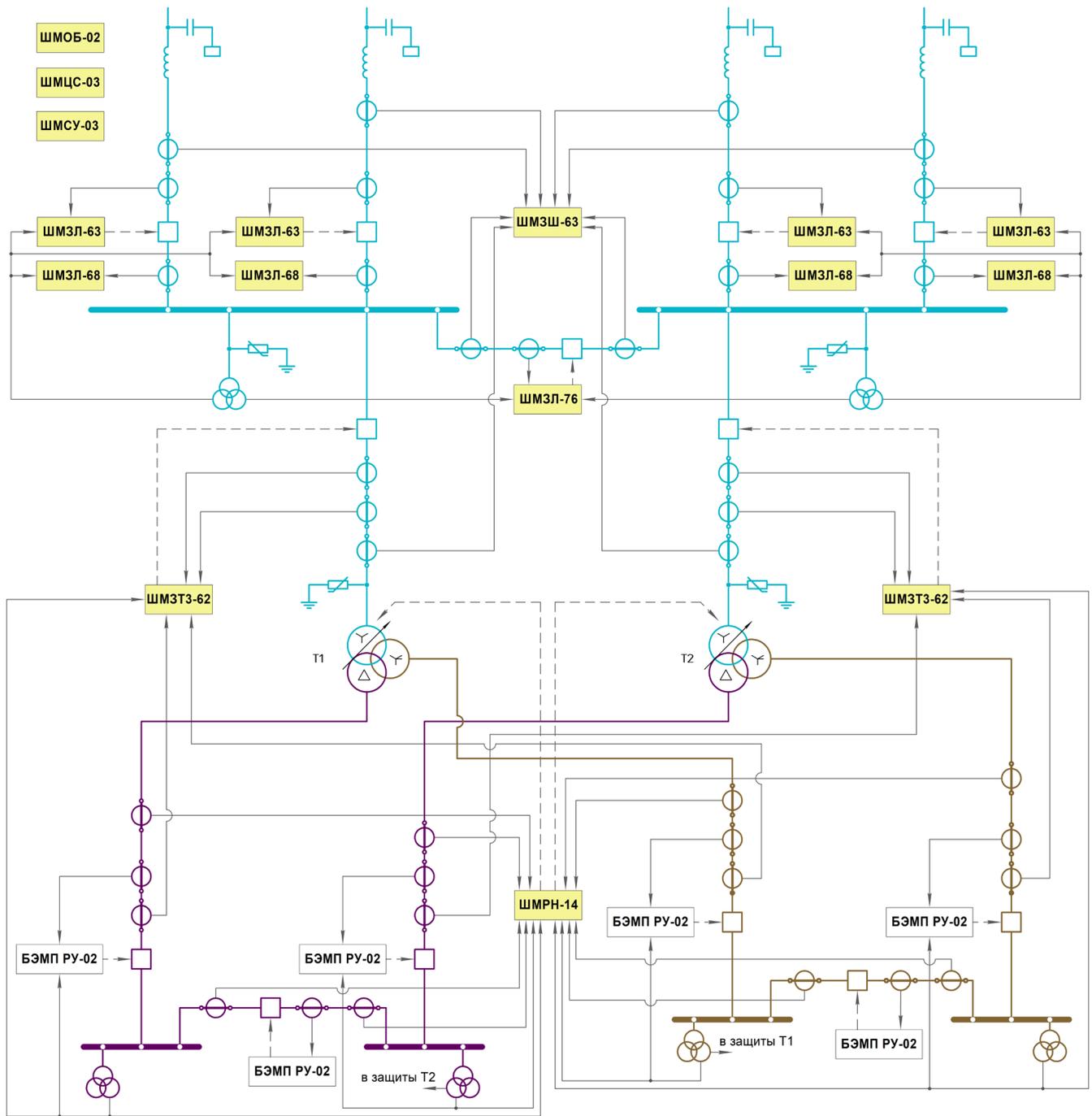
Одна рабочая, секционированная выключателем система шин

Постоянный оперативный ток
 Двухобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лист	Лист	Листов
7	23	31



6-011



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Комплект основной защиты линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	4	ШМЗЛ-71	4
Комплект резервной защиты и АУВ линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	4	ШМЗЛ-63	4
Защита и АУВ ШСВ (СВ) 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	1	ШМЗЛ-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗЛ-76	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Основная защита 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТЗ-62	2	ШМЗТЗ-61	2
Резервные защиты и АУВ 3-х обмоточного трансформатора	ШМЗТЗ-62	2	ШМЗТЗ-67	2
РПН трансформатора с контролем 380В привода	ШМРН-14	1	ШМРН-14	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 ——— Цепи тока и/или напряжения
 - - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-9

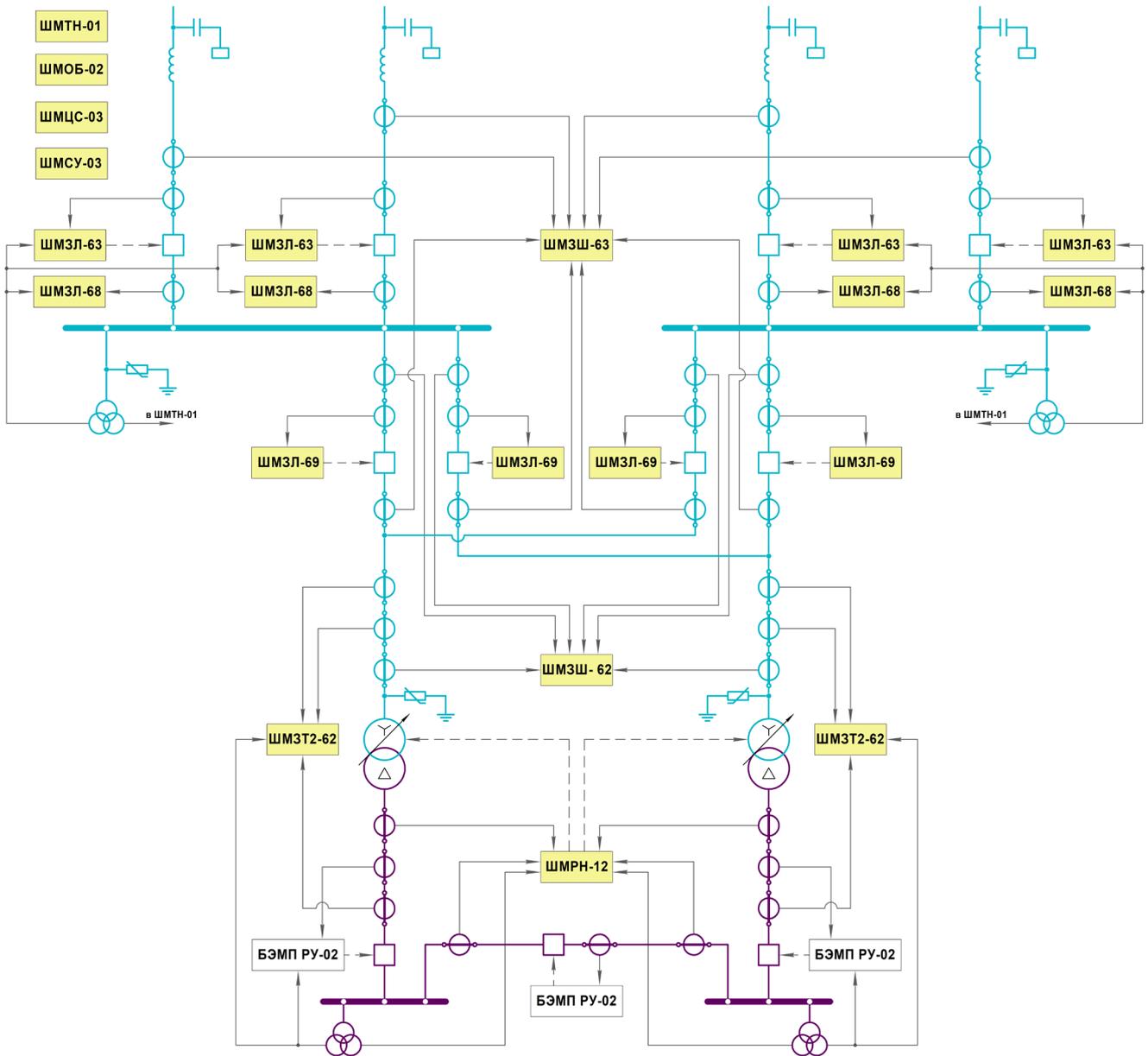
Одна рабочая, секционированная выключателем система шин

Постоянный оперативный ток
 Трехобмоточный силовой трансформатор
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	24	31



H6-011



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	4	ШМЗЛ-70	4
Резервная защита линии и АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	4	ШМЗЛ-69	4
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	4	ШМЗЛ-69	4
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Защита ошинок	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 — Цепи тока и/или напряжения
 - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-9Н

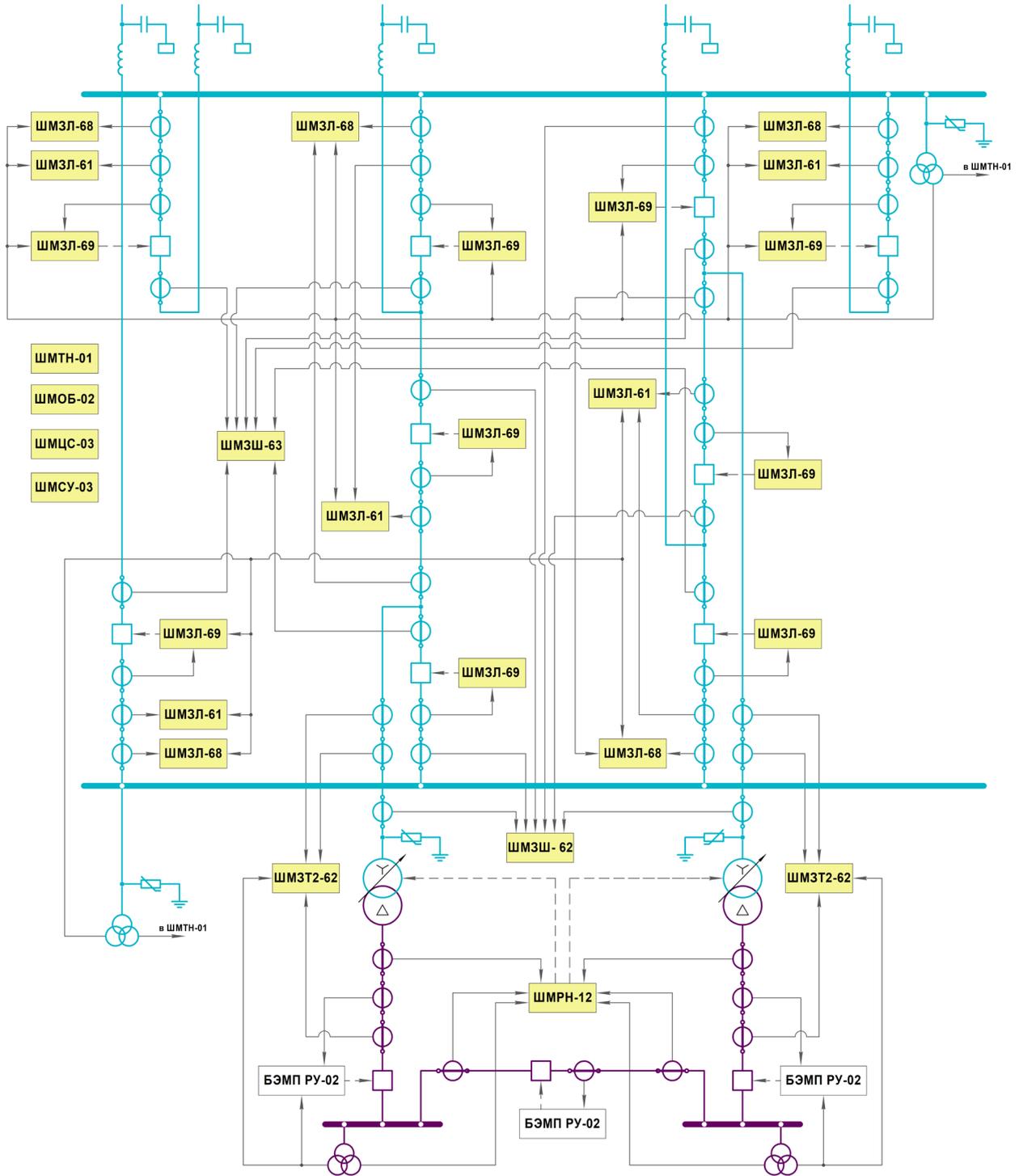
Одна рабочая, секционированная система шин с подключением трансформаторов через разилку из выключателей

Постоянный оперативный ток
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	25	31



110-9АН



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	5		
Резервная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-61	5	ШМЗЛ-70	5
АУВ 110-220 кВ	-	-		
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	9	ШМЗЛ-69	4
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Защита ошинок	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цели тока и/или напряжения
- - - Цели управления выключателем и/или РПН

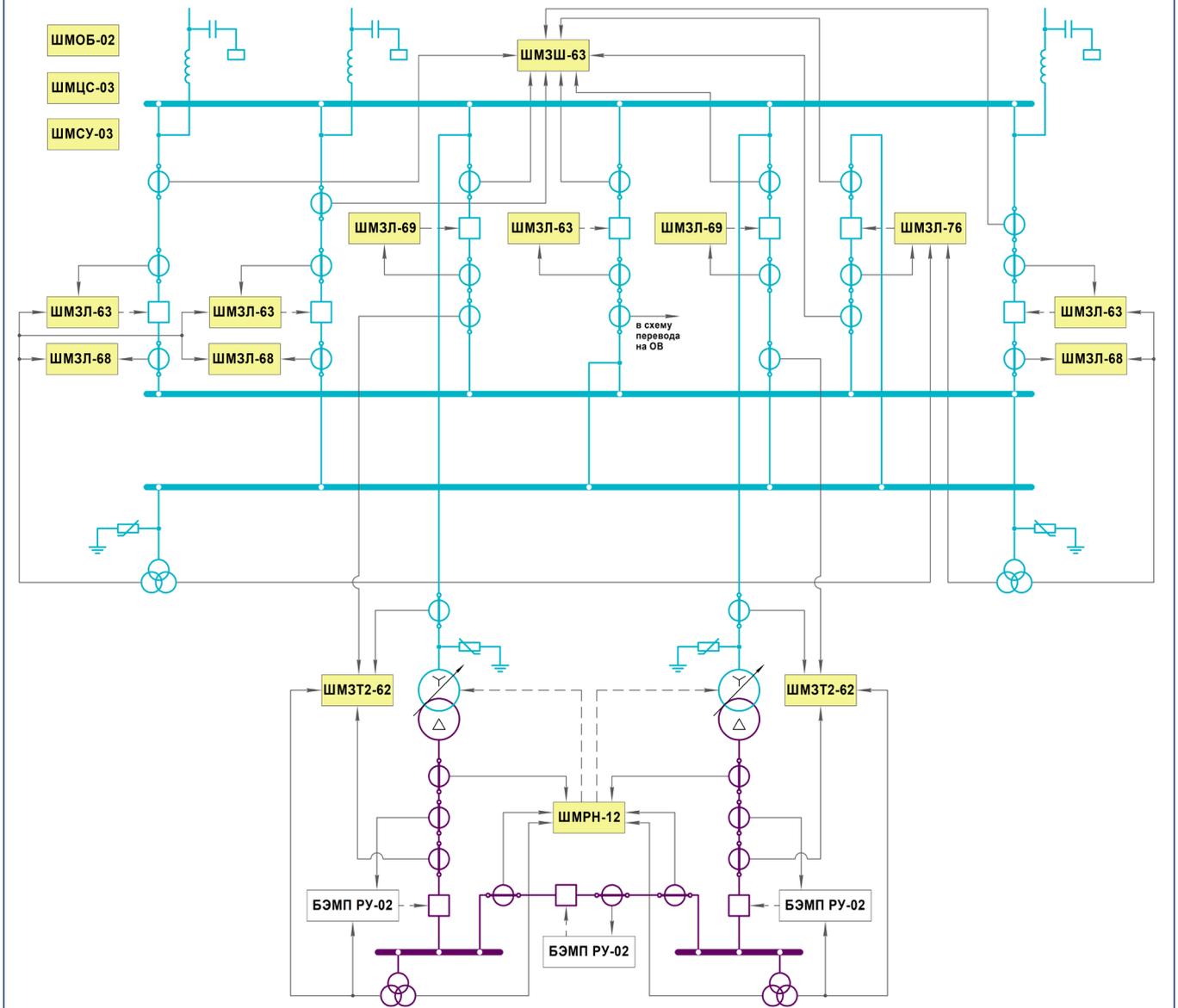
110-9АН

Одна рабочая, секционированная система шин с подключением ответственных присоединений через "полуторную" цепочку

Постоянный оперативный ток
 Схема распределения по ТТ и ТН устройства РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	26	31

110-12



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	3	ШМЗЛ-70	3
Резервная защита линии и АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	3		
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	2	ШМЗЛ-69	2
Защита и АУВ обходного выключателя (ОВ)	ШМЗЛ-63	1	ШМЗЛ-63	1
Защита и АУВ ШСВ (СВ) 110-220 кВ			ШМЗЛ-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗЛ-76	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - Цепи управления выключателем и/или РПН

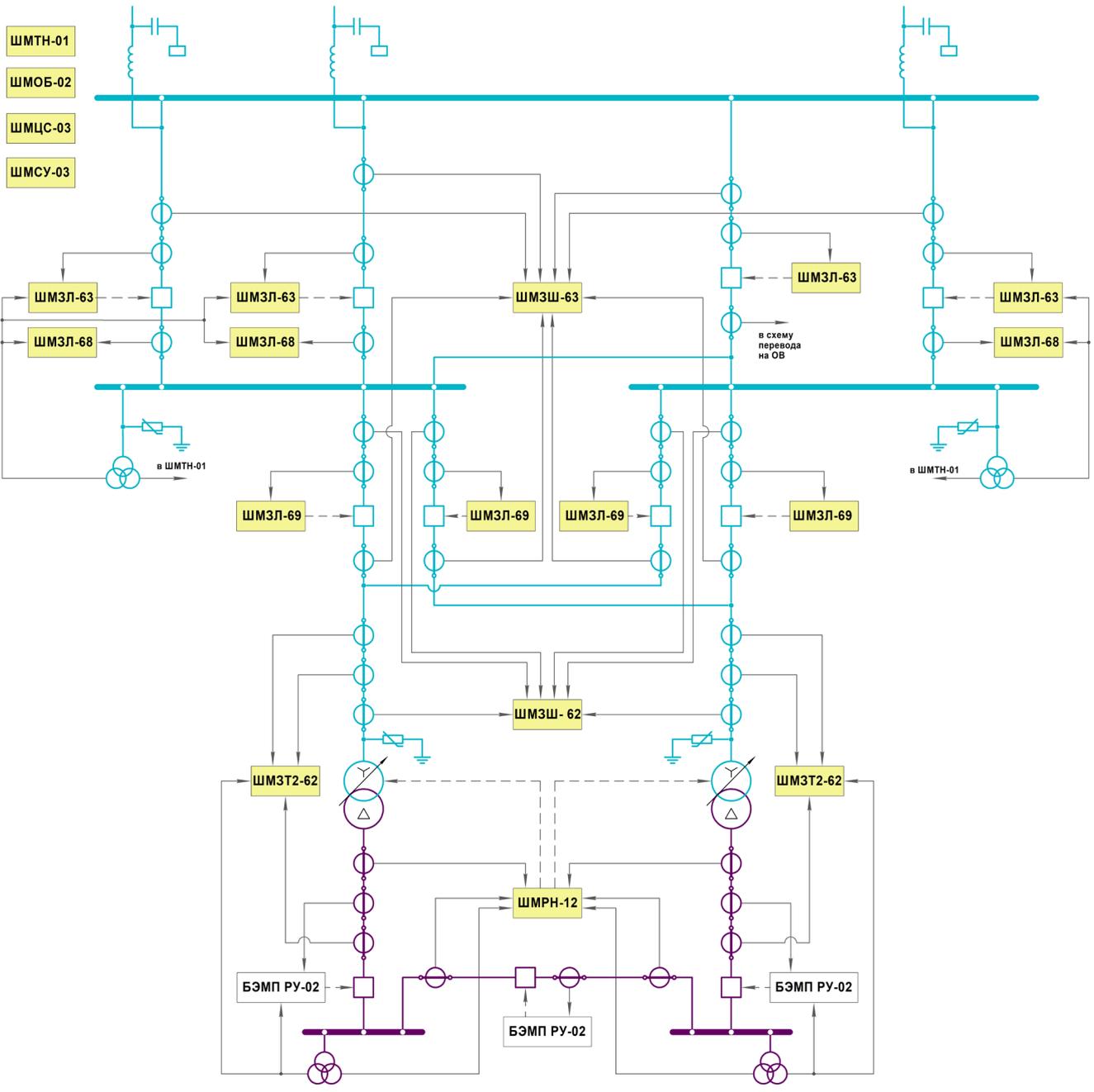
110-12

Одна рабочая,
секционированная выключателем
и обходная системы шин

Постоянный оперативный ток
Схема распределения по ТТ и ТН устройства РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	27	31

110-12H



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	4	ШМЗЛ-70	4
Резервная защита линии и АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	4	ШМЗЛ-63	4
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	4	ШМЗЛ-69	4
Защита и АУВ обходного выключателя (ОБ)	ШМЗЛ-63	1	ШМЗЛ-63	1
Комплект ТН 110-220 кВ	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Защита ошинок	ШМЗШ-62	1	ШМЗШ-62	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 — Цепи тока и/или напряжения
 - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-12H

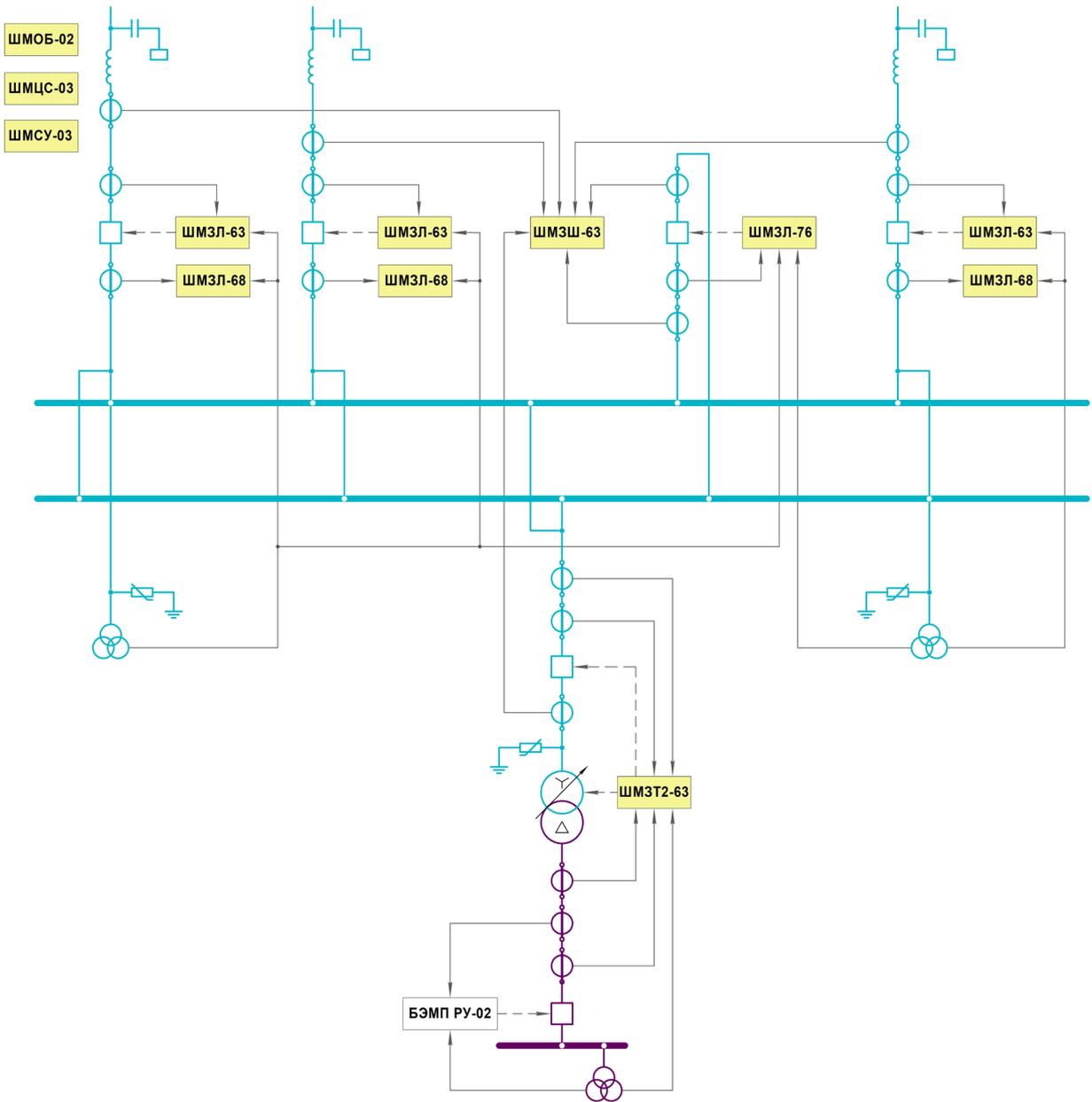
Одна рабочая, секционированная выключателями и обходная системы шин с подключением трансформаторов к секциям шин через развилку из выключателей

Лит.	Лист	Листов
П	28	31



Постоянный оперативный ток
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

110-13



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Комплект основной защиты линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	3	ШМЗЛ-71	3
Комплект резервной защиты и АУВ линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	3	ШМЗЛ-63	3
Защита и АУВ ШСВ (СВ) 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	1	ШМЗЛ-66	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМТН-01	1	ШМТН-01	1
Защита шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-63	1	ШМЗТ2-61	1
Резервные защиты и АУВ 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-68	1
РПН трансформатора с контролем 380В привода	БЭМП РУ-02			
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 ——— Цепи тока и/или напряжения
 - - - Цепи управления выключателем и/или РПН

110-13

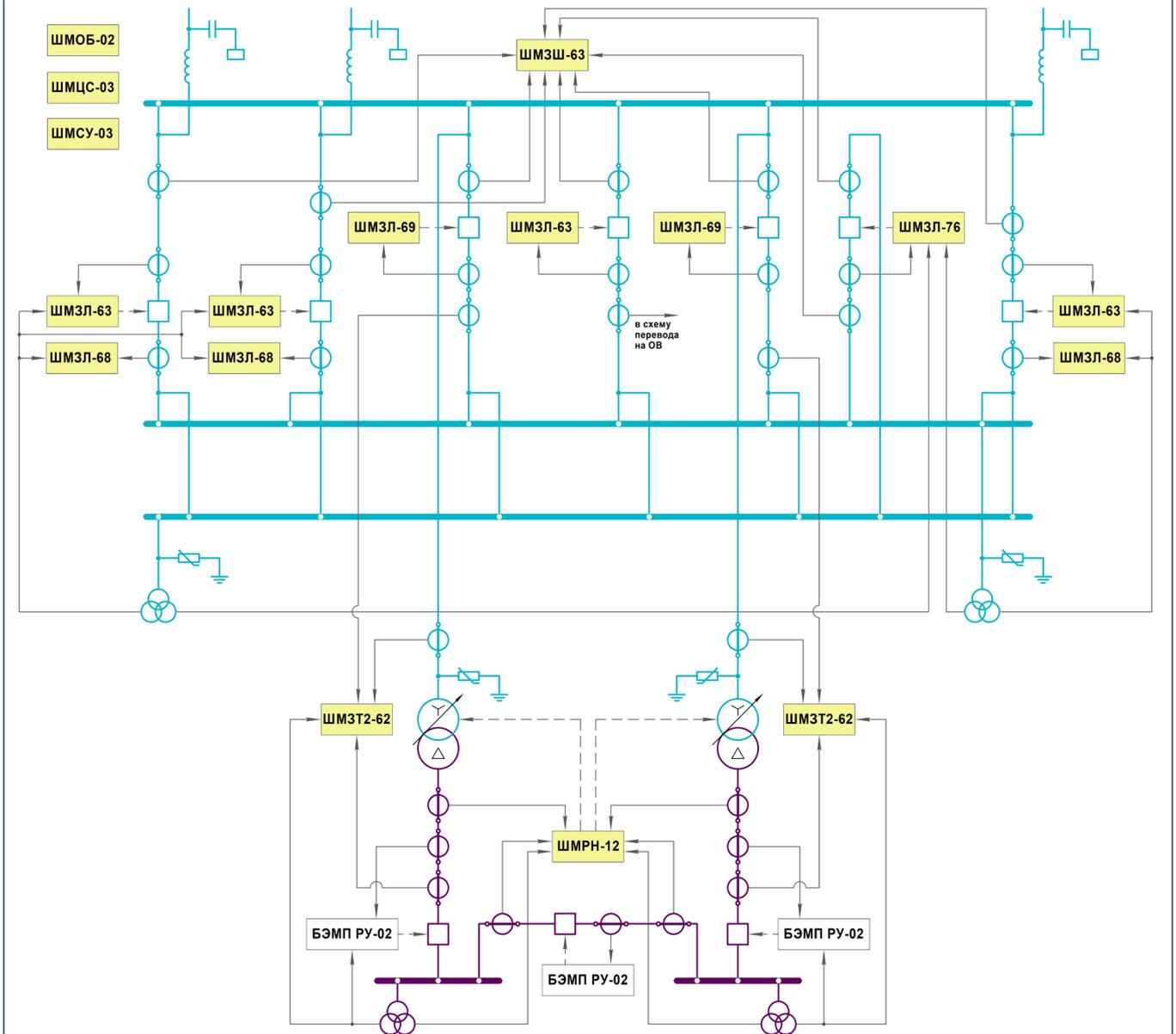
Две рабочие системы шин

Лит.	Лист	Листов
П	29	31

Постоянный оперативный ток
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА



110-13Н



Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	3	ШМЗЛ-70	3
Резервная защита линии и АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	2	ШМЗЛ-69	2
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	1	ШМЗЛ-63	1
Защита и АУВ обходного выключателя (ОВ)	ШМЗЛ-63	1	ШМЗЛ-66	1
Защита и АУВ ШСВ (СВ) 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	1	ШМТН-01	1
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗШ-63	1	ШМЗШ-63	1
Защита шин				
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора			ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:

- Цепи тока и/или напряжения
- - - → Цепи управления выключателем и/или РПН

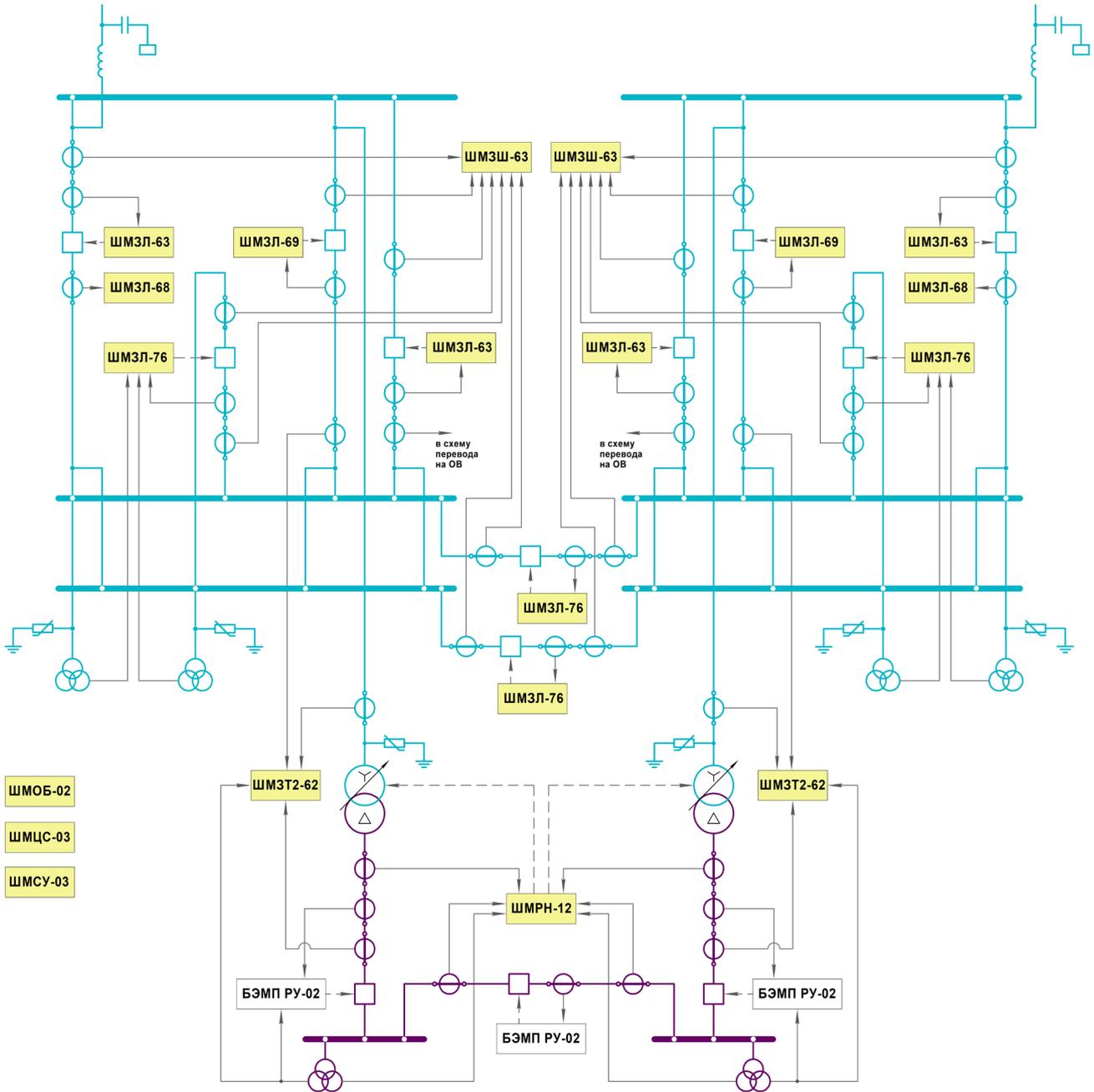
110-13Н

Две рабочие и обходная системы шин

Лит.	Лист	Листов
П	30	31

Постоянный оперативный ток
Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА





- ШМОБ-02
- ШМЦС-03
- ШМСУ-03

Назначение	Типоисполнение ШМ (ПМ)			
	Базовое решение	Количество	Альтернативное решение	Количество
Основная защита линии 110-220 кВ	ШМЗЛ-68	2	ШМЗЛ-70	2
Резервная защита линии и АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-63	2		
АУВ 110-220 кВ	ШМЗЛ-69	2	ШМЗЛ-69	2
Защита и АУВ обходного выключателя (ОВ)	ШМЗЛ-63	2	ШМЗЛ-63	2
Защита и АУВ ШСВ (СВ) 110-220 кВ	ШМЗЛ-76	4	ШМЗЛ-66	4
Комплект ТН 110-220 кВ 2-х секций шин	ШМЗШ-63	2	ШМТН-01	4
Защита шин	ШМЗШ-63	2	ШМЗШ-63	2
Основная защита 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-61	2
Резервная защита и АУВ 2-х обмоточного трансформатора	ШМЗТ2-62	2	ШМЗТ2-67	2
РПН с контролем 380 В привода	ШМРН-12	1	ШМРН-12	1
Оперативные блокировки коммутационных аппаратов	ШМОБ-02	1	ШМОБ-02	1
Центральная сигнализация	ШМЦС-03	1	ШМЦС-03	1
Автоматизированная система управления	ШМСУ-03	1	ШМСУ-03	1

Условные графические обозначения вторичных цепей:
 — Цели тока и/или напряжения
 - - - Цели управления выключателем и/или РПН

110-14

Две рабочие, секционированные выключателями и обходная системы шин с двумя обходными и двумя шинносоединительными выключателями
 Постоянный оперативный ток
 Схема распределения по ТТ и ТН устройстве РЗА

Лит.	Лист	Листов
П	31	31



РАЗРАБОТАНО
Генеральный директор
АО «НПЦ ЭЭС»
В. В. Харитонов
2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Дирекции
Федерального центра контроля
ПАО «Россети»
А. Г. Карпушин
2022 г.

ПРОТОКОЛ № ШПД-7/22 от 28.01.2022 г.
по продлению срока действия ЗАК от 01.02.2019 №ПЗ-1/19 на шкафы защиты и автоматики серии ШМ с микропроцессорными блоками релейной защиты и автоматики серии БЭМП РУ (ТУ 3433-077-05797954-2012; БЭМП РУ-ДЗЛ, БЭМП РУ-ОМП, БЭМП РУ-ДЗТ, БЭМП РУ-ВЛ, БЭМП РУ-ВС, БЭМП РУ-ЦС, БЭМП РУ-ТФ, БЭМП РУ-ДВ, БЭМП РУ-ДШ, БЭМП РУ-КЗ) и дополнительно
Срок действия с 28.01.2022 г.
Дата очередной плановой проверки производства до 28.01.2027 г.

ОБОРУДОВАНИЕ
Шкафы защиты и автоматики серии ШМ с микропроцессорными блоками релейной защиты и автоматики серии БЭМП РУ (ТУ 3433-077-05797954-2012; БЭМП РУ-ДЗЛ, БЭМП РУ-ОМП, БЭМП РУ-ДЗТ, БЭМП РУ-ВЛ, БЭМП РУ-ВС, БЭМП РУ-РН, БЭМП РУ-ЦС, БЭМП РУ-ТФ, БЭМП РУ-ДВ, БЭМП РУ-ДШ, БЭМП РУ-КЗ)
Категория размещения УХЛ 3.1
Версия астроногого ПО терминала БЭМП РУ: ОС 121
Версия сервера ИЕС61850 v2.1: 10206

ЗАЯВИТЕЛЬ
Акционерное общество «Чебоксарский электроаппаратный завод» (АО «ЧЭАЗ») Юридический и почтовый адрес: Россия, 428020, г. Чебоксары, пр. И. Я. Яковлева, дом 5

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество «Чебоксарский электроаппаратный завод» (АО «ЧЭАЗ») Юридический и почтовый адрес: Россия, 428020, г. Чебоксары, пр. И. Я. Яковлева, дом 5

СООТВЕТСТВУЕТ
техническим требованиям ПАО «Россети»
РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах ДБО ПАО «Россети» 6-220 кВ 1 и 2 архитектуры с глухозаземленной, изолированной и компенсированной нейтралью и нейтрально, заземленной через активное сопротивление, с постоянным и переменным оперативным током, с категорией размещения УХЛ 3.1

Запрещается передача, перепечатка и публикация материалов настоящего заключения без разрешения ПАО «Россети»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Дирекции
Федерального центра контроля
ПАО «Россети»
А. Г. Карпушин
2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ № ПЗ-80/21

Срок действия с 27.10.2021 г.
Дата очередной плановой проверки производства до 24.06.2026 г.

ОБОРУДОВАНИЕ
Программно-технический комплекс «ПТК КВАНТ-ЧЭАЗ», для построения АСУ ТП, СПИП, систем телемеханики (ТМ) энергообъектов, изготавливаемый по ТУ 3433-055-05797954-2008 с изменением №12 от 12.08.2020, в составе:
- программный комплекс «КВАНТ-ЧЭАЗ», версия 2.4.0, ТУ 5059-081-05797954-2013 с изменением №1 от 01.12.2017;
- шкафы преобразователей дискретных сигналов ШПДС-ЧЭАЗ, ТУ 3433-055-05797954-2008, БКЖИ.656457.046;
- шкафы преобразователей аналоговых сигналов ШПАС-ЧЭАЗ, ТУ 3433-055-05797954-2008, БКЖИ.656457.047;
- шкафы ШМСУ, ТУ 3433-055-05797954-2008, БКЖИ.656457.022;
- шкафы сетевой коммутации ШСК-ЧЭАЗ, ТУ 3433-055-05797954-2008, БКЖИ.656447.173;
- шкафы серверного оборудования ШСО-ЧЭАЗ, ТУ 3433-055-05797954-2008, БКЖИ.656457.050;
- шкафы контроллеров присоединений ШКП-ЧЭАЗ, ТУ 3433-055-05797954-2008, БКЖИ.656457.068.

ЗАЯВИТЕЛЬ/ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Акционерное общество «ЧЭАЗ» (АО «ЧЭАЗ»), Почтовый и фактический адрес: 428020, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 5

СООТВЕТСТВУЕТ
техническим требованиям ПАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ
для применения на объектах ДБО ПАО «Россети» для распределительных сетей 6-110 кВ

Запрещается передача и перепечатка и публикация материалов настоящего заключения без разрешения ПАО «Россети»

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Структура ГК «ЧЭАЗ»

АО «ЧЭАЗ»

Россия, 428020, Чувашская Республика
г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 5
тел.: +7 (8352) 39-56-90
тел.: +7 (8352) 39-57-91
факс: +7 (8352) 62-72-31
e-mail: cheaz@cheaz.ru
<http://www.cheaz.ru>

ООО «ЦУП ЧЭАЗ»

119435, Россия, г. Москва,
пер. Большой Саввинский, д. 11
тел.: +7 (495) 660-31-00
факс: +7 (495) 660-21-38
e-mail: info@cfpm.ru
<http://cfpm.ru/>

ООО «ЧЭАЗ-ЭЛПРИ»

Россия, 428020, Чувашская Республика
г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 5
тел.: +7 (8352) 39-57-41
тел.: +7 (8352) 62-38-74
e-mail: secret@elpri.ru
<http://www.elpri.ru>

ООО «ЧЭАЗ-Сибирь»

Россия, 650003, г. Кемерово,
ул. Н.Островского, 34, оф. 403
тел.: +7 (3842) 58-01-18, 58-17-68
факс: +7 (3842) 58-01-11, 58-44-91
e-mail: cheazsib@mail.ru

ООО «ИЗВА»

Россия, 429520, Чувашская Республика
Село Ишлеи, ул. Советская, 53
тел.: +7 (83540) 2-56-49, 2-56-61
тел.: +7 (83540) 2-56-63, 2-52-81
e-mail: izva@izva.ru
<http://www.izva.ru>

ЗАО «Эра-Инжиниринг»

Россия, 192012, г. Санкт-Петербург,
пр. Обуховской обороны, 271, лит. А
тел.: +7 (812) 633-36-46
тел.: +7 (812) 633-36-47
e-mail: era@eraeng.ru
<http://www.eraeng.ru>

Представительства

Уральское представительство

620026, Россия, г. Екатеринбург,
ул. Розы Люксембург, 49 - оф.621 литер 1
тел.факс: +7-919-653-93-13
e-mail: a.perepelkin@cheaz.ru

Ростовское представительство

344011, Россия, г. Ростов-на-Дону,
пр. Буденновский, д. 120/1
тел.: +7-918-513-29-20
e-mail: v.kamfarin@cheaz.ru

Северо-западное представительство

192012, Россия, г. Санкт-Петербург,
пр. Обуховской обороны, д. 271,
лит. А, БЦ "Обухов центр"
тел.: +7-961-346-99-38
e-mail: k.vasilyav@cheaz.ru
тел.: +7-911-954-45-05
e-mail: k.egorov@cheaz.ru

Байкальское представительство

664074, Россия, г. Иркутск,
ул. Академика Курчатова, 2е
тел.: +7-902-515-53-76
e-mail: a.kondratyuk@cheaz.ru

Самарское представительство

443080, Россия, г. Самара,
ул. Санфировой, д.95 стр.2, оф. 20
тел.: +7-963-912-70-63
e-mail: a.shishkin@cheaz.ru



Акционерное общество
«Чебоксарский электроаппаратный завод»
428000, г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 5
тел.: (8352) 39-57-91, факс: (8352) 62-72-31
E-mail: cheaz@cheaz.ru www.cheaz.ru