

Типовые шкафы РЗА и ПА серии ШЭ-МТ на напряжение до 35 кВ



ООО «НТЦ «Механотроника»

Тел.: (812) 244-70-15

sales.mt@systeme.ru

mtrele.ru

CAT-TIPSH-10.2023

Содержание

Используемые аббревиатуры	3
Общая информация	
• Назначение	6
• Принцип построения шкафов	6
• Основные функции	6
Технические характеристики	
• Общие характеристики шкафа	7
• Электромагнитная совместимость	8
• Оперативное питание	8
• Характеристики измерительных цепей тока	10
• Характеристики измерительных цепей напряжения	10
• Характеристики дискретных входов МП блока	11
• Характеристика дискретных выходов МП блока	12
• Конструктивное исполнение	13
Условное обозначение шкафа РЗА	14
Состав линейки типовых шкафов РЗА и ПА для ПС 35/6(10) кВ	15
Решения по применению типовых шкафов типа ШЭ-МТ для первичных схем ПС 35/6(10) кВ	19
• Схема 35-3Н – Блок (линия-трансформатор) с выключателем. Вариант 1	20
• Схема 35-3Н – Блок (линия-трансформатор) с выключателем. Вариант 2	21
• Схема 35-4Н – Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий. Вариант 1	22
• Схема 35-4Н – Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий. Вариант 2	23
• Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии. Вариант 1	24
• Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии. Вариант 2	25
• Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии (тупиковый режим). Вариант 1	26
• Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии (тупиковый режим). Вариант 2	27
• Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов. Вариант 1	28
• Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов. Вариант 2	29
• Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки. Вариант 1	30
• Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки. Вариант 2	31
• Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки (тупиковый режим). Вариант 1	32
• Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки (тупиковый режим). Вариант 2	33
• Схема 35-9 – Одна рабочая секционированная выключателем система шин (Вариант 1)	34
• Схема 35-9 – Одна рабочая секционированная выключателем система шин (Вариант 2)	35

Состав типовых шкафов РЗА и ПА

Защита трансформатора 35 кВ	
• Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ типа ШЭ-МТ-021	36
• Шкаф регулирования напряжения трансформатора типа ШЭ-МТ-025	36
Защита и автоматика РУ 6-35 кВ	
• Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-011	38
• Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6 - 35 кВ типа ШЭ-МТ-013	38
• Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-014	39
• Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-141	39
• Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-015	41
• Шкаф дифференциальной защиты линии 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-016	41
• Шкаф защиты ошиновки типа ШЭ-МТ-042	41
Общеподстанционное оборудование	
• Шкаф центральной сигнализации типа ШЭ-МТ-131	43
• Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей типа ШЭ-МТ-132	43
• Шкаф питания оперативной блокировки разъединителей типа ШЭ-МТ-133	43
• Шкаф оперативной блокировки разъединителей типа ШЭ-МТ-134	44
Противоаварийная автоматика	
• Шкаф автоматики частотной разгрузки типа ШЭ-МТ-161	46
Сервисное программное обеспечение	
• Конфигуратор-МТ	47
• FastView	48
• Средства организации автоматизированного рабочего места – WebScadaMT	49
Интеграция в АСУ ТП	
• Интерфейсы связи	51
• Типоисполнение по интерфейсам коммуникаций	53
• Узлы внешних подключений шкафа	53
Сертификаты и лицензии	54

Используемые аббревиатуры

АПВ – автоматическое повторное включение	ПА – противоаварийная автоматика
АРМ – автоматизированное рабочее место	ПК – персональный компьютер
АСУ ТП – автоматическая система управления технологическим процессом	ПС – подстанция
АУВ – автоматика управления выключателем	РЗА – релейная защита и автоматика
АЧР – автоматическая частотная разгрузка	РПН – устройство регулирования напряжения под нагрузкой
БМРЗ – блок микропроцессорный релейной защиты	РУ – распределительное устройство
БМЦС – блок микропроцессорный центральной сигнализации	СВ – секционный выключатель
БПК – блок питания комбинированный	СН – среднее напряжение
ВВ – выключатель ввода	Т – трансформатор
ВН – высшее напряжение	ТЗ – технологические защиты
ГЗ – газовая защита	ТН – трансформатор напряжения
ДЗ – дистанционная защита	ТО – токовая отсечка
ДЗЛ – дифференциальная защита линии	ТСН – трансформатор собственных нужд
ДЗО – дифференциальная защита ошиновки	ТТ – трансформатор тока
ДЗТ – дифференциальная защита с торможением	УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя
ДЗШ – дифференциальная защита шин	ЦС – центральная сигнализация
ДТО – дифференциальная токовая отсечка	ЧАПВ – автоматическое повторное включение по частоте
ЖК – жидкокристаллический	ЩПТ – щит постоянного тока
ИП – измерительный преобразователь	ЭВ – электромагнит включения
КА – коммутационный аппарат	ЭМС – электромагнитная совместимость
КРУН – комплектное распределительное устройство наружной установки	ЭО – электромагнит отключения
МП – микропроцессорный	Ethernet – технологии пакетной передачи данных
МТЗ – максимальная токовая защита	МТЗ – максимальная токовая защита
НН – низшее напряжение	GOOSE – Generic Object Oriented Substation Events (широковещательное объектно – ориентированное сообщение о событии на подстанции)
НТД – нормативно-техническая документация	MMS – Manufacturing Message Specification (спецификация производственных сообщений)
ОБР – оперативная блокировка разъединителей	
ОПУ – общеподстанционный пункт управления	

О КОМПАНИИ Систэм Электрик

Российское производство.
Мировая экспертиза.

Российская компания Систэм Электрик

(Systeme Electric, ранее Schneider Electric Россия и Беларусь) производит и поставляет оборудование и комплексные решения для проектов по передаче и распределению электроэнергии.

Компания интегрирует лучшие технологии в области управления электроэнергией и автоматизации в режиме реального времени, услуги и решения для объектов гражданского и жилищного строительства, центров обработки данных, инфраструктуры и промышленности.

Являясь вертикальной технологической компанией, Систэм Электрик предлагает клиентам и партнёрам единую экосистему на базе российского программного обеспечения.

Компания производит и продаёт оборудование, решения и ПО под собственными брендами (Systeme Electric,

Механотроника, DEKraft, Systeme Soft) и продолжает оказывать сервисную поддержку инсталлированной базы Schneider Electric в качестве авторизованного поставщика сервисных услуг. Продукция компании соответствует международным стандартам качества.

Систэм Электрик выделяет своим ключевым приоритетом фокус на партнерах и заказчиках, гарантируя превосходное качество продукции и поддержки со стороны профессиональной команды. Работая под слоганом «Энергия. Технологии. Надежность», Систэм Электрик делает процессы и энергосистемы безопасными, эффективными и технологичными.

Компания в цифрах

Сотрудников

3000+

1

Крупнейший в отрасли инженерно-сервисный центр

2

Региональных логистических центра

18

Офисов в крупнейших городах России и Беларуси

3

Производственные площадки и Центр Инноваций Систэм Софт

Производственные площадки в России

Механотроника

НТЦ «Механотроника» г. Санкт-Петербург

Один из российских технологических лидеров в релейной защите и автоматике. Являясь предприятием полного цикла, «Механотроника» занимается исследованиями в области релейной защиты, разработкой, производством и установкой систем релейной защиты и автоматики, а также автоматизированных систем управления.

Systeme electric

Систэм Электрик Завод ЭлектроМоноблок «СЭЗЭМ», г. Коммунар (Ленинградская область)

Завод по производству и локальной адаптации электротехнического оборудования среднего и низкого напряжения, а также оборудования для промышленной автоматизации. На предприятии применяются самые современные технологии: сварка роботами, автоматизированные процессы тестирования, умные сборочные системы под контролем продвинутых цифровых инструментов управления производством, внедрены инструменты «умного» завода.

Развитие инноваций









Systeme soft

Центр инноваций Систэм Софт расположен в Иннополисе, Республика Татарстан. Это полностью локальная IT-компания с государственной аккредитацией, специализирующаяся на разработке зарегистрированного российского ПО, комплексных проектах, техподдержке, обучении, сервисе и тестировании решений на кибербезопасность.

Специализация — разработка и аудит:

- программного обеспечения автоматизации и управления
- библиотек типовых объектов автоматизации
- функциональных и аналитических модулей
- модулей интеграции и драйверов оборудования
- облачных решений

Продуктовое предложение

-  Программное обеспечение
-  Среднее напряжение
-  Низкое напряжение
-  Промышленная автоматизация
-  Конечное распределение
-  ИБП и инженерная инфраструктура ЦОД
-  Автоматизация и безопасность зданий
-  Электроустановочные изделия

Systeme electric

Завод «Потенциал», г. Козьмодемьянск (Республика Марий Эл)

Завод полного цикла, где представлены все этапы проектирования и производства электроустановочных изделий. Завод отмечен наградами «Лидер Качества», неоднократно побеждал во всероссийском конкурсе «100 лучших товаров России» в номинации «Промышленные товары для населения». «Потенциал» производит каждую третью розетку или выключатель, проданные в России.

Бренд DEKraft

DEkraft

Бренд низковольтного оборудования, ориентированный на Россию и страны СНГ.

Продукция DEKraft применяется в системах электроснабжения объектов коммерческой и жилой недвижимости, инфраструктуры и промышленности, энергетической и нефтегазовой отраслей.

Инженерно-сервисный Центр

В Технополисе «Москва» открыт крупнейший в отрасли сервисный и учебный центр компании по автоматизации и распределению электроэнергии.

- Инженерно-сервисный центр Систэм Электрик является единственным авторизованным сервисным партнером Schneider Electric на территории России и Беларуси.
- Более 250 экспертов, сервисных инженеров, координаторов, тренеров обеспечивают поддержку клиентов 24/7 на протяжении всего жизненного цикла продукции на всей территории СНГ.
- В спектр услуг входят пусконаладка, сборка, шеф-монтаж, контрактный сервис и обслуживание, продление гарантии, профилактическое обслуживание, разовые работы, замена отдельных компонентов, проактивная замена запасных частей, цифровые сервисы, ретрофит, реконструкция, миграция, консалтинг.



Общая информация

Назначение

Шкафы серии ШЭ-МТ с микропроцессорными устройствами РЗА серии БМРЗ предназначены для выполнения функций защит, автоматики, измерения и управления выключателем присоединений с напряжением 35 кВ. Шкафы серии ШЭ-МТ производятся ООО НТЦ «Механотроника» в соответствии с Техническими условиями ДИВГ.424327.001 ТУ и соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Принцип построения шкафов

В основу типовых шкафов серии ШЭ-МТ заложена концепция комплектной компоновки.

Комплект – это логически и функционально законченная часть РЗА элемента подстанции, разработанная в строгом соответствии с действующей НТД Российской Федерации. Применение комплектной компоновки обеспечивает возможность унифицировать исполнения шкафов соответствующего функционального назначения, что позволяет предложить заказчику проверенные заводские решения и обеспечить максимально короткие сроки производства шкафной продукции.

Основу комплектов составляют современные МП блоки РЗА типа БМРЗ и устройство центральной сигнализации типа БМЦС-40. Все МП терминалы, входящие

в состав шкафа, имеют регистраторы событий и аварийные осциллографы. Поддержка различных протоколов связи (Modbus-RTU, Modbus-TCP, МЭК 60870-5-101, -103, -104, МЭК 61850 6, 7-1, 7-2, 7-3, 7-4, 8-1 ed.2 (MMS, GOOSE)), синхронизации времени (SNTP, PTP (v1, v2), TSIP, NMEA), а также оснащение различными интерфейсами связи (2 x Ethernet 100 BASE TX/FX, 2 x RS-485, USB) позволяет применять МП блоки РЗА в качестве устройств нижнего уровня АСУ ТП и для организации АРМ РЗА. В типовой линейке в зависимости от исполнения шкафов реализована возможность установки интегрированного щита управления, предусматривающего установку цифровых измерительных приборов, ключей управления, световой сигнализации положения выключателей ВН.

Основные функции

Шкафы серии ШЭ-МТ предназначены для выполнения функций:

- релейной защиты;
- противоаварийной автоматики;
- управления выключателем;
- контроля положения и исправности цепей управления выключателем;
- определения ресурса выключателя;
- приема сигналов для АСУ ТП от первичного электрооборудования и реализацию управляющих воздействий;
- сигнализации;
- измерения и отображения электрических параметров сети;
- осциллографирования с записью в энергонезависимую память;
- автоматической регистрации параметров аварийных событий;
- определения места повреждения;
- передачи информации в АСУ ТП или ПК по последовательному каналу передачи данных.

Технические характеристики

Общие характеристики шкафа

 Масса < 250 кг	 Потребляемая мощность < 120 Вт	 Типовой цвет RAL 7035	 Гарантийный срок 5,5 лет	 Срок эксплуатации 30 лет
 Рабочая температура -25/+55°C	 Температура транспортировки -60/+60°C	 Относительная влажность 98%	 Сейсмостойкость по шкале MSK-64 9 баллов	 Степень защиты IP 54
 Наработка на отказ 125 000 ч	 Категория размещения по ГОСТ 15150 3.1	 Условия хранения по ГОСТ 15150 1(Л)	 Атмосфера по ГОСТ 15150 II	 СМК предприятия ISO9001

Электромагнитная совместимость

Помехозащищенность шкафов соответствует требованиям, установленным в ГОСТ Р 51317.6.5 - 2006 (МЭК 61000-6-5:2001).

Шкафы линейки ШЭ-МТ 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:

- магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ Р 50648;
- импульсного магнитного поля по ГОСТ Р 50649;
- затухающего колебательного магнитного поля по ГОСТ Р 50652;
- электростатических разрядов по ГОСТ 30804.4.2;
- радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ 30804.4.3;
- наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4;
- микросекундных импульсных помех большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5;
- кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6;
- звенящих волн (однократных колебательных затухающих помех) по ГОСТ IEC 61000-4-12;
- медленных затухающих колебательных волн (повторяющихся колебательно затухающих помех) по ГОСТ IEC 61000-4-18;
- кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16;
- токов кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц по ГОСТ 32137;
- токов микросекундных импульсных помех по ГОСТ 32137;
- изменению частоты в системах электроснабжения по ГОСТ 51317.4.28–2000.

Оперативное питание

Питание шкафов серии ШЭ-МТ осуществляется от источника переменного, постоянного или выпрямленного тока с номинальным напряжением 220 В. Режим работы шкафа – непрерывный.

Шкаф не срабатывает ложно и не повреждается:

- при снятии и плавной или скачкообразной подаче оперативного питания, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
- при подаче напряжения оперативного постоянного и выпрямленного тока обратной полярности;
- при замыкании на землю цепей оперативного питания.

Обеспечивается хранение программной настройки, информации журнала сообщений и журнала аварий, накопительной информации и осциллограмм в течение всего срока службы. Мощность, потребляемая шкафом от источника оперативного тока, не превышает 120 Вт и определяется параметрами МП блоков и устройств, установленных в нем.

Основные параметры оперативного питания для МП блока БМРЗ:

Наименование параметра	Значение
Частота переменного тока	45...55 Гц
Диапазон напряжения питания	66*...264 В
Перенапряжения в цепи питания с амплитудой до	390 В
Допустимый уровень пульсации постоянного и выпрямленного напряжения по ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (степень жесткости испытаний X)	80 % от Уном
Время готовности блока к работе после подачи оперативного тока, не более	0,25 мс
Амплитуда импульса пускового тока, установившегося через 1 мс после включения оперативного питания в течении 0,5 с, не превышает	5* А
МП блок сохраняет работоспособность при прерывании напряжения питания на время:	
• интерфейс блока Ethernet 10/100 BASE-TX: – в дежурном режиме	1,5* с
– при срабатывании защит	0,8* с
• интерфейс блока Ethernet 100 BASE-FX: – в дежурном режиме	1,1* с
– при срабатывании защит	0,5* с
Мощность, потребляемая блоком от источника оперативного питания, не более:	
• интерфейс блока Ethernet 10/100 BASE-TX: – в дежурном режиме	13* Вт
– при срабатывании защит	20* Вт
• интерфейс блока Ethernet 100 BASE-FX: – в дежурном режиме	17* Вт
– при срабатывании защит	24* Вт

* – зависит от типа МП блока БМРЗ, точное значение указано в руководстве по эксплуатации на конкретный МП блок.

Основные параметры оперативного питания для МП блока БМЦС:

Наименование параметра	Значение
Частота переменного тока	42,5...57,5 Гц
Диапазон напряжения питания	176...264 В
Время готовности блока к работе после подачи оперативного тока, не более	1 с
Амплитуда импульса пускового тока, установившегося через 1 мс после включения оперативного питания в течении 10 мс, не превышает	20 А
МП блок сохраняет работоспособность при прерывании напряжения питания на время	1 с
Мощность, потребляемая блоком от источника оперативного питания, не более:	
• интерфейс блока Ethernet 10/100 BASE-TX или без интерфейса	8 Вт
• интерфейс блока Ethernet 100 BASE-FX	12 Вт

Характеристики измерительных цепей тока

Аналоговые токовые входы МП блока для подключения ТТ фазных токов и токов нулевой последовательности имеют следующие характеристики:

Наименование параметра	Значение		
	5 А	1 А	0,2 А
Номинальное значение тока	5 А	1 А	0,2 А
Диапазоны контролируемых значений (I_{min} – I_{max})	0,25...250* А	0,05...50* А	0,004...4* А
Основная приведенная погрешность к максимальной шкале измерения, не более:	0,5 %	0,5 %	1 %
• при токе, не превышающем 20 А	20 А	5 А	1 А
Относительная основная погрешность измерения:			
• в диапазоне от I_{min} до $2I_{min}$ (включительно)		± 4* %	
• в диапазоне свыше $2I_{min}$ до I_{max} (включительно)		± 2,5* %	
Термическая стойкость:			
• длительно		25 А	
• кратковременно, не более 1 с		500 А	
Потребляемая мощность при номинальном токе, не более		0,2 ВА	

* – зависит от типа МП блока БМРЗ, точное значение указано в руководстве по эксплуатации на конкретный МП блок

Характеристики измерительных цепей напряжения

Аналоговые входы напряжения МП блока для подключения ТН на линейные (фазные) напряжения и напряжение нулевой последовательности имеют следующие характеристики:

Наименование параметра	Значение
Диапазон контролируемых значений	2*...260* В
Рабочая область значений	0...300 В
Устойчивость к перегрузке входов, длительно	300 В
Основная приведенная погрешность к максимальной шкале измерения, при напряжении, не превышающем 100 В, не более	± 1 %
Относительная основная погрешность измерения в диапазоне контролируемых значений	± 2,5 %
Рабочий диапазон частот измеряемого тока	45*...55 Гц

Абсолютная основная погрешность измерения частоты и срабатывания по частоте, не более	0,01 Гц
Скорость изменения частоты, не более	20 Гц/с
Мощность, потребляемая входом при напряжении 220 В	0,25 ВА

* – зависит от типа МП блока БМРЗ, точное значение указано в руководстве по эксплуатации на конкретный МП блок

Характеристики дискретных входов МП блока

Наименование параметра	Значение	
	Постоянный	Переменный
Род тока	Постоянный	Переменный
Номинальное напряжение	220 В	220 В
Напряжение срабатывания, не более / не менее	170/150 В	170/150 В
Напряжение возврата, не более / не менее	115/100 В	130/100 В
Предельное значение напряжения, длительно	308 В (1,4* $U_{ном}$)	264 В (1,2* $U_{ном}$)
Минимальная длительность сигнала:		
• при $U = U_{ном}$	15 мс	15 мс
• при $U = 170 В$	25 мс	30 мс
Амплитуда импульса режекции тока	50...70 мА	50...70 мА
Длительность импульса режекции тока	20...30 мс	Не более 4-ёх импульсов длительностью 5...7 мс
Напряжение запуска импульса режекции тока	143...150 В	101...106 В
Установившееся значение тока, не более	3 мА	4 мА
Мощность, потребляемая дискретным входом в установившемся режиме, не более	0,66 Вт	0,88 Вт
Входное сопротивление в дежурном режиме	20...60 кОм	20...60 кОм

Характеристика дискретных выходов МП блока

Наименование параметра	Значение	
Тип выходных реле	Электромеханические реле	Оптоэлектронные реле
Диапазон коммутируемых напряжений переменного или постоянного тока	5...264 В	
Коммутируемый переменный ток при замыкании и размыкании цепи, не более	8 А	
Коммутируемый ток цепи постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 50 мс, не более:	• на замыкание длительностью не более 30 мс	40 А
	• на замыкание длительностью не более 300 мс	15 А
	• на замыкание длительно	8 А
	• размыкание	0,25 А
Коммутационная способность в цепях постоянного тока при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R не более 20 мс при токе, не превышающем 1,3 А, не менее	30 Вт	
Число коммутаций при токе не более 2,5 А, не менее	20000	
Коммутируемое напряжение постоянного тока, не более	400 В	
Коммутируемое напряжение переменного тока (действующее значение), не более	280 В	
Максимальное значение коммутируемого тока	120 мА 8001) мА	
Максимальная частота коммутирования	10 Гц	
Тип коммутируемой нагрузки	Активная	
1) - для МП блока БМЦС-40		

Конструктивное исполнение

Шкафы серии ШЭ-МТ изготавливаются напольного исполнения, в стандартных габаритных размерах, могут иметь двустороннее или одностороннее обслуживание. Корпус шкафа Премьер (листовая оцинкованная сталь) состоит из объемной жесткой рамы-каркаса и съемных обшивок. Все детали корпуса имеют защиту от коррозии. Двери шкафа снабжены замком и фиксатором с углом раскрытия не менее 110°. МП устройства, цифровые измерительные приборы, оперативные переключатели, испытательные блоки и сигнальные лампы располагаются на высоте 700...1700 мм от уровня пола.

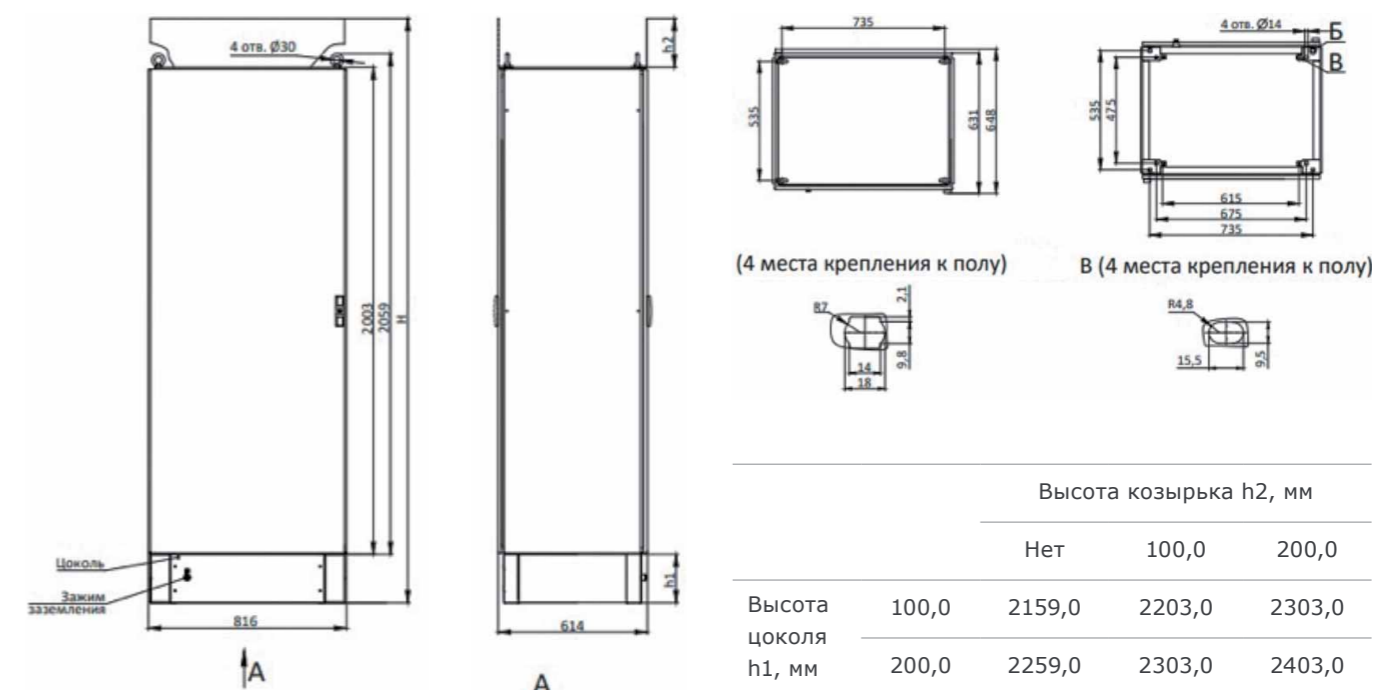
МП устройство устанавливается:

- для шкафов одностороннего обслуживания – внутри шкафа, пульт от МП устройства устанавливается на дверь;
- для шкафов двухстороннего обслуживания - на монтажной панели за передней дверью со смотровым окном.

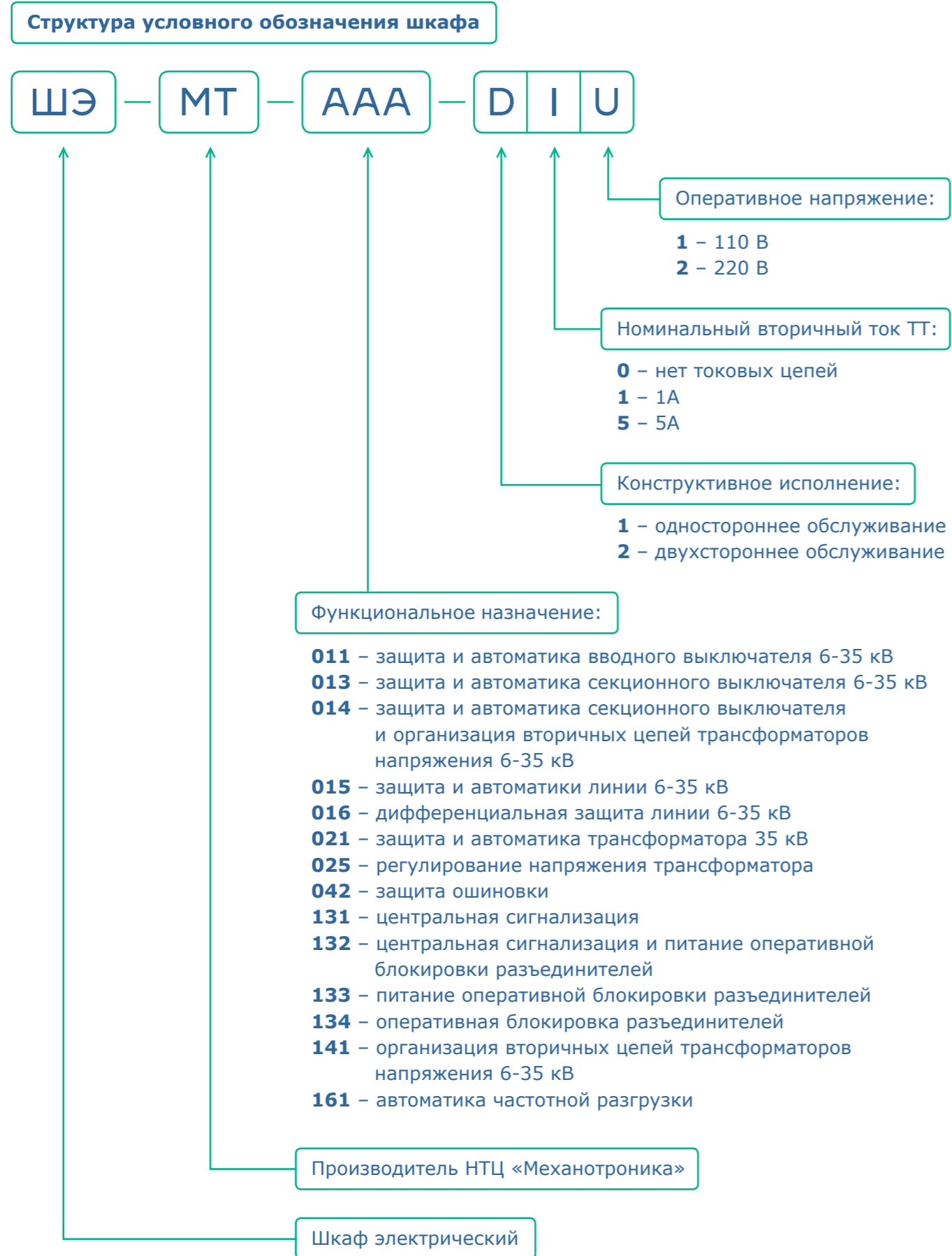
Шкафы комплектуются серийными комплектами, для которых разработаны типовые заводские схемы. В зависимости от исполнения в шкаф может быть установлено до трех независимых комплектов. Ряды зажимов располагаются вертикально на левой и правой боковинах шкафа. Внутренний монтаж шкафа выполнен медным многожильным проводом, уложенным в короба. Сечение провода внутреннего монтажа не менее 2,5 мм² для токовых цепей и не менее 1,0 мм² для контрольных цепей и цепей напряжения. Аппаратура шкафа и внутренний монтаж имеют соответствующую маркировку.

Для удобства технического обслуживания в шкафу предусмотрены цепи освещения и розетка. Оболочка шкафа, двери, монтажные панели и открытые проводящие части установленной аппаратуры имеют электрическую связь с рамой шкафа. Рама шкафа присоединяется к контуру заземления объекта для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала.

Габаритные и установочные размеры шкафа



Условное обозначение шкафа РЗА



Состав линейки типовых шкафов РЗА и ПА для ПС 35/6(10) кВ

Шкафы на постоянном оперативном токе

Функциональное назначение	Функциональное исполнение	Наименование комплекта	Защита и АУВ ВВ 6-35 кВ	Защита и АУВ СВ 6-35 кВ	Защита и организация цепей ТН 6-35 кВ	Организация цепей ТН 6-35 кВ	Защита и АУВ линии 6-35 кВ	Защита и АУВ линии 6-35 кВ с 2-мя выкл.	ДЗЛ и АУВ 6-35 кВ	Основная защита Т	Основная защита Т с 2-мя выкл. ВН	Резервная защита Т	Резервная защита Т с 2-мя выкл. ВН	Регулирование напряжения Т	ДЗО 6-220 кВ	Центральная сигнализация	Центр. сигнализация с 2-мя МП блоками	Питание ОБР	ОБР для схем 35-3Н, -5Н на МП устройстве	ОБР для схем 35-4Н, -5АН на МП устройстве	ОБР для схем 35-9 на МП устройстве	Автоматическая частотная разгрузка	ИП и управление выключателем	Вольтметр с перекл. выбора напряжения	Управление РПН с логотроном	
		МП устройство РЗА	БМРЗ-152(162)-КСЗ-41	БМРЗ-152(162)-КСЗ-41	БМРЗ-152-ТН-51	Нет	БМРЗ-152(162)-КСЗ-41	БМРЗ-152(162)-КСЗ-41	БМРЗ-ДЗЛ-51(61)	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-166-ЦРН-51	БМРЗ-ДЗШ-52(62)	БМЦС-40	БМЦС-40 – 2 шт.	Нет	Сириус-2-ОБ	Сириус-2-ОБ	Сириус-2-ОБ	БМРЗ-125-РЧН	Нет	Нет	Нет	
		Количество комплектов																								
011	01	1																								1
	02	2																								2
	03	1																								
	04	2																								
013	01	1																								1
	02	1																								
014	01	1	2																							1
	02	1	2																							2
	03	1																								
	04	1																								
	01							1																		1
	02							2																		2
015	03							1																		
	04							2																		
	05								1																	
	06								2																	
016	01									1																1
	02									2																2
	03									1																
	04									2																
021	01										1															1
	02										1															
	03											1														
	04											1														
	05												1													1
	06												1													
	07												1													
025	01																									2
	02																									
042	01																									1
	02																									2
131	01																									1
	02																									
132	01																									1
133	01																									1
	01																									1
	02																									1
134	02																									1
	03																									1
	01																									1
	02																									2
	03																									
	04																									
141	05																									1
	06																									2
	07																									
	08																									
161	01																									1
	02																									2

Шкафы на переменном оперативном токе

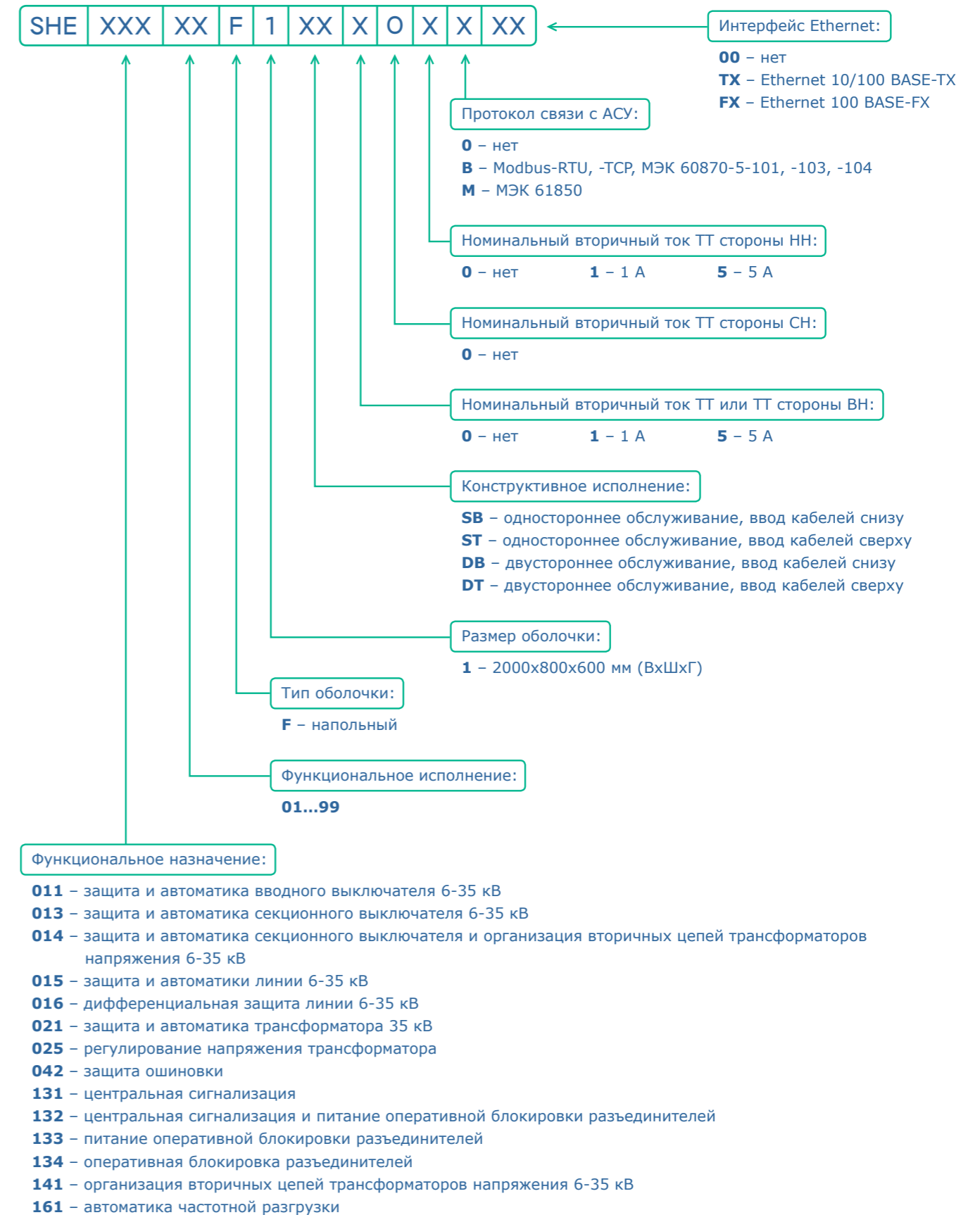
Функциональное назначение	Функциональное исполнение	Наименование комплекта	Количество комплектов
МП устройство РЗА	БМРЗ-152(162)-КС3-41	БМРЗ-152(162)-КС3-41	Нет
Защита и АУВ ВВ 6-35 кВ	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	Нет
Защита и АУВ СВ 6-35 кВ	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	Нет
Организация цепей ТН 6-35 кВ	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	Нет
Основная защита Т	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	Нет
Основная защита Т с 2-мя выкл. ВН	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	Нет
Резервная защита Т	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	Нет
Резервная защита Т с 2-мя выкл. ВН	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	БМРЗ-153(163)-УЗТ-53	Нет
Регулирование напряжения Т	БМРЗ-166-ЦРН-51	БМРЗ-166-ЦРН-51	Нет
Центральная сигнализация	БМЦС-40	БМЦС-40	Нет
Центр. сигнализация с 2-мя МП блоками	БМЦС-40 - 2 шт.	БМЦС-40 - 2 шт.	Нет
Питание ОБР	Нет	Нет	Нет
ОБР для схем 35-3Н, -5Н на МП устройстве	Сириус-2-ОБ	Сириус-2-ОБ	Нет
ОБР для схем 35-4Н, -5АН на МП устройстве	Сириус-2-ОБ	Сириус-2-ОБ	Нет
Автоматическая частотная разгрузка	БМРЗ-125-РЧН	БМРЗ-125-РЧН	Нет
ИП и управление выключателем	Нет	Нет	Нет
Вольтметр с перекл. выбора напряжения	Нет	Нет	Нет
Управления РПН с логометром	Нет	Нет	Нет
Комбинированный блок питания	Нет	Нет	Нет

Количество комплектов
05
06
07
08
03
04
08
09
10
11
12
13
14
03
04
03
04
02
02
04
05
09
10
11
12
03
04

Заказной код шкафа

Функциональное и конструктивное исполнение шкафа описывается типовым кодом.

Структура типового кода шкафа



Пример заказного кода шкафа: SHEO2101F1DB505BTX

Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ, содержащий основную и резервную защиты трансформатора, автоматику РПН и интегрированный щит управления, напольный, габаритами (ВхШхГ) – 2000х800х600 мм, двустороннего обслуживания с вводом кабелей снизу, на номинальный вторичный ток ТТ сторон ВН и НН – 5 А, с протоколами связи Modbus-RTU, -TCP, МЭК 60870-5-101, -103, -104 и интерфейсом Ethernet 10/100 BASE-TX.

Дополнительно при заполнении Карты заказа определяются следующие заказные позиции:

- Цоколь
- Козырек (информационная панель)
- Упаковка
- Дополнительное оборудование
- Дополнительные работы

Карты заказа типовых шкафов РЗА



<https://workspace.systeme.ru/s/Zd68ciYbn9BgBL2>

Решения по применению типовых шкафов типа ШЭ-МТ для первичных схем ПС 35/6(10) кВ

Представленная ниже информация носит справочный характер и направлена на упрощение подбора шкафов РЗА и локальной ПА для следующих схем распределительных устройств 35 кВ трансформаторных подстанций 35/6(10) кВ:

- **схема 35-3Н** – Блок (линия-трансформатор) с выключателем;
- **схема 35-4Н** – Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий;
- **схема 35-5Н** – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии;
- **схема 35-5Н** – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии (тупиковый режим);
- **схема 35-5АН** – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов;
- **схема 35-5АН** – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки;
- **схема 35-5АН** – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки (тупиковый режим);
- **схема 35-9** – Одна рабочая секционированная выключателем система шин.

Для каждой схемы рассмотрено два варианта решений:

- первый вариант выполнен с минимально возможным количеством шкафов, обеспечивающих все необходимые функции РЗА и ПА;
- второй вариант содержит набор шкафов: с дополнительными защитами (ДЗО или ДЗШ), более удобным обслуживанием (за счет уменьшения количества комплектов, размещенных в одном шкафу), световой сигнализацией положения с возможностью управления коммутационными аппаратами 35 кВ и РПН, а также включает цифровые измерительные приборы с отображением результатов замеров на ЖК-дисплее.



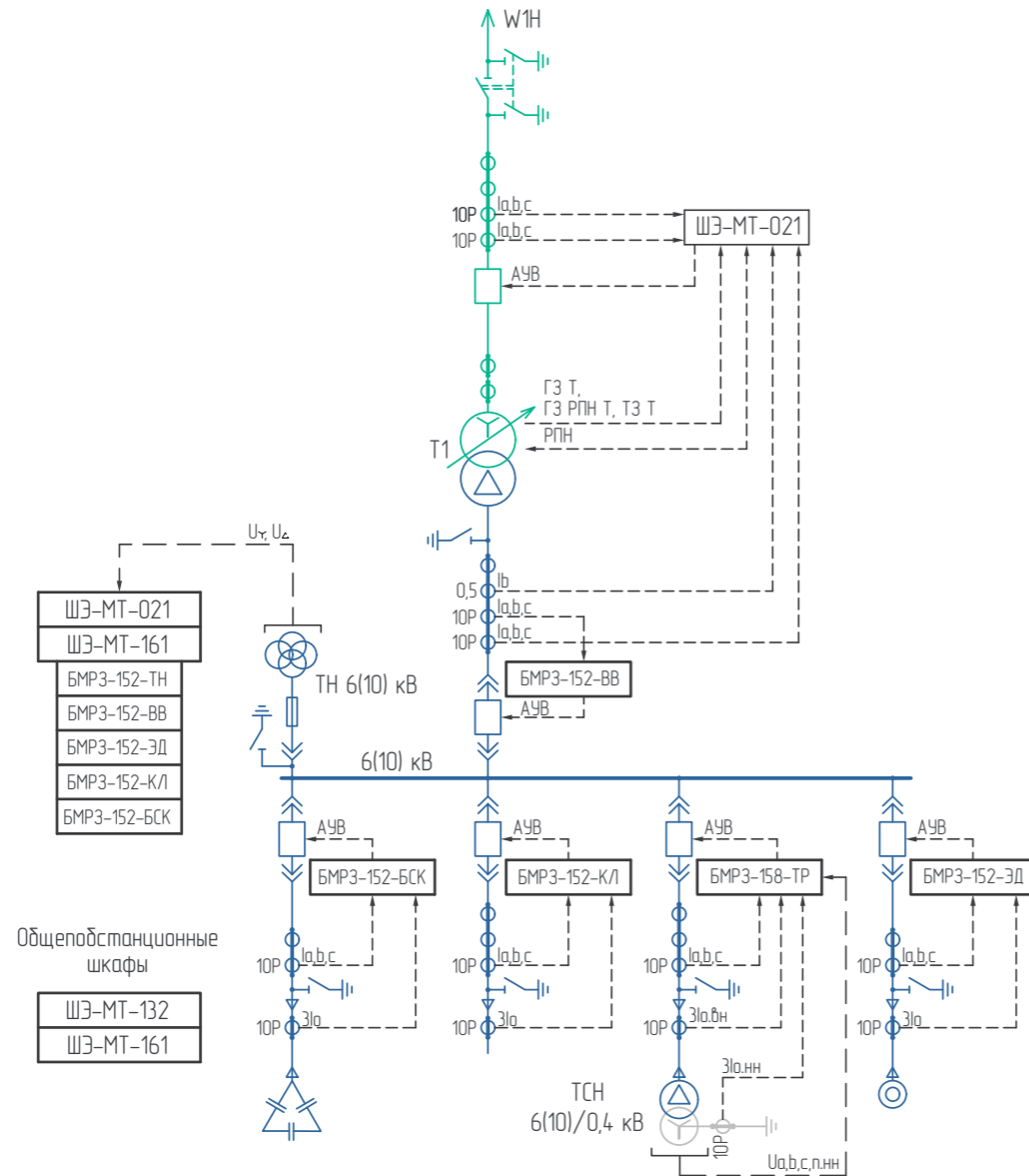
Сопроводительная документация на рекомендуемый состав шкафов:
<https://workspace.systeme.ru/s/J9j5BaCJACdzBCb>

При желании может быть выполнен самостоятельный подбор исполнений шкафов требуемого функционального назначения в рамках структуры линейки типовых шкафов РЗА 35 кВ, описанной выше. На представленных схемах приняты следующие условные обозначения:

	- тип рекомендуемого к установке шкафа;
	- тип рекомендуемого к установке МП блока БМРЗ;
	- аналоговые цепи тока;
	- аналоговые цепи напряжения;
	- цепи от комплекта регулирование напряжения трансформатора;
	- цепи от комплекта АУВ;
	- сигналы от газовых и технологических защит трансформатора.

Схема 35-3Н – Блок (линия-трансформатор) с выключателем

Вариант 1



Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

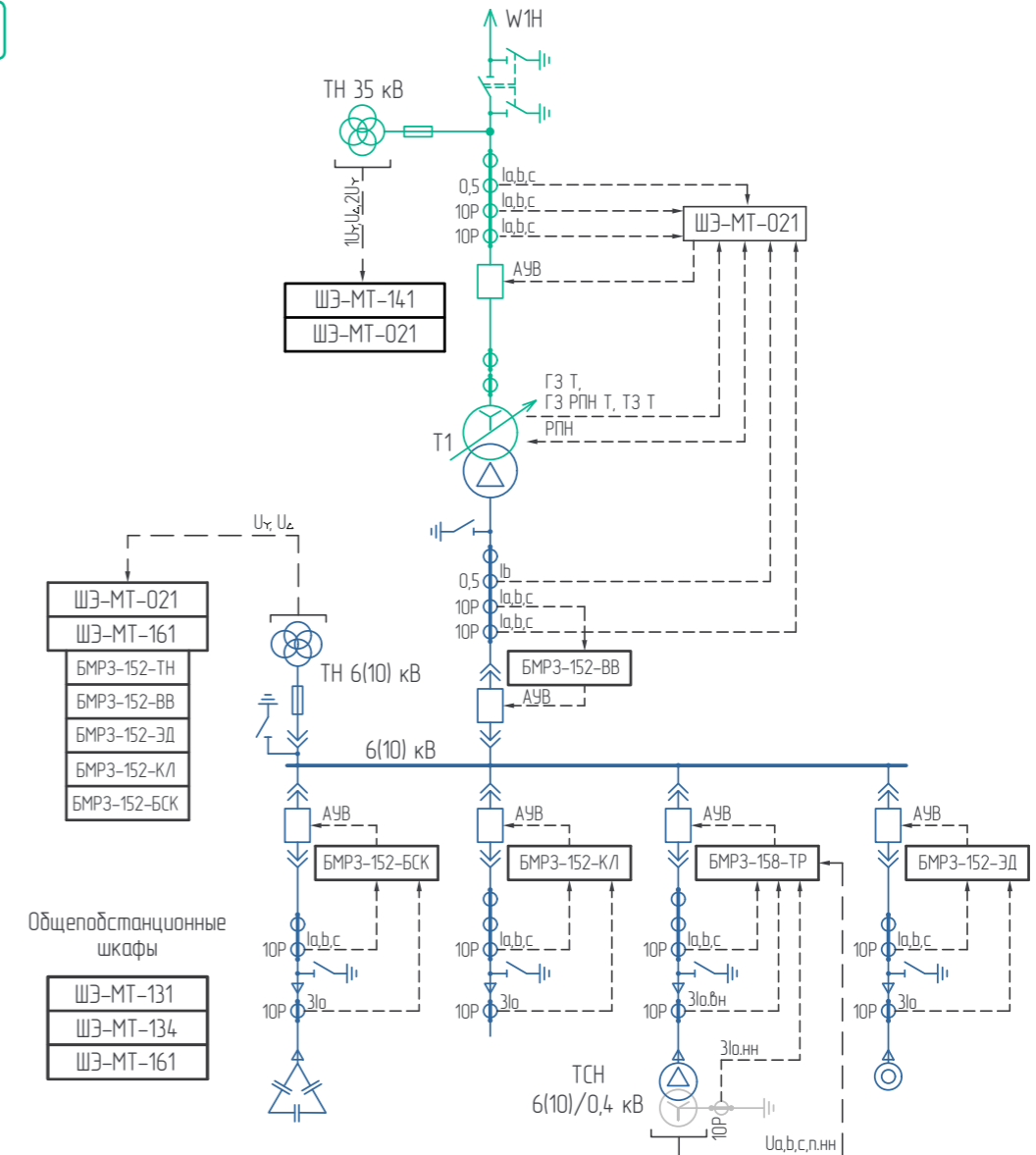
Наименование	Усл. обозначение	Функциональное исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	02	1	SHE02102F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	01	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	01	1	SHE16101F1DB500BTX

Состав типовых шкафов на переменном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функциональное исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	09	1	SHE02102F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	02	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	03	1	SHE16101F1DB500BTX

Схема 35-3Н – Блок (линия-трансформатор) с выключателем

Вариант 2



Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

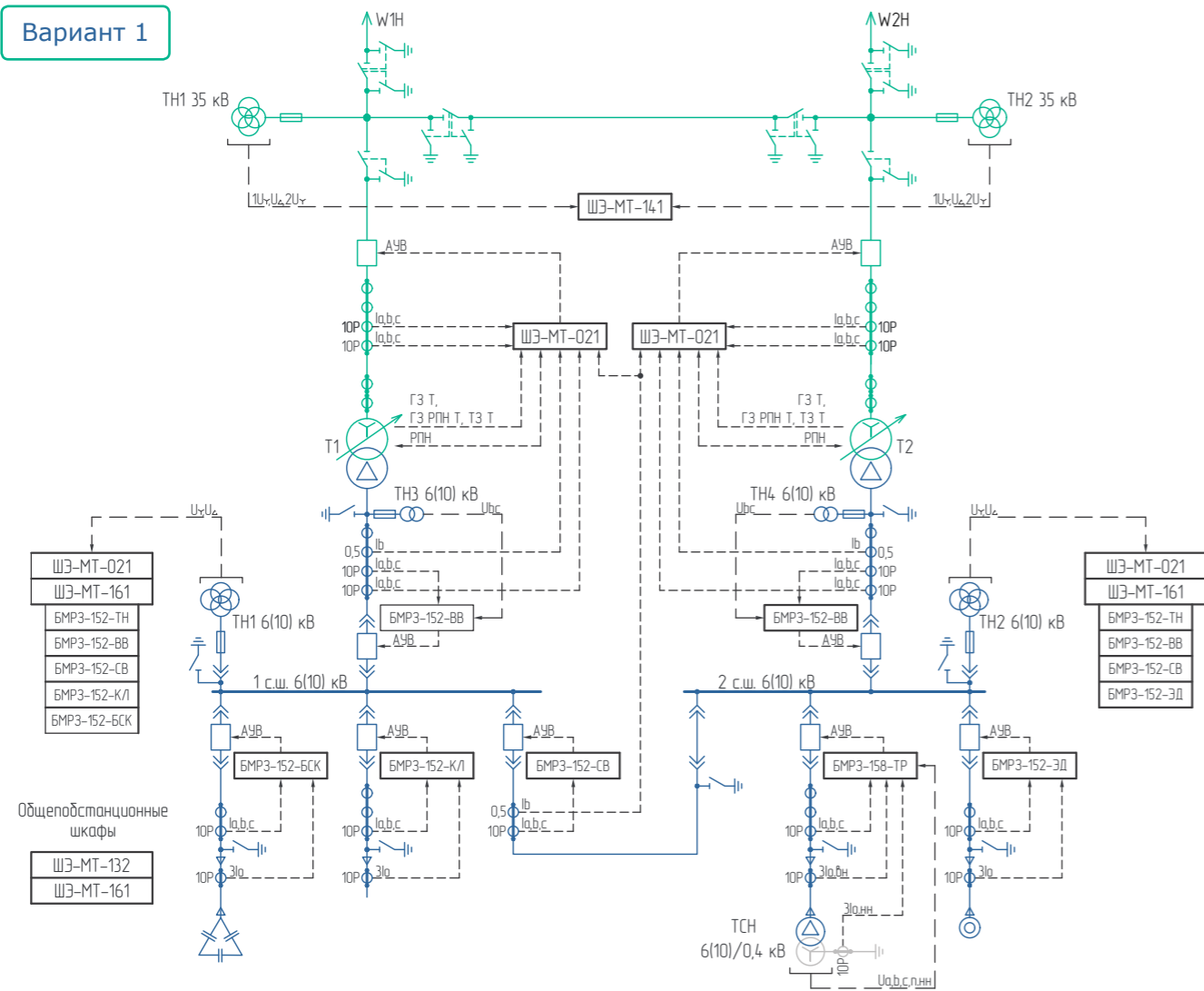
Наименование	Усл. обозначение	Функциональное исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	01	1	SHE02101F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	01	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	01	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	05	1	SHE14105F1DB000000
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	01	1	SHE16101F1DB500BTX

Состав типовых шкафов на переменном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функциональное исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	08	1	SHE02101F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	03	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	04	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	09	1	SHE14105F1DB000000
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	03	1	SHE16101F1DB500BTX

Схема 35-4Н – Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий

Вариант 1



Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

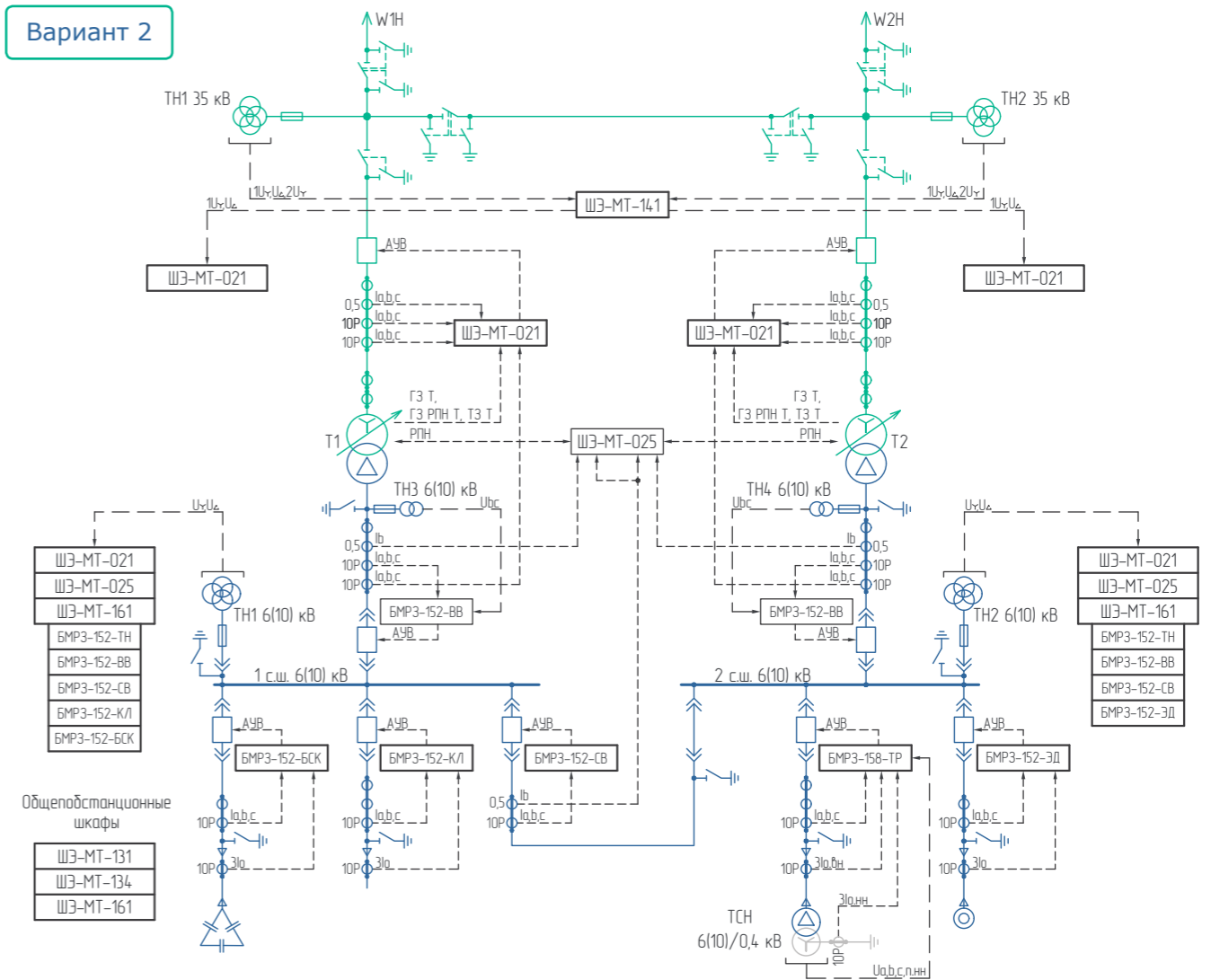
Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	02	2	SHE02102F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	01	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	08	1	SHE14108F1DB000000
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16101F1DB500BTX

Состав типовых шкафов на переменном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	09	2	SHE02102F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	02	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	12	1	SHE14108F1DB000000
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	04	1	SHE16101F1DB500BTX

Схема 35-4Н – Два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий

Вариант 2



Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

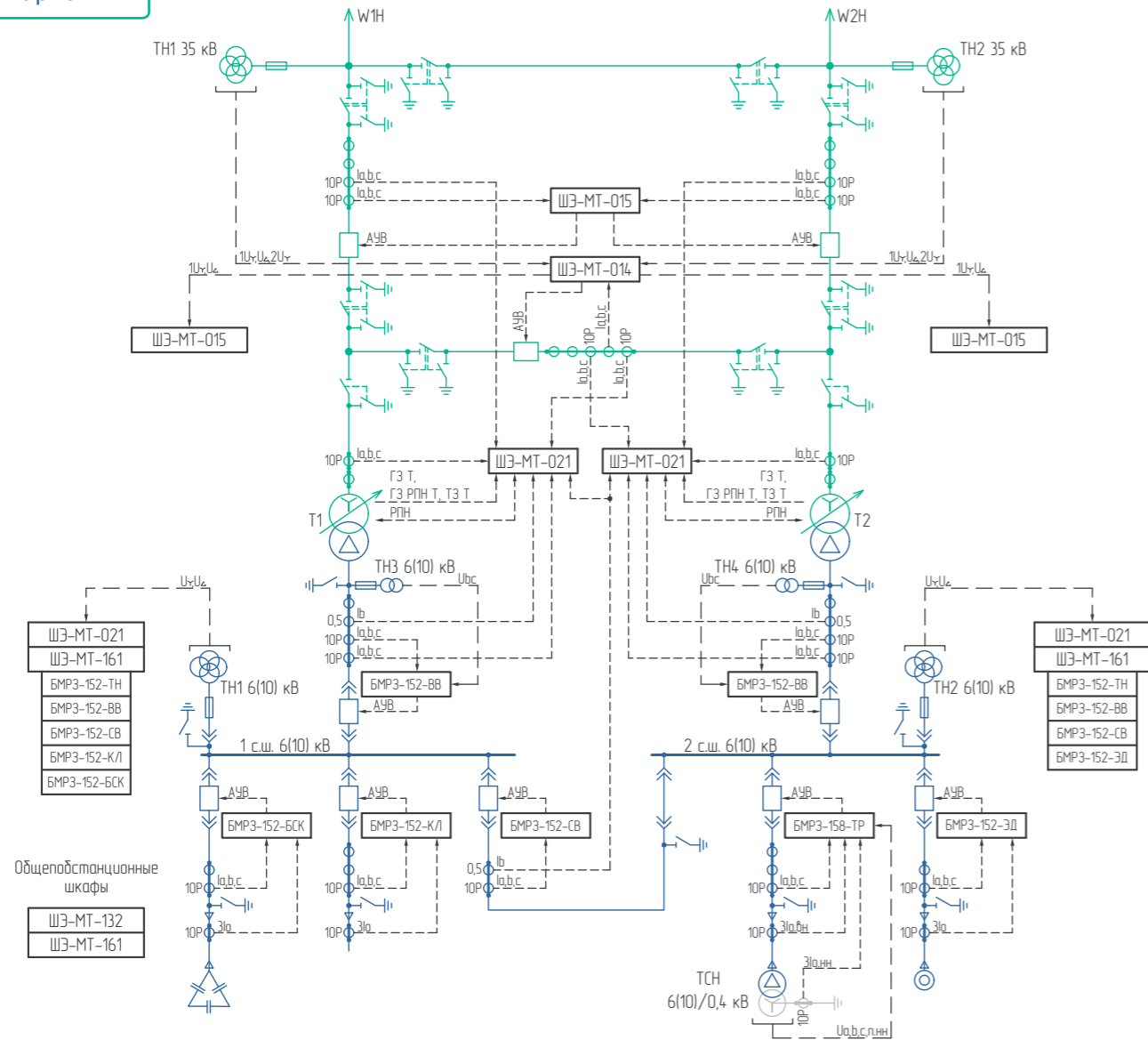
Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	03	2	SHE02101F1DB505BTX
Шкаф регулирования напряжения трансформатора	ШЭ-МТ-025-252	01	1	SHE02501F1DB005BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	01	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	02	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	02	1	SHE14105F1DB000000
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16101F1DB500BTX

Состав типовых шкафов на переменном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	10	2	SHE02101F1DB505BTX
Шкаф регулирования напряжения трансформатора	ШЭ-МТ-025-252	03	1	SHE02501F1DB005BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	03	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	05	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	10	1	SHE14105F1DB000000
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	04	1	SHE16101F1DB500BTX

Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии

Вариант 1

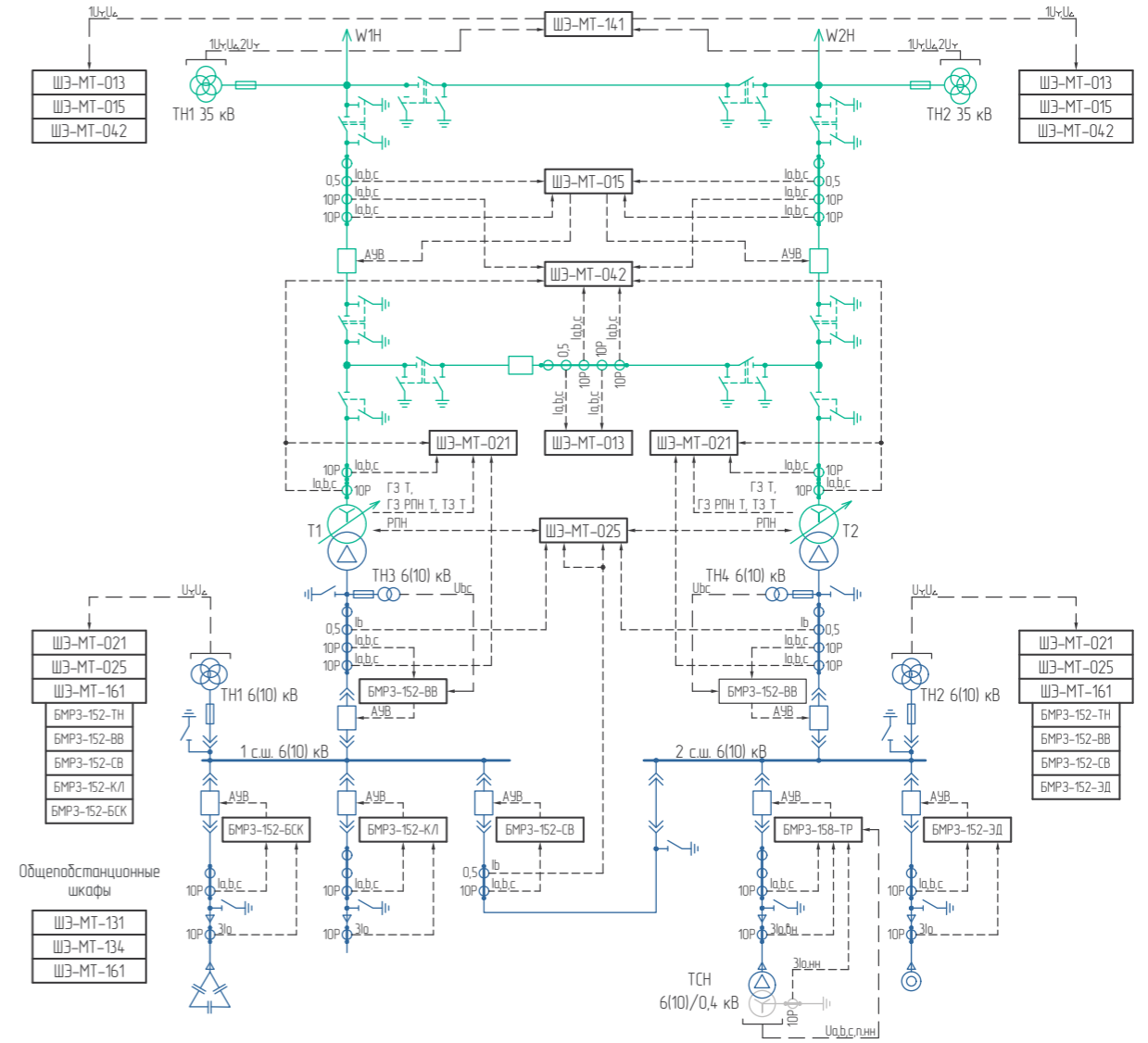


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-014-252	04	1	SHE01404F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	04	1	SHE01504F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	06	2	SHE02106F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	01	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии

Вариант 2

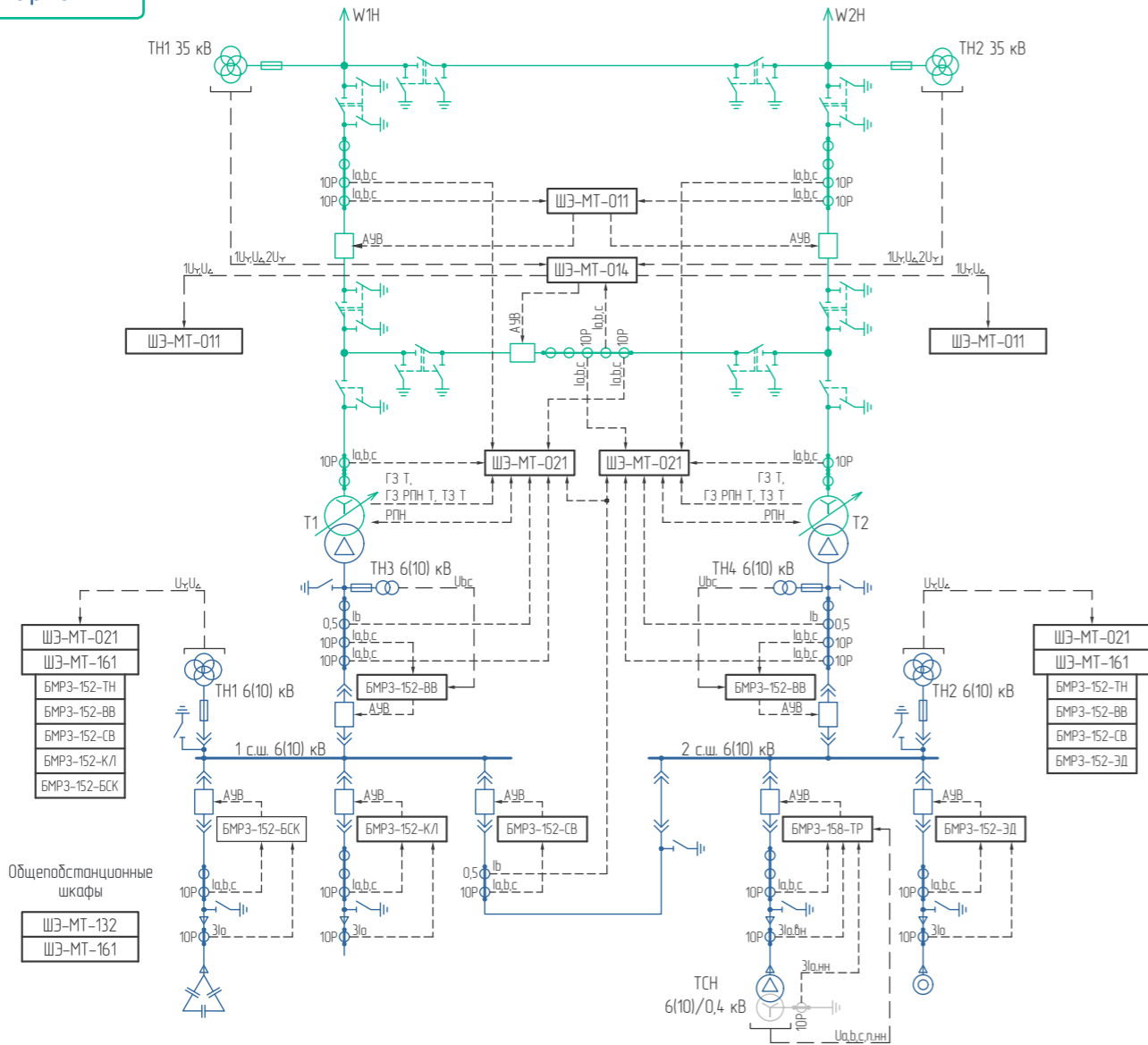


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-013-252	01	1	SHE01301F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	02	1	SHE01502F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	07	2	SHE02107F1DB505BTX
Шкаф регулирования напряжения трансформатора	ШЭ-МТ-025-252	01	1	SHE02501F1DB005BTX
Шкаф защиты ошиновки	ШЭ-МТ-042-252	02	1	SHE04202F1DB500BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	01	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	01	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	02	1	SHE14102F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии (тупиковый режим)

Вариант 1

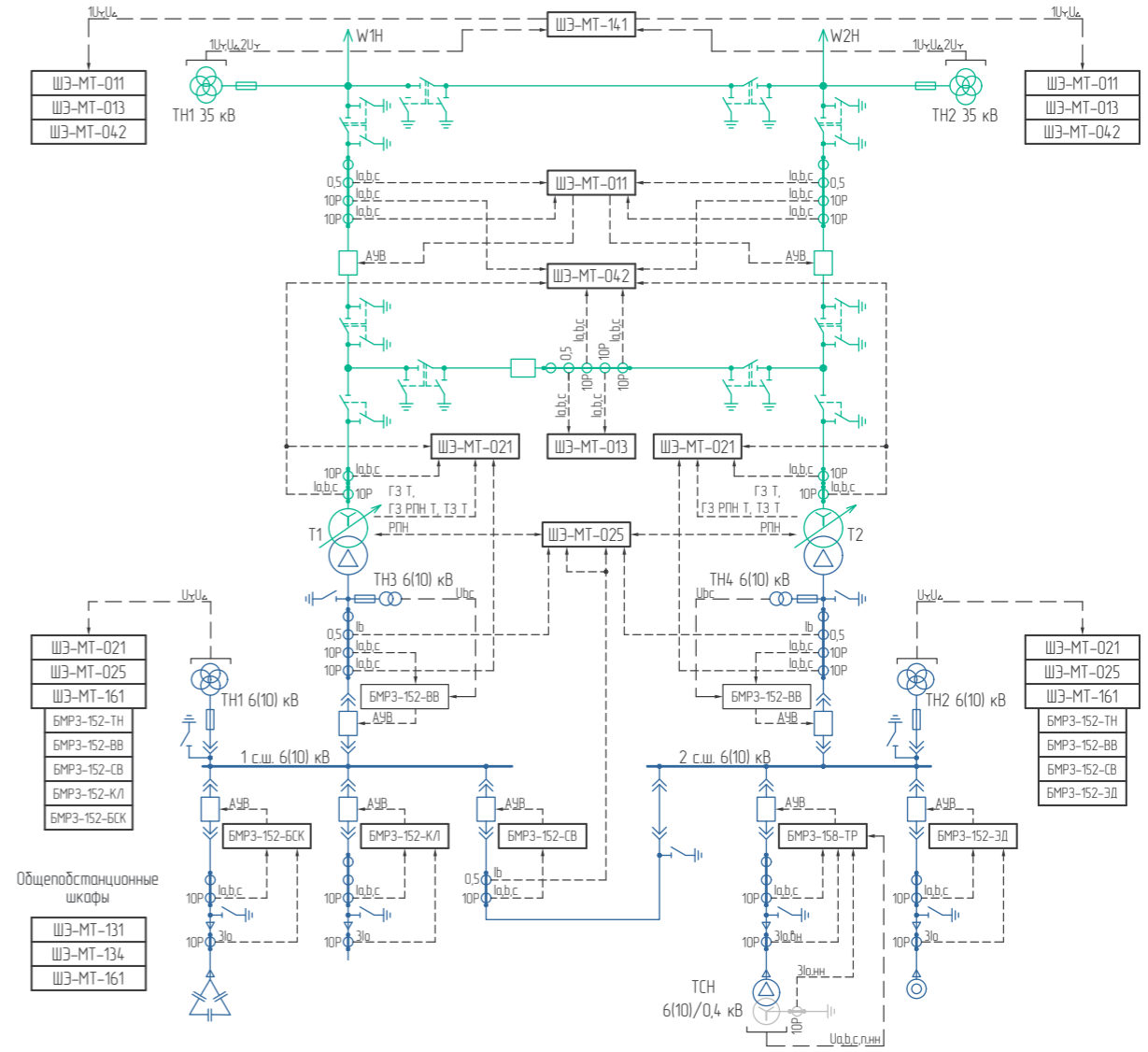


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функция исполнения	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-011-252	04	1	SHE01104F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-014-252	04	1	SHE01404F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	06	2	SHE02106F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	01	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-5Н – Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линии (тупиковый режим)

Вариант 2

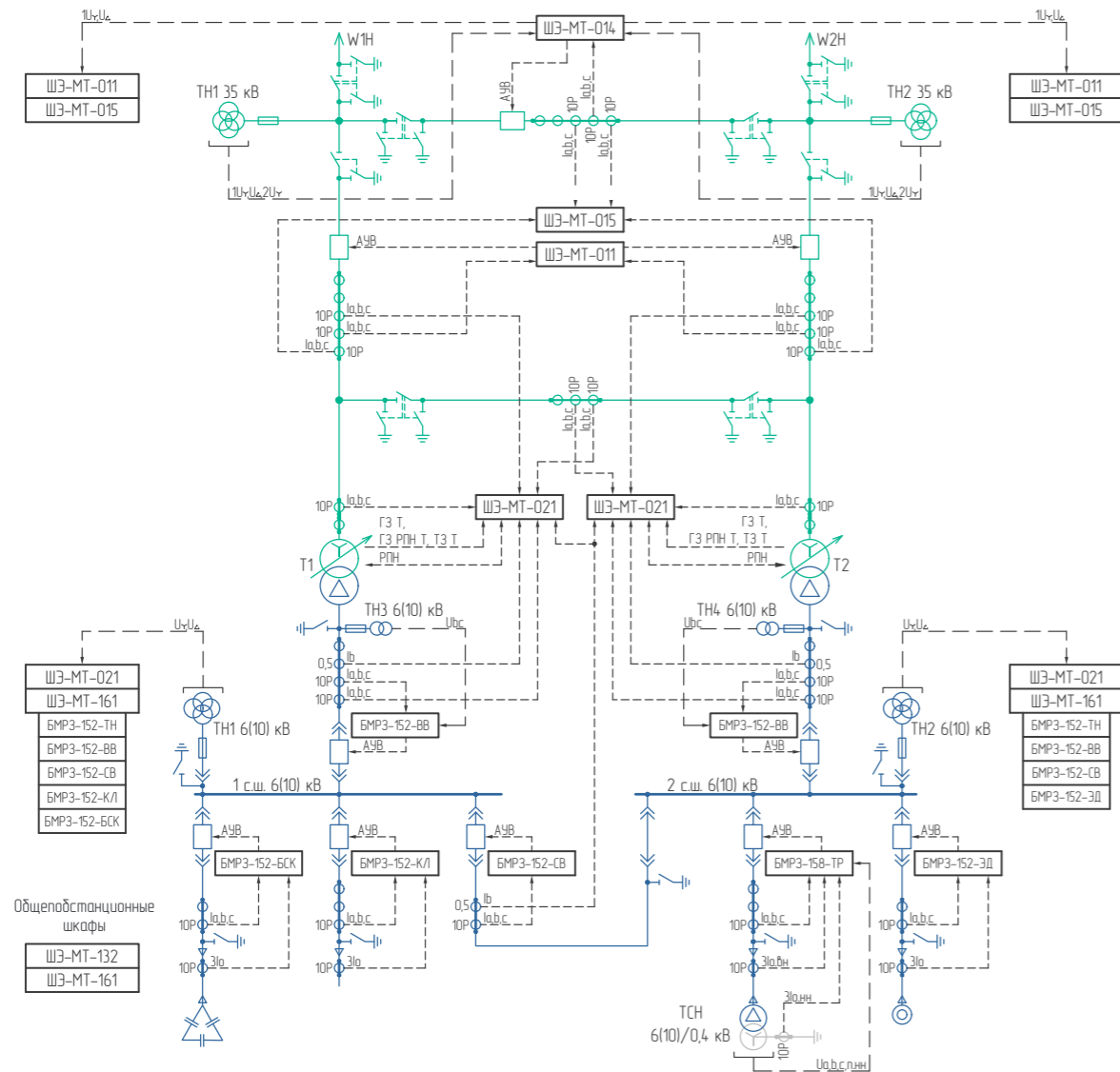


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функция исполнения	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-011-252	02	1	SHE01102F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-013-252	01	1	SHE01301F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	07	2	SHE02107F1DB505BTX
Шкаф регулирования напряжения трансформатора	ШЭ-МТ-025-252	01	1	SHE02501F1DB005BTX
Шкаф защиты ошиновки	ШЭ-МТ-042-252	02	1	SHE04202F1DB500BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	01	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	01	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	02	1	SHE14102F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов

Вариант 1

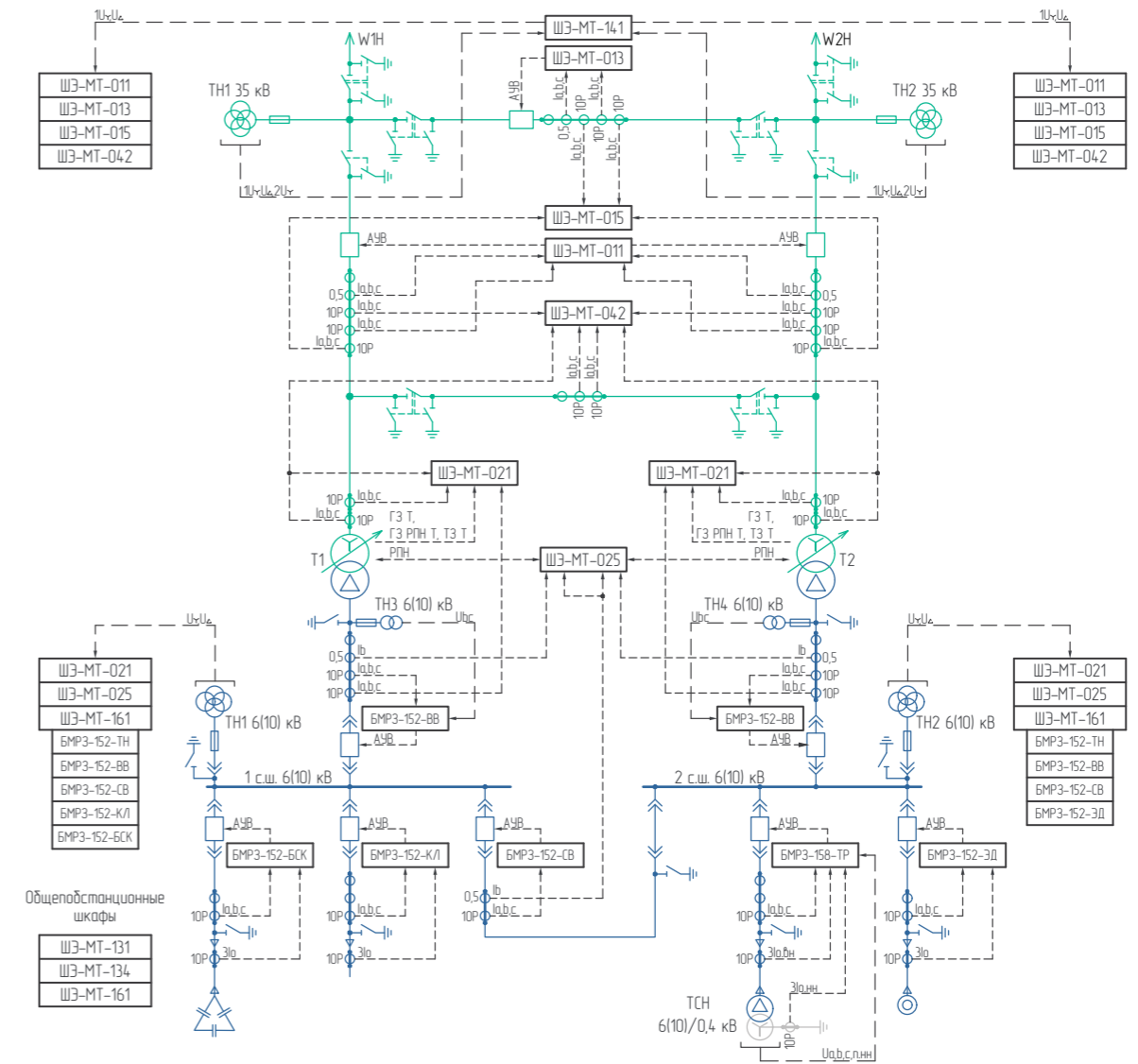


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-011-252	04	1	SHE01104F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-014-252	04	1	SHE01404F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	06	1	SHE01506F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	06	2	SHE02106F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	01	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов

Вариант 2

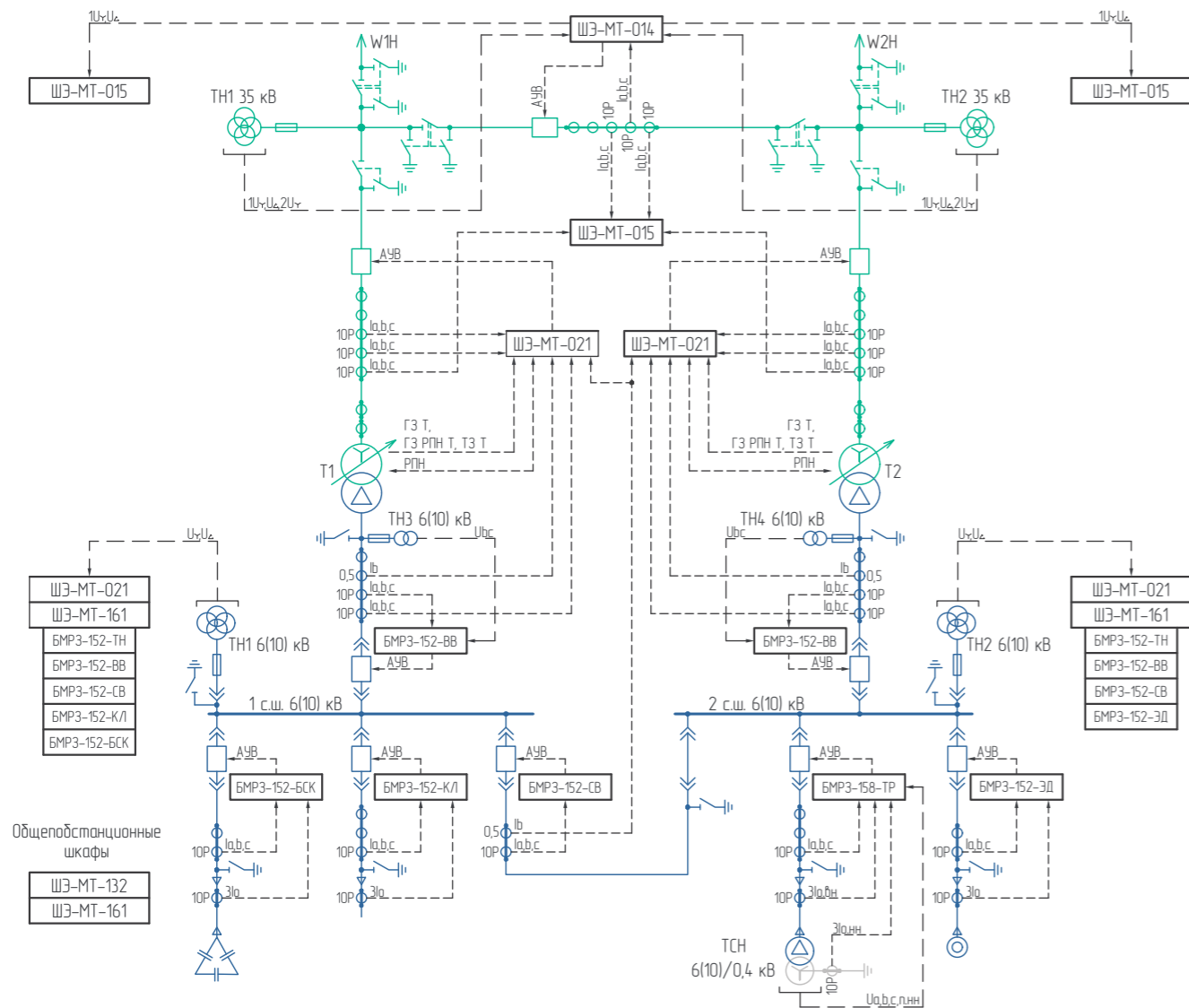


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-011-252	02	1	SHE01102F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-013-252	01	1	SHE01301F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	06	1	SHE01506F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	07	2	SHE02107F1DB505BTX
Шкаф регулирования напряжения трансформатора	ШЭ-МТ-025-252	01	1	SHE02501F1DB005BTX
Шкаф защиты ошиновки	ШЭ-МТ-042-252	02	1	SHE04202F1DB500BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	01	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	02	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	02	1	SHE14102F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки

Вариант 1

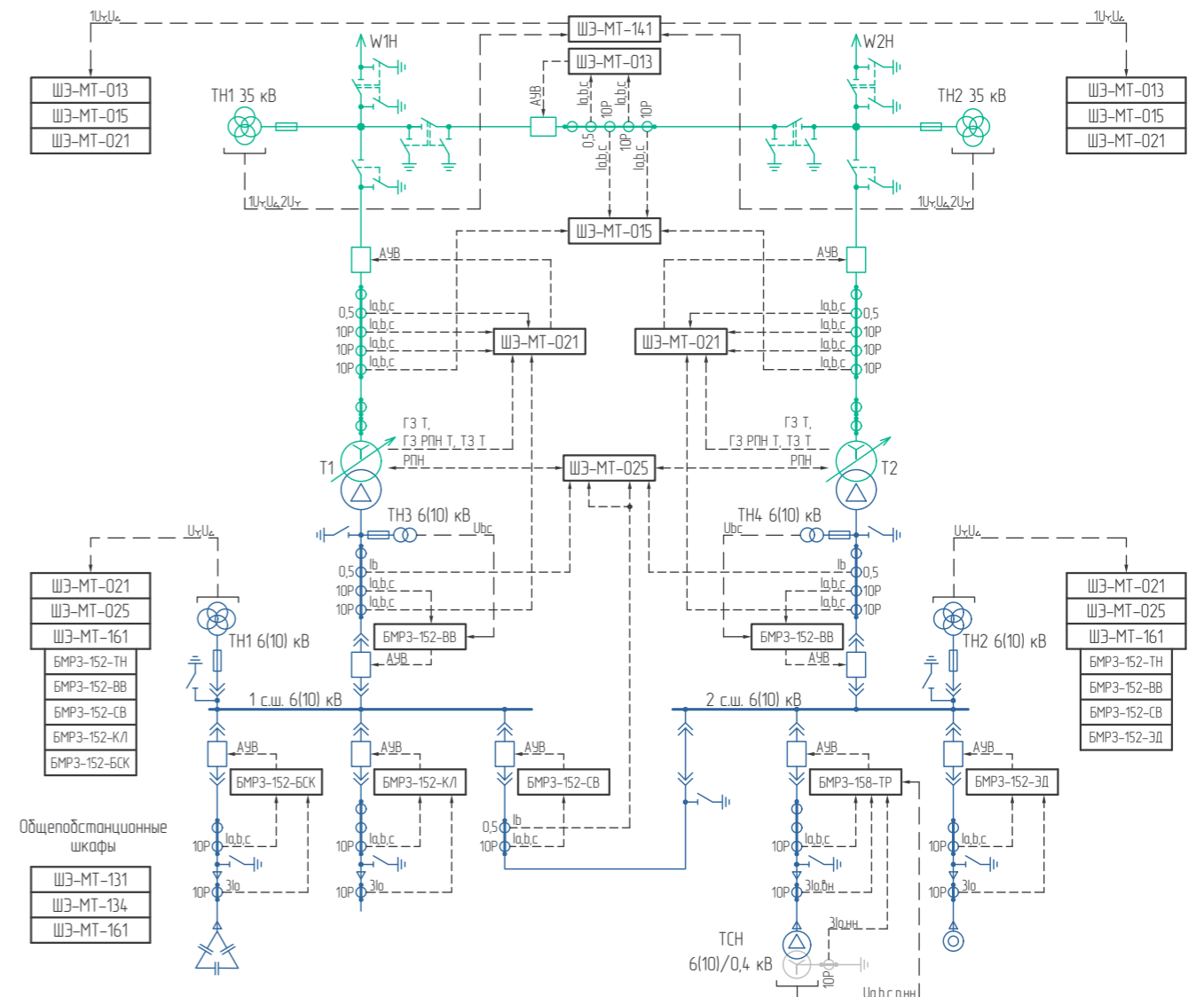


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функциональное исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-014-252	04	1	SHE01404F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	06	1	SHE01506F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	02	2	SHE02106F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	01	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-5АН – Мостик с выключателями в цепях трансформаторов без ремонтной перемычки

Вариант 2

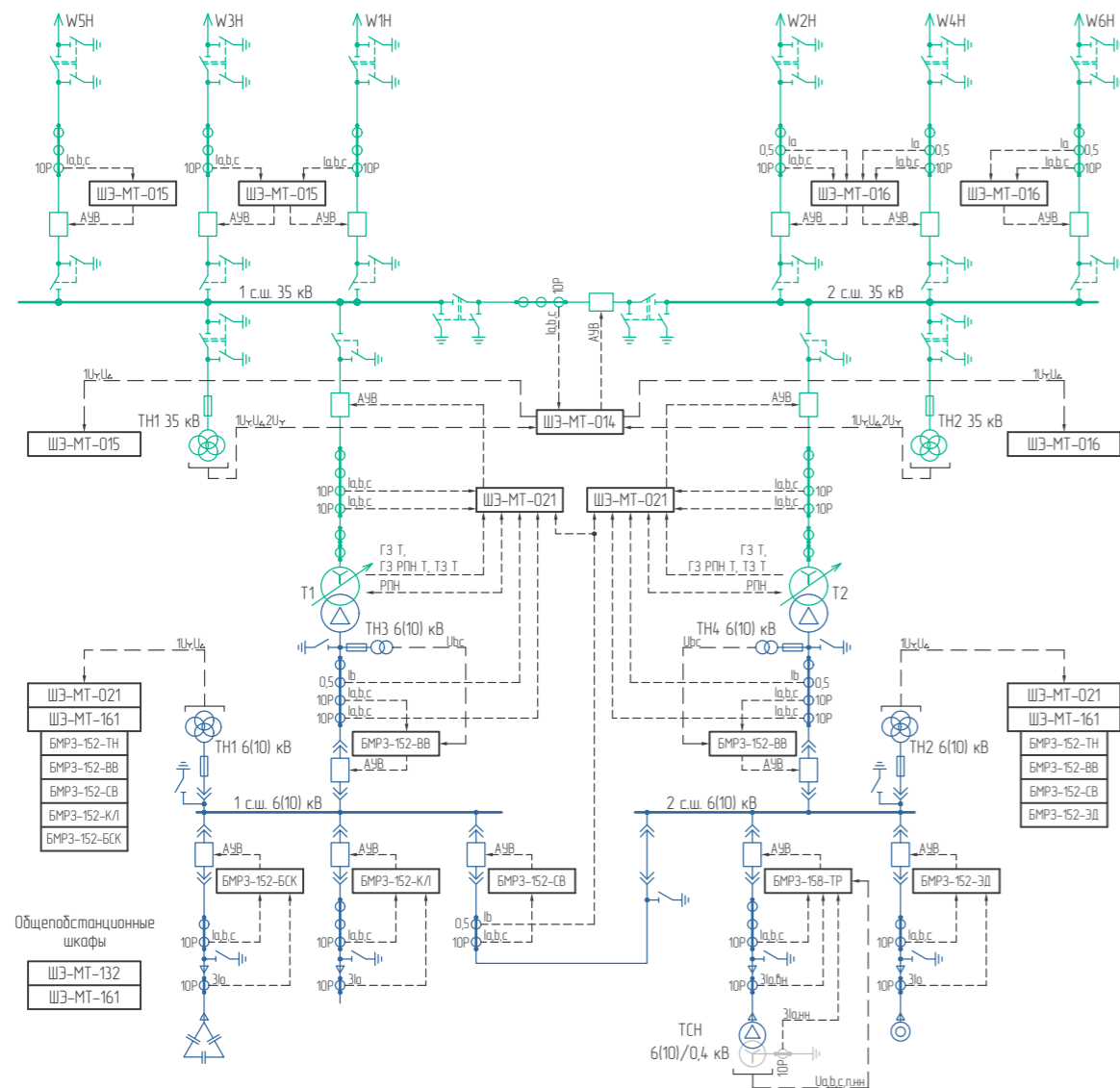


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функциональное исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-013-252	01	1	SHE01301F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	06	1	SHE01506F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	03	2	SHE02107F1DB505BTX
Шкаф регулирования напряжения трансформатора	ШЭ-МТ-025-252	01	1	SHE02501F1DB005BTX
Шкаф защиты ошиновки	ШЭ-МТ-042-252	02	1	SHE04202F1DB500BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	01	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	02	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	02	1	SHE14102F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-9 – Одна рабочая секционированная выключателем система шин

Вариант 1

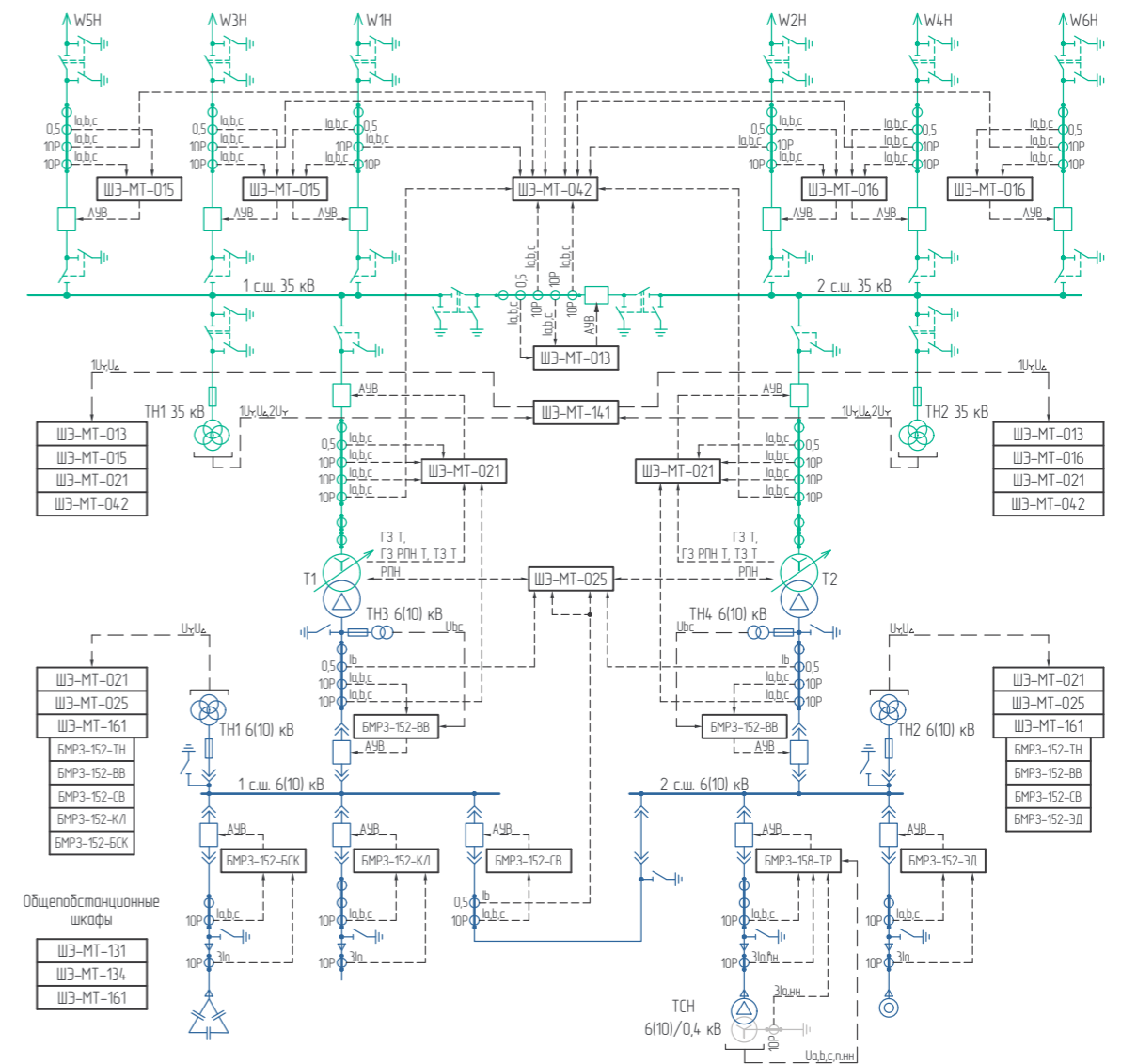


Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-014-252	04	1	SHE01404F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	03	1	SHE01503F1DB500BTX
		04	1	SHE01503F1DB500BTX
Шкаф дифференциальной защиты линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-016-252	03	1	SHE01603F1DB500BTX
		04	1	SHE01603F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	02	2	SHE02106F1DB505BTX
Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-132-202	01	1	SHE13201F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Схема 35-9 – Одна рабочая секционированная выключателем система шин

Вариант 2



Состав типовых шкафов на постоянном оперативном токе

Наименование	Усл. обозначение	Функц. исполнение	Кол-во	Заказной код
Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ	ШЭ-МТ-013-252	01	1	SHE01301F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-015-252	01	1	SHE01501F1DB500BTX
		02	1	SHE01501F1DB500BTX
Шкаф дифференциальной защиты линии 6-35 кВ	ШЭ-МТ-016-252	01	1	SHE01601F1DB500BTX
		02	1	SHE01601F1DB500BTX
Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	ШЭ-МТ-021-252	03	2	SHE02107F1DB505BTX
Шкаф регулирования напряжения трансформатора	ШЭ-МТ-025-252	01	1	SHE02501F1DB005BTX
Шкаф защиты ошиновки	ШЭ-МТ-042-252	02	1	SHE04202F1DB500BTX
Шкаф центральной сигнализации	ШЭ-МТ-131-202	01	1	SHE13101F1DB000BTX
Шкаф оперативной блокировки разъединителей	ШЭ-МТ-134-202	03	1	SHE13401F1DB000B00
Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	ШЭ-МТ-141-202	02	1	SHE14102F1DB000BTX
Шкаф автоматики частотной разгрузки	ШЭ-МТ-161-202	02	1	SHE16102F1DB500BTX

Состав типовых шкафов РЗА и ПА

Защита трансформатора 35 кВ

Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ типа ШЭ-МТ-021

Предназначен для выполнения функций основной и резервной защит, автоматики двухобмоточного трансформатора с высшим напряжением до 35 кВ, управления выключателем ВН трансформатора, регулирования коэффициента трансформации под нагрузкой.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-021	Функциональное исполнение													
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В							Оперативный ток ~220 В						
Основная защита Т	+	+	+	+				+	+	+	+			
Основная защита Т с 2-мя выключателями стороны ВН					+	+	+					+	+	+
Резервная защита Т	+	+	+	+				+	+	+	+			
Резервная защита Т с 2-мя выключателями стороны ВН					+	+	+					+	+	+
Регулирование напряжения Т	+	+			+	+		+	+			+	+	
Функции измерения и управления выключателем стороны ВН	+		+					+		+				
Функции управления РПН	+				+			+				+		
Комбинированный блок питания БПК-5-Т, шт								2	2	2	2	2	2	2

Шкаф регулирования напряжения трансформатора типа ШЭ-МТ-025

Предназначен для выполнения функций регулирования коэффициента трансформации под нагрузкой. **Варианты функционального исполнения шкафа:**

ШЭ-МТ-025	Функциональное исполнение			
	01	02	03	04
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В		Оперативный ток ~220 В	
Регулирование напряжения Т (2 комплекта)	+	+	+	+
Функции управления РПН (2 комплекта)	+		+	

Основные технические характеристики и функции комплектов шкафов типа ШЭ-МТ-021 и ШЭ-МТ-025

Основные технические характеристики	Код ANSI	Наименование комплекта				
		Основная защита Т		Резервная защита Т		Регулирование напряжения Т
		1 выкл. ВН	2 выкл. ВН	1 выкл. ВН	2 выкл. ВН	
МП блок защиты в составе комплекта		БМРЗ-153/163-УЗТ		БМРЗ-153/163-УЗТ		БМРЗ-166-ЦРН
Аналоговые входы тока МП блока		6	6	6	6	4
Аналоговые входы тока комплекта		6	9	3	3	2
Аналоговые входы напряжения МП блока		2	2	2	2	4
Аналоговые входы напряжения комплекта		0	0	2	2	2
Количество дискретных входов МП блока		22	22	22	22	22
Количество дискретных выходов МП блока		21	21	21	21	21
Основные функции защиты и автоматики						
Дифференциальная защита Т (ДТО, ДЗТ)	87Т	+	+			
Газовая защита Т и РПН		+	+	+	+	
Контроль изоляции цепей газовой защиты		+	+	+	+	
Технологические защиты трансформатора		+	+	+	+	
Токовая отсечка	50			+	+	
Максимальная токовая защита	51			+	+	
Направленная ТО/МТЗ	67			+	+	
МТЗ с пуском по U и с комбинированным	51V			+	+	
Ускорение МТЗ при включении выключателя				+	+	
Защита от перегрузки	49			+	+	
Защита от обрыва фазы	46	+	+	+	+	
Отключение от дуговой защиты		+	+			
Управление выключателем ВН	94			+		
Диагностика цепей выключателя				+		
Контроль давления элегаза	63			+		
УРОВ ВН	50BF			+		
Автоматическое повторное включение	79			+		
Контроль цепей и длительности протекания тока в цепях электромагнитов (ЭВ, ЭО1, ЭО2) (Защита ЭВ, ЭО1, ЭО2)				+		
Учет коммутационного и механического ресурса выключателя ВН (Мониторинг выключателя ВН)				+		
Пуск охлаждения Т		+			+	
Автоматика регулирования напряжения РПН	90V					+
Регулирование с контролем тока СВ стороны НН						+
Блокировка работы РПН						+
Блокировка работы РПН по току		+			+	+
Контроль исправности привода РПН						+
Коммутационный ресурс РПН						+
Контроль небаланса токовых цепей ДЗТ		+	+			
Контроль исправности цепей напряжения				+	+	
Управление программой уставок		+	+	+	+	+
Сигнализация	30	+	+	+	+	+
Квитирование	86	+	+	+	+	+
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения		+	+	+	+	+
Встроенный регистратор событий		+	+	+	+	+
Встроенный аварийный осциллограф		+	+	+	+	+
Самодиагностика		+	+	+	+	+
Интеграция в АСУ ТП		+	+	+	+	+
Связь с ПК по USB		+	+	+	+	+
Свободно-программируемая логика		+	+	+	+	+

Защита и автоматика РУ 6–35 кВ

Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-011

Предназначен для выполнения функций защиты, автоматики и управления выключателя воздушного или кабельного ввода 6-35 кВ.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-011	Функциональное исполнение							
	01	02	03	04	05	06	07	08
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В				Оперативный ток ~220 В			
Защита и АУВ ВВ 6-35 кВ, шт	1	2	1	2	1	2	1	2
Функции измерения и управления выключателем, шт	1	2			1	2		
Комбинированный блок питания БПК-5-Т, шт					1	2	1	2

Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-013

Предназначен для выполнения функций защиты, автоматики и управления секционного выключателя 6-35кВ.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-013	Функциональное исполнение			
	01	02	03	04
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В		Оперативный ток ~220 В	
Защита и АУВ СВ 6-35 кВ	+	+	+	+
Функции измерения и управления выключателем	+		+	
Комбинированный блок питания БПК-5-Т			+	+

Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-014

Предназначен для выполнения функций защиты, автоматики и управления секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ, а также организации цепей рабочего напряжения и напряжения коммерческого учета электроэнергии.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-014	Функциональное исполнение			
	01	02	03	04
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В			
Защита и АУВ СВ 6-35 кВ	+	+	+	+
Защита и организация цепей ТН 6-35 кВ (2 комплекта)	+	+		
Организация цепей ТН 6-35 кВ (2 комплекта)			+	+
Функции измерения и управления выключателем	+		+	
Вольтметр с переключателем выбора напряжения (2 комплекта)	+		+	

Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-141

Предназначен для выполнения функций защиты и автоматики трансформаторов напряжения 6-35 кВ, а также организации цепей рабочего напряжения и напряжения коммерческого учета электроэнергии.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-141	Функциональное исполнение											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В								Оперативный ток ~220 В			
Защита и организация цепей ТН 6-35 кВ, шт	1	2	1	2								
Организация цепей ТН 6-35 кВ, шт					1	2	1	2	1	2	1	2
Вольтметр с переключателем выбора напряжения, шт	1	2			1	2			1	2		

Основные технические характеристики и функции комплектов шкафов типа ШЭ-МТ-011, ШЭ-МТ-013, ШЭ-МТ-014 и ШЭ-МТ-141

Основные технические характеристики	Код ANSI	Наименование комплекта			
		Защита и АУВ ВВ 6-35 кВ	Защита и АУВ СВ 6-35 кВ	Защита и организация цепей ТН 6-35 кВ	Организация цепей ТН 6-35 кВ
МП блок защиты в составе комплекта		БМРЗ-152/162-КСЗ		БМРЗ-152-ТН	
Аналоговые входы тока МП блока		4	4		
Аналоговые входы тока комплекта		3	3		
Аналоговые входы напряжения МП блока		4	4	4	
Аналоговые входы напряжения комплекта		4	3	8	8
Количество дискретных входов МП блока		22	22	22	
Количество дискретных выходов МП блока		21	21	21	
Основные функции защиты и автоматики					
Дистанционная защита	21	+	+		
Токовая отсечка	50	+	+		
Максимальная токовая защита	51	+	+		
Направленная ТО/МТЗ	67	+	+		
МТЗ с пуском по U и с комбинированным	51V	+	+		
Блокировка ДЗ при качаниях		+	+		
Ускорение ДЗ/МТЗ при включении выключателя		+	+		
Логическая защита шин	68	+	+		
Защита от обрыва фазы	46	+	+		
Защита от потери питания		+			
Контроль направления мощности		+			
Защита минимального напряжения	27	+		+	
Защита от повышения напряжения	59	+		+	
Сигнализация замыкания на землю	59G	+		+	+
Управление выключателем	94	+	+		
Диагностика цепей выключателя		+	+		
Контроль давления элегаза	63	+	+		
УРОВ	50BF	+	+		
Автоматическое повторное включение	79	+	+		
Контроль синхронизма	25	+	+		
Автоматическое включение резерва	83	+	+		
Восстановление схемы нормального режима		+	+		
Контроль цепей и длительности протекания тока в цепях электромагнитов (ЭВ, ЭО1, ЭО2) (Защита ЭВ, ЭО1, ЭО2)		+	+		
Учет коммутационного и механического ресурса выключателя (Мониторинг выключателя)		+	+		
Вольтметровая блокировка				+	+
Контроль автоматов вторичных цепей трансформатора напряжения				+	+
Организация цепей рабочего напряжения и напряжения коммерческого учета				+	+
Реле контроля исправности предохранителей ТН					+
Контроль исправности токовых цепей		+	+		
Контроль исправности цепей напряжения		+	+	+	+
Управление программами уставок		+	+		
Сигнализация	30	+	+	+	+
Квитирование	86	+	+	+	
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения		+	+	+	
Встроенный регистратор событий		+	+	+	
Встроенный аварийный осциллограф		+	+	+	
Самодиагностика		+	+	+	
Интеграция в АСУ ТП		+	+	+	
Связь с ПК по USB		+	+	+	
Свободно-программируемая логика		+	+	+	

Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-015

Предназначен для выполнения функций защиты, автоматики и управления выключателя кабельной или воздушной линии 6-35 кВ.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-015	Функциональное исполнение					
	01	02	03	04	05	06
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В					
Защита и АУВ линии 6-35 кВ, шт	1	2	1	2	1	2
Защита и АУВ линии 6-35 кВ с 2-мя выключателями, шт	1	2			1	2
Функции измерения и управления выключателем, шт					1	2

Шкаф дифференциальной защиты линии 6-35 кВ типа ШЭ-МТ-016

Предназначен для выполнения функций основной дифференциальной защиты, резервной ступенчатой защиты, автоматики и управления выключателя кабельной или воздушной линии 6-35 кВ.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-016	Функциональное исполнение			
	01	02	03	04
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В			
ДЗЛ и АУВ 6-35 кВ, шт	1	2	1	2
Функции измерения и управления выключателем, шт	1	2		

Шкаф защиты ошиновки типа ШЭ-МТ-042

Предназначен для выполнения функций быстродействующей дифференциальной защиты, автоматики, и сигнализации трехфазной шины или ошиновки с количеством присоединений не более 5 до 220 кВ включительно.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-042	Функциональное исполнение	
	01	02
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В	
ДЗО 6-220 кВ, шт	1	2

Основные технические характеристики и функции комплектов шкафов типа ШЭ-МТ-015, ШЭ-МТ-016 и ШЭ-МТ-042

Основные технические характеристики	Код ANSI	Наименование комплекта			
		Защита и АУВ линии 6-35 кВ		ДЗЛ и АУВ 6-35 кВ	ДЗО 6-220 кВ
		1 выкл. ВН	2 выкл. ВН		
МП блок защиты в составе комплекта		БМРЗ-152/162-КСЗ		БМРЗ-ДЗЛ1-51(61)	БМРЗ-ДЗШ-52(62)
Аналоговые входы тока МП блока		4	4	5	16
Аналоговые входы тока комплекта		4	7	5	15
Аналоговые входы напряжения МП блока		4	4	4	6
Аналоговые входы напряжения комплекта		4	3	4	2
Количество дискретных входов МП блока		22	22	32	34
Количество дискретных выходов МП блока		21	21	32	32
Основные функции защиты и автоматики					
Продольная дифференциальная защита линии (ДТО, ДЗТ)	87L			+	
Дифференциальная защита шин (ДТО, ДЗТ)	87B				+
Прием/передача до 20 команд телеуправления				+	
Дистанционная защита	21	+	+	+	
Токовая отсечка	50	+	+	+	
Максимальная токовая защита	51	+	+	+	
Направленная ТО/МТЗ	67	+	+	+	
МТЗ с пуском по U и с комбинированным	51V	+	+	+	
Блокировка ДЗ при качаниях		+	+	+	
Ускорение ДЗ/МТЗ при включении выключателя		+	+	+	
Логическая защита шин	68	+	+	+	
Защита от однофазных замыканий на землю	???	+	+	+	
Направленная защита от замыканий на землю	67N/67NC	+	+	+	
Защита от обрыва фазы	46	+	+	+	
Защита от потери питания		+	+	+	
Контроль направления мощности		+	+	+	
Сигнализация замыкания на землю	59G	+	+	+	
Опробование шин/присоединений					+
Управление выключателем	94	+		+	
Диагностика цепей выключателя		+		+	
Контроль давления элегаза	63	+		+	
УРОВ	50BF	+		+	
Автоматическое повторное включение	79	+		+	
Контроль синхронизма	25	+		+	
Контроль цепей и длительности протекания тока в цепях электромагнитов (ЭВ, ЭО1, ЭО2) (Защита ЭВ, ЭО1, ЭО2)		+		+	
Учет коммутационного и механического ресурса выключателя (Мониторинг выключателя)		+		+	
Автоматическая частотная разгрузка	81L	+	+	+	
Автоматическая частотная разгрузка по скорости снижения частоты	81O	+	+	+	
Частотное автоматическое повторное включение		+	+	+	
Определение места повреждения	21FL	+	+	+	
Контроль исправности токовых цепей		+	+	+	+
Контроль исправности цепей напряжения		+	+	+	+
Сигнализация	30	+	+	+	+
Квитирование	86	+	+	+	+
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения		+	+	+	+
Встроенный регистратор событий		+	+	+	+
Встроенный аварийный осциллограф		+	+	+	+
Самодиагностика		+	+	+	+
Интеграция в АСУ ТП		+	+	+	+
Связь с ПК по USB		+	+	+	+
Свободно-программируемая логика		+	+	+	+

Общеподстанционное оборудование

Шкаф центральной сигнализации типа ШЭ-МТ-131

Предназначен для выполнения функций центральной сигнализации электрических станций и подстанций, оборудованных цифровыми и электромеханическими устройствами релейной защиты и автоматики.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-131	Функциональное исполнение			
	01	02	03	04
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В		Оперативный ток ~220 В	
Центральная сигнализация	+		+	
Центральная сигнализация с 2-мя МП блоками		+		+

Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей типа ШЭ-МТ-132

Предназначен для выполнения функций центральной сигнализации электрических станций и подстанций, оборудованных цифровыми и электромеханическими устройствами релейной защиты и автоматики. А также для выполнения функций питания оперативной блокировки разъединителей.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-132	Функциональное исполнение	
	01	02
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В	Оперативный ток ~220 В
Центральная сигнализация	+	+
Питание ОБР	+	+

Шкаф питания оперативной блокировки разъединителей типа ШЭ-МТ-133

Предназначен для выполнения функций питания оперативной блокировки разъединителей.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-133	Функциональное исполнение	
	01	02
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В	Оперативный ток ~220 В
Питание ОБР	+	+

Шкаф оперативной блокировки разъединителей типа ШЭ-МТ-134

Предназначен для выполнения функции оперативной блокировки при переключении коммутационных аппаратов (высоковольтных выключателей, разъединителей, заземляющих ножей) с ручными, пружинными, электромагнитными и моторными приводами, имеющих электромагнитные и электрические блокирующие замки.

Варианты функционального исполнения шкафа:

ШЭ-МТ-134	Функциональное исполнение				
	01	02	03	04	05
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В			Оперативный ток ~220 В	
Питание ОБР	+	+	+	+	+
ОБР для схем 35-3Н, -5Н на МП устройстве	+			+	
ОБР для схем 35-4Н, -5АН на МП устройстве		+			+
ОБР для схемы 35-9 на МП устройстве			+		

Основные функции комплектов шкафов типа ШЭ-МТ-131, ШЭ-МТ-132, ШЭ-МТ-133 и ШЭ-МТ-134

Основные технические характеристики	Код ANSI	Наименование комплекта					
		Центральная сигнализация		Питание ОБР	ОБР на МП устройстве		
		1 МП блок	2 МП блока		для схем 35-3Н, 35-5Н	для схем 35-4Н, 35-5АН	для схемы 35-9
МП блок защиты в составе комплекта		БМЦС-40	2хБМЦС-40		Сириус-2-ОБ		
Количество дискретных входов МП блока		40	2х40		134	134	134
Количество дискретных выходов МП блока		11	2х11		67	67	67
Входы импульсной сигнализации МП блока		6	2х6				
Количество участков ЦС комплекта		3	3				
Количество принимаемых дискретных сигналов 1 участка ЦС		15	30				
Количество принимаемых дискретных сигналов 2 участка ЦС		15	23				
Количество принимаемых дискретных сигналов 3 участка ЦС		8	23				
Максимальное количество КА					64	64	64
Количество КА					37	31	61
Количество присоединений (групп КА), в том числе:					8	8	13
- из двух КА					2		
- из трех КА					2	6	6
- из шести КА					1	1	6
- из семи КА					3	1	1
Основные функции							
Групповая сигнализация		+	+				
Каналы импульсной сигнализации		+	+				
Контроль неисправности шинки групповой сигнализации		+	+				
Звуковая сигнализация		+	+				
Контроль цепей питания звуковой сигнализации		+	+				
Резервирование цепей питания ЦС		+	+				
Индикация текущего состояния входных сигналов		+	+				
Выбор свечения светодиода		+	+		+	+	+
Логическая (программная) блокировка					+	+	+
Контроль заданного времени коммутации					+	+	+
Блокировка управления ОБР					+	+	+
Светодиоды состояния КА					+	+	+
Резервирование питания шинок ОБР							+
Контроль изоляции цепей ОБР							+
Измерение и контроль напряжения на шинках ОБР							+
Распределение питания по цепям оперативной блокировки							+
Сигнализация	30	+	+	+	+	+	+
Квитирование	86	+	+		+	+	+
Встроенный регистратор событий		+	+		+	+	+
Встроенный осциллограф		+	+				
Самодиагностика		+	+		+	+	+
Интеграция в АСУ ТП		+	+	+	+	+	+
Связь с ПК по USB		+	+		+	+	+
Свободно-программируемая логика		+	+		+	+	+

Противоаварийная автоматика

Шкаф автоматики частотной разгрузки типа ШЭ-МТ-161

Предназначен для выполнения функции автоматической частотной разгрузки и частотного автоматического повторного включения после ликвидации аварийного режима.

ШЭ-МТ-161	Функциональное исполнение			
	01	02	03	04
Наименование комплекта	Оперативный ток =220 В		Оперативный ток ~220 В	
Автоматическая частотная разгрузки, шт	1	2	1	2

Основные функции комплектов шкафа типа ШЭ-МТ-161

Основные технические характеристики	Код ANSI	Наименование комплекта
		Автоматическая частотная разгрузки
МП блок защиты в составе комплекта		БМРЗ-156(166)-РЧНа-41
Аналоговые входы тока МП блока		4
Аналоговые входы тока комплекта		
Аналоговые входы напряжения МП блока		4
Аналоговые входы напряжения комплекта		2
Количество дискретных входов МП блока		22
Количество дискретных выходов МП блока		21
Основные функции автоматики		
Автоматическая частотная разгрузка I категории (АЧР1)		+
Автоматическая частотная разгрузка II категории (АЧР2)		+
Автоматическая частотная разгрузка по скорости снижения частоты		+
Дополнительная автоматическая разгрузка		+
Блокировка АЧР по напряжению при выбеге синхронных двигателей		+
Алгоритм АЧР/ЧАПВ с отдельными входами «АЧР» и «ЧАПВ»		+
Выполнение до 8 очередей		+
Автоматическое ограничение повышения частоты		+
Автоматическое ограничение снижения напряжения		+
Автоматическое повторное включение по частоте		+
Автоматическое повторное включение при восстановлении напряжения		+
Контроль цепей напряжения		+
Сигнализация		+
Квитирование		+
Измерение всех параметров сети, доступных по схеме подключения		+
Встроенный регистратор событий		+
Встроенный аварийный осциллограф	30	+
Самодиагностика	86	+
Интеграция в АСУ ТП		+
Связь с ПК по USB		+
Свободно-программируемая логика		+

Сервисное программное обеспечение



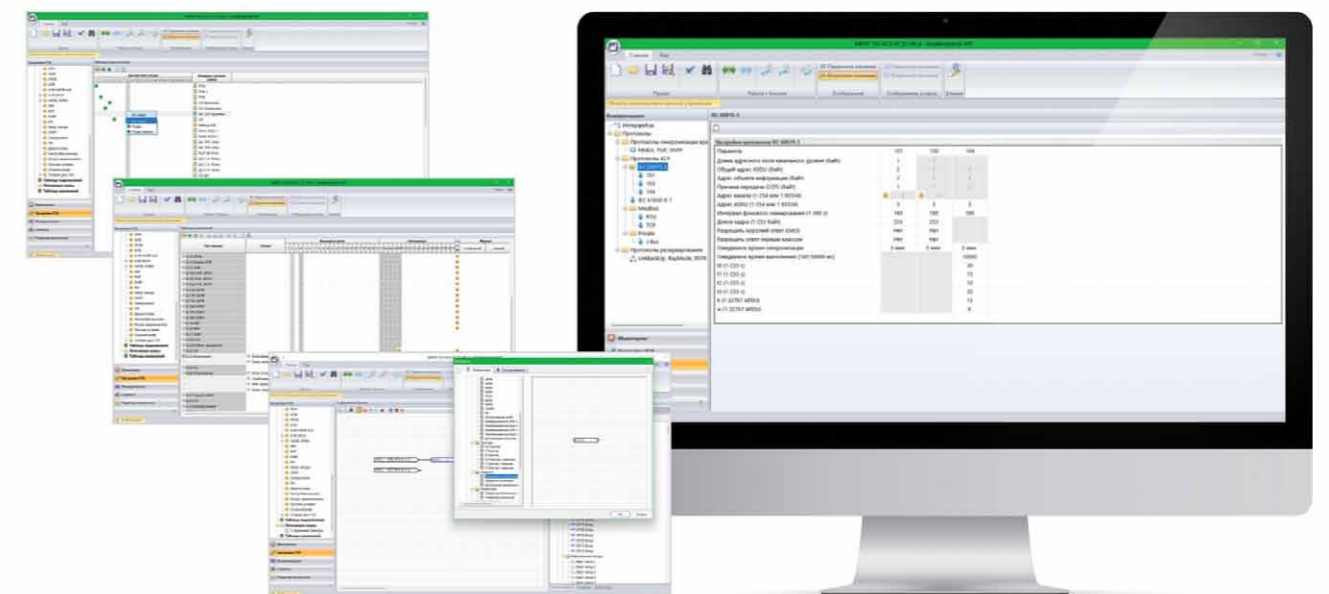
Конфигуратор-МТ

Программное обеспечение «Конфигуратор-МТ» предназначено для настройки блока под конкретное защищаемое присоединение.

В процессе эксплуатации программа позволяет:

- создать образ блока, который представляет собой файл, в котором содержатся осциллограммы, журнал аварий, журнал сообщений, значения уставок, логические схемы, таблица назначений и другие настройки блока;
- контролировать в реальном времени измеряемые блоком параметры и состояние сигналов, осуществлять управление блоком;
- считывать и анализировать журналы сообщений и аварий, счетчики событий;
- считывать осциллограммы для дальнейшего анализа;
- изменять все уставки и конфигурацию защит (с возможностью защиты паролем);
- создавать собственные схемы подключения, с возможностью переименования дискретных входов и выходов, дополнительные сигналы для передачи в АСУ, дополнительные журналы аварий и сообщений с детализацией события;
- назначать сигналы на дискретные выходы блока, светодиоды лицевой панели блока, в состав осциллограмм.
- настроить интерфейсов связи и протокол обмена с АСУ;
- настроить протоколы синхронизации времени;
- использовать свободно-программируемую логику, позволяя реализовать дополнительные цепи взаимодействия основных функций РЗА, организовать специальное взаимодействие дискретных входов и выходных реле, а также реализовать новые функции, требуемые по условиям эксплуатации.

Программное обеспечение «Конфигуратор-МТ» распространяется на безвозмездной основе на условиях «как есть».





FastView

Программа «FastView» предназначена для отображения осциллограмм, записанных в формате COMTRADE (*.CFG) и OSC_2(*.OSC), расчета и анализа сигналов на частотной, векторной и круговой диаграммах, определения места повреждения в сетях с изолированной и заземленной нейтралью, и объединения осциллограмм.

Основные возможности программы:

- просмотр мгновенных, среднеквадратичных и действующих значений гармоник аналоговых сигналов;
- просмотр трасс дискретных сигналов;
- просмотр векторных диаграмм выбранных каналов с отдельным масштабированием величин;
- просмотр круговой диаграммы (отображение годографа вектора в комплексной плоскости);
- просмотр частотной диаграммы;
- задание коэффициентов трансформации каналов;
- задание вычисляемых каналов (симметричные составляющие, сопротивления, мощности и т.д.);
- модуль определения места повреждения для сети с одно- и двухсторонним питанием;
- сохранение настроек просмотра осциллограммы, создание комментариев;
- адаптивный интерфейс.

Программное обеспечение «FastView» распространяется на безвозмездной основе на условиях «как есть».



Средства организации автоматизированного рабочего места – WebScadaMT

Программный комплекс «WebScadaMT» предназначен для создания автоматизированной системы управления технологическим процессом подстанции и может быть использован как сервер сбора данных и/или автоматизированное рабочее место инженера-релейщика, дежурного оператора или диспетчера.

Программный комплекс «WebScadaMT» предназначен для:

- организации сбора данных, управления оборудованием на подстанции и связи с информационными системами верхнего уровня, посредством протоколов информационного обмена. В качестве поддерживаемого оборудования выступают блоки релейной защиты и автоматики, телемеханики, приборы учета электроэнергии, а также системы видеонаблюдения, управления, контроля доступа и т.д.;
- организации и опроса устройств по основным протоколам информационного обмена с использованием интерфейсов: RS-232, RS-485 и Ethernet.

Программный комплекс «WebScadaMT» состоит из:

- серверной части;
- клиентской части.

Серверная часть обеспечивает сбор данных с устройств нижнего уровня, обработку, хранение и передачу информации на верхний уровень, поддержку клиентских АРМ. Серверная часть включает в себя набор модулей с протоколами информационного обмена и внутреннюю базу данных, предназначенную для хранения параметров контролируемых устройств, журналов событий, действий оперативного персонала, осциллограмм аварий и событий, зарегистрированных устройствами нижнего уровня.

Протоколы информационного обмена, поддерживаемые сервером:

- нижнего уровня:
 - MODBUS-RTU (ведущий);
 - MODBUS-TCP (клиент);
 - МЭК 60870-101 (ведущий);
 - МЭК 60870-101 (клиент);
 - МЭК 60870-103 (ведущий);
 - МЭК 60870-103 (клиент);
 - МЭК 60870-104 (клиент);
 - МЭК 61850 (клиент);
 - SPA-BUS (ведущий);
 - OPC-DA (клиент);
 - S7 (клиент);
 - SNMP (клиент);
 - счётчики СЭТ (ведущий);
 - счётчики Меркурий 230/233 (ведущий);
 - УСПД 164-01М (ведущий);
 - HTTP (WCF);
 - HTTP (WCF) сбор информации с камер видеонаблюдения;

- верхнего уровня:
 - MODBUS-RTU (ведомый);
 - MODBUS-TCP (сервер);
 - МЭК 60870-101 (ведомый);
 - МЭК 60870-104 (сервер);
 - OPC-DA (сервер);
 - SNMP (сервер);
 - SQL;
 - JSON (сервер);
 - HTTP (WCF);
- синхронизации:
 - SNTP;
 - TSIP;
 - NMEA 183.

Работа с клиентской частью реализована посредством веб-интерфейса и включает в себя:

- редактор мнемосхем, который предназначен для создания набора интерактивных схем объекта, на которых отображены контролируемые элементы, события, графики параметров и другие контролируемые величины;
- конфигуратор протоколов информационного обмена, который позволяет описать структуру оборудования подстанции, настроить опрос устройств нижнего уровня, настроить передачу информации на верхний уровень, а также обработку и хранение информации в базе данных;
- конфигуратор оборудования и базы данных;
- инструменты для работы с трендами и графиками, которые предназначены для настройки отображения архивных значений;
- инструменты для работы с отчетами и автоотчетами, которые предназначены для настройки отображения архивных значений в отчетных формах;
- инструменты для работы с системными событиями, которые предназначены для просмотра аварийных, предупредительных и информационных сообщений.

Программный комплекс «WebScadaMT» распространяется на возмездной основе (бессрочная лицензия) и на безвозмездной основе (демоверсия) на условиях «как есть».



Интеграция в АСУ ТП

Интерфейсы связи

Подключение МП блока БМРЗ к АСУ может быть осуществлено с помощью интерфейсов RS-485 или Ethernet 10/100 BASE-TX (Ethernet 100 BASE-FX).

В МП блоке БМРЗ установлены соединители «61», «62» (RS-485), «8» (PPS) и «71», «72» (Ethernet) по витой паре (BASE-TX) или с помощью оптического кабеля (BASE-FX). Для связи блока с ПК предназначен соединитель «USB», установленный на лицевой панели пульта.



Серверная часть обеспечивает сбор данных с устройств нижнего уровня, обработку, хранение и передачу информации на верхний уровень, поддержку клиентских АРМ. Серверная часть включает в себя набор модулей с протоколами информационного обмена и внутреннюю базу данных, предназначенную для хранения параметров контролируемых устройств, журналов событий, действий оперативного персонала, осциллограмм аварий и событий, зарегистрированных устройствами нижнего уровня.

При использовании интерфейса RS-485 пользователю доступны следующие протоколы информационного обмена:

- MODBUS-RTU;
- MODBUS-MT;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005.

При использовании интерфейса Ethernet 10/100 BASE-TX (Ethernet 100 BASE-FX) пользователю доступны следующие протоколы информационного обмена:

- MODBUS-TCP;
- MODBUS-MT/TCP;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005;
- FTP (File Transfer Protocol);
- МЭК 61850 (MMS, GOOSE).

Единовременно может функционировать только один протокол информационного обмена, кроме:

- MODBUS-МТ/ТСР (может функционировать параллельно с любым другим протоколом);
- MODBUS-МТ (может функционировать параллельно с протоколами, подключенными по другому интерфейсу);
- FTP (может функционировать параллельно с любым протоколом АСУ).

Конфигурирование всех протоколов обмена информации блока осуществляется в программном комплексе «Конфигуратор - МТ». В зависимости от используемого протокола обмена в АСУ может быть передана следующая информация:

- значения параметров настроек блока;
- значения электрических параметров защищаемого присоединения;
- состояние входных и выходных дискретных сигналов блока;
- сигнализация срабатывания функций защит и автоматики;
- накопительная информация блока;
- журналы аварий и сообщений (событий);
- осциллограммы;
- значение часов реального времени блока;
- результаты самодиагностики;
- прочие логические сигналы с алгоритмов защит и автоматики.

Также посредством АСУ в блок могут быть переданы команды:

- изменения параметров настройки блока;
- дистанционного управления выключателем;
- пуска осциллограммы;
- квитирования сигнализации;
- установки времени и даты, синхронизации времени и др.

Задание (синхронизация) времени в блок может быть осуществлено с помощью интерфейсов RS-485 или Ethernet 10/100 BASE-TX (Ethernet 100 BASE-FX). При использовании интерфейса RS-485 пользователю доступны следующие протоколы синхронизации времени:

- TSIP;
- NMEA (GPS).

При использовании интерфейса Ethernet пользователю доступны протоколы синхронизации времени SNTP, PTP (v1, v2) в зависимости от исполнения.

Единовременно может функционировать только один протокол синхронизации времени.

Точность синхронизации часов астрономического времени блока по протоколам синхронизации времени составляет не более 1 мс.

Конфигурирование всех протоколов синхронизации времени блока осуществляется в программном комплексе «Конфигуратор-МТ».

Для коррекции заданного в блок времени, а также синхронизации нескольких блоков между собой может быть использована функция коррекции внутренних часов блока по единому внешнему синхросигналу («PPS») через последовательный порт RS-422. Какой-либо программной настройки функция коррекции внутренних часов блока по единому внешнему синхросигналу («PPS») не требует.

Типоисполнение по интерфейсам коммуникаций

Протокол связи с АСУ:

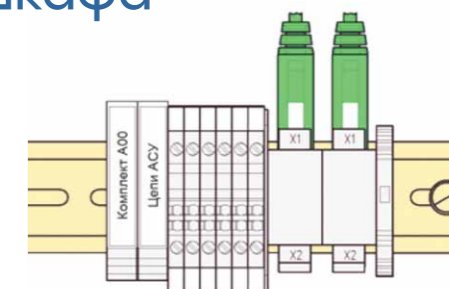
Интерфейс	Протокол	Назначение	Структурное обозначение
RS-485 «61»	MODBUS-RTU ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005	Связь с АСУ	
	MODBUS-МТ	Связь с «Конфигуратор-МТ»	
RS-485 «62»	TSIP, NMEA (GPS)	Синхронизация времени	
Ethernet «71», «72»	MODBUS-TCP ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 FTP (File Transfer Protocol)	Связь с АСУ	В
	MODBUS-МТ/ТСР	Связь с «Конфигуратор-МТ»	
	SNTP, PTP (v1)	Синхронизация времени	
USB	MODBUS-МТ	Связь с «Конфигуратор-МТ»	
RS-485 «61»	-	-	
RS-485 «62»	MODBUS-МТ	Связь с «Конфигуратор-МТ»	
Ethernet «71», «72»	МЭК 61850 (MMS, GOOSE) FTP (File Transfer Protocol)	Связь с АСУ	М
	MODBUS-МТ/ТСР	Связь с «Конфигуратор-МТ»	
	SNTP, PTP (v1, v2)	Синхронизация времени	
USB	MODBUS-МТ	Связь с «Конфигуратор-МТ»	
Связь не предусмотрена			0

Тип интерфейса Ethernet:

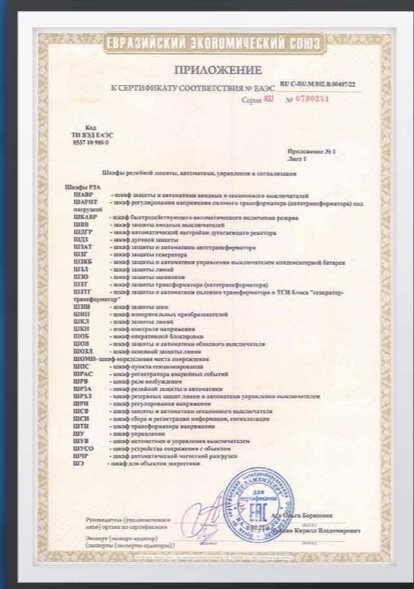
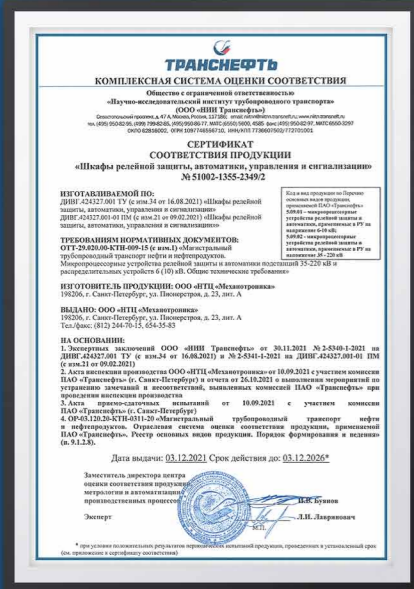
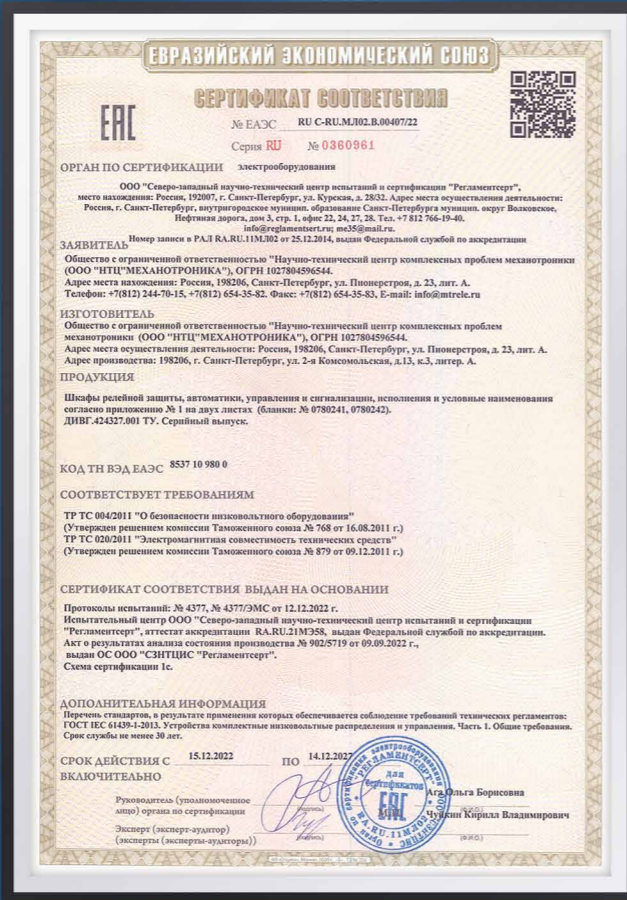
Интерфейс Ethernet «71», «72»	Структурное обозначение
10/100Base-TX (RJ-45)	TX
100Base-FX (Duplex SC)	FX
Отсутствует	00

Узлы внешних подключений шкафа

Для удобства монтажа внешних кабелей связи в шкафах предусмотрены клеммы для RS-485 интерфейса и патч-панель для подключения кабеля Ethernet, расположенные на отдельной DIN-рейке внизу иливерху шкафа (в зависимости от конструктивного исполнения шкафа).



Сертификаты и лицензии



Представленная в каталоге информация носит только краткий справочный характер и ни в коей мере не может являться публичной офертой. Технические параметры изделий, указанные в настоящем каталоге, могут быть изменены производителем без дополнительных уведомлений.

CAT-TIPSH-10.2023

ООО «НТЦ «Механотроника»
198206, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д.23А

Тел.: (812) 244-70-15
info.mt@systeme.ru
mtrele.ru

