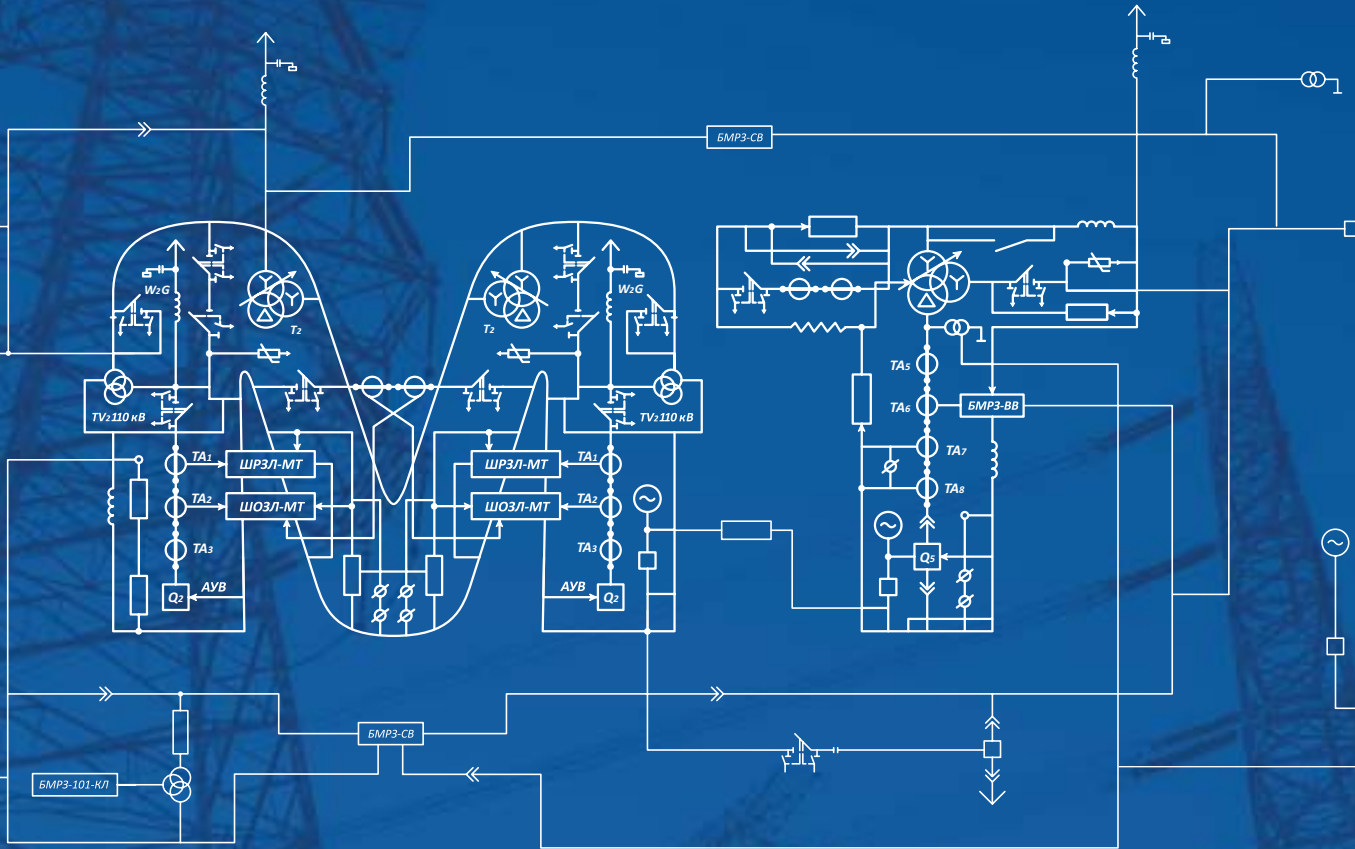


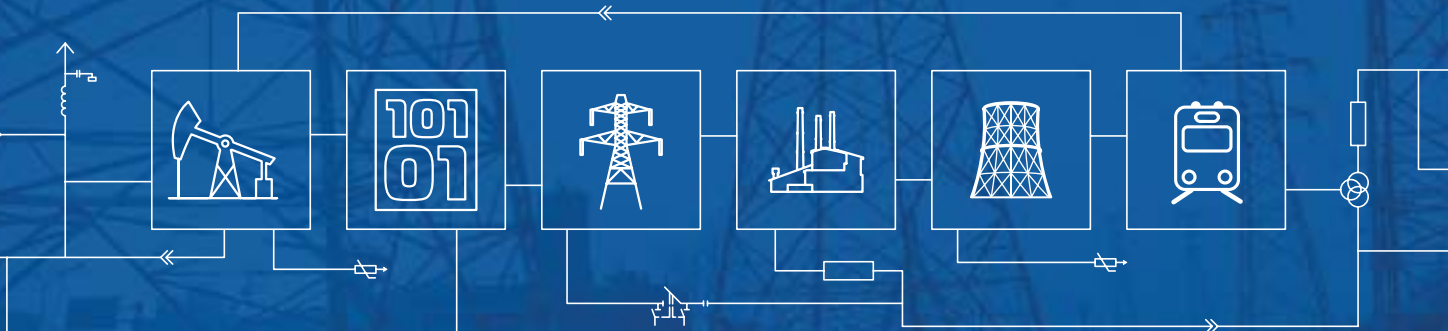


МЕХАНОТРОНИКА

Интеллектуальные устройства релейной защиты



Каталог технических решений шкафной продукции



Содержание

Шкафы РЗА

1. Шкафы релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации

1.1 Общие данные	4
1.2 Структура условного обозначения	5
1.3 Таблица соответствия старых и новых наименований	6
1.4 Технические характеристики	8
1.5 Ключевые преимущества	9

2. Компоненты: микропроцессорные терминалы РЗА, блоки питания, РКИ-МТ

2.1 БМРЗ-150	10
2.2 БМРЗ	12
2.3 БМЦС	14
2.4 БРЧН-100	16
2.5 Блоки питания, РКИ-МТ	18

3. Исполнения шкафов РЗА

3.1 Защита распределительных устройств подстанций 6-35 кВ	20
3.2 Защита и автоматика трансформаторов 35-220 кВ	22
3.3 Защита шин и ошинок 35-220 кВ	24
3.4 Основные быстродействующие защиты линий 35-220 кВ	26
3.5 Резервные защиты и автоматика управления выключателем линий 110-220 кВ	28
3.6 Защита и автоматика управления выключателем присоединений 110-220 кВ	30
3.7 Защита и автоматика батареи статических конденсаторов 110-220 кВ	32
3.8 Центральная сигнализация	34
3.9 Организация цепей напряжения	36
3.10 Быстродействующий автоматический ввод резерва	38
3.11 Определение места повреждения линии	40
3.12 Противоаварийная автоматика	42
3.13 Защита генераторов, повышающих трансформаторов, блоков генератор-трансформатора	44
3.14 Защита трансформатора собственных нужд, синхронизация генератора, АУВ генераторного выключателя	46
3.15 Шкафы управления	48

Шкафы СОПТ

4.1 Общие данные	52
4.2 Шкаф аккумуляторных батарей ШАБ-МТ	54
4.3 Шкаф оперативного тока ШОТ-МТ	56
4.4 Шкаф распределения оперативного тока ШРОТ-МТ	58

Шкафы АСУ и АИИС КУЭ

5.1 Общие данные	62
5.2 Технические характеристики	64
5.3 Шкафы ШФК-МТ и ШАСУ-МТ	66
5.4 Шкаф ШКП-МТ	68
5.5 Шкафы ШАИИС-МТ и ШУЭ-МТ	70
5.6 Программный комплекс WebScada-МТ	72

Список условных сокращений и обозначений	74
--	----

Шкафы РЗА


















Общие данные

Шкафы релейной защиты и автоматики типа ШЭ-МТ предназначены для выполнения функций защиты, автоматики, управления, сигнализации и измерения на электрических станциях и подстанциях с высшим напряжением 110-220 кВ.

Принцип построения шкафа ШЭ-МТ заключается в концепции комплектной компоновки. Комплект представляет собой совокупность микропроцессорного терминала типа БМРЗ-15х, БМРЗ, БМЦС и ключей управления, испытательных блоков, светосигнальной аппаратуры, зажимов и промежуточных реле. Комплект является логически и функционально законченной частью РЗА-элемента подстанции. В зависимости от типа и исполнения шкаф может состоять из нескольких комплектов.

Номинальные параметры:

 Масса 250 кг	 Потребляемая мощность 120 Вт	 Типовой цвет RAL 7035	 Гарантийный срок 5 лет	 Срок эксплуатации 30 лет
 Рабочая температура -25/+55°C	 Температура транспортировки -45/+60°C	 Относительная влажность 25°C - до 98%	 Сейсмостойкость по шкале MSK-64 9 баллов	 Степень защиты IP 42
 Наработка на отказ 125 000 ч	 Категория размещения по ГОСТ 15150 3	 Условия хранения по ГОСТ 15150 1(Л)	 Атмосфера по ГОСТ 15150 II	 СМК предприятия ISO9001

Шкафы релейной защиты и автоматики типа ШЭ-МТ соответствуют требованиям: ТУ ДИВГ.424327.001, требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), ПУЭ (7 издание)

Структура условного обозначения

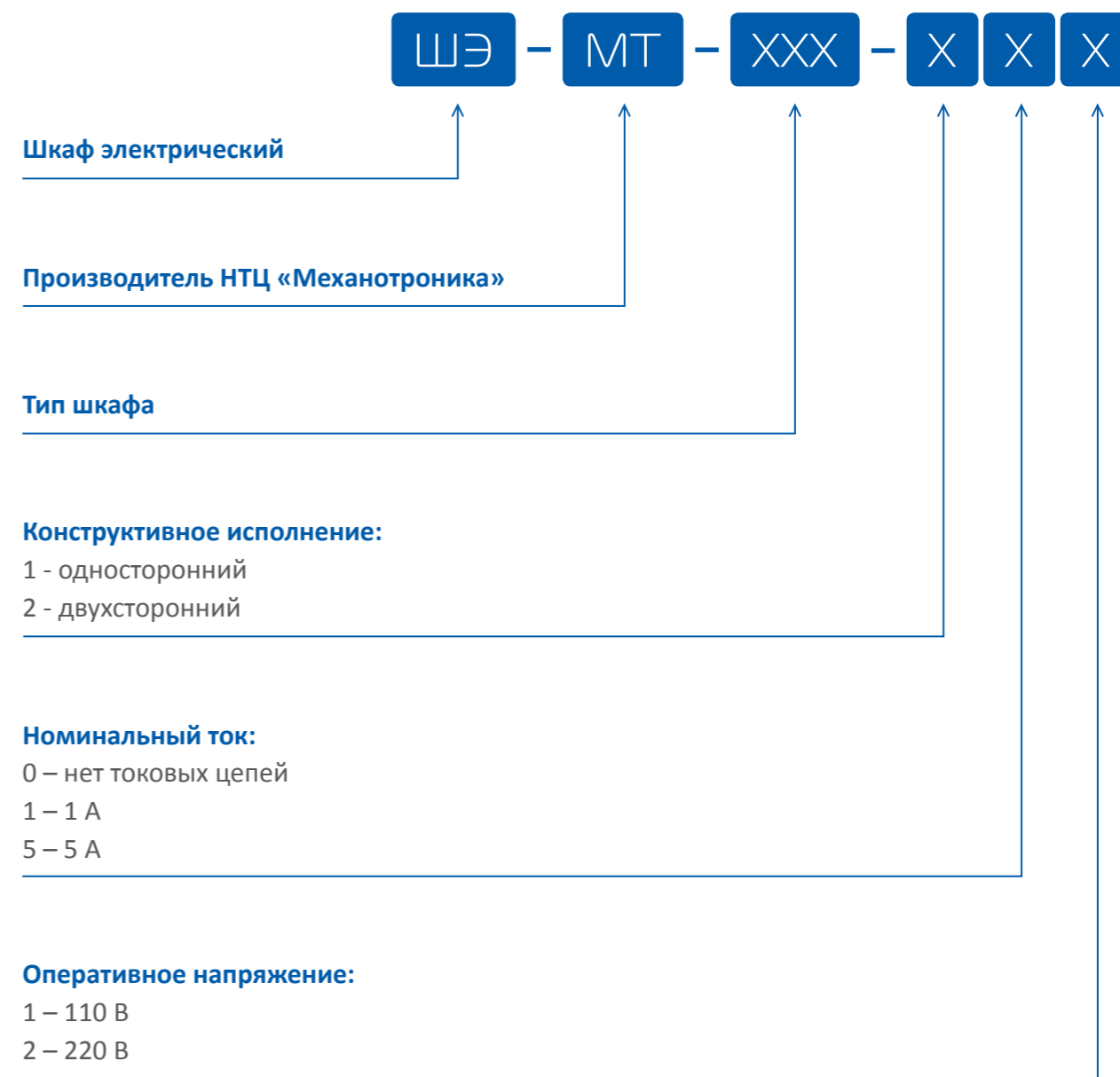


Таблица соответствия старых и новых наименований

Старое наименование	Новое наименование	Функциональная группа
Защита и автоматика РУ 6-35 кВ		
ШВВ-МТ-059	ШЭ-МТ-011	Шкаф защиты и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ
ШАВР-МТ-067	ШЭ-МТ-012	Шкаф защиты и автоматики вводных и секционного выключателей 6-35 кВ
ШСВ-МТ-058	ШЭ-МТ-013	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ
ШСВ-МТ-058	ШЭ-МТ-014	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ
ШЗЛ-МТ-057	ШЭ-МТ-015	Шкаф защиты и автоматики линии 6-35 кВ
ШЗЛ-МТ-057	ШЭ-МТ-016	Шкаф дифференциальной защиты линии 6-35 кВ
Защита трансформаторов 35-220 кВ		
ШЗТ-МТ-077	ШЭ-МТ-021	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ
ШЗТ-МТ-077	ШЭ-МТ-022	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 110-220 кВ
ШЗТ-МТ-077	ШЭ-МТ-023	Шкаф основной защиты трансформатора 110-220 кВ
ШЗТ-МТ-077	ШЭ-МТ-024	Шкаф резервной защиты трансформатора 110-220 кВ
ШАРНТ-МТ-054	ШЭ-МТ-025	Шкаф регулирования напряжения трансформатора
Защита шин (ошиновок)		
ШЗШ-МТ-061	ШЭ-МТ-041	Шкаф защиты шин
ШЗО-МТ-060	ШЭ-МТ-042	Шкаф защиты ошиновки
ШЗО-МТ-060	ШЭ-МТ-043	Шкаф защиты реактора НН
Защита линий 110-220 кВ		
ШЗЛ-МТ-057	ШЭ-МТ-052	Шкаф дифференциальной защиты линии 110-220 кВ
ШЗЛ-МТ-057	ШЭ-МТ-053	Шкаф дифференциально-фазной защиты линии 110-220 кВ
ШЗЛ-МТ-057	ШЭ-МТ-054	Шкаф быстродействующей направленной защиты линии 110-220 кВ
ШЗЛ-МТ-057	ШЭ-МТ-055	Шкаф резервной защиты линии 110-220 кВ
ШЗЛ-МТ-057	ШЭ-МТ-056	Шкаф резервной защиты и автоматики линии 110-220 кВ
Защита и управление выключателем		
ШУВ-МТ-066	ШЭ-МТ-061	Шкаф автоматики и управления выключателем 110-220 кВ
ШБАВР-МТ-073	ШЭ-МТ-062	Шкаф быстродействующего ввода резерва 6-35 кВ
ШОВ-МТ-064	ШЭ-МТ-071	Шкаф защиты и автоматики обходного выключателя 110-220 кВ
ШСВ-МТ-058	ШЭ-МТ-081	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 110-220 кВ
ШСВ-МТ-058	ШЭ-МТ-082	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 110-220 кВ

Защита конденсаторных батарей 110-220 кВ		
ШЗБК-МТ-074	ШЭ-МТ-091	Шкаф защиты и автоматики батареи статических конденсаторов 110-220 кВ
Общеподстанционное оборудование		
ШСИ-МТ-114	ШЭ-МТ-131	Шкаф центральной сигнализации
ШСИ-МТ-114	ШЭ-МТ-132	Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей
ШОБ-МТ-069	ШЭ-МТ-133	Шкаф питания оперативной блокировки разъединителей
ШОБ-МТ-069	ШЭ-МТ-134	Шкаф оперативной блокировки разъединителей
ШРАС-МТ-116	ШЭ-МТ-135	Шкаф регистратора аварийных событий
Нет	ШЭ-МТ-136	Шкаф питания цепей оперативного тока
Организация цепей напряжения		
ШТН-МТ-065	ШЭ-МТ-141	Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ
ШТН-МТ-065	ШЭ-МТ-142	Шкаф трансформатора напряжения 110-220 кВ
ШРП-МТ-093	ШЭ-МТ-143	Шкаф реле-повторителей положения разъединителей
Определение места повреждения и прочие		
ШОМП-МТ-076	ШЭ-МТ-151	Шкаф определения места повреждения линии
ШДЗ-МТ-040	ШЭ-МТ-152	Шкаф защиты от дуговых замыканий
Противоаварийная автоматика		
ШЧР-МТ-010	ШЭ-МТ-161	Шкаф автоматики частотной разгрузки
Защита и автоматика станционного оборудования		
–	ШЭ-МТ-171	Шкаф защиты генератора
–	ШЭ-МТ-172	Шкаф защиты и автоматики повышающего трансформатора
–	ШЭ-МТ-173	Шкаф защиты и автоматики блока генератор-трансформатор 35 кВ
–	ШЭ-МТ-174	Шкаф защиты и автоматики блока генератор-трансформатор 110-220 кВ
–	ШЭ-МТ-175	Шкаф защиты и автоматики трансформатора собственных нужд блока генератор-трансформатор
–	ШЭ-МТ-176	Шкаф синхронизации
–	ШЭ-МТ-177	Шкаф автоматики и управления генераторным выключателем
Шкафы управления		
ШУ-МТ-115	ШЭ-МТ-191	Шкаф управления

Технические характеристики

Шкафы выполняются в стандартных габаритных размерах, малогабаритном и навесном исполнении. В зависимости от исполнения шкафы могут состоять из одного или нескольких комплектов. В таблице приведены основные конфигурации шкафов:

Тип терминала	Стандартные габариты, мм			
	Стандартные габариты, мм	Малогабаритное исполнение, мм	1800x600x400	Навесное исполнение, мм
Терминал БМРЗ-15х	От 1 до 4	От 1 до 2	От 1 до 2	1
Терминал БМРЗ	От 1 до 3	От 1 до 2	1	1
Терминал БМЦС	От 1 до 2	От 1 до 2	1	–

Опциональный состав

Конструктив		
Габаритные размеры, мм	Стандартные, малогабаритные, навесные	
Цоколь, мм	Нет / 100 / 200	
Козырек, мм	Нет / 100 / 200	
Исполнение	Одностороннее / Двухстороннее	
Передняя дверь	Сплошная / Стеклопанель / Со смотровым окном	
Оперативный ток		
Оперативный ток	=110 В, =/~ 220 В	
Размещение в шкафу автоматических выключателей	Да / Нет	
Протоколы обмена данными		
RS-485	MODBUS-RTU МЭК 60870-5-101-2006 МЭК 60870-5-103-2005	Да / Нет
Ethernet 10/100 Base TX	MODBUS – TCP МЭК 60870-5-104-2004	Да / Нет
Ethernet 10/100 Base FX		
Ethernet 10/100 Base TX	МЭК 61850 (MMS, GOOSE)	Да / Нет
Ethernet 10/100 Base FX		
Интегрированный щит управления		
Возможность размещения щита управления на передней двери шкафов: установка цифровых измерительных приборов, ключей управления, световой сигнализации положения коммутационных аппаратов и элементов мнемосхемы		

Ключевые преимущества

Качество и надежность

- Разработка шкафов производится в САПР E3.Series
- При производстве используются только проверенные высококачественные комплектующие
- Блоки релейной защиты БМРЗ удовлетворяют самым жестким требованиям к качеству функционирования и помехозащищенности по ГОСТ Р 50746-2000 (Технические средства **для атомных станций**)

Гибкость конфигурации

- Стандартные, малогабаритные и навесные исполнения, двухстороннее или одностороннее обслуживание
- Различные варианты организации оперативного питания: =/~220 В или =110 В, =/~ 220 В
- Различные варианты исполнения передней двери: стеклянная, сплошная металлическая передняя дверь или дверь со смотровым окном

Простота и удобство эксплуатации

- Единая концепция для всей линейки шкафов: функциональное и конструктивное деление, компоновка переключателей, светосигнальных элементов и испытательных блоков
- Низкое энергопотребление: дискретные входы с импульсом режекции исключают необходимость установки дополнительных резисторов для увеличения тока
- Вынесенный пульт блоков БМРЗ уменьшает нагрузку на дверь шкафа и количество проводов между дверью и шкафом
- Специальные ЭМС-зажимы для подключения внешних кабелей
- Клеммник для подключения резервных входов и выходов блоков БМРЗ, клеммник RS-485, патч-панель Ethernet для удобства интеграции блоков БМРЗ в систему АСУ
- Размещение интегрированного щита управления на фасаде шкафов позволяет снизить количество шкафов РЗА, размещаемых в ОПУ, и снизить стоимость проекта
- Конструктивное исполнение со стеклянной передней дверью/смотровым окном позволяет визуально контролировать светодиодную сигнализацию терминалов и положение элементов управления, расположенных на внутренней монтажной панели шкафа

БМРЗ-150

Микропроцессорные устройства серии БМРЗ-150 предназначены для выполнения функций релейной защиты и автоматики 6-110 кВ и размещаются как в ячейках КРУ подстанций, так и в отдельных шкафах РЗА. Терминалы имеют широкие возможности по интеграции в систему АСУ-ТП и построения на их базе подстанций с высоким уровнем автоматизации.

- 8 аналоговых входов
- 22 дискретных входа
- 21 дискретный выход
- ШхВхГ, мм – 195x175x170
- Масса, кг – 3,7

Незамерзающий дисплей,
диапазон рабочих температур блока
от **-40°C до +55°C**

Интерфейс коррекции времени PPS

Навигация по меню, просмотр журналов событий и аварий, изменение уставок

Индикация готовности, сигнализация

Кнопки оперативного управления выключателем

Порт USB для связи с компьютером с возможностью настройки блока и считывания информации без подачи опертока (**только питанием USB**)

12 назначаемых светодиодов,
2 назначаемые кнопки

- 2 интерфейса RS-485
- 2 интерфейса Ethernet: TX или FX

Связь с АСУ

- Modbus-RTU
- МЭК 60870-5-101
- МЭК 60870-5-103

Связь с АРМ-релейщика*

- Modbus-MT/TCP

Синхронизация времени

- NMEA
- TCIP

Связь с устройствами на «горизонтальном уровне»

- МЭК 61850 GOOSE

Связь с АСУ

- Modbus-TCP
- МЭК 60870-5-104
- МЭК 61850 MMS

Резервирование

- RSTP
- PRP
- HSR

* Связь с АРМ-релейщика может быть выполнена как по проводному, так и беспроводному GSM-каналу

Применяемость терминалов БМРЗ-150 в шкафах РЗА

Исполнение комплектов на базе терминала	Тип шкафа	Область применения
БМРЗ-152-ТН	ШЭ-МТ-014	• Защита и автоматика трансформаторов напряжения 6-35 кВ
	ШЭ-МТ-141	
БМРЗ-152(162)-КСЗ	ШЭ-МТ-011	• Защита, автоматика и управление выключателем присоединений 6-35 кВ
	ШЭ-МТ-012	
	ШЭ-МТ-013	
	ШЭ-МТ-014	
	ШЭ-МТ-015	
	ШЭ-МТ-021	
	ШЭ-МТ-022	
БМРЗ-153(163)-УЗТ	ШЭ-МТ-177	• Дифференциальная защита трансформаторов 35, 110 кВ, реакторов, ошинок и линий малой протяженности • Резервная защита трансформаторов 35, 110 кВ • Управление выключателем ВН трансформатора
	ШЭ-МТ-021	
	ШЭ-МТ-043	
	ШЭ-МТ-171	
	ШЭ-МТ-172	
	ШЭ-МТ-173	
	ШЭ-МТ-174	
БМРЗ-156(166)-ЦРН	ШЭ-МТ-175	• Управление электроприводами устройств РПН
	ШЭ-МТ-021	
	ШЭ-МТ-022	
	ШЭ-МТ-025	
	ШЭ-МТ-173	
БМРЗ-156(166)-ОМП	ШЭ-МТ-174	• Определение места повреждения линий 6-220 кВ
ДУГА-БЦ-150	ШЭ-МТ-175	
ДУГА-БЦ-150	ШЭ-МТ-151	• Шкаф защиты от дуговых замыканий

* В составе шкафов приведены типовые комплекты, выполненные на базе терминалов серии БМРЗ-150. Функциональное оснащение шкафов может быть изменено в зависимости от требований заказчика.

БМРЗ

Микропроцессорные устройства серии БМРЗ предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений с высшим напряжением 110-220 кВ.

ШхВхГ, мм – 195x300x312

Масса, кг – 7,4-10

Аварийная информация хранится в течение всего срока службы блока, вне зависимости от наличия оперативного питания!



Индикация готовности, сигнализация

2 назначаемые кнопки

Незамерзающий дисплей, диапазон рабочих температур блока от -40°C до +55°C

Навигация по меню, просмотр журналов событий и аварий, изменение уставок

16 назначаемых светодиодов

Порт USB для связи с компьютером с возможностью настройки блока и считывания информации без подачи опертока (только питанием USB)

Кнопки оперативного управления выключателем

Варианты монтажа:

- утепленный монтаж блока с пультом на дверь/монтажную панель
- утепленный монтаж вынесенного пульта на дверь/монтажную панель, монтаж блока внутрь шкафа (пульт с блоком соединяются жгутом)

16 аналоговых входов

2 интерфейса RS-485

46 дискретных входов

2 интерфейса Ethernet: TX или FX

32 дискретных выхода

Связь с АРМ-релейщика

- Modbus-MT/TCP

Связь с АСУ

- Modbus-RTU
- МЭК 60870-5-101
- МЭК 60870-5-103

Синхронизация времени

- NMEA
- TCIP

* Связь с АРМ-релейщика может быть выполнена как по проводному, так и по беспроводному GSM-каналу

Связь с устройствами на «горизонтальном уровне»

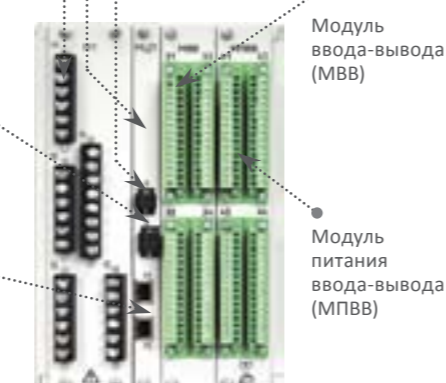
- МЭК 61850 GOOSE

Связь с АСУ

- Modbus-TCP
- МЭК 60870-5-104
- МЭК 61850 MMS

Резервирование

- RSTP
- PRP
- HSR



Модуль центрального процессора (МЦП)

Модуль трансформаторов (МТ)

Интерфейс коррекции времени PPS

Модуль ввода-вывода (МВВ)

Модуль питания ввода-вывода (МПВВ)

Применяемость терминалов БМРЗ в шкафах РЗА

Исполнение комплектов на базе терминала	Тип шкафа	Область применения
БМРЗ-ТД	ШЭ-МТ-022	• Дифференциальная защита трансформаторов 110-220 кВ
	ШЭ-МТ-023	
	ШЭ-МТ-172	
	ШЭ-МТ-174	
БМРЗ-ТР	ШЭ-МТ-022	• Резервные защиты трансформаторов 110-220 кВ • Управление выключателем
	ШЭ-МТ-024	
	ШЭ-МТ-172	
БМРЗ-ЛТ	ШЭ-МТ-055	• Резервные защиты линий 110-220 кВ • Управление выключателем
	ШЭ-МТ-056	
	ШЭ-МТ-061	
	ШЭ-МТ-071	
	ШЭ-МТ-081	
БМРЗ-ДЗШ	ШЭ-МТ-041	• Дифференциальная защита шин и ошиновки
	ШЭ-МТ-042	
БМРЗ-ДФЗ	ШЭ-МТ-053	• Дифференциально-фазная защита линий 110-220 кВ • Резервные защиты линий 110-220 кВ
	ШЭ-МТ-054	
БМРЗ-БНЗ	ШЭ-МТ-054	• Быстродействующая направленная защита линий 110-220 кВ • Резервные защиты линий 110-220 кВ
	ШЭ-МТ-016	
БМРЗ-ДЗЛ	ШЭ-МТ-016	• Дифференциальная защита линий 6-220 кВ • Резервные защиты линий 6-220 кВ • Управление выключателем
	ШЭ-МТ-052	
БМРЗ-ГР	ШЭ-МТ-171	• Основные и резервные защиты генераторов • Управление выключателем
	ШЭ-МТ-173	
	ШЭ-МТ-174	
БМРЗ-БСК	ШЭ-МТ-091	• Защиты батареи статических конденсаторов 110-220 кВ • Управление выключателем
БМРЗ-БАВР	ШЭ-МТ-062	• Быстродействующий автоматический ввод резерва 6-35 кВ

* В составе шкафов приведены типовые комплекты, выполненные на базе терминалов серии БМРЗ. Функциональное оснащение шкафов может быть изменено в зависимости от требований заказчика.

БМЦС-40

Устройство предназначено для выполнения общесекционной центральной сигнализации электрических станций и подстанций и размещается на щитах управления, панелях и в отдельных шкафах.



Входы групповой сигнализации	6
Дискретные входы	40
Дискретные выходы	12

Универсальные дискретные входы для подключения постоянного или переменного тока

Номинальное напряжение дискретных входов:

- ~100 В / =110 В
- ~220 В / =220 В
- =220 В

Состав дискретных сигналов:

- 40 входов для подключения дискретных сигналов (из них два входа сигнала квитирования («Квитирование», «Квитирование ЗС»))
- 6 входов импульсной (групповой) сигнализации
- 3 выхода обобщенной сигнализации («ОС-1» – «ОС-3»)
- 2 выхода сигнала звуковой аварийной сигнализации («ЗСА-1», «ЗСА-2»)
- 2 выхода сигнала звуковой предупредительной сигнализации («ЗСП-1», «ЗСП-2»)
- 1 выход сигнала шинки мигания («РМ»)
- 2 выхода сигнала неисправности внешних шин групповой сигнализации («Неисправность 1» и «Неисправность 2»)
- 2 выхода сигнала отказа блока («Отказ 1», «Отказ 2»)

Коммуникационные возможности БМЦС-40:

Характеристика	Значение
Коммуникационные интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x RS-485 • 2 x Ethernet (TX или FX) • RS-422 (синхронизация времени) • USB
Протоколы передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-RTU, -MT, -TCP • МЭК-60870-101 • МЭК-60870-103 • МЭК-60870-104 • МЭК-61850

Функциональные возможности:

- Прием, отображение, регистрация импульсных и длительных сигналов аварийной и предупредительной сигнализации без выдержки или с выдержкой времени, с обеспечением повторности действия
- Световая индикация состояния входов
- Выдача сигналов обобщенной сигнализации, в том числе импульсных
- Управление звуковой сигнализацией с возможностью автоматического квитирования
- Прием и обработка «местных» и «дистанционных» сигналов квитирования
- Формирование журналов событий с возможностью блокировки записи отдельных событий, счетчик событий
- Осциллографирование всех принимаемых и выдаваемых сигналов
- Самодиагностика и диагностика исправности датчиков
- Встроенные часы — календарь

Применяемость терминалов БМЦС в шкафах РЗА

Исполнение комплектов на базе терминала	Тип шкафа	Область применения
БМЦС-40	ШЭ-МТ-131	• Центральная сигнализация на подстанциях и электрических станциях
	ШЭ-МТ-132	

* В составе шкафов приведены типовые комплекты, выполненные на базе терминалов серии БМЦС. Функциональное оснащение шкафов может быть изменено в зависимости от требований заказчика.

БРЧН-100

Устройство предназначено для выполнения автоматической частотной разгрузки и последующего включения потребителей для предотвращения аварийных отключений и перерывов в электроснабжении. Размещается в отдельном общеподстанционном шкафу автоматики частотной разгрузки.



Осциллограф	1 час записи
Журнал событий	16 000 записей
Аналоговые входы	2
Дискретные входы	10
Дискретные выходы	10

Устройство БРЧН-100 различается по типу выходных реле для формирования управляющих сигналов:

Исполнение	Дискретные выходы
БРЧН-100-А	Выдача команд моностабильным реле
БРЧН-100-Б	Выдача команд бистабильным реле

Устройство БРЧН-100 осуществляет все виды АЧР:

- АЧР-1. С блокировкой по скорости снижения частоты или по напряжению – быстродействующая АЧР для прекращения процесса снижения частоты;
- АЧР-2 несовмещенная. С контролем напряжения, действующая на выделенный объем потребителей, – для дополнительной разгрузки при остановке частоты на уровне ниже допустимого после действия АЧР-1, а также для разгрузки при медленном снижении частоты;
- АЧР-2 совмещенная. Действующая на потребителей, подключенных к АЧР-1 – для оптимизации разгрузки и предотвращения зависания частоты на недопустимо низком уровне.

Основные технические характеристики БРЧН-100:

Характеристика	Значение
Коммуникационные интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x RS-485 • 2 x Ethernet (TX или FX) • RS-422 (синхронизация времени) • USB
Протоколы передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-RTU, -MT, -TCP • МЭК-60870-104 • МЭК-60870-101 • МЭК-60870-103 • МЭК-61850
Количество аналоговых входов напряжения	2
Количество дискретных входов/выходов	10/10

Основные функции защиты и автоматики

Основные функции	Количество ступеней
Автоматическая частотная разгрузка – АЧР-1	до 8
Автоматическая частотная разгрузка – АЧР-2	до 8
Дополнительная аварийная разгрузка – ДАР	до 8
Автоматическое повторное включение по частоте – ЧАПВ	до 8
Автоматическое ограничение снижения напряжения – АОСН	до 8
Автоматическое повторное включение по напряжению – АПВН	до 8
Автоматическое ограничение повышения частоты – АОПЧ	до 8
Контроль исправности цепей напряжения – КЦН	1
Дополнительный пусковой орган по частоте – ПО МИН РЧ (f<)	2
Дополнительный пусковой орган по частоте – ПО МАКС РЧ (f>)	2
Дополнительный пусковой орган по напряжению – ПО МИН РН (U<)	2
Дополнительный пусковой орган по напряжению – ПО МАКС РН (U>)	1
Дополнительный пусковой орган по напряжению – ПО МАКС РН U2 (U2>)	1

Применяемость терминалов БРЧН в шкафах РЗА

Исполнение комплектов на базе терминала	Тип шкафа	Область применения
БРЧН-100	ШЭ-МТ-161	• Автоматическая частотная разгрузка

* В составе шкафов приведены типовые комплекты, выполненные на базе терминалов серии БРЧН. Функциональное оснащение шкафов может быть изменено в зависимости от требований заказчика.

БПК-5-Т. Блок питания

Блок питания комбинированный БПК-5-Т устанавливается в шкафах РЗА с переменным оперативным током ~220 В для питания устройств релейной защиты и автоматики и приводов высоковольтных выключателей стабилизированным напряжением. БПК-5-Т также предусматривает возможность питания от токовых цепей.



Дополнительный вход заряда накопителя от батарейки (8-18 В)

Дополнительный вход заряда накопителя от мегаомметра (500-2500 В)

Количество входов питания от цепей напряжения 2

Количество входов питания от токовых цепей 2

ВЫХОД РЗА	Защита выходов от коротких замыканий
ВЫХОД ЭМ	

Технические параметры БПК-5-Т:

- Входное напряжение питания: $\sim/\neq 60 - 270$ В
- Время установления выходного напряжения: 30 мс
- Выдаваемая мощность: 50 Вт
- Напряжение на выходе питания РЗА: 220 +/- 11 В
- Напряжение на выходе питания привода выключателя: 220 +/- 11 В

Применяемость БПК-5-Т в шкафах РЗА

Тип шкафа						
ШЭ-МТ-011	ШЭ-МТ-021	ШЭ-МТ-041	ШЭ-МТ-052	ШЭ-МТ-061	ШЭ-МТ-151	ШЭ-МТ-171
ШЭ-МТ-012	ШЭ-МТ-022	ШЭ-МТ-042	ШЭ-МТ-053	ШЭ-МТ-062	ШЭ-МТ-152	ШЭ-МТ-172
ШЭ-МТ-013	ШЭ-МТ-023	ШЭ-МТ-043	ШЭ-МТ-054	ШЭ-МТ-071		ШЭ-МТ-173
ШЭ-МТ-014	ШЭ-МТ-024		ШЭ-МТ-055	ШЭ-МТ-081		ШЭ-МТ-174
ШЭ-МТ-015			ШЭ-МТ-056	ШЭ-МТ-082		ШЭ-МТ-175
ШЭ-МТ-016			ШЭ-МТ-091			ШЭ-МТ-177

* При установке БПК-5-Т максимальное количество комплектов, размещаемых в шкафу, будет отличаться от типовых решений. Для применения БПК-5-Т в составе шкафа необходимо обратиться к техническим специалистам НТЦ «Механотроника».

РКИ-МТ. Реле контроля изоляции

РКИ-МТ предназначено для непрерывного контроля сопротивления изоляции электрических цепей постоянного тока, в том числе газовой защиты силовых трансформаторов и автотрансформаторов в соответствии с СТО 56947007-29.240.10.248-2017, технологических защит, действующих на отключение (п.62 приказа Минэнерго РФ №101 от 25.04.2019), устройств регулирования напряжения под нагрузкой (РПН).



Масса – 170 г

Крепление на DIN-рейку

Температура эксплуатации от -40°C до +60°C

Технические параметры РКИ-МТ:

- Номинальное значение порогов срабатывания, мкА: 50, 100, 150, 200, 400, 600, 800
- Граница порога срабатывания, % от ном. значения *: от 95 до 105
- Граница нижнего порога возврата, % от ном. значения *: от 80 до 90
- Задержка на срабатывание, с: 1,0 +/- 0,3
- Мощность, потребляемая от источника питания, Вт, не более: 0,3

Применяемость РКИ-МТ в шкафах РЗА

Тип шкафа	
ШЭ-МТ-021	ШЭ-МТ-171
ШЭ-МТ-022	ШЭ-МТ-172
ШЭ-МТ-023	ШЭ-МТ-173
ШЭ-МТ-024	ШЭ-МТ-174
	ШЭ-МТ-175

Защита распределительных устройств подстанций 6-35 кВ



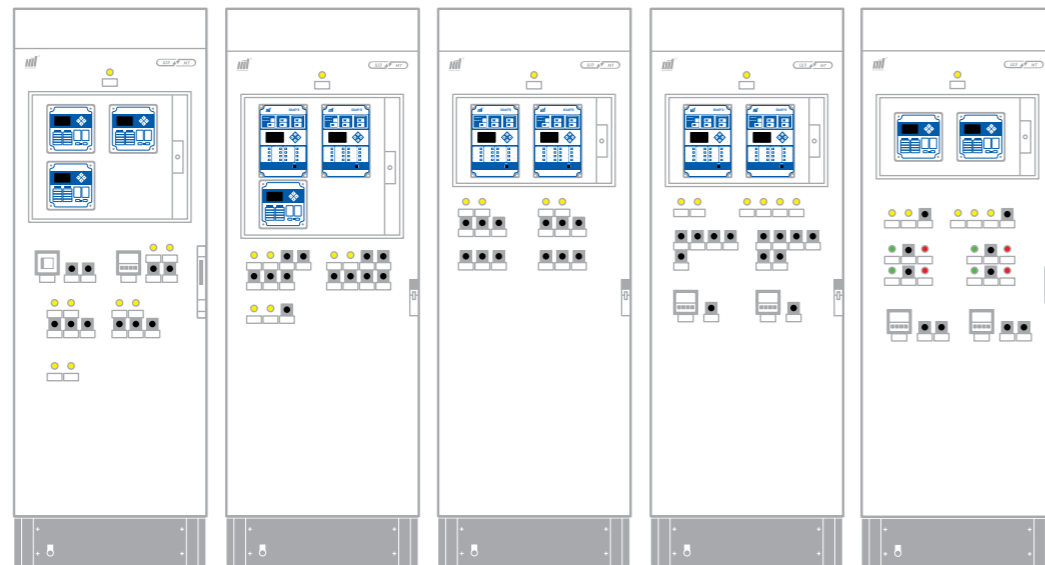
Краткое наименование	ШЭ-МТ-011	ШЭ-МТ-012	ШЭ-МТ-013	ШЭ-МТ-014	ШЭ-МТ-015
Название	Шкаф защиты и автоматики вводных выключателей 6-35 кВ	Шкаф защиты и автоматики вводных и секционного выключателей 6-35 кВ	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 6-35 кВ	Шкаф защиты линии 6-35 кВ
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Защита ВВ 6-35 кВ Автоматика и управление ВВ 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Защита ВВ 6-35 кВ Защита СВ 6-35 кВ Автоматика и управление ВВ и СВ 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Защита СВ 6-35 кВ Автоматика и управление СВ 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Защита СВ 6-35 кВ Автоматика и управление СВ 6-35 кВ Организация цепей трансформаторов напряжения 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Защита линий 6-35 кВ Автоматика и управление выключателем линии 6-35 кВ
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Вводные выключатели 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Вводные выключатели 6-35 кВ Секционный выключатель 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Секционный выключатель 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Секционный выключатель 6-35 кВ Трансформаторы напряжения 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Воздушные линии электропередач 6-35 кВ Кабельные линии электропередач 6-35 кВ
Количество комплектов	До 2	До 3	До 1	До 3	До 4
Комплекты защит	ВВ Защита и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ на базе БМРЗ-152(162)-КСЗ	ВВ Защита и автоматики вводного выключателя 6-35 кВ на базе БМРЗ-152(162)-КСЗ СВ Защита и автоматики секционного выключателя 6-35 кВ на базе БМРЗ-152(162)-КСЗ	СВ Защита и автоматика секционного выключателя 6-35 кВ на базе БМРЗ-152(162)-КСЗ	СВ Защита и автоматика секционного выключателя 6-35 кВ на базе БМРЗ-152(162)-КСЗ ТН Защита и автоматика трансформатора напряжения на базе БМРЗ-152(162)-ТН ЦТН 6-35 Цепи трансформатора напряжения	Л Защита и автоматика линии 6-35 кВ на базе БМРЗ-152(162)-КСЗ
Параметры комплектов	ВВ	СВ	ТН	ЦТН 6-35	Л
Аналоговые входы тока	Ia Ib Ic 3I0	Ia Ib Ic 3I0	—	—	Ia Ib Ic 3I0
Аналоговые входы напряжения	Uab Ubc Ubc2 3U0	Uab Ubc Ubc2 3U0	Ua/Uab Ub/Ubc Uc/Uca 3U0	РЗА: Рез.ТН/Паб. ТН Учет: Рез. ТН/Паб. ТН	Uab Ubc Ubc2 3U0
Дискретные входы	22	22	22	—	22
Дискретные выходы	21	21	21	—	21

Функции комплектов

Функции защит	ANSI	ВВ	СВ	ТН	ЦТН 6-35	Л
Токовая отсечка (ТО)	50	x	x			x
Максимальная токовая защита (МТЗ)	51/51V	x	x			x
Ускорение МТЗ	51HS	x	x			x
Направленная ТО/МТЗ	67	x	x			x
Логическая защита шин (ЛЗШ)	68	x	x			x
Дуговая защита (Дгз)		x	x			x
Защита от потери питания (ЗПП)		x	x			x
Защита минимального напряжения (ЗМН)	27	x		x		
Защита от замыкания на землю (ОЗЗ)	50G/50N 51G/51N					x
Защита от повышения напряжения (ЗПН)	59	x		x		
Вольтметровая блокировка (ВМБ)				x		
Защита от обрыва фазы (ЗОФ)	46	x	x			x
Защита от реверса активной мощности (ЗРАМ)	32P	КНМ 32P	КНМ 32P			КНМ 32P
Защита от реверса реактивной мощности (ЗРРМ)	32Q	КНМ 32Q	КНМ 32Q			КНМ 32Q
Функции автоматики управления выключателем	ANSI	ВВ	СВ	ТН	ЦТН 6-35	Л
Управление выключателем	94	x	x			x
Резервирование при отказе выключателя (УРОВ)	50BF	x	x			x
Автоматическое повторное включение (АПВ)	79	x	x			x
Автоматическая частотная разгрузка (АЧР/ЧАПВ)	81L/79					x
Автоматический ввод резерва (АВР/ВНР)	83	x	x			
Контроль синхронизма (КС)	25	x	x			x
Контроль давления элегаза	63	x	x			x
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	ВВ	СВ	ТН	ЦТН 6-35	Л
Диагностика цепей выключателя	74	x	x			x
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x	x	x		x
Реле контроля исправности предохранителей ТН					x	
Контроль АВ ТН				x	x	
Функции сигнализации	ANSI	ВВ	СВ	ТН	ЦТН 6-35	Л
Сигнализация	30	x	x	x	x	x
Сигнализация при наличии U2	47			x		x
Сигнализация замыкания на землю	59G			x		x
Квитирование	86	x	x	x		x
Вспомогательные функции	ANSI	ВВ	СВ	ТН	ЦТН 6-35	Л
Определение места повреждения	21 FL					x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Защита и автоматика трансформаторов 35-220 кВ



Краткое наименование	ШЭ-МТ-021	ШЭ-МТ-022	ШЭ-МТ-023	ШЭ-МТ-024	ШЭ-МТ-025	
Название	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 35 кВ	Шкаф защиты и автоматики трансформатора 110-220 кВ	Шкаф основной защиты трансформатора 110-220 кВ	Шкаф резервной защиты трансформатора 110-220 кВ	Шкаф регулирования напряжения трансформатора	
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Основная защита Резервная защита Управление выключателем РПН Защита и АУВ вводного выключателя 6-10 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Основная защита Резервная защита Управление выключателем РПН Защита и АУВ вводного выключателя 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Основная защита 	<ul style="list-style-type: none"> Резервная защита Автоматика и управление выключателем 	<ul style="list-style-type: none"> РПН 	
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Двухобмоточные трансформаторы 35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Двухобмоточные трансформаторы до 220 кВ Двухобмоточные трансформаторы с расщепленной обмоткой НН до 220 кВ Трехобмоточные трансформаторы до 220 кВ 				
Количество комплектов	До 4	До 4	До 2	До 2	До 4	
Комплекты защит	ОЗТ35 Основная защита трансформатора 35 кВ на базе БМР3-153(163)-УЗТ РЗТ35 Резервная защита трансформатора 35 кВ на базе БМР3-153(163)-УЗТ РПН Регулирование коэффициента трансформации на базе БМР3-156(166)-ЦРН ВВ Защита и автоматика ввода 6-35 кВ на базе БМР3-152(162)-КС3	ОЗТ110 Основная защита трансформатора на базе БМР3-ТД-52 РЗТ110 Резервная защита трансформатора на базе БМР3-ТД-52 РПН Регулирование коэффициента трансформации на базе БМР3-152(166)-ЦРН ВВ Защита и автоматика ввода 6-35 кВ на базе БМР3-151(162)-КС3	ОЗТ110 Комплект основной защиты трансформатора на базе БМР3-ТД-52	РЗТ110 Комплект резервной защиты трансформатора на базе БМР3-ТД-52	РПН Комплект регулирования напряжения на базе БМР3-156(166)-ЦРН	
Параметры комплектов	ВВ	РПН	ОЗТ35	ОЗТ110	РЗТ35	РЗТ110
Аналоговые входы тока	Ia Ib Ic 3I0	Iвв1 Iвв2 Iсв1 Iсв2	Ia вн Ia нн Ib вн Ib нн Ic вн Ic нн	Ia1, Ib1, Ic1 Ia2, Ib2, Ic2 Ia3, Ib3, Ic3 Ia4, Ib4, Ic4 Ia5, Ib5, Ic5 Iнт	Ia вн Ia нн Ib вн Ib нн Ic вн Ic нн	Ia Ib Ic 3I0 Ik
Аналоговые входы напряжения	Uab Ubc Ubc2 3U0	Uab1 Uab2 3U01 3U02	Uab Ubc	-	Uab Ubc	Uab нн1, Ubc нн1 Uab нн2, Ubc нн2 Uab нн3, Ubc нн3 Uш эо1, Uш эо2, Uш эв, Uk
Дискретные входы	22	22	22	46	22	46
Дискретные выходы	21	21	21	32	21	32

Функции комплектов

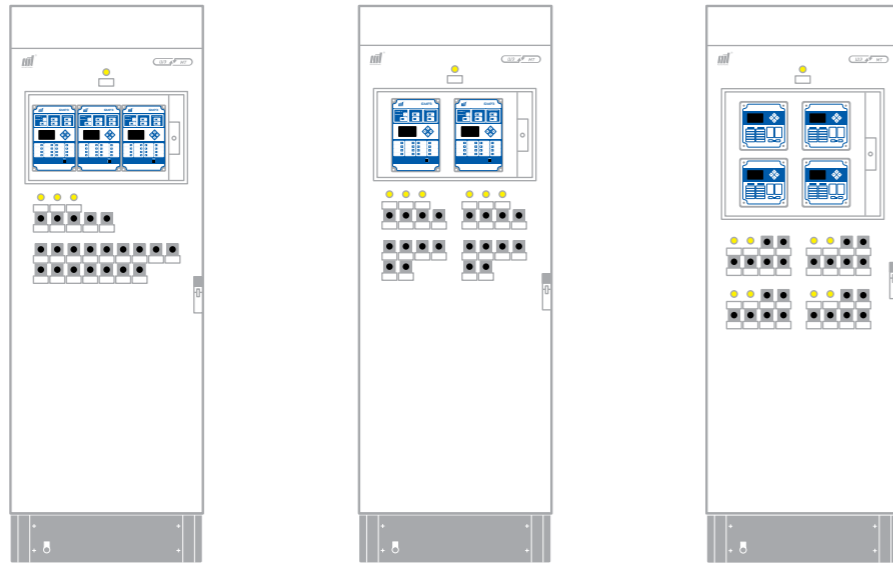
Функции защит	ANSI	ВВ	РПН	ОЗТ35	ОЗТ110	РЗТ35	РЗТ110
Дифференциальная защита трансформатора (ДТО, ДЗТ)	87T			x	x		
Газовая защита	63			x	x	x	x
Защита от перегрузки	49				x	x	x
Защита от перевозбуждения трансформатора	24						x
Технологические защиты трансформатора				x	x	x	x
Токовая отсечка (ТО)	50	x				x	x
Максимальная токовая защита (МТЗ)	51/51V	x		x	x	x	x
Ускорение МТЗ	51HS	x				x	x
Направленная ТО/МТЗ	67	x					
Токовая защита обратной последовательности (ТЗОП)	46						x
Логическая защита шин (ЛЗШ)	68	x				x	
Дуговая защита (ДгЗ)		x				x	
Защита от потери питания (ЗПП)		x					
Защита минимального напряжения (ЗМН)	27	x					
Защита от замыканий на землю (ОЗЗ и ТЗНП)	50G/50N 51G/51N				x		x
Направленная защита от замыканий на землю	67N/67NC						x
Защита от повышения напряжения (ЗПН)	59	x					
Защита от обрыва фазы (ЗОФ)	46	x				x	x
Защита от реверса активной/реактивной мощности (ЗРАМ/ЗРРМ)	32P/32Q						
КНМ 32P/32Q							
Функции автоматики управления выключателем	ANSI	ВВ	РПН	ОЗТ35	ОЗТ110	РЗТ35	РЗТ110
Управление выключателем	94	x				x	x
УРОВ	50BF	x				x	x
Автоматическое повторное включение (АПВ)	79	x				x	x
Автоматический ввод резерва (АВР/ВНР)	83	x					
Контроль синхронизма (КС)	25	x					
Контроль давления элегаза	63	x				x	x
Управление приводом РПН			x				
Интервальный график регулирования			x				
Блокировка работы РПН			x				
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	ВВ	РПН	ОЗТ35	ОЗТ110	РЗТ35	РЗТ110
Диагностика цепей выключателей	74	x					x
контроль цепей напряжения (КЦН)		x					
Контроль исправности привода РПН			x				
Функции сигнализации	ANSI	ВВ	РПН	ОЗТ35	ОЗТ110	РЗТ35	РЗТ110
Сигнализация небаланса				x	x		
Сигнализация	30	x	x	x	x	x	x
Квитирование	86	x		x	x	x	x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

❗ Контроль сопротивления изоляции газовой защиты выполнен с помощью реле контроля РКИ-МТ

РКИ-МТ устанавливается в шкафах для непрерывного контроля сопротивления изоляции электрических цепей постоянного тока, в том числе газовой защиты силовых трансформаторов, технологических защит, действующих на отключение и устройств регулирования напряжения под нагрузкой (РПН)

Защита шин и ошиновок 35-220 кВ



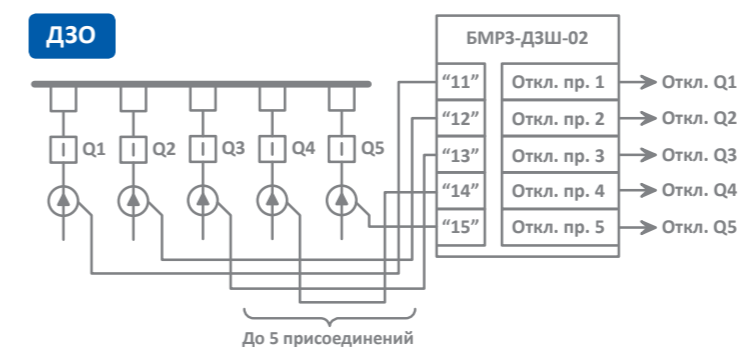
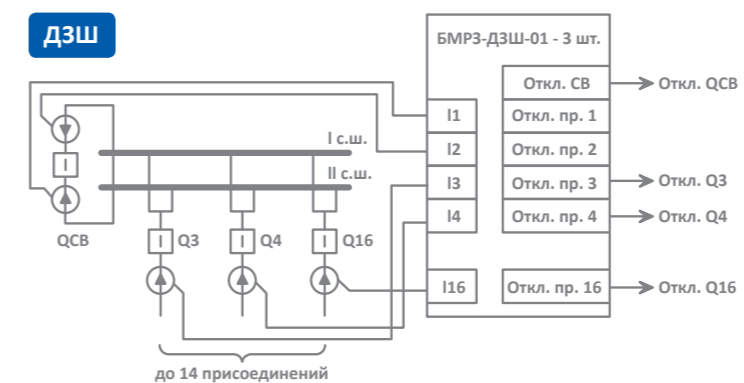
Краткое наименование	ШЭ-МТ-041	ШЭ-МТ-042	ШЭ-МТ-043
Название	Шкаф защиты шин	Шкаф защиты ошиновки	Шкаф защиты ректора НН
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Пофазная дифференциальная защита, автоматика и сигнализация сборных шин с количеством присоединений до 16 шт. 	<ul style="list-style-type: none"> Трехфазная дифференциальная защита, автоматика и сигнализация сборных шин и ошиновок с количеством присоединений до 5 шт. на одну секцию 	<ul style="list-style-type: none"> Дифференциальная защита реакторов на стороне НН (авто) трансформаторов
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Сборные шины с количеством присоединений до 16 шт. 	<ul style="list-style-type: none"> Сборные шины и ошиновка с количеством присоединений до 5 шт. на одну секцию 	<ul style="list-style-type: none"> Токоограничивающие реакторы
Количество комплектов	1	До 2	До 4
Комплекты защит	ДЗШ Комплект пофазной дифференциальной защиты шин 35 – 220 кВ в составе: <ul style="list-style-type: none"> – ДЗШ присоединений сборных шин фазы А на базе БМРЗ-ДЗШ-51 – ДЗШ присоединений сборных шин фазы В на базе БМРЗ-ДЗШ-51 – ДЗШ присоединений сборных шин фазы С на базе БМРЗ-ДЗШ-51 	ДЗО Комплект трехфазной дифференциальной защиты ошиновки 35-220 кВ на базе БМРЗ-ДЗШ-52	ДЗР Комплект дифференциальной защиты реактора стороны НН (авто) трансформатора на базе БМРЗ-153(163)-У3Т
Параметры комплектов	ДЗШ	ДЗО	ДЗР
Аналоговые входы тока	Ia1 Ia9 Ib1 Ib9 Ic1 Ic9 Ia2 Ia10 Ib2 Ib10 Ic2 Ic10 Ia3 Ia11 Ib3 Ib11 Ic3 Ic11 Ia4 Ia12 Ib4 Ib12 Ic4 Ic12 Ia5 Ia13 Ib5 Ib13 Ic5 Ic13 Ia6 Ia14 Ib6 Ib14 Ic6 Ic14 Ia7 Ia15 Ib7 Ib15 Ic7 Ic15 Ia8 Ia16 Ib8 Ib16 Ic8 Ic16	Ia1 Ib1 Ic1 Ia2 Ib2 Ic2 Ia3 Ib3 Ic3 Ia4 Ib4 Ic4 Ia5 Ib5 Ic5 Ik	Ia1 Ib1 Ic1 Ia2 Ib2 Ic2
Аналоговые входы напряжения	Uab1 Ubc1 Uab2 Ubc2 Uabk Ubc	Uab Ubc Uabk1 Ubc1 Uabk2 Ubc2	Uab Ubc
Дискретные входы	46	34	22
Дискретные выходы	32	32	21

Функции комплектов

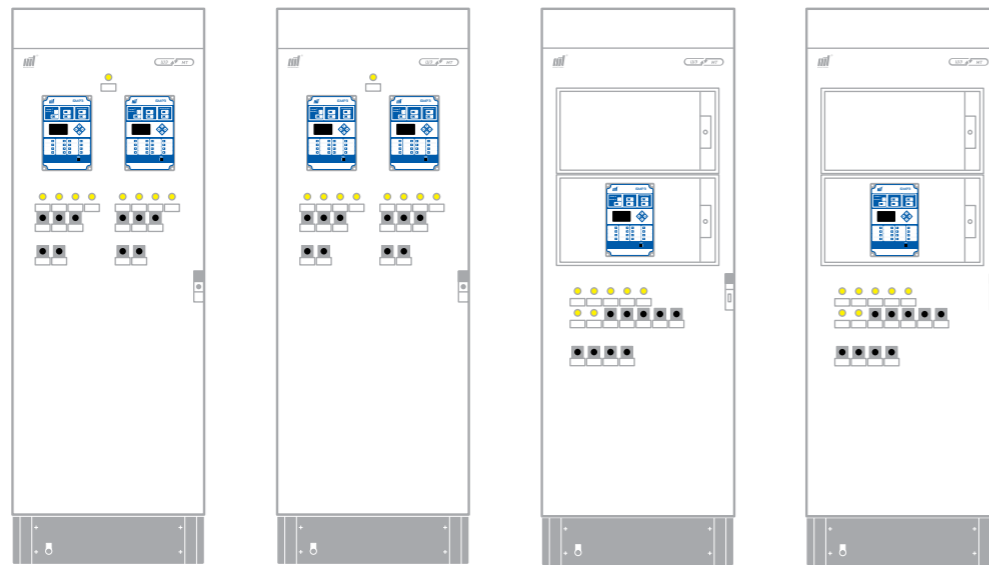
Функции защит	ANSI	ДЗШ	ДЗО	ДЗР
Дифференциальная защита шин (ДЗШ)	87B	x	x	
Дифференциальная защита реактора (ДЗР)	87T			x
Переменная фиксация присоединений		x		
Автоматическое очувствление ДЗШ при отключении КЗ		x	x	
Автоматическое или оперативное очувствление ДЗШ при опробовании шин		x	x	
Опробование присоединения по схеме с «открытым» плечом			x	
Резервная токовая защита (РТЗ) «мертвой» зоны СВ		x		
Цифровое выравнивание токов		x	x	x
Токовая отсечка (ТО)	50			x
Максимальная токовая защита (МТЗ)	51			x
Внешние защиты		x	x	x
Контроль напряжения		x	x	
Формирование сигнала «Запрет АВП»		x	x	
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	ДЗШ	ДЗО	ДЗР
Контроль исправности цепей тока (КТТ)		x	x	
Функции сигнализации	ANSI	ДЗШ	ДЗО	ДЗР
Сигнализация небаланса		x	x	x
Сигнализация	30	x	x	x
Квитирование	86	x	x	x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Примеры подключения ТТ



Основные быстродействующие защиты линий 35-220 кВ



Краткое наименование	ШЭ-МТ-016	ШЭ-МТ-052	ШЭ-МТ-053	ШЭ-МТ-054	
Название	Шкаф дифференциальной защиты линии 6-35 кВ	Шкаф дифференциальной защиты линии 110-220 кВ	Шкаф дифференциально-фазной защиты линии 110-220 кВ	Шкаф быстродействующей направленной защиты линии 110-220 кВ	
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Дифференциальная защита линий 6-35 кВ Резервная защита линии 6-35 кВ Автоматика и управление выключателями линии 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Дифференциальная защита линии 110-220 кВ Резервная ступенчатая защита линии 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Дифференциально-фазная защита линии 110-220 кВ Резервная ступенчатая защита линии 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Быстродействующая направленная защита линии 110-220 кВ с передачей блокирующих сигналов по ВЧ каналу связи Резервная ступенчатая защита линии 110-220 кВ 	
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Линии 6-35 кВ с двухсторонним питанием и с ответвлениями без источников питания Линии 6-35 кВ с ответвлениями (до 6 шт.) с источниками питания. На каждом ответвлении - отдельный комплект ДЗЛ1 	<ul style="list-style-type: none"> Линии 110-220 кВ с двухсторонним питанием и с ответвлениями без источников питания Линии 110-220 кВ с ответвлениями (до 6 шт.) с источниками питания. На каждом ответвлении - отдельный комплект ДЗЛ2 	<ul style="list-style-type: none"> Линии 110-220 кВ с двухсторонним питанием и с ответвлениями без источников питания Линии 110-220 кВ с ответвлениями с источниками питания. На каждом ответвлении - отдельный комплект ДФЗ (БНЗ) 		
Количество комплектов	До 2	До 2	До 2	До 2	
Комплекты защит	ДЗЛ35-1 Комплект дифференциальной защиты и автоматики двухконцевых линий 6-35 кВ на базе БМРЗ-ДЗЛ1-51 ДЗЛ35-2 Комплект дифференциальной защиты и автоматики многоконцевых (до 6 концов) линий 6-35 кВ на базе БМРЗ-ДЗЛ1-52	ДЗЛ110 Комплект дифференциальной защиты линий 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ДЗЛ2-51	ДФЗ Комплект дифференциально-фазной защиты и ступенчатых защит линии 110-220 кВ на базе БМРЗ-ДФЗ-51 ВЧ Высокочастотный приемопередатчик	БНЗ Комплект быстродействующей направленной защиты и ступенчатых защит линии 110-220 кВ на базе БМРЗ-БНЗ-51 ВЧ Высокочастотный приемопередатчик	
Параметры комплектов	ДЗЛ35-1	ДЗЛ35-2	ДЗЛ110	ДФЗ	БНЗ
Аналоговые входы тока	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia B1 Ia B2 Ib B1 Ib B2 Ic B1 Ic B2 3I0	Ia Ib Ic 3I0	Ia Ib Ic 3I0
Аналоговые входы напряжения	Uab Ubc Ubc2 3U0	Uab Ubc Ubc2 3U0	Ua Уни Ub Уик Uc Уф	Ua Ub Uc Уни Уик	Ua Ub Uc Уни Уик
Дискретные входы	32	32	32	46	46
Дискретные выходы	32	32	32	32	32

Функции комплектов

Функции защит	ANSI	ДЗЛ35-1	ДЗЛ35-2	ДЗЛ110	ДФЗ	БНЗ
Дифференциальная защита линии (ДЗЛ)	87L	x	x	x		
Дифференциально-фазная защита (ДФЗ)	87PC				x	
Высокочастотная блокировка (ВЧБ) ступенчатых защит линии						x
Возможность работы на линиях с ответвлениями			x	x	x	x
Дистанционная защита (ДЗ)	21	x	x	x	x	x
Дистанционная защита от замыканий на землю	21N(G)			x	x	x
Устройство блокировки при качаниях (УБК)		x	x	x	x	x
Защита от однофазных замыканий (ОЗЗ, ТЗНП)	50G, 50N 51G, 51N	x	x	x	x	x
Поперечная направленная ТЗНП параллельных линий				x	x	x
Ускорение СЗ (автоматическое, оперативное, телеускорение)		x	x	x	x	x
Токовая отсечка (ТО)	50	x	x	x	x	x
Максимальная токовая защита (МТЗ/НМТЗ)	51, 67	x	x	x	x	x
Защита от перегрузки	49			x	x	x
Защита от потери питания (ЗПП)		x	x			
Защита от обрыва фазы (ЗОФ)	46	x	x			
Функция контроля мощности (КНМ)		x	x			
Защита от непереключения фаз (ЗНФ/ЗНФР)				x	x	x

Функции автоматики и управления выключателем	ANSI	ДЗЛ35-1	ДЗЛ35-2	ДЗЛ110	ДФЗ	БНЗ
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	50BF	x	x	x	x	x
Трёхфазное автоматическое повторное включение (АПВ)	79	x	x			
Автоматическая частотная разгрузка (АЧР/ЧАПВ)	81L	x	x			
Автоматическое ограничение снижения напряжения (АОСН)		x	x			
Автоматическое включение резерва (АВР/ВНР)	83	x	x			
Управление выключателем	94	x	x			
Контроль синхронизма (КС)	25	x	x			
Контроль давления элегаза	63	x	x			

Функции контроля вторичных цепей	ANSI	ДЗЛ35-1	ДЗЛ35-2	ДЗЛ110	ДФЗ	БНЗ
Диагностика цепей выключателей	74	x	x			
Контроль цепей тока (КЦТ)		x	x	x		
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x	x	x	x	x

Функции сигнализации	ANSI	ДЗЛ35-1	ДЗЛ35-2	ДЗЛ110	ДФЗ	БНЗ
Сигнализация небаланса		x	x	x		
Сигнализация	30	x	x	x	x	x
Квитирование	86	x	x	x	x	x

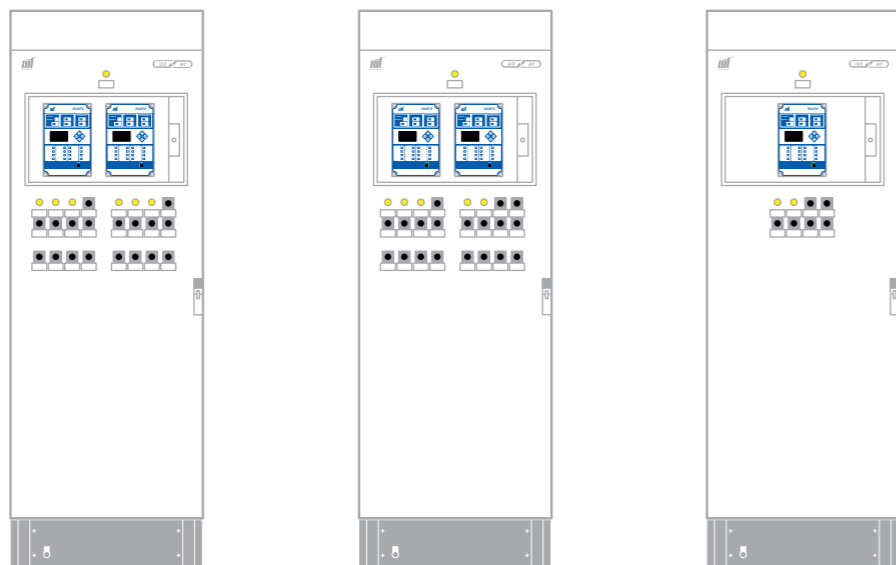
Вспомогательные функции	ANSI	ДЗЛ35-1	ДЗЛ35-2	ДЗЛ110	ДФЗ	БНЗ
Определение места повреждения	21 FL	x	x	x	x	x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Подтвержденная испытаниями совместимость ДФЗ, БНЗ с электромеханическими панелями

- БМРЗ-ДФЗ-51 – электромеханической панелью ДФЗ-201
- БМРЗ-БНЗ-51 – с электромеханическими панелями ПДЭ 2802 и ЭПЗ 1643

Резервные защиты и автоматика управления выключателем линий 110-220 кВ



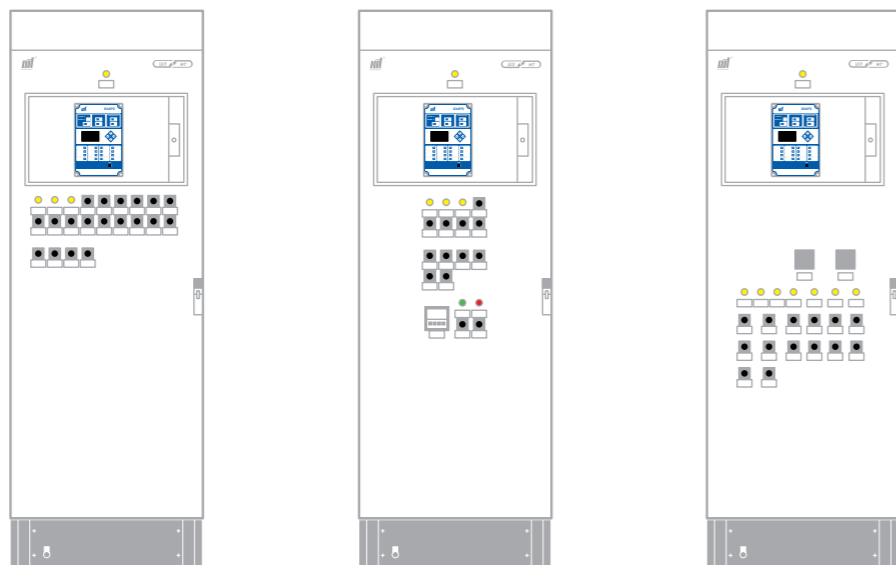
Краткое наименование	ШЭ-МТ-055	ШЭ-МТ-056	ШЭ-МТ-061
Название	Шкаф резервной защиты линий 110-220 кВ	Шкаф резервной защиты и автоматики линии 110-220 кВ	Шкаф автоматики и управления выключателем линии 110-220 кВ
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Резервная защита линий 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Резервная защита линий 110-220 кВ Автоматика и управление выключателем линии 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Автоматика и управление выключателем линии 110-220 кВ
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Линии электропередач 110-220 кВ с двухсторонним питанием Линии электропередач с ответвлениями без источников питания Линии электропередач 110-220 кВ с ответвлениями с источниками питания 		
Количество комплектов	До 2	До 2	До 2
Комплекты защит	РЗЛ110 Комплект резервной защиты линии 110-220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52	РЗЛ110+АУВ Комплект резервной защиты и автоматики линии 110-220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 РЗЛ110 Комплект резервной защиты линии 110-220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 АУВ Комплект автоматики и управления выключателем линии 110-220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52	АУВ Комплект автоматики и управления выключателем линии 110-220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52
Параметры комплектов	РЗЛ110	РЗЛ110+АУВ	АУВ
Аналоговые входы тока	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia Ib Ic 3I0 If
Аналоговые входы напряжения	Ua Uф Ub Уш эв Uc Уш эо1 Уни Уш эо2 Уик	Ua Uф Ub Уш эв Uc Уш эо1 Уни Уш эо2 Уик	Ua Uф Ub Уш эв Uc Уш эо1 Уни Уш эо2 Уик
Дискретные входы	46	46	46
Дискретные выходы	32	32	32

Функции комплектов

Функции защит	ANSI	РЗЛ110	РЗЛ110+АУВ	АУВ
Дистанционная защита (ДЗМЗ/ДЗЗ)	21/21N(G)	x	x	
Возможность работы на линиях с ответвлениями		x	x	
Устройство блокировки при качаниях (УБК)		x	x	
Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)	51G/51N	x	x	
Поперечная направленная ТЗНП параллельных линий		x	x	
Ускорение СЗ (автоматическое, оперативное, телеускорение)		x	x	
Токовая отсечка (ТО)	50	x	x	
Максимальная токовая защита (МТЗ)	51	x	x	
Защита от перегрузки	49	x	x	
Направленная МТЗ	67	x	x	
Резервная защита трансформаторов отпаечных подстанций		x	x	
Защита минимального напряжения (ЗМН)	27		x	x
Защита от непереключения фаз (ЗНФ/ЗНФР)			x	x
Функции автоматики и управления выключателем	ANSI	РЗЛ110	РЗЛ110+АУВ	АУВ
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	50BF	x	x	x
Трёхфазное автоматическое повторное включение (АПВ)	79		x	x
Управление выключателем (ОУ)	94		x	x
Контроль синхронизма (КС)	25		x	x
Контроль давления элегаза	63		x	x
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	РЗЛ110	РЗЛ110+АУВ	АУВ
Диагностика цепей выключателей	74		x	x
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x	x	x
Функции сигнализации	ANSI	РЗЛ110	РЗЛ110+АУВ	АУВ
Сигнализация	30	x	x	x
Квитирование	86	x	x	x
Вспомогательные функции	ANSI	РЗЛ110	РЗЛ110+АУВ	АУВ
Определение места повреждения	21 FL	x	x	

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Защита и автоматика управления выключателем присоединений 110-220 кВ



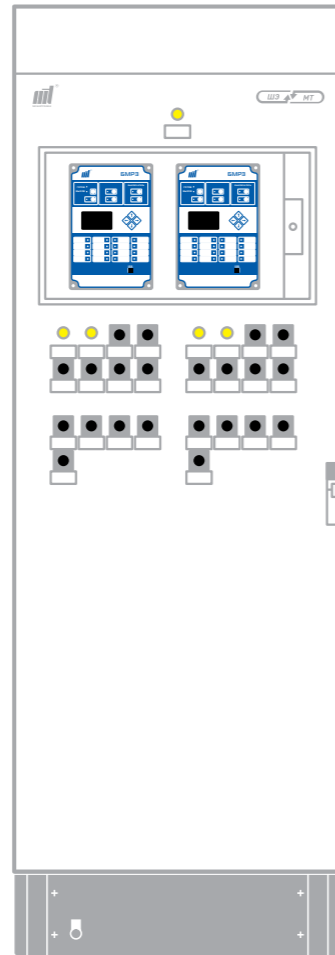
Краткое наименование	ШЭ-МТ-071	ШЭ-МТ-081	ШЭ-МТ-082			
Название	Шкаф защиты и автоматики обходного выключателя 110-220 кВ	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя 110-220 кВ	Шкаф защиты и автоматики секционного выключателя и трансформаторов напряжения 110-220 кВ			
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Резервная защита обходного выключателя 110-220 кВ Автоматика и управление обходным выключателем 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Резервная защита секционного выключателя 110-220 кВ Автоматика и управление секционным выключателем 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Резервная защита секционного выключателя 110-220 кВ Автоматика и управление секционным выключателем 110-220 кВ Организация цепей трансформаторов напряжения 110-220 кВ 			
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Обходной выключатель 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Секционный выключатель 110-220 кВ Шиносоединительный выключатель 110-220 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Секционный выключатель 110-220 кВ Шиносоединительный выключатель 110-220 кВ Трансформаторы напряжения 110-220 кВ 			
Количество комплектов	До 2	До 2	До 4			
Комплекты защит	OB+AYB Комплект защиты и автоматики обходного выключателя 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 OB Комплект защиты обходного выключателя 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 AYB Комплект автоматики управления выключателем 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52	CB+AYB Комплект защиты и автоматики секционного выключателя 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 CB Комплект защиты секционного выключателя 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 AYB Комплект автоматики управления выключателем 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52	CB+AYB Комплект защиты и автоматики секционного выключателя 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 CB Комплект защиты секционного выключателя 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 AYB Комплект автоматики управления выключателем 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-ЛТ-52 ЦТН 110 Комплект организации цепей трансформатора напряжения 110 – 220 кВ			
Параметры комплектов	OB	OB+AYB	CB	CB+AYB	AYB	ЦТН 110
Аналоговые входы тока	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia Ib Ic 3I0 If	Ia Ib Ic 3I0 If	–
Аналоговые входы напряжения	Ua Уф Ub Уш эв Uc Уш эо1 Уни Уш эо2 Уик	Ua Уф Ub Уш эв Uc Уш эо1 Уни Уш эо2 Уик	Ua Уф Ub Уш эв Уни Уш эо1 Уш эо2	Ua Уф Ub Уш эв Уни Уш эо1 Уш эо2	Ua Уф Ub Уш эв Уни Уш эо1 Уш эо2	РЗА: Рез.ТН/Раб. ТН Учет: Рез. ТН/Раб. ТН
Дискретные входы	46	46	46	46	46	–
Дискретные выходы	32	32	32	32	32	–

Функции комплектов

Функции защит	ANSI	OB	OB+AYB	CB	CB+AYB	AYB	ЦТН 110
Возможность работы на линиях с ответвлениями		x	x	x	x		
Дистанционная защита (ДЗМФ/ДЗЗ)	21/21N(G)	x	x	x	x		
Устройство блокировки при качаниях (УБК)		x	x	x	x		
Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)	51G/51N	x	x	x	x		
Блокирование ТЗНП при бросках тока намагничивания		x	x	x	x		
Поперечная направленная ТЗНП параллельных линий		x	x	x	x		
Ускорение СЗ (автоматическое, оперативное, телеускорение (ТУ))		x	x	x	x		
Токовая отсечка (ТО)	50	x	x	x	x		
Максимальная токовая защита (МТЗ)	51	x	x	x	x		
Защита от перегрузки	49	x	x	x	x		
Направленная МТЗ	67	x	x	x	x		
Защита минимального напряжения (ЗМН)	27		x		x	x	
Защита от непереключения фаз (ЗНФ/ЗНФР)			x		x	x	
Функции автоматики и управления выключателем	ANSI	OB	OB+AYB	CB	CB+AYB	AYB	ЦТН 110
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	50BF	x	x	x	x	x	
Трехфазное автоматическое повторное включение (АПВ)	79		x		x	x	
Управление выключателем (ОУ)	94		x		x	x	
Контроль синхронизма (КС)	25		x		x	x	
Контроль давления элегаза	63		x		x	x	
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	OB	OB+AYB	CB	CB+AYB	AYB	ЦТН 110
Диагностика цепей выключателей	74		x		x	x	
Организация цепей рабочего напряжения и напряжения коммерческого учета							x
Контроль исправности цепей разомкнутого треугольника							x
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x	x	x	x	x	
Функции сигнализации	ANSI	OB	OB+AYB	CB	CB+AYB	AYB	ЦТН 110
Сигнализация	30	x	x	x	x	x	x
Квитирование	86	x	x	x	x	x	
Вспомогательные функции	ANSI	OB	OB+AYB	CB	CB+AYB	AYB	ЦТН 110
Определение места повреждения	21 FL	x	x	x	x		

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Защита и автоматика батареи статических конденсаторов 110-220 кВ



Краткое наименование	ШЭ-МТ-091
Название	Шкаф защиты и автоматики батареи статических конденсаторов 110-220 кВ
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Резервная защита БСК 110-220 кВ Автоматика и управление выключателем БСК 110-220 кВ
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Батареи статических конденсаторов 110-220 кВ
Количество комплектов	До 2
Комплекты защит	БСК+АУВ Комплект защиты и автоматики батареи статических конденсаторов 110 – 220 кВ на базе БМРЗ-БСК-51
Параметры комплектов	БСК
Аналоговые входы тока	Ia Ib Ic 3I0 D1a D1b D1c
Аналоговые входы напряжения	Ua Уик Ub Уш эв Uc Уш эо1 Уни Уш эо2
Дискретные входы	32
Дискретные выходы	32

Функции комплектов

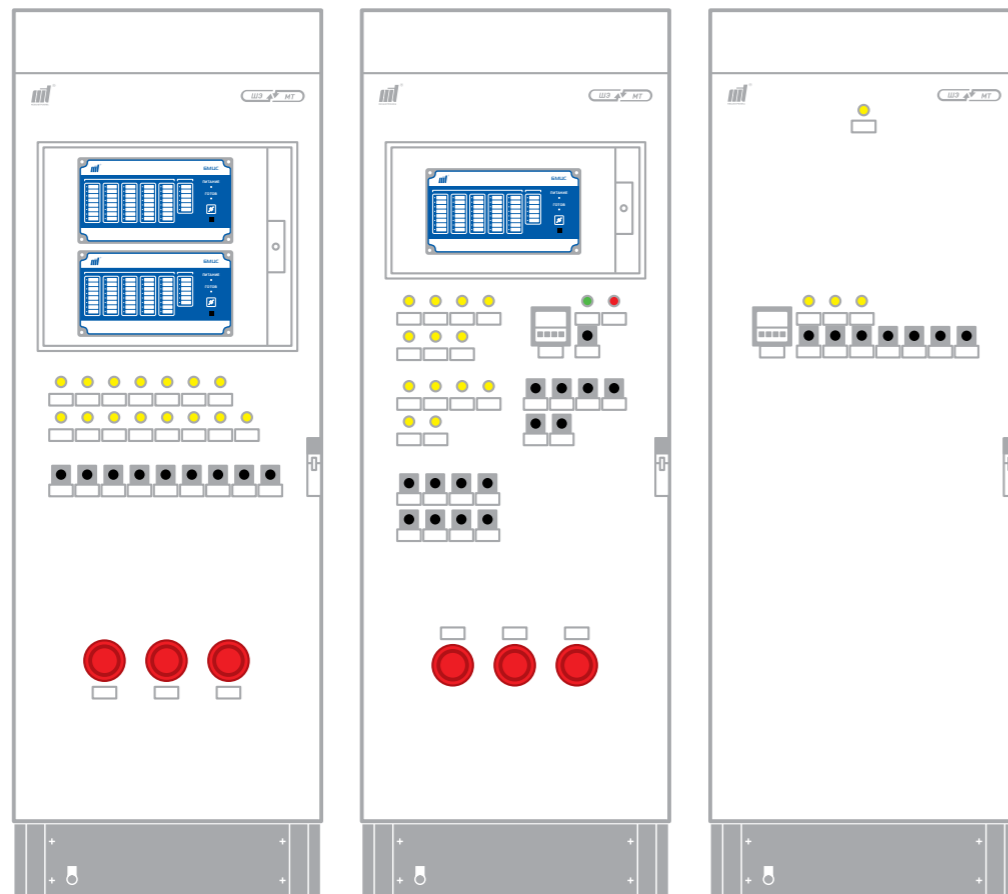
Функции защит	ANSI	БСК+АУВ
Максимальная токовая защита (МТЗ) * с предварительной фильтрацией высокочастотной составляющей	51/51V	x
Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)	51G/51N	x
Ускорение МТЗ	51HS	x
Небалансная защита (НБ)		x
Защита от перегрузки по среднеквадратичному значению тока		x
Дифференциальная защита по току нулевой последовательности (ДЗНП)		x
Поперечная дифференциальная емкостная защита		x
Защита от повышения напряжения (ЗПН)	59	x
Защита минимального напряжения (ЗМН)	27	x
Выполнение сигналов от внешних защит		x
Функции автоматики и управления выключателем	ANSI	БСК+АУВ
Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)	50BF	x
Управление выключателем (ОУ)	94	x
Защита от многократного включения выключателя		x
Блокировка включения после отключения на время разряда батареи		x
Контроль давления элегаза выключателя	63	x
Контроль давления элегаза трансформатора тока (ТТ)	63	x
Контроль синхронизма (КС)	25	x
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	БСК+АУВ
Диагностика цепей выключателей	74	x
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x
Функции сигнализации	ANSI	БСК+АУВ
Сигнализация	30	x
Квитирование	86	x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

⚠ Защита БСК по схеме «Н-типа»

Комплект защиты на базе БМРЗ-БСК-51 подразумевает защиту и АУВ батареи статических конденсаторов с соединением конденсаторов по схеме «Н-типа» и установкой трансформаторов тока в каждой фазе.

Центральная сигнализация



Краткое наименование	ШЭ-МТ-131	ШЭ-МТ-132	ШЭ-МТ-133
Название	Шкаф центральной сигнализации	Шкаф центральной сигнализации и питания оперативной блокировки разъединителей	Шкаф питания оперативной блокировки разъединителей
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Центральная сигнализация на подстанции 	<ul style="list-style-type: none"> Центральная сигнализация на подстанции Питание оперативной блокировки разъединителей 	<ul style="list-style-type: none"> Питание оперативной блокировки разъединителей
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Электрические станции и подстанции, оборудованные цифровыми или электромеханическими устройствами релейной защиты и автоматики 		
Количество комплектов	До 1	До 2	1
Комплекты защит	<p>ЦС1 Комплект центральной сигнализации на 38 дискретных входов и 3 участка ЦС на базе одного блока типа БМЦС-40</p> <p>ЦС2 Комплект центральной сигнализации на 76 дискретных входов и 3 или 4 участка ЦС на базе 2-х блоков типа БМЦС-40</p>	<p>ЦС1 Комплект центральной сигнализации на 38 дискретных входов и 3 участка ЦС на базе одного блока типа БМЦС-40</p> <p>ЦС2 Комплект центральной сигнализации на 76 дискретных входов и 3 или 4 участка ЦС на базе 2-х блоков типа БМЦС-40</p> <p>ПОБ Комплект питания оперативной блокировки разъединителей на базе источников/блоков питания DC(AC)</p>	<p>ПОБ Комплект питания оперативной блокировки разъединителей на базе источников/блоков питания DC(AC)</p>
Параметры комплектов	ЦС1	ЦС2	ПОБ
Входы групповой (импульсной) сигнализации (КИС)	6 – 3 участка	6 - для 3 участков ЦС 8 - для 4 участков ЦС	-
Дискретные входы	38	76	-

Функции комплектов

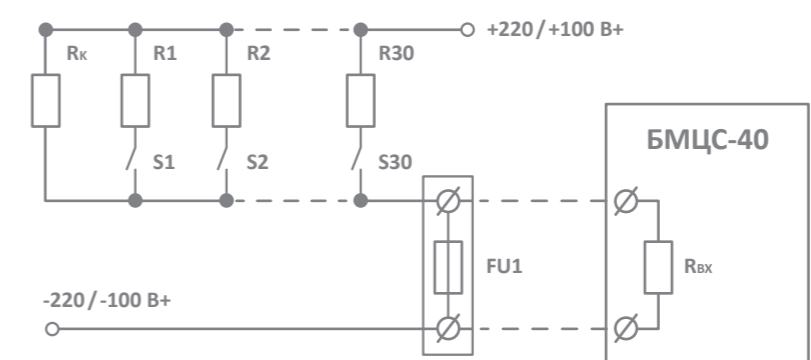
Функции сигнализации	ANSI	ЦС1	ЦС2	ПОБ
Количество участков		3	3 или 4	-
Групповая сигнализация		x	x	
Каналы импульсной сигнализации (КИС)		x	x	
Звуковая сигнализация		x	x	
Квитирование	86	x	x	
Сигнализация	30			x
Резервирование цепей питания ЦС		x	x	
Контроль сигнала «Земля на ЩПТ»		x	x	
Тип датчика входа замыкающий контакт (ЗК)		x	x	
Тип датчика входа размыкающий контакт (РК)		x	x	
Тип датчика входа СПИ (сигнал с фиксацией на подъеме импульса)		x	x	
Тип датчика входа ССИ (сигнал с фиксацией на спаде импульса)		x	x	
Тип датчика входа СПСИ (сигнал с фиксацией на подъеме или спаде импульса)		x	x	
Индикация текущего состояния с учетом выбранных типов датчиков		x	x	
Выбор свечения светодиода		x	x	
Функции питания оперативной блокировки	ANSI	ЦС1	ЦС2	ПОБ
Резервирование питания шинки ОБР				x
Контроль изоляции цепей ОБР				x
Распределение питания по цепям оперативной блокировки				x
Функции диагностики	ANSI	ЦС1	ЦС2	ПОБ
Контроль неисправности шинки групповой сигнализации		x	x	
Контроль цепей питания звуковой сигнализации		x	x	

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Каналы импульсной сигнализации функционально идентичны реле РИС-Э2М и реле времени

Каналы импульсной сигнализации (КИС) предназначены для организации групповой сигнализации с обеспечением повторности действия после квитирования. Каждый комплект центральной сигнализации, выполненный на базе устройства БМЦС-40, имеет шесть каналов импульсной сигнализации «КИС-1» - «КИС-6».

В шкафах центральной сигнализации предусматривается контроль исправности шинки и КИС. Для этого к каждой шинке подключается по одному дополнительному резистору Rk. При этом устройство БМЦС-40 обеспечивает обнаружение обрыва шинки, ее обесточивание или неисправность внутренних цепей каналов импульсной сигнализации.



Организация цепей напряжения



Краткое наименование	ШЭ-МТ-141	ШЭ-МТ-142	ШЭ-МТ-143	
Название	Шкаф трансформатора напряжения 6-35 кВ	Шкаф трансформатора напряжения 110-220 кВ	Шкаф реле-повторителей положения разъединителей	
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Контроль напряжения Организация вторичных цепей рабочего напряжения Организация вторичных цепей напряжения коммерческого учета 	<ul style="list-style-type: none"> Контроль напряжения Организация вторичных цепей рабочего напряжения Организация вторичных цепей напряжения коммерческого учета 	<ul style="list-style-type: none"> Автоматическое переключение цепей напряжения присоединений для схем с двумя рабочими системами сборных шин 	
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Трансформаторы напряжения 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Трансформаторы напряжения 110-220 кВ 	—	
Количество комплектов	До 4	До 2	До 9	
Комплекты защит	ТН Комплект трансформатора напряжения 6-35 кВ на базе БМРЗ-152-ТН-51 ЦТН 6-35 Комплект организации цепей трансформатора напряжения на базе статических реле напряжения	ЦТН 110-220 Комплект организации цепей трансформатора напряжения на базе статических реле напряжения	РПР Комплект реле – повторителей положения разъединителя	
Параметры комплектов	ТН	ЦТН 6-35	ЦТН 110-220	РПР
Аналоговые входы тока	Ua/Uab Ub/Ubc Uc/Uca 3U0	РЗА: Резервный ТН/ Рабочий ТН Учет: Резервный ТН/ Рабочий ТН	РЗА: Резервный ТН/ Рабочий ТН Учет: Резервный ТН/ Рабочий ТН	Ua Un Ub Uk Uc Uф Un Ui для присоединений №1...9 сборных шин
Дискретные входы	22	—	—	—
Дискретные выходы	21	—	—	—

Функции комплектов

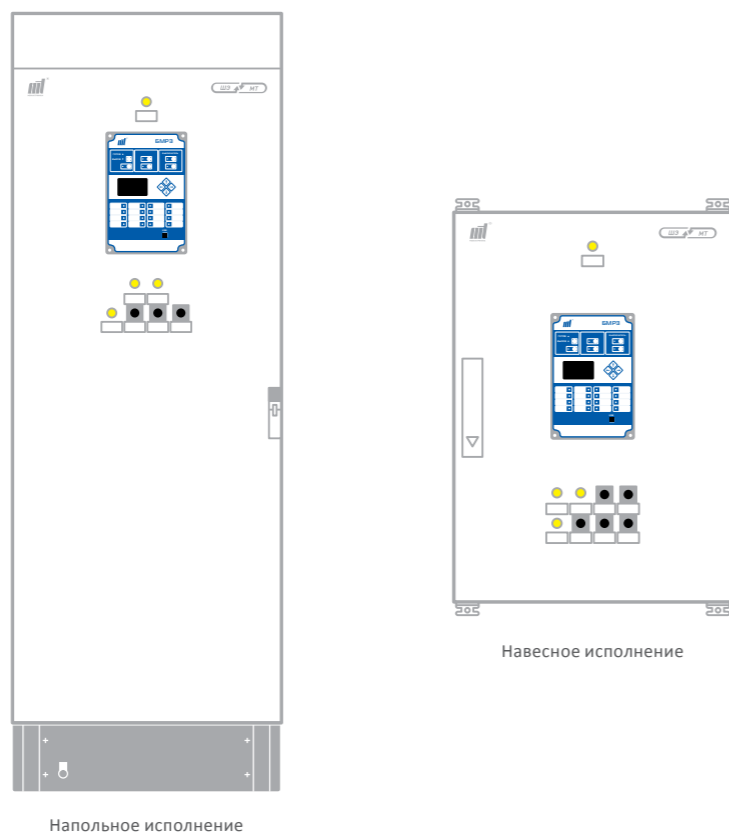
Функции защит	ANSI	ТН	ЦТН 6-35	ЦТН 110-220	РПР
Защита минимального напряжения по линейным напряжениям (ЗМН)	27	x			
Защита от повышения напряжения (ЗПН)	59	x			
Вольтметровая блокировка (ВМБ)		x			
Блокировка дистанционной защиты (ДЗ)					x
Функции организации вторичных цепей	ANSI	ТН	ЦТН 6-35	ЦТН 110-220	РПР
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x			
Контроль исправности цепей разомкнутого треугольника		x		x	
Реле контроля исправности предохранителей ТН			x		
Контроль АВ ТН		x	x	x	
Переключение цепей рабочего напряжения					x
Переключение цепей напряжения коммерческого учета					x
Резервирование цепей питания РПР					x
АВР цепей оперативного тока					x
Функции сигнализации	ANSI	ТН	ЦТН 6-35	ЦТН 110-220	РПР
Сигнализация	30	x	x	x	x
Квитирование	86	x			
Сигнализация неисправности питания РПР					x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Размещение интегрированного щита управления на фасаде шкафа

Отличительной особенностью шкафов серии ШЭ-МТ является возможность установки на них дополнительных цифровых измерительных приборов, ключей управления, световой сигнализации положения коммутационных аппаратов и элементов мнемосхемы для организации интегрированного щита управления подстанции. Это позволяет снизить количество устанавливаемых шкафов РЗА в ОПУ и снизить стоимость проекта.

Быстродействующий автоматический ввод резерва



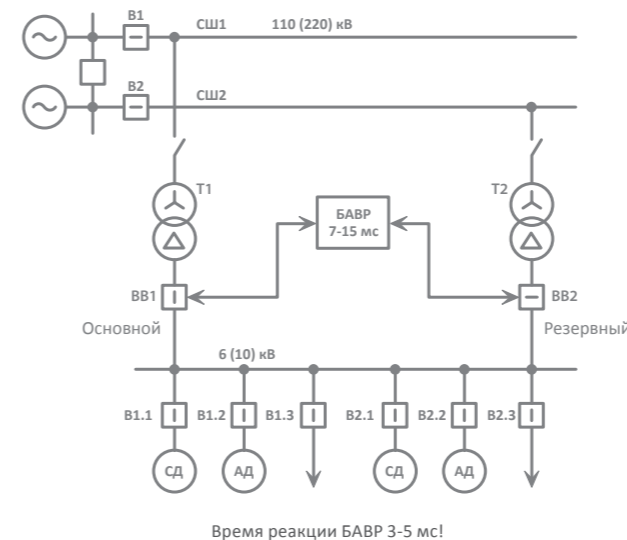
Краткое наименование	ШЭ-МТ-062	
Название	Шкаф быстродействующего автоматического ввода резерва	
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Быстродействующее переключение нагрузки с одной секции шин на другую при нарушении нормального режима для бесперебойного электроснабжения ответственных потребителей 	
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Потребители электроэнергии (синхронные и асинхронные электрические двигатели) в сетях 6-35 кВ Потребители электроэнергии в сетях 0,4 кВ 	
Количество комплектов	1	
Комплекты защит	БАВР-01 Комплект быстродействующего автоматического ввода резерва (неявный резерв) на базе БМРЗ-БАВР-51 БАВР-06 Комплект быстродействующего автоматического ввода резерва (явный резерв) на базе БМРЗ-БАВР-06	
Параметры комплектов	БАВР-01	БАВР-06
Аналоговые входы тока	Ia вв1 Ia вв2 Ib вв1 Ib вв2 Ic вв1 Ic вв2	Ia вв1 Ia вв2 Ib вв1 Ib вв2 Ic вв1 Ic вв2
Аналоговые входы напряжения	Ua/Uab СШ1 Ub/Ubc СШ1 Uc/3U0 СШ1 Ua/Uab СШ2 Ub/Ubc СШ2 Uc/3U0 СШ2 Uab ВВ1 Ubc ВВ1 Uab ВВ2 Ubc ВВ2	Ua/Uab СШ1 Ub/Ubc СШ1 Uc/3U0 СШ1 Uab ВВ1 Ubc ВВ1 Uab ВВ2 Ubc ВВ2
Дискретные входы	32	32
Дискретные выходы	32	32

Функции комплектов

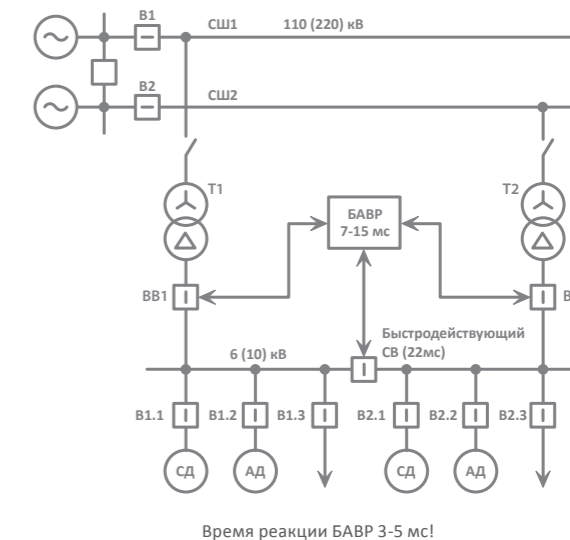
Функции автоматики	ANSI	БАВР-01	БАВР-06
БАВР по направлению мощности и напряжению на секции шин		x	x
БАВР по направлению мощности и углу между напряжениями прямой последовательности секции шин и резервного ввода			x
БАВР по направлению мощности и углу между напряжениями прямой последовательности секций шин		x	
БАВР по сигналу пуска от быстродействующих защит высшего напряжения (ВН)		x	x
Включение резервного вводного выключателя (ВВ) с контролем синхронизма			x
Включение секционного выключателя (СВ) с контролем синхронизма		x	
Минимальная возможная длительность подпитки короткого замыкания (КЗ) при параллельной работе вводов		x	x
Блокировка при наличии «земли» в сети		x	x
Автоматический ввод резерва с контролем встречного напряжения (АВР/ВНР)		x	x
Контроль значения векторной разности между напряжениями при включении основного ВВ при ВНР			x
Контроль значения векторной разности между напряжениями при включении вводного выключателя (ВВ) при ВНР		x	
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	БАВР-01	БАВР-06
Контроль исправности цепей трансформаторов напряжения		x	x
Функции сигнализации	ANSI	БАВР-01	БАВР-06
Сигнализация	30	x	x
Квитирование	86	x	x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Явный резерв



Неявный резерв



! Полное время переключения на резервный источник меньше 40 мс!

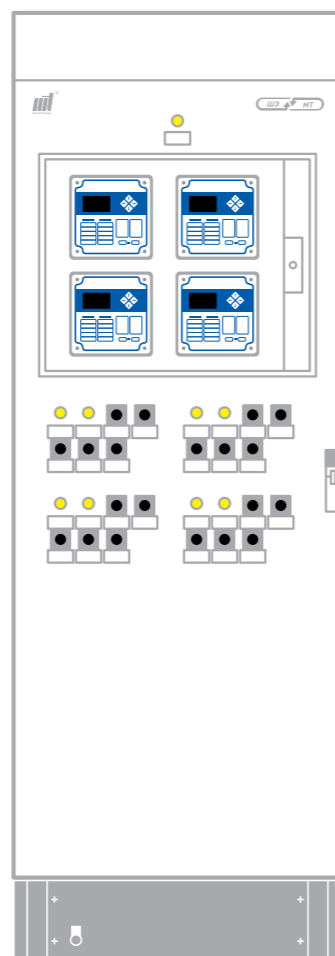
БАВР - это комплекс, обеспечивающий непрерывное электроснабжение потребителей подстанции путем их переключения на резервный источник.

В отличие от обычного АВР БАВР:

- одновременно отключает вводный выключатель и включает секционный (неявный резерв) для снижения времени переключения на резервный источник
- обеспечивает успешный самозапуск двигателей после восстановления электроснабжения
- повышает ресурс электродвигателей за счет снижения токов самозапуска в 2-3 раза
- работает без привязки к релейной защите на подстанции
- обеспечивает автоматическое восстановление нормальной схемы без участия оперативного персонала

БАВР предназначен для совместной работы с быстродействующими выключателями.

Определение места повреждения линии



Краткое наименование	ШЭ-МТ-151
Название	Шкаф определения места повреждения линии
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Определение места повреждения линий напряжением 6 – 220 кВ с односторонним и двухсторонним питанием методом одностороннего замера
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Воздушные линии электропередач 6-35 кВ Кабельные линии электропередач 6-35 кВ Воздушные линии электропередач 110-220 кВ
Количество комплектов	До 4
Комплекты защит	ОМП Комплект определения места повреждения 6 – 35 кВ на базе БМР3-156(166)-ОМП ОМП Комплект определения места повреждения 110-220 кВ на базе БМР3-156(166)-ОМП
Параметры комплектов	ОМП
Аналоговые входы тока	Ia Ib Ic 3I0
Аналоговые входы напряжения	Ua Ub Uc 3U0
Дискретные входы	22
Дискретные выходы	21

Функции комплектов

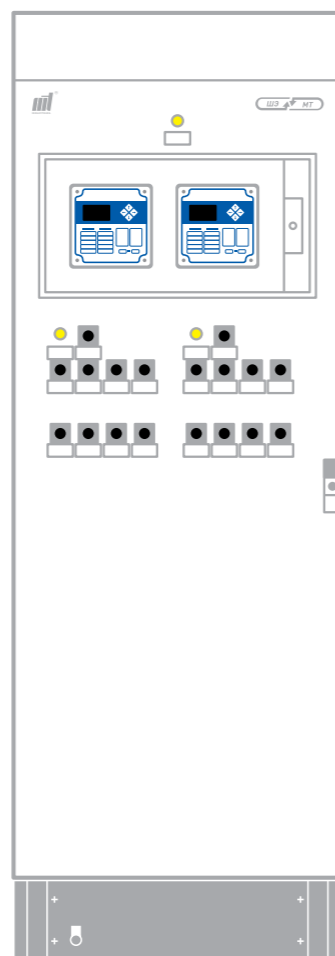
Функции ОМП	ANSI	ОМП
Определение вида повреждения		x
Фиксация короткого замыкания		x
ОМП при КЗ на воздушных и кабельных линиях без ответвлений, состоящих из восьми однородных участков		x
ОМП при междуфазных КЗ в сетях с любым режимом нейтрали		x
ОМП при однофазных КЗ на землю в сетях с глухозаземленной нейтралью		x
Определение расстояний при перемежающихся и/или переходящих КЗ при помощи встроенного алгоритма анализа достоверности результата		x
Определение расстояний при кратковременных замыканиях с длительностью аварийного процесса не менее 0,04 с		x
Односторонний замер		x
Расчет по двухстороннему методу		x
Запуск ОМП по внешнему сигналу		x
Запуск ОМП по максимальному току		x
Запуск ОМП по току нулевой последовательности		x
Запуск ОМП по току обратной последовательности		x
Запуск ОМП по приращению тока прямой/обратной/нулевой последовательности		x
Запуск ОМП по приращению напряжения прямой/обратной/нулевой последовательности		x
Запуск ОМП по аварийной составляющей тока		x
Запуск ОМП по аварийной составляющей тока нулевой последовательности		x
Нечувствительность ОМП к активному переходному сопротивлению КЗ		x
Работа в сети с параллельной линией		x
ОМП линии «за спиной»		x
Работа в пунктах секционирования или в сетях с применением реклоузеров		x
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	ОМП
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x
Контроль фазировки ТТ и ТН		x
Функции сигнализации	ANSI	ОМП
Сигнализация	30	x
Квитирование	86	x

! Функция ОМП определяет место короткого замыкания в кабельных и воздушных сетях

- Задание до 8 однородных участков линии
- Алгоритм определения достоверности позволяет вычислить наиболее достоверное значение расстояния до места повреждения

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Противоаварийная автоматика



Краткое наименование	ШЭ-МТ-161	
Название	Шкаф автоматики частотной разгрузки	
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Автоматическая частотная разгрузка Частотное автоматическое повторное включение 	
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Потребители 6-35 кВ распределительных устройств электрических станций и подстанций 	
Количество комплектов	До 4	
Комплекты защит	БРЧН-А Комплект автоматической частотной разгрузки на моностабильных реле на базе БРЧН-100-А БРЧН-В Комплект автоматической частотной разгрузки на бистабильных реле на базе БРЧН-100-Б	
Параметры комплектов	БРЧН-А	БРЧН-В
Аналоговые входы тока	–	–
Аналоговые входы напряжения	Uab, Ubc	Uab, Ubc
Дискретные входы	10	10
Дискретные выходы	10	10

Функции комплектов

Функции автоматики	ANSI	БРЧН-А	БРЧН-Б
Автоматическая частотная разгрузка I категории (АЧР1)	81L	x	x
Автоматическая частотная разгрузка II категории (АЧР2)	81L	x	x
Автоматическое повторное включение по частоте (ЧАПВ)	79/81L	x	x
Автоматическое повторное включение при восстановлении напряжения (АПВН)	79/27	x	x
Выполнение до 8 очередей		x	x
Блокировка АЧР по напряжению при выбеге синхронных двигателей		x	x
Алгоритм АЧР/ЧАПВ-А с отдельными входами «АЧР» и «ЧАПВ»		x	
Алгоритм АЧР/ЧАПВ-Б, при котором входной логический сигнал «АЧР» удерживается в течение всего времени действия АЧР, окончание сигнала «АЧР» является командой «ЧАПВ»			x
Дополнительная автоматическая разгрузка (ДАР)		x	x
Автоматическое ограничение снижения напряжения (АОСН)		x	x
Автоматическое ограничение повышения частоты (АОПЧ)		x	x
Создание собственных алгоритмов работы блока		x	x
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	БРЧН-А	БРЧН-Б
Контроль цепей напряжения (КЦН)		x	x
Функции сигнализации	ANSI	БРЧН-А	БРЧН-Б
Сигнализация	30	x	x
Квитирование	86	x	x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Шкафы частотной разгрузки ШЭ-МТ-161 обеспечивают централизацию функций частотной разгрузки и упрощают обслуживание и эксплуатацию.

Комплекты, выполненные на базе устройств БРЧН, позволяют реализовать:

- до 8 очередей автоматической частотной разгрузки (АЧР) и автоматического повторного включения по частоте (ЧАПВ)
- до 8 очередей разгрузки по снижению напряжения (АОСН)
- до 8 очередей автоматического ограничения повышения частоты (АОПЧ) и выполнения команды аварийной разгрузки

В зависимости от исполнения устройства БРЧН, комплекты могут формировать выходные сигналы:

- в импульсном режиме путем кратковременного замыкания выходных контактов (БРЧН-100-А). При этом срабатывание функций АЧР и ЧАПВ назначено на конкретное реле
- в статическом состоянии с использованием бистабильных выходных реле (БРЧН-100-Б). При этом сигнал АЧР/ЧАПВ формируется одним выходным бистабильным реле (при срабатывании АЧР контакты замыкаются, при срабатывании ЧАПВ – размыкаются)

Защита генераторов, повышающих трансформаторов, блоков генератор-трансформатор



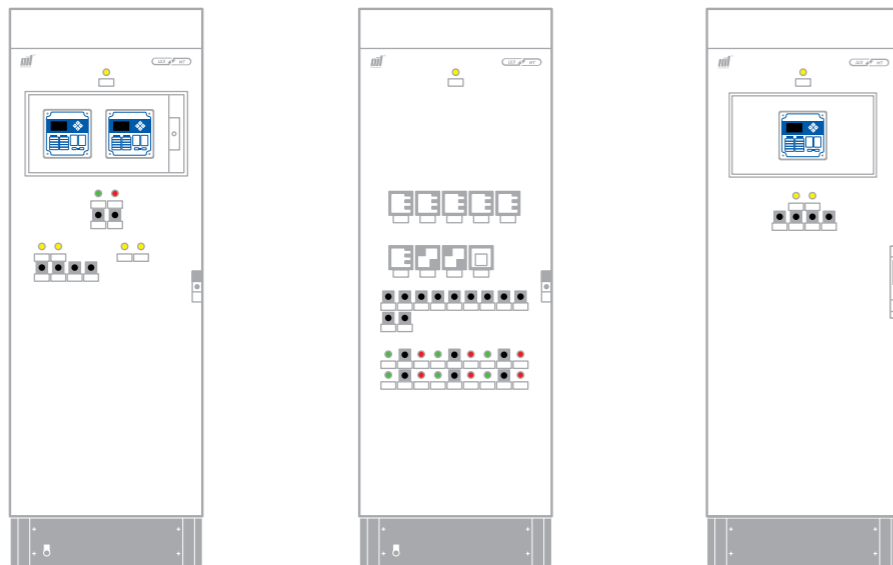
Краткое наименование	ЩЭ-МТ-171	ЩЭ-МТ-172	ЩЭ-МТ-173	ЩЭ-МТ-174		
Название	Щкаф защиты генератора	Щкаф защиты и автоматики повышающего трансформатора	Щкаф защиты и автоматики блока генератор-трансформатор 35 кВ	Щкаф защиты и автоматики блока генератор-трансформатор 110-220 кВ		
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Основная и резервная защита генератора Основная и резервная защита трансформатора возбуждения Защита от замыкания на землю в ОВГ² 	<ul style="list-style-type: none"> Основная и резервная защита, АУВ трансформатора Регулирование напряжения трансформатора 	<ul style="list-style-type: none"> Защиты генератора, защиты и АУВ трансформатора блока ГТ¹ 6-35 кВ Регулирование напряжения трансформатора Защита от замыканий на землю в ОВГ² 	<ul style="list-style-type: none"> Защиты генератора, защиты и АУВ трансформатора блока ГТ¹ 110-220 кВ Регулирование напряжения трансформатора Защиты трансформатора возбуждения Защита от замыканий на землю в ОВГ² 		
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Генераторы, работающие на сборные шины и в блоке ГТ¹ Блок ГТ¹ без генераторного выключателя до 35 кВ Двухобмоточный трансформатор возбуждения 	<ul style="list-style-type: none"> Трансформаторы до 220 кВ (двухобмоточные, трехобмоточные, с расщепленной обмоткой НН) 	<ul style="list-style-type: none"> Генератор блока ГТ¹ 6-35 кВ Двухобмоточный трансформатор блока ГТ¹ 6-35 кВ 	<ul style="list-style-type: none"> Генератор блока ГТ¹ 110-220 кВ Трансформатор блока ГТ¹ с высшим напряжением до 220 кВ Двухобмоточный трансформатор возбуждения 		
Количество комплектов	До 4	До 4	До 4	До 4		
Комплекты защит	ГР Защита генератора на базе БМРЗ-ГР-52 ГР+АУВ Защита и АУВ генератора на базе БМРЗ-ГР-52 ТР35 Защита трансформатора возбуждения на базе БМРЗ-153(163)-УЗТ 33-ОВГ Защита от замыканий на землю ОВГ ² на базе устройства контроля сопротивления изоляции ⁴	ТР35 Защита трансформатора 35 кВ на базе БМРЗ-153(163)-УЗТ ОЗТ110 Защита трансформатора блока ГТ ¹ 110-220 кВ без ГВ ³ на базе БМРЗ-ТД-52 ОЗТ110 Основная защита блока ГТ ¹ 110-220 кВ с ГВ ³ на базе БМРЗ-ТД-52 РЗТ110 Резервная защита трансформатора блока ГТ ¹ 110-220 кВ с ГВ ³ на базе БМРЗ-ТР-51(11) РПН Регулирование напряжения трансформатора на базе БМРЗ-156(166)-ЦРН	ГР+АУВ Защита и АУВ генератора на базе БМРЗ-ГР-52 ТР35 Защита трансформатора 35 кВ на базе БМРЗ-153(163)-УЗТ РПН Регулирование напряжения трансформатора на базе БМРЗ-156(166)-ЦРН 33-ОВГ Защита от замыканий на землю ОВГ ² на базе устройства контроля сопротивления изоляции ⁴	ГР Защита генератора без выключателя генератора на базе БМРЗ-ГР-52 ОЗТ110 Защита трансформатора блока ГТ ¹ 110-220 кВ без ГВ ³ на базе БМРЗ-ТД-52 ОЗТ110 Резервная дифференциальная защита блока ГТ ¹ 110-220 кВ на базе БМРЗ-ТД-52 ТР35 Защита трансформатора возбуждения на базе БМРЗ-153(163)-УЗТ 33-ОВГ Защита от замыканий на землю ОВГ ² на базе устройства контроля сопротивления изоляции ⁴ РПН Регулирование напряжения трансформатора на базе БМРЗ-156(166)-ЦРН		
Примечание	1. Блок генератор-трансформатор 2. Обмотка возбуждения генератора 3. Генераторный выключатель 4. Тип устройства и функционал определяется проектом					
Параметры комплектов	ГР	ГР+АУВ	ТР35	ОЗТ110	РЗТ110	РПН
Аналоговые входы тока	I _а , I _а , I _{нгр/р} I _в , I _в , I _ф I _с , I _с , I ₃₀	I _а , I _а , I _{нгр/р} I _в , I _в , I _ф I _с , I _с , I ₃₀	I _а в _н , I _а н _н I _в в _н , I _в н _н I _с в _н , I _с н _н	I _{а1} , I _{а2} , I _{а3} , I _{а4} , I _{а5} , I _{пт} I _{б1} , I _{б2} , I _{б3} , I _{б4} , I _{б5} I _{с1} , I _{с2} , I _{с3} , I _{с4} , I _{с5}	I _а , I _б , I _с , I ₃₀ , I _к	I _{вв1} , I _{вв2} I _{св1} , I _{св2}
Аналоговые входы напряжения	U _{аб} , U _{бс} , U _{са} 3U _{0в} , U _{бс2} , 3U _{0н}	U _{аб} , U _{бс} , U _{са} 3U _{0в} , U _{бс2} , 3U _{0н}	U _{аб} U _{бс}	—	U _{аб} н _{н1} , U _{бс} н _{н1} U _{аб} н _{н2} , U _{бс} н _{н2} U _{аб} н _{н3} , U _{бс} н _{н3} U _ш эо1, U _ш эо2, U _ш эв, U _к	U _{аб1} , U _{аб2} 3U ₀₁ , 3U ₀₂
Дискретные входы	32	32	22	46	46	22
Дискретные выходы	32	32	21	32	32	21

Функции комплектов

Функции защит	ANSI	ГР	ГР+АУВ	ТР35	ОЗТ110	РЗТ110	РПН
Дифференциальная защита генератора/трансформатора (ДТО, ДЗТ)	87G/87T	x	x	x	x		
Поперечная дифференциальная защита генератора (ПДЗ)	87N	x	x				
Резервная дистанционная защита (РДЗ)	21	x	x				
Токовая отсечка (ТО)	50	x	x	x		x	
Максимальная токовая защита (МТЗ)	51/51U/ 51HS	x	x	x	x	x	
Логическая защита шин	68	x	x	x			
Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)	50G, 50N 51G, 51N				x	x	
Токовая защита обратной последовательности (ТЗОП)	46	x	x			x	
Защита от перегрузки	49	x	x	x	x	x	
Тепловая модель (ТМ)	49	x	x				
Защита генератора от ОЗЗ		x	x				
Защита блока генератор-трансформатор от ОЗЗ по напряжению		x	x				
Защита от повышения напряжения (ЗПН)	59	x	x				
Защита от перевозбуждения трансформатора	24	x	x			x	
Защита от потери возбуждения (ЗПВ)	40	x	x				
Защита от асинхронного режима без потери возбуждения (ЗАР)	78	x	x				
Защита от обратной активной мощности (ЗРАМ)	32P	x	x				
Защита от повышения/понижения частоты (ЗППЧ)	81L/81H	x	x				
Защита от перегрузки ротора (ЗПР)		x	x				
Защита от ошибочного включения в сеть		x	x				
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)	46			x		x	
Газовая защита	63T			x	x	x	
Функции автоматики и управления выключателем	ANSI	ГР	ГР+АУВ	ТР35	ОЗТ110	РЗТ110	РПН
Управление выключателем	94		x	x		x	
УРОВ	50BF		x	x		x	
Автоматическое повторное включение (АПВ)	79			x		x	
Контроль давления элегаза	63		x			x	
Управление приводом РПН							x
Блокировка работы РПН							x
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	ГР	ГР+АУВ	ТР35	ОЗТ110	РЗТ110	РПН
Диагностика цепей выключателей	74		x	x		x	
Контроль исправности привода РПН							x
Контроль исправности цепей напряжения (КЦН)			x				
Функции сигнализации	ANSI	ГР	ГР+АУВ	ТР35	ОЗТ110	РЗТ110	РПН
Сигнализация небаланса		x	x	x	x		
Сигнализация	30	x	x	x	x	x	x
Квитирование	86	x	x	x	x	x	

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Защита ТСН, синхронизация генератора, АУВ генераторного выключателя



Краткое наименование	ШЭ-МТ-175	ШЭ-МТ-176	ШЭ-МТ-177
Название	Шкаф защиты и автоматики трансформатора собственных нужд	Шкаф синхронизации	Шкаф автоматики и управления генераторным выключателем
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> Основная защита трансформатора собственных нужд Резервная защита трансформатора собственных нужд Регулирование напряжения трансформатора 	<ul style="list-style-type: none"> Синхронизация генератора с сетью, выдача команды на включение выключателя, переключение между точками синхронизации 	<ul style="list-style-type: none"> АУВ генераторного выключателя
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> Трансформатор собственных нужд блока трансформатор-генератор 	<ul style="list-style-type: none"> Синхронный генератор 	<ul style="list-style-type: none"> Генераторный выключатель
Количество комплектов	До 4	1	1
Комплекты защит	ТР35 Защита и АУВ трансформатора собственных нужд на базе БМР3-153(163)-УЗТ РПН Регулирование напряжения трансформатора на базе БМР3-156(166)-ЦРН	РС Комплект ручной синхронизации АС Комплект автоматической синхронизации на базе синхронизатора устройства автоматической синхронизации АС+АС Комплект ручной и автоматической синхронизации на базе синхронизатора устройства автоматической синхронизации	АУВ Автоматика управления генераторным выключателем на базе БМР3-152(162)-КСЗ

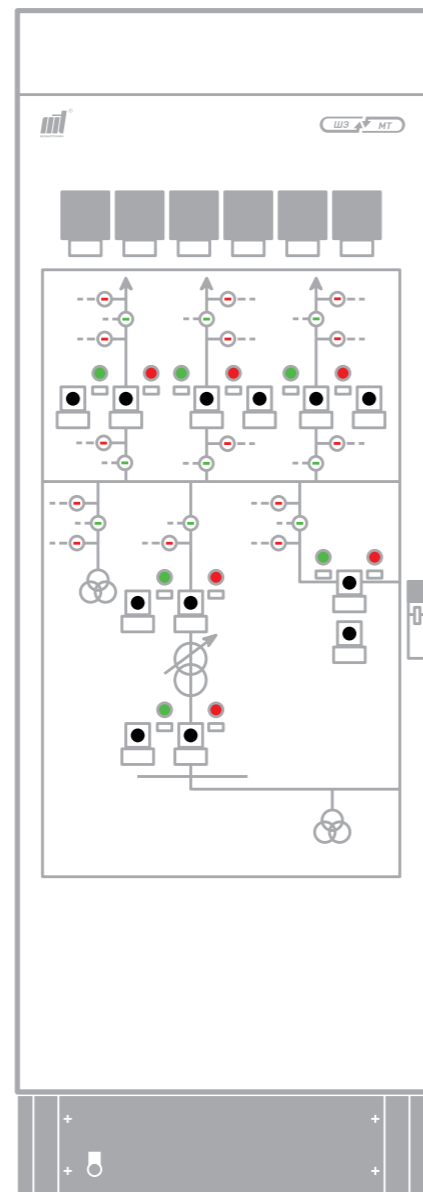
Параметры комплектов	ТР35	РПН	КСЗ	АС	АС+РС
Аналоговые входы тока	Ia вн Ia нн Ib вн Ib нн Ic вн Ic нн	Ibv1 Ibv2 Icv1 Icv2	Ia Ib Ic 3I0		
Аналоговые входы напряжения	Uab Ubc	Uab1 Uab2 3U01 3U02	Uab Ubc Ubc2 3U0	-	-
Дискретные входы	22	22	22	-	-
Дискретные выходы	21	21	21	-	-

Функции комплектов

Функции защит	ANSI	ТР35	РПН	КСЗ	АС	АС+РС
Дифференциальная защита трансформатора (ДТО, ДЗТ)	87Т	x				
Технологические защиты трансформатора		x				
Газовая защита	63	x				
Токовая отсечка (ТО)	50	x				
Максимальная токовая защита (МТЗ)	51/51U/ 51HS	x				
Логическая защита шин (ЛЗШ)	68	x				
Дуговая защита (ДгЗ)			x			
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)	46	x				
Функции автоматики и управления выключателем	ANSI	ТР35	РПН	КСЗ	АС	АС+РС
Управление выключателем	94	x		x		
УРОВ	50BF	x		x		
Автоматическое повторное включение (АПВ)	79	x		x		
Автоматический ввод резерва (АВР/ВНР)	83			x		
Контроль давления элегаза	63	x		x		
Контроль синхронизма (КС)	25			x		
Управление приводом РПН			x			
Блокировка работы РПН			x			
Функции контроля вторичных цепей	ANSI	ТР35	РПН	КСЗ	АС	АС+РС
Диагностика цепей выключателей	74			x		
Контроль исправности цепей напряжения				x		
Контроль исправности привода РПН			x			
Функции сигнализации	ANSI	ТР35	РПН	КСЗ	АС	АС+РС
Сигнализация небаланса		x				
Сигнализация	30	x	x	x		
Квитирование	86	x		x		
Функции синхронизации генератора	ANSI	ТР35	РПН	КСЗ	АС	АС+РС
Регулирование частоты генератора импульсами, воздействующими на уставку АРЧ, для достижения оптимальной частоты скольжения					x	x
Регулирование напряжения генератора импульсами, воздействующими на уставку АРВ, для уравнивания напряжений генератора и сети с заданной точностью					x	x
Формирование импульса включения выключателя с заданным временем опережения при достижении условий точной синхронизации					x	x
Индикация состояния устройства автоматической синхронизации и синхронизируемого генератора					x	x
Контроль и диагностика отказов устройства автоматической синхронизации					x	x
Контроль достоверности информации, поступающей на входы устройства автоматической синхронизации					x	x
Передача в АСУ по протоколу Modbus информации о состоянии устройства автоматической синхронизации и режиме генератора и сети					x	x
Сохранение параметров режима и управляющих воздействий устройства автоматической синхронизации в энергонезависимой flash-памяти контроллера					x	x
Режимы ручного и автоматического тестирования					x	x

* Полный функционал терминалов РЗА описан в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Шкафы управления



Краткое наименование	ШЭ-МТ-191
Название	Шкаф управления
Назначение	<ul style="list-style-type: none"> • Визуализация схемы управляемого объекта (подстанции, распределительного устройства) • Организация управления коммутационными аппаратами
Защищаемые объекты	<ul style="list-style-type: none"> • Электрические станции и подстанции, распределительные устройства
Количество комплектов	Количество комплектов в составе шкафа зависит от объекта управления
Комплекты защит	ШУ Компонировка, состав и схема шкафа полностью определяются объектом управления

Функции шкафа

Функции защит	ANSI	ШУ
Наличие мнемосхемы (участка мнемосхемы)		x
Ключи режимов управления		x
Ключи управления РПН		x
Указатели положения РПН		x
Светосигнальная арматура указателей положения коммутационных аппаратов		x
Аналоговые измерительные приборы		x
Цифровые измерительные приборы		x

Шкафы управления обеспечивают визуализацию схемы управляемого объекта

Компоновка, состав и схема шкафа управления полностью определяются объектом управления. Для крупных распределительных устройств несколько шкафов могут объединяться в единый щит управления.

Исходными данными для разработки шкафов управления являются:

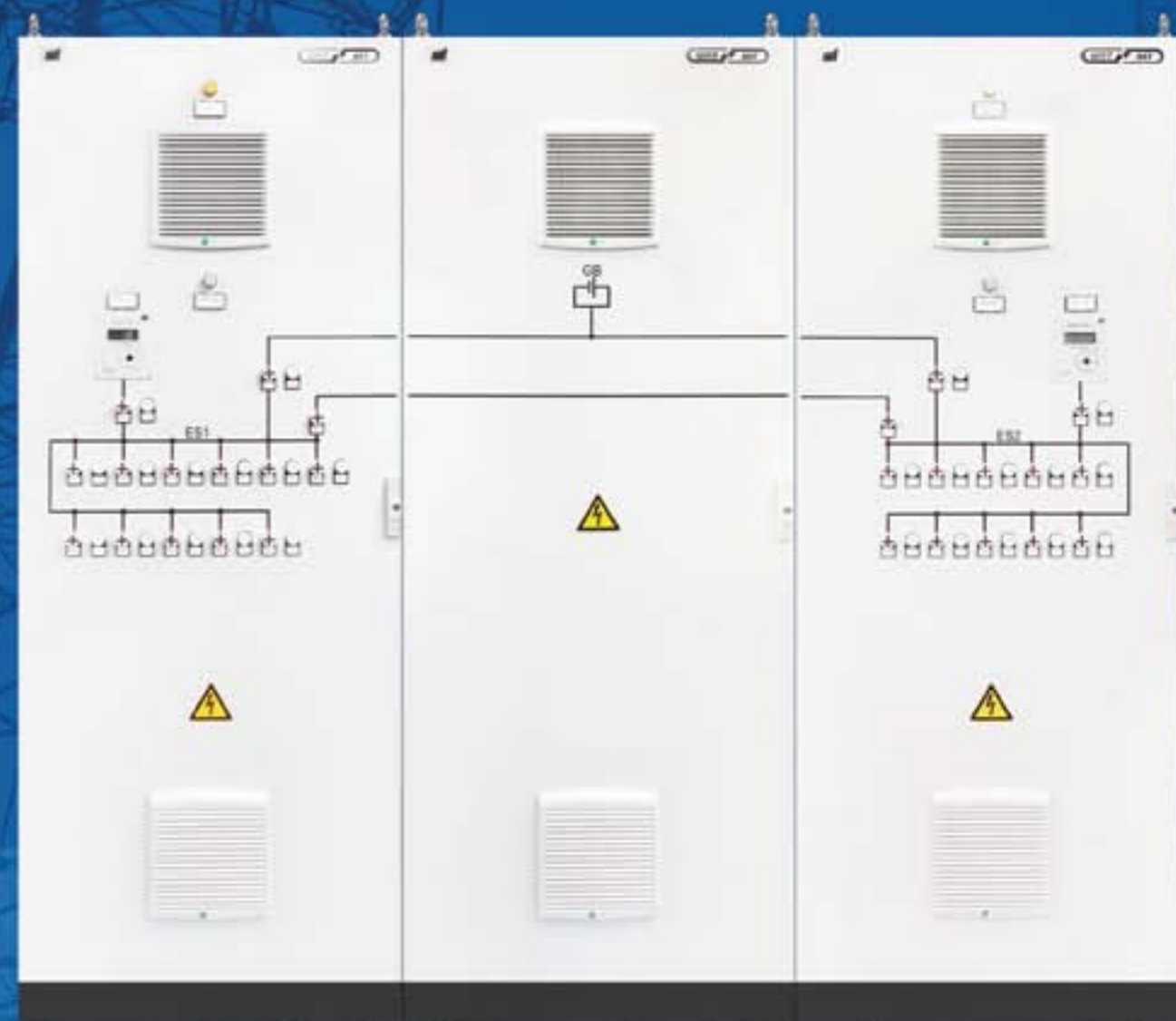
- главная электрическая схема управляемого объекта с диспетчерскими наименованиями;
- требования к установке дополнительного оборудования (щитовых приборов, логометров, автоматических выключателей и др.).

На основании исходной главной электрической схемы и общего состава устройств, необходимых к размещению, с учётом особенностей конструктива и технологии производства, разрабатывается общая компоновка щита управления, которая затем делится на отдельные шкафы.

Для каждого шкафа производитель заполняет карту заказа.

Мнемосхема, изображённая на передней панели шкафа (участок мнемосхемы, если в щите несколько шкафов), визуализирует управляемое распределительное устройство. На мнемосхеме расположены ключи режимов и управления, светосигнальная арматура указателей положения коммутационных аппаратов. Также в поле мнемосхемы могут располагаться дисплеи цифровых указателей положения устройств регулирования напряжения силовых трансформаторов и ключи управления РПН.

Шкафы СОПТ



Общие данные

Система постоянного оперативного тока СОПТ-МТ предназначена для гарантированного питания постоянным током ответственных электроприемников в нормальном и аварийном режимах. СОПТ-МТ применяется на электрических станциях, трансформаторных подстанциях, распределительных устройствах.

В общем случае СОПТ-МТ предназначена для рабочего и резервного питания следующих электроприемников:

- Устройств РЗА
- Устройств сигнализации
- Цепей управления высоковольтными аппаратами
- Устройств противоаварийной автоматики
- Устройств коммерческого учета
- Устройств АСУ ТП и ТМ
- Устройств связи
- Системы аварийного освещения

Состав СОПТ-МТ:

ШАБ-МТ – шкаф с аккумуляторными батареями (17 шт.) с суммарной емкостью от 50 до 150 А*ч и первым уровнем распределения.

ШОТ-МТ – шкаф оперативного тока с зарядно-выпрямительными устройствами и вторым уровнем распределения.

ШРОТ-МТ – шкаф распределения, включающий в себя секции с защитными аппаратами третьего уровня распределения для питания устройств РЗА и цепей управления высоковольтными аппаратами.

Типовой состав шкафов СОПТ для подстанций 6-110 кВ

	РУ 6(10) кВ	Подстанции 35 кВ			Подстанции 110 кВ		
		3Н, 4Н	5Н, 5АН	9Н	3Н, 4Н	5Н, 5АН	9Н
ШОТ-МТ	x	-	-	-	-	-	-
ШАБ-МТ ШОТ-МТ	-	x	-	-	-	-	-
ШАБ-МТ ШОТ-МТ ШРОТ-МТ	-	x	x	x	-	-	-
ШАБ-МТ ШОТ-МТ ШОТ-МТ	-	x	x	x	x	x	-
ШАБ-МТ ШОТ-МТ ШОТ-МТ ШРОТ-МТ	-	-	-	x	x	x	x
ШАБ-МТ ШОТ-МТ ШОТ-МТ ШРОТ-МТ ШРОТ-МТ	-	-	-	-	-	-	x

* Подробная техническая информация о возможностях применения системы СОПТ на подстанциях различных классов напряжения приведена в ТИ-002-2018.

Номинальные параметры:

 Климатическое исполнение УХЛ4	 Типовой цвет шкафа RAL 7035	 Типовой цвет цоколя RAL 7022	 Гарантийный срок 5 лет	 Срок эксплуатации 20 лет
 Рабочая температура +1/+35°C	 Атмосфера по ГОСТ 15150 II	 Относительная влажность 25°C - 80%	 Сейсмостойкость по шкале MSK-64 6 баллов, 9 баллов (по заказу)	 Степень защиты IP 42

Ключевые преимущества:

- Надежная работа зарядно-выпрямительных устройств с цифровой системой управления, обеспечивающей различные режимы заряда аккумуляторной батареи.
- Низкие пульсации и высокая стабильность выходного напряжения и выходного тока, обеспечивающие максимальный срок службы аккумуляторной батареи.
- Возможность применения зарядно-выпрямительных модулей как с принудительным, так и с естественным охлаждением.
- Модульная конструкция, позволяющая обеспечить достаточную мощность, которая гарантирует бесперебойную работу всей выпрямительной системы. «Горячая замена» неисправных модулей.
- Возможность размещения зарядно-выпрямительных устройств как в одном шкафу, так и в двух с возможностью параллельной работы.
- Возможность контроля положения коммутационных аппаратов отходящих линий всех уровней распределения.
- Применение различных систем контроля сопротивления изоляции: автоматическая пофидерная система контроля изоляции, переносная система контроля изоляции или измерение сопротивления изоляции по полюсам на сборных шинах второго уровня распределения.
- Возможность разработки нетипового решения по требованиям заказчика.

* Ключевые преимущества системы СОПТ-МТ зависят от выбранного функционала и определяются при конкретном проектировании.

Шкаф аккумуляторных батарей ШАБ-МТ

Назначение

Шкаф аккумуляторных батарей ШАБ-МТ применяется для размещения герметизированных необслуживаемых аккумуляторных батарей. ШАБ-МТ применяется совместно со шкафами ШОТ-МТ и обеспечивает гарантированное питание постоянным током различных потребителей в аварийных режимах работы при пропадании напряжения переменного тока на вводах зарядно-выпрямительных устройств.

- 17 герметизированных необслуживаемых АБ
- Первый уровень защиты от токов КЗ и перегрузок
- Емкость 55-150 А*ч

Пример шкафа аккумуляторных батарей ШАБ-МТ



С открытой дверью

С закрытой дверью

Состав шкафа

В общем случае ШАБ-МТ предназначен для размещения 17 необслуживаемых герметизированных аккумуляторных батарей и аппаратов защиты первого уровня распределения от токов КЗ и перегрузок.

По согласованию с заводом возможно применение АКБ различных производителей. Дополнительно в шкафу могут устанавливаться:

- Устройства защиты АКБ от глубокого разряда
- Элементы контроля состояния АКБ

ШАБ-МТ



Аккумуляторные батареи необслуживаемого типа емкостью 50-150 А*ч



Устройства защиты АКБ от глубокого разряда



Аппараты защиты первого уровня от токов КЗ и перегрузок

Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение постоянного тока цепей питания оперативного тока, В	220
Максимальное напряжение постоянного тока цепей питания оперативного тока, В	245
Номинальное напряжение постоянного тока цепей сигнализации, В	220
Номинальное напряжение постоянного тока выходных цепей телемеханики, В	220
Тип используемых аккумуляторов	VRLA
Количество моноблоков 12 В в составе аккумуляторной батареи, шт.	17
Диапазон для выбора емкостей аккумуляторной батареи, А*ч	50-150
Тип охлаждения внутришкафного оборудования	Естественный
Способ обслуживания	Односторонний
Стандартные габаритные размеры шкафа, мм	2000x800x600
Цоколь, мм	Нет / 100 / 200
Козырек, мм	Нет / 100 / 200
Подвод кабеля	Снизу
Масса шкафа (без АКБ), кг	До 250

* Для заказа оборудования необходимо заполнить карту заказа. Карту заказа можно скачать с официального сайта НТЦ «Механотроника» или получить по запросу.

** Возможно изготовление шкафа с характеристиками, отличными от указанных в таблице. Их необходимо согласовать с заводом-изготовителем и указать в карте заказа.

Шкаф оперативного тока ШОТ-МТ

Назначение

Шкаф оперативного тока ШОТ-МТ предназначен для приема электроэнергии от источников переменного тока и преобразования его в постоянный для гарантированного питания потребителей.

ШОТ-МТ применяется совместно со шкафами ШАБ-МТ и ШРОТ-МТ и предназначен для работы в двух режимах:

- нормальном режиме, когда зарядные устройства получают питание от ЩСН и обеспечивают питание нагрузки постоянным током и заряд АБ
- аварийном режиме, когда питание потребителей происходит от АБ

Размещение ЗВУ в одном или двух шкафах на выбор

Возможность установки АБ до 60 А*ч в нижней части шкафа

Применение ЗВУ с принудительным или естественным охлаждением

Пример шкафа оперативного тока ШОТ-МТ



С открытой дверью



С закрытой дверью

Состав шкафа

В общем случае ШОТ-МТ предназначен для размещения зарядно-выпрямительных устройств (ЗВУ) и аппаратов защиты отходящих линий второго уровня распределения от токов КЗ и перегрузок.

ЗВУ могут размещаться как в одном шкафу ШОТ, так и в двух. Дополнительно в шкафу могут устанавливаться:

- Система пофидерного контроля изоляции
- Аппараты защиты отходящих линий третьего уровня распределения
- Блок аварийного освещения
- Устройство мигающего света
- Устройства защиты от перенапряжений
- Измерительные приборы
- Передача информации о положении коммутационных аппаратов с помощью цифровых каналов или сухих контактов
- Цепи питания ОБР
- Мнемосхема на двери шкафа

ШОТ-МТ

	Зарядно-выпрямительные устройства		Аккумуляторные батареи до 55 А*ч
	Коммутационные аппараты		Устройства контроля изоляции
	Система мониторинга управления		Измерительные приборы

Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питающих цепей ЗВУ, В	380 +/- 15%
Номинальное напряжение постоянного тока цепей распределения оперативного тока, цепей сигнализации, выходных и общих цепей, В	220
Диапазон выходного напряжения ЗВУ при заряде АБ, В	180-242
Диапазон значений выходного тока, А	10-80
Схемы организации резервирования	2N/2N+1
Мониторинг параметров и интеграция в систему АСУ-ТП по стандартным протоколам	МЭК 60870-5-101 / МЭК 60870-5-104/ МЭК 61850
Тип охлаждения силовых модулей ЗВУ	Принудительный /Естественный
Мощность блока аварийного освещения, кВт	2
Количество отходящих линий блока, шт.	3
Диапазон количества предохранительных разъединителей на втором уровне защиты без/с пофидерным контролем изоляции, шт.	От 2 до 18 / От 2 до 12
Диапазон количества автоматических выключателей на втором уровне защиты без/с пофидерным контролем изоляции, шт.	От 2 до 24 / От 2 до 18
Тип охлаждения внутришкафного оборудования	Принудительный
Способ обслуживания	Односторонний
Стандартные габаритные размеры шкафа, мм	2000x800x600
Цоколь, мм	Нет / 100 / 200
Козырек, мм	Нет / 100 / 200
Подвод кабеля	Снизу / Сверху
Масса шкафа (без АКБ и ЗВУ), кг	До 250

* Для заказа оборудования необходимо заполнить карту заказа. Карту заказа можно скачать с официального сайта НТЦ «Механотроника» или получить по запросу.

** Возможно изготовление шкафа с характеристиками, отличными от указанных в таблице. Их необходимо согласовать с заводом-изготовителем и указать в карте заказа.

Шкаф распределения оперативного тока ШРОТ-МТ

Назначение

Шкаф распределения оперативного тока ШРОТ-МТ предназначен для распределения постоянного тока конечным потребителям.

Третий уровень защиты от токов КЗ и перегрузок

Возможность автоматического контроля сопротивления изоляции отходящих фидеров

Разные секции для питания устройств РЗА и цепей управления выключателями

Пример шкафа распределения оперативного тока ШРОТ-МТ



С открытой дверью



С закрытой дверью

Состав шкафа

Шкаф ШРОТ-МТ предназначен для организации секций с защитными аппаратами для питания устройств РЗА, а также секций с защитными аппаратами и независимыми расцепителями для питания электромагнитов высоковольтных выключателей.

Дополнительно в шкафу могут устанавливаться:

- Система пофидерного контроля изоляции
- Измерительные приборы
- Передача информации о положении коммутационных аппаратов с помощью цифровых каналов или сухих контактов

ШРОТ-МТ



Коммутационные аппараты



Устройства контроля сопротивления изоляции



Измерительные приборы

Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение постоянного тока цепей распределения оперативного тока, цепей сигнализации, выходных и общих цепей, В	220
Организация различных секций для питания устройств РЗА, ПА, телемеханики и сигнализации и для цепей управления коммутационными аппаратами	Да
Мониторинг параметров и передача данных по стандартным протоколам	МЭК 60870-5-101 / МЭК 60870-5-104 / МЭК 61850
Номинальный ток цепей питания секций, А	40
Диапазон количества предохранительных разъединителей на втором уровне защиты без пофидерного контроля изоляции, шт.	От 2 до 24
Диапазон количества предохранительных разъединителей на втором уровне защиты с пофидерным контролем изоляции, шт.	От 2 до 18
Диапазон количества автоматических выключателей на втором уровне защиты без пофидерного контроля изоляции, шт.	От 2 до 40
Диапазон количества автоматических выключателей на втором уровне защиты с пофидерным контролем изоляции, шт.	От 2 до 32
Тип охлаждения внутришкафного оборудования	Естественный
Способ обслуживания	Односторонний
Стандартные габаритные размеры шкафа, мм	2000x800x600
Цоколь, мм	Нет / 100 / 200
Козырек, мм	Нет / 100 / 200
Подвод кабеля	Снизу / Сверху
Масса шкафа (без АКБ и ЗВУ), кг	До 350

* Для заказа оборудования необходимо заполнить карту заказа. Карту заказа можно скачать с официального сайта НТЦ «Механотроника» или получить по запросу.

** Возможно изготовление шкафа с характеристиками, отличными от указанных в таблице. Их необходимо согласовать с заводом-изготовителем и указать в карте заказа.

Шкафы АСУ и АИИС КУЭ



Общие данные

Система АСУ

Автоматизированная система управления на основе программно-технического комплекса (ПТК) АСУ-МТ предназначена для автоматизации функций телемеханики, оперативно-диспетчерского и технологического управления электрическими сетями и энергохозяйствами предприятий с целью повышения информативности, эффективности, экономичности и надежности процессов передачи и распределения электроэнергии и мощности.

ШФК-МТ – шкаф функционального контроллера

Сбор, управление, обработка и передача данных на верхний уровень. Принимает до 288 ТС и выдает до 160 ТУ.

ШАСУ-МТ – шкаф автоматизированной системы управления

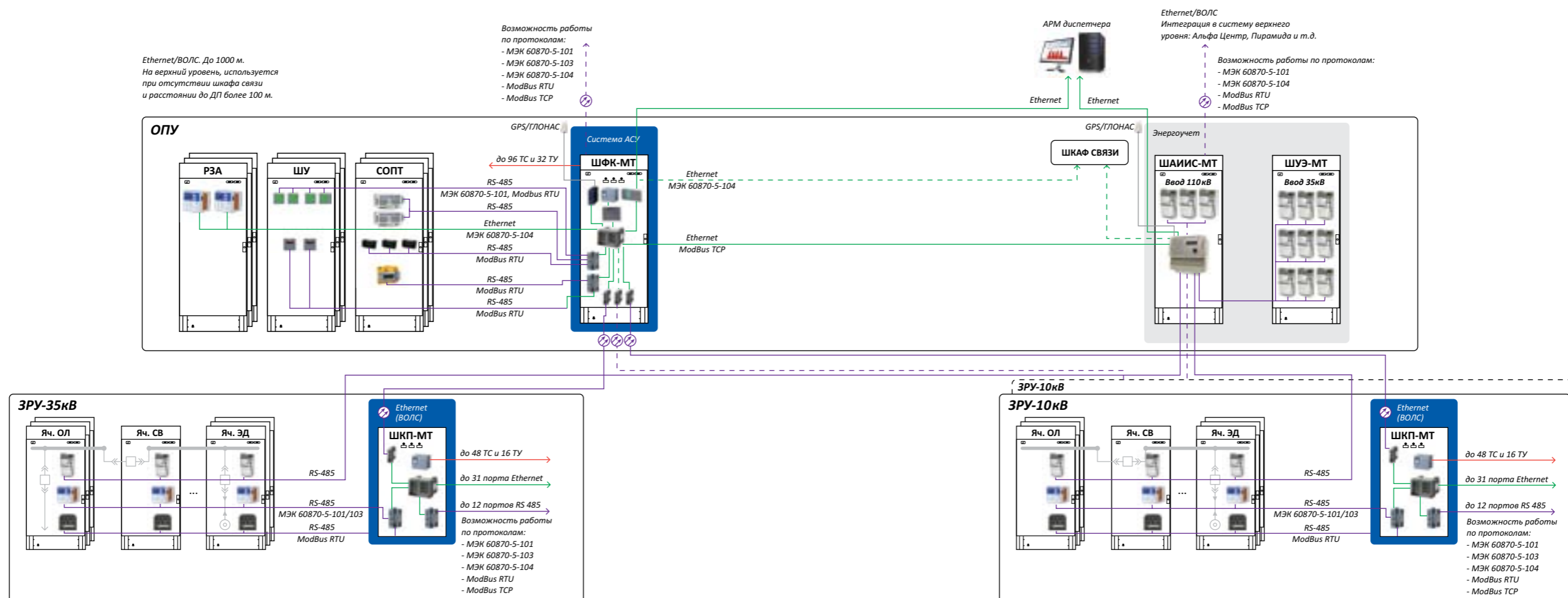
Сбор, обработка и передача данных на верхний уровень. Без приема и передачи ТС и ТУ.

ШКП-МТ – шкаф контролируемого пункта

Расширение возможностей системы по сбору дискретной и цифровой информации.

WebScadaMT – программное обеспечение

Программный комплект WebScadaMT используется для сбора, хранения, обработки и передачи данных в ПТК «АСУ-МТ».



Общие данные

Система АИИС КУЭ

Система автоматизированного информационно-измерительного коммерческого учета электрической энергии (АИISKУЭ-МТ) предназначена:

- для измерения и учета потребления и генерации активной и реактивной электрической энергии в сетях промышленных, мелкомоторных и бытовых потребителей;
- для автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации о параметрах энергопотребления объектов с целью коммерческого и статистического учета;
- для коммерческого многотарифного учета активной и реактивной электроэнергии на объектах; измерение средних значений мощностей на заданных интервалах времени и мониторинг на объектах бытовых или мелкомоторных потребителей.

ШАИИС-МТ – шкаф автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого (технического) учета электроэнергии

Размещение от одного до трех счетчиков электроэнергии трансформаторного включения по току и напряжению, используемых для организации учета электроэнергии на вводах, а также УСПД, УССВ и коммутационного оборудования.

ШУЭ-МТ – шкаф учета электроэнергии

Может размещаться от одного до девяти счетчиков электроэнергии трансформаторного включения по току и напряжению. Также шкаф может использоваться автономно или являться элементом аппаратной части автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого, технического учета электроэнергии (АИISKУЭ (ТУЭ)).

Технические характеристики

Шкафы ООО НТЦ «Механотроника» выполняются в стандартных габаритных размерах или малогабаритном исполнении. В таблице приведена справочная информация об основных конфигурациях шкафов. По требованию заказчика возможна разработка нетипового решения.

Конструктив		
Габаритные размеры, мм	Стандартные: 2000x800x600 навесные: 1200x800x300	
Цоколь, мм	Нет / 100 / 200	
Козырек, мм	Нет / 200	
Исполнение	Одностороннее / Двухстороннее	
Подвод кабелей	Снизу / Сверху	
Питание шкафа		
Постоянное оперативное напряжение	220 В	
Переменное оперативное напряжение	220 В	
Протоколы обмена данными		
Тип устройства	Интерфейс связи	Протокол передачи данных
Связь с терминальными узлами	RS-485	MODBUS-RTU МЭК 61870-5-101 МЭК 61870-5-103 SPA-BUS СЭТ-4ТМ Меркурий 230 МИР С-03 и др.
	Ethernet	МЭК 61870-5-101 МЭК 61870-5-103 МЭК 61870-5-104 МЭК 61850-8-1 MODBUS-TCP SNNP S7
Связь с верхним уровнем	Ethernet	МЭК 61870-5-104 MODBUS-TCP OPC DA 2.05
	GSM	МЭК 61870-5-104
	RS-485	МЭК 61870-5-101
Синхронизация		SNTP
	RS-485	PPS
	Ethernet	NMEA-0183

* Для заказа оборудования необходимо заполнить карты заказа. Карты заказа можно скачать с официального сайта НТЦ «Механотроника» или получить по запросу.

Номинальные параметры:

 Климатическое исполнение УХЛ4	 Типовой цвет шкафа RAL 7035	 Типовой цвет цоколя RAL 7022	 Гарантийный срок 5 лет	 Срок эксплуатации 10 лет
 Рабочая температура -5/+50°C	 Атмосфера по ГОСТ 15150 II	 Относительная влажность 25°C - 80%	 Сейсмостойкость по шкале MSK-64 6 баллов	 Степень защиты IP 54

Ключевые преимущества:

Максимальная автоматизация шкафов

- Полная наблюдаемость за внутренними элементами шкафа
- Возможность дистанционной перезагрузки конверторов и преобразователей
- Возможность дистанционного управления автоматами питания

Сбор телесигналов с учетом специфики объектов энергетики

- Устанавливаются специальные клеммы со схемой режекции для устойчивого приема сигнала с любых блок-контактов первичного оборудования

Независимость от оперативного тока на подстанции

- Сохранение всей информации после исчезновения питания на подстанции
Автоматическая передача данных после его восстановления
- Нечувствительность к провалам напряжения за счет дополнительной аккумуляторной батареи
- Возможна работа как на постоянном, так и на переменном оперативном токе

Надежность и удобство эксплуатации

- Деление на независимые участки шкафа для удобства эксплуатации и обслуживания
- Повышенная живучесть системы - при выходе из строя одного модуля, остальные продолжают работать

Шкаф функционального контроллера ШФК-МТ

Шкаф автоматизированной системы управления ШАСУ-МТ

Назначение

Шкафы ШФК-МТ и ШАСУ-МТ являются основными шкафами системы АСУ, могут устанавливаться на подстанции и функционировать самостоятельно без подключения дополнительных шкафов. Предназначены для сбора, обработки, хранения и передачи информации, полученной от терминальных узлов, на верхний уровень автоматизированной системы диспетчерского управления (АСДУ).

Источниками информации и приемниками команд управления шкафа являются датчики/приемники двоичных сигналов (ТС/ТУ) и терминальные узлы:

- устройства цифровой релейной защиты и автоматики (РЗА);
- АСДУ, при ее подключении к каналу обмена информацией (Ethernet);
- Блок-контакты выключателей, разъединителей, выкатных элементов и т.д. («сухие контакты»);
- другое оборудование, предоставляющее и принимающее информацию по цифровым, дискретным и аналоговым каналам связи.

Терминальные узлы и другое оборудование не входят в состав шкафа, но являются подсистемой сбора информации и управления объектами контроля и управления (ОКУ).

Большое количество подключаемых устройств по цифровым каналам связи

Увеличение собираемых ТС, ТУ, ТИ за счет подключения шкафов ШКП-МТ

Типовое решение для всех схем подстанций 0,4-110 кВ

Выполняемые функции:

- информационный обмен с терминальными узлами по последовательным каналам проводных и оптических интерфейсов;
- логическая обработка информации, принятой от терминальных узлов, и передача ее на верхний уровень АСДУ по каналам Ethernet;
- трансляция команд управления и конфигурации с верхнего уровня АСДУ в терминальные узлы;
- синхронизация электронно-вычислительной машины (ЭВМ) по интерфейсу обмена информацией с АСДУ или по сигналам системы Глонасс/GPS;
- передача сигналов синхронизации времени терминальным узлам;
- обеспечение автономной работы оборудования, расположенного в шкафу, после отключения основного питания в течение не менее 60 мин.



Внешний вид ШФК-МТ

Состав

Конфигурация шкафов ШФК-МТ и ШАСУ-МТ определяется индивидуально в зависимости от схемы объекта автоматизации и складывается из набора типовых опций, размещаемых в шкафу.

Тип шкафа		ШФК-МТ			ШАСУ-МТ		
Опция	Описание	Односторонний	Двухсторонний	Навесной	Односторонний	Двухсторонний	Навесной
АПВ(n)	Автоматическое повторное включение	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2	1 или 2
C2.1	Дополнительный коммутатор Ethernet, 8 каналов Tx	x	x	–	x	x	–
C2.2	Дополнительный коммутатор Ethernet, 16 каналов Tx	x	x	–	x	x	–
C2.3	Дополнительный коммутатор Ethernet, 24 каналов Tx	x	x	–	x	x	–
I(n)	Промышленный компьютер	1 или 2 шт.	1 или 2 шт.	1 или 2 шт.	1 или 2 шт.	1 или 2 шт.	1 или 2 шт.
FI(n)	ВОЛС между шкафами	1, 2 или 3 линии	1, 2 или 3 линии	1 линия	1, 2 или 3 линии	1, 2 или 3 линии	1 линия
FO(n)	ВОЛС на верхний уровень	1 или 2 линии	1 или 2 линии	1 или 2 линии	1 или 2 линии	1 или 2 линии	1 или 2 линии
G1	Резервный канал связи на верхний уровень GSM/GPRS/3G	x	x	–	x	x	–
P2	Резервный блок питания	x	x	x	x	x	x
И	Источник бесперебойного питания	x	x	x	x	x	x
BAT(n)	Аккумуляторная батарея 12 А*ч	x	x	x	x	x	x
R(n)	Расширение количества портов RS485	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт.	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт. R4 – 12 шт. R5 – 16 шт.	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт. R4 – 12 шт. R5 – 16 шт.	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт.	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт. R4 – 12 шт. R5 – 16 шт.	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт. R4 – 12 шт. R5 – 16 шт.
ПО 1	Панель оператора КТР 700	x	x	x	x	x	x
ПО 2	Панель оператора КТР 900	x	x	x	x	x	x
ПО 3	Панель оператора КТР 1200	x	x	x	x	x	x
ПО 4	Панель оператора ИТС 1900 (только с пром. ПК)	x	x	x	x	x	x
ТС(n) внутр	Расширение количества телесигнализации 220 В (ТС внутр)	ТС1 внутр – 16 сигн ТС2 внутр – 32 сигн ... ТС15 внутр – 240 сигн	ТС1 внутр – 16 сигн ТС2 внутр – 32 сигн ... ТС15 внутр – 288 сигн	ТС1 внутр – 16 сигн ТС4 внутр – 64 сигн	–	–	–
ТС(n)	Расширение количества телесигнализации 24 В и 220 В (ТС)	ТС1 – 16 сигн ТС2 – 32 сигн ... ТС15 – 240 сигн	ТС1 – 16 сигн ТС2 – 32 сигн ... ТС15 – 288 сигн	ТС1 – 16 сигн ТС4 – 64 сигн	–	–	–
ТУ(n)	Расширение количества сигналов телеуправления (ТУ)	ТУ1 – 16 сигн ... ТУ6 – 96 сигн	ТУ1 – 16 сигн ... ТУ10 – 160 сигн	ТУ1 – 16 сигн	–	–	–
ТИ(n)	Расширение количества телеизмерений (4 сигнала 4...20 мА, HART, PT1000)	ТИ1 – 4 сигн	ТИ1 – 4 сигн	ТИ1 – 4 сигн	–	–	–
ТИТ(n)	Расширение количества телеизмерений (3 сигнала 1...5А, 3 сигнала 100...400В)	ТИТ1 – 6 сигн	ТИТ1 – 6 сигн	ТИТ1 – 6 сигн	–	–	–
КМ(n)	Коммуникационный модуль (1 порт RS485)	x	x	x	x	x	x

Шкаф контролируемого пункта ШКП-МТ

Назначение

Шкафы ШКП-МТ являются дополнительными шкафами системы АСУ, могут работать только совместно со шкафом функционального контроллера ШФК-МТ или шкафом автоматизированной системы управления ШАСУ-МТ. Предназначены для расширения количества собираемых телесигналов ТИ, ТС, ТУ, увеличения количества подключаемых портов RS485 и Ethernet, и при необходимости, устанавливаются в удаленных помещениях.

Источниками информации и приемниками команд управления шкафа являются датчики/приемники двоичных сигналов (ТС/ТУ) и терминальные узлы:

- устройства цифровой релейной защиты и автоматики (РЗА);
- АСДУ, при ее подключении к каналу обмена информацией (Ethernet);
- Блок-контакты выключателей, разъединителей, выкатных элементов и т.д. («сухие контакты»);
- другое оборудование, предоставляющее и принимающее информацию по цифровым, дискретным и аналоговым каналам связи.

Терминальные узлы и другое оборудование не входят в состав шкафа, но являются подсистемой сбора информации и управления объектами контроля и управления (ОКУ).

Установка в отдельных ЗРУ на подстанции

Увеличение количества собираемых сигналов: до 288 ТС, до 160 ТУ

Подключение нескольких шкафов ШКП-МТ к шкафам ШАСУ-МТ или ШФК-МТ

Выполняемые функции:

- информационный обмен с терминальными узлами по последовательным каналам проводных и оптических интерфейсов;
- трансляция команд управления и конфигурации со шкафов ШФК-МТ и ШАСУ-МТ в терминальные узлы;
- передача сигналов синхронизации времени со шкафов ШФК-МТ и ШАСУ-МТ терминальным узлам;
- обеспечение автономной работы оборудования, расположенного в шкафу, после отключения основного питания в течение не менее 60 мин.



Внешний вид ШКП-МТ
Нетиповое исполнение

Состав

Конфигурация шкафа ШКП-МТ определяется индивидуально в зависимости от схемы объекта автоматизации и складывается из набора типовых опций, размещаемых в шкафу.

Тип шкафа	ШКП-МТ	ШКП-МТ			
		Опция	Описание	Односторонний	Двухсторонний
АПВ(n)	Автоматическое повторное включение		1 или 2	1 или 2	1 или 2
C2.1	Дополнительный коммутатор Ethernet, 8 каналов Tx		x	x	–
C2.2	Дополнительный коммутатор Ethernet, 16 каналов Tx		x	x	–
C2.3	Дополнительный коммутатор Ethernet, 24 каналов Tx		x	x	–
FI(n)	ВОЛС между шкафами		1 линия	1 линия	1 линия
P2	Резервный блок питания		x	x	x
И	Источник бесперебойного питания		x	x	x
ВАТ(n)	Аккумуляторная батарея 12 А*ч		x	x	x
R(n)	Расширение количества портов RS485		R2 – 4 шт. R3 – 8 шт.	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт. R4 – 12 шт. R5 – 16 шт.	R2 – 4 шт. R3 – 8 шт. R4 – 12 шт. R5 – 16 шт.
ПО 1	Панель оператора КТР 700		x	x	x
ПО 2	Панель оператора КТР 900		x	x	x
ПО 3	Панель оператора КТР 1200		x	x	x
ПО 4	Панель оператора ИТС 1900 (только с пром. ПК)		x	x	x
ТС(n) внутр	Расширение количества телесигнализации 220 В (ТС внутр)		ТС1 внутр – 16 сигн ТС2 внутр – 32 сигн ... ТС15 внутр – 240 сигн	ТС1 внутр – 16 сигн ТС2 внутр – 32 сигн ... ТС15 внутр – 288 сигн	ТС1 внутр – 16 сигн ТС4 внутр – 64 сигн
ТС(n)	Расширение количества телесигнализации 24 В и 220 В (ТС)		ТС1 – 16 сигн ТС2 – 32 сигн ... ТС15 – 240 сигн	ТС1 – 16 сигн ТС2 – 32 сигн ... ТС15 – 288 сигн	ТС1 – 16 сигн ТС4 – 64 сигн
ТУ(n)	Расширение количества сигналов телеуправления (ТУ)		ТУ1 – 16 сигн ... ТУ7 – 112 сигн	ТУ1 – 16 сигн ... ТУ10 – 160 сигн	ТУ1 – 16 сигн
ТИ(n)	Расширение количества телеизмерений (4 сигнала 4...20 мА, HART, RT1000)		ТИ1 – 4 сигн	ТИ1 – 4 сигн	ТИ1 – 4 сигн
ТИТ(n)	Расширение количества телеизмерений (3 сигнала 1...5А, 3 сигнала 100...400В)		ТИТ1 – 6 сигн	ТИТ1 – 6 сигн	ТИТ1 – 6 сигн
KM(n)	Коммуникационный модуль (1 порт RS485)		x	x	x

Шкаф информационно-измерительной системы ШАИИС-МТ

Шкаф учета электроэнергии ШУЭ-МТ

Назначение

Шкафы ШАИИС-МТ и ШУЭ-МТ представляют собой низковольтное комплектное распределительное устройство (НКУ) и предназначены для организации автоматизированной информационно-измерительной системы технического и коммерческого учета электроэнергии.

В шкафах размещаются счетчики электроэнергии трансформаторного включения по току и напряжению, используемые для организации учета электроэнергии на вводах. В шкафу ШАИИС-МТ также размещаются устройства сбора и передачи данных (УСПД), устройство синхронизации времени (УСВ), а также коммутационное оборудование, входящее в состав аппаратной части системы АИИС КУЭ (ТУЭ).

ШАИИС-МТ рассчитан на большое количество подключаемых устройств по RS-485 и Ethernet

В ШУЭ-МТ возможно размещение до 9 счетчиков электроэнергии

Работа как автономно, так и в составе систем АСКУЭ и АСДУ

Выполняемые функции:

ШАИИС-МТ

- сбор информации с датчиков, счетчиков электроэнергии и контроллеров различного типа
- предварительная обработка принимаемой информации по заданному алгоритму
- передача информации на верхний уровень
- хранение информации в энергонезависимой памяти устройства сбора-передачи данных (УСПД), в том числе журнала событий
- отображение хранимых данных в табличном и графическом представлении на дисплее УСПД (опционально)

ШУЭ-МТ

- измерение и многотарифный учет электроэнергии (включая учет потерь)



Внешний вид ШУЭ-МТ

Состав

Конфигурация шкафов ШАИИС-МТ и ШУЭ-МТ определяется индивидуально в зависимости от схемы объекта автоматизации и складывается из набора типовых опций, размещаемых в шкафу.

Тип шкафа	Опция	Описание	ШАИИС-МТ			ШУЭ-МТ		
			Односторонний	Двухсторонний	Навесной	Односторонний	Двухсторонний	Навесной
УСПД 325	Промышленный компьютер УСПД RTU-325-E2-512-M4-B8-G		x	x	x	-	-	-
УСПД 325L	Промышленный компьютер УСПД RTU-325L-E2-512-M2-B2		x	x	x	-	-	-
УСПД 327L	Промышленный компьютер УСПД RTU-327L-E2-B06-M02		x	x	x	-	-	-
УСПД Эком 3000	Промышленный компьютер УСПД Эком 3000E-50-M3-B8-G-TE		x	x	x	-	-	-
P2	Второй ввод питания		x	x	x	-	-	-
И	Источник бесперебойного питания		x	x	x	-	-	-
БАТ	Аккумуляторная батарея 12 А*ч		x	x	x	-	-	-
FO (n)	ВОЛС на верхний уровень		1 или 2 линии	1 или 2 линии	1 или 2 линии	-	-	-
УСВ	Устройство синхронизации времени		x	x	x	-	-	-
СЧ-А (n)	Счетчик э/э Альфа А1802RAL-GB-DW-4		До 4 шт.	До 4 шт.	До 2 шт.	От 1 до 9 шт.	От 1 до 9 шт.	До 4 шт.
СЧ-С (n)	Счетчик э/э СЭТ-4ТМ.03.М		До 4 шт.	До 4 шт.	До 2 шт.	От 1 до 9 шт.	От 1 до 9 шт.	До 4 шт.

По требованию заказчика в шкафах ШАИИС-МТ и ШУЭ-МТ могут быть установлены другие типы счетчиков по согласованию с заводом.

Программный комплекс WebScadaMT

Назначение

ПО «WebScadaMT» — это программный пакет, предназначенный для создания программно-технических комплексов (ПТК) информационно-управляющих (SCADA) систем автоматизации технологического процесса передачи и распределения электрической энергии.

Применяется на предприятиях для выполнения функций:

- телемеханики;
- мониторинга РЗА;
- технического учета энергоносителей.

Выполняемые функции

- обеспечивает двусторонний обмен информацией с устройствами телемеханики, РЗА, счетчиками, измерительными преобразователями, а также другими типами датчиков;
- синхронизирует источники информации;
- сохраняет собранную информацию в специализированной или стандартной базе данных;
- обрабатывает полученную информацию по заданным алгоритмам
- передает собранную информацию на вышестоящий уровень в требуемом протоколе обмена
- формирует отображение информации в удобном виде, что позволяет операторам просматривать на экранах ЭВМ оперативные схемы с реальными значениями телесигналов и телеизмерений, производить телеуправление, корректировку или изменение программ уставок блоков РЗА.

Удобное отображение параметров на экранах ЭВМ

Web-интерфейс позволяет применять типовые ЭВМ без установки специального ПО

Количество подключаемых ЭВМ ограничено только ОС, установленной на сервере

ПО WebScadaMT представляет пользователю на экранах АРМ:

- Мнемосхемы объектов
- Контроль состояния электрооборудования
- Контроль текущих значений аналоговых и дискретных сигналов
- Дистанционное управление коммутационными аппаратами
- Отображение аварийных событий
- Изменение уставок оборудования
- Долговременное хранение информации
- Ведение журналов событий на объекте
- Управление обменом информацией



Структура программного комплекса



Технические требования

Серверный компьютер

- Двухъядерный процессор с частотой от 2 ГГц
- Оперативная память - не менее 6 ГБ
- Свободное место на жестком диске - не менее 20 ГБ
- ОС Windows 7 SP1 и выше
- Microsoft .Net Framework 4.8

Клиентский компьютер (АРМ)

- Двухъядерный процессор с частотой от 2 ГГц
- Оперативная память - не менее 4 ГБ
- Разрешение монитора - не менее 1600x900 точек при соотношении сторон 16:9
- Веб-браузер на базе Chromium

Преимущества

- Ориентация на сбор информации от микропроцессорных блоков РЗА различных производителей.
- Создание проекта сводится к выбору файлов описаний блоков РЗА, датчиков информации через удобный web-интерфейс и прорисовке однолинейной схемы любой сложности, которая в дальнейшем будет доступна с любого клиентского АРМ.
- Предусмотрен сбор информации от широко используемых счетчиков электроэнергии.
- Подготовка АРМа к работе не подразумевает каких-либо предварительных действий – все операции по настройке, конфигурированию и визуализации производятся через web-браузер.
- Число клиентских мест не влияет на стоимость.
- Легкость интегрирования в существующие системы по общепринятым протоколам.

Список условных сокращений и обозначений

АВР - Автоматический ввод резерва	ЛЗШ - Логическая защита шин
АПВ - Автоматическое повторное включение	МТЗ - Максимальная токовая защита
АРНТ - Автоматика регулирования напряжения трансформатора	НВЧЗ - Направленная высокочастотная защита
АТ - Автотрансформатор	НГ - Нагрузка
АУВ - Автоматика управления выключателем	НН - Низкое напряжение
АЧР - Автоматическая частотная разгрузка	ОБР - Оперативная блокировка разъединителей
БСК - Батарея статических конденсаторов	ОВ - Обходной выключатель
ВВ - Вводной выключатель	ОЗЗ - Однофазное замыкание на землю
ВЛ - Воздушная линия электропередачи	ОКП - Ограничение количества пусков
ВМБ - Вольтметровая блокировка	ОМП - Определение места повреждения
ВН - Высокое напряжение	ОСШ - Обходная система шин
ГЗ - Газовая защита	ПС - Подстанция
ДгЗ - Дуговая защита	РЗА - Релейная защита и автоматика
ДГР - Дугогасящий реактор	РПН - Регулятор напряжения под нагрузкой
ДЗ - Дистанционная защита	РУ - Распределительное устройство
ДЗЛ - Дифференциальная защита линии	СВ - Секционный выключатель
ДЗО - Дифференциальная защита ошиновки	СН - Среднее напряжение
ДЗТ - Дифференциальная защита трансформатора	СНОЗЗ - Селектор направления однофазного замыкания на землю
ДЗШ - Дифференциальная защита шин	СШ - Сборные шины
ДТО - Дифференциальная токовая отсечка	Т - Трансформатор
ДФЗ - Дифференциально-фазная защита линии	ТЗ - Технологические защиты
ЗАР - Защита от асинхронных режимов	ТЗНП - Токовая защита нулевой последовательности
ЗБР - Защита от блокировки ротора	ТИ - Телеизмерение
ЗМН - Защита минимального напряжения	ТМ - Тепловая модель
ЗОФ - Защита от обрыва фазы	ТН - Трансформатор напряжения
ЗП - Защита от перегрузки	ТО - Токовая отсечка
ЗПН - Защита от повышения напряжения	ТСН - Трансформатор собственных нужд
ЗПП - Защита от потери питания	ТТ - Трансформатор тока
ЗППЧ - Защита от повышения/понижения частоты	УРОВ - Устройство резервирования отказа выключателя
КИ - Контроль изоляции	ЦС - Центральная сигнализация
КЛ - Кабельная линия	ЧАПВ - Частотное АПВ
КС - Контроль синхронизма	ШСВ - Шиносоединительный выключатель
КЦН - Контроль цепей напряжения	ЭД - Электродвигатель

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

Тел.: (812) 244-70-15
Факс: (812) 654-35-83

info@mtrele.ru
mtrele.ru

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.