

**ШКАФ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЧАСТОТНОЙ РАЗГРУЗКИ,
АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ СЕКЦИОННЫМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ 6-35 кВ
ШЭ2607 213 (ШЭ2607 214)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.656453.769 РЭ



Редакция от 11.09.2019

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП "ЭКРА" (г. Чебоксары).
Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ !

ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ШКАФ **НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа шкафа	7
1.1 Назначение шкафа	7
1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа	9
1.3 Общие характеристики шкафа.....	10
1.4 Технические требования к устройствам и защитам шкафа	13
1.5 Оперативные переключатели шкафа	13
1.6 Входные цепи шкафа	15
1.7 Выходные цепи шкафа.....	15
1.8 Основные технические данные и характеристики терминала	16
1.9 Состав шкафа и конструктивное выполнение.....	16
1.10 Устройство и работа шкафа.....	17
1.11 Средства измерений, инструмент и принадлежности	20
1.12 Маркировка и пломбирование	20
1.13 Упаковка.....	22
1.14 Транспортирование и хранение.....	22
1.15 Утилизация.....	23
2 Использование по назначению.....	24
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	24
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	24
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения	27
3 Техническое обслуживание шкафа	28
3.1 Общие указания.....	28
3.2 Меры безопасности	29
3.3 Проверка работоспособности (организация эксплуатационных проверок).....	29
Приложение А (обязательное) Формы карт заказа	49
Приложение Б (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	54
Приложение В (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	68
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства	69
Приложение Д (справочное) Механическое крепление и заземление экранов внешних кабелей	70
Приложение Е (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока	71
Перечень принятых сокращений и обозначений	72

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы автоматической частотной разгрузки и автоматики, управления секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ2607 213, ШЭ2607 214 (далее - шкаф) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации шкафов и возможности их применения.

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа (см. приложение А, форма А.1). Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2704 следует осуществлять для энергетического объекта в целом. Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведены в приложении А, форма А.2 настоящего РЭ.

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации ЭКРА.650321.020 РЭ «Терминалы серии БЭ2502А», с руководством по эксплуатации ЭКРА650321.020/11 РЭ «Терминал автоматической частотной разгрузки и автоматики ограничения снижения напряжения БЭ2502А1102», ЭКРА650321.020/02 РЭ «Терминал защиты, автоматики, управления и сигнализации секционного выключателя БЭ2502А0201», а также с настоящим руководством по эксплуатации.

Надёжность и долговечность шкафа обеспечиваются не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию устройств, в конструкцию шкафа могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа шкафа

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 Шкаф ШЭ2607 213 (ШЭ2607 214) предназначен для автоматической частотной разгрузки, автоматики и управления секционным выключателем.

Шкаф ШЭ2607 213 содержит 3 комплекта защит: первый комплект защит (далее – комплект А1) и второй комплект защит (далее - комплекта А2) аппаратно реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А1102, третий комплект защит (далее - комплект А3) аппаратно реализован на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0201.

Шкаф ШЭ2607 214 содержит 4 комплекта защит: комплект защит А1 и комплект защит А2 аппаратно реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А1102, комплект защит А3 и четвертый комплект защит (далее – комплект А4) аппаратно реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0201.

Комплект А1 и комплект А2 реализует функции защит, ИО и автоматики:

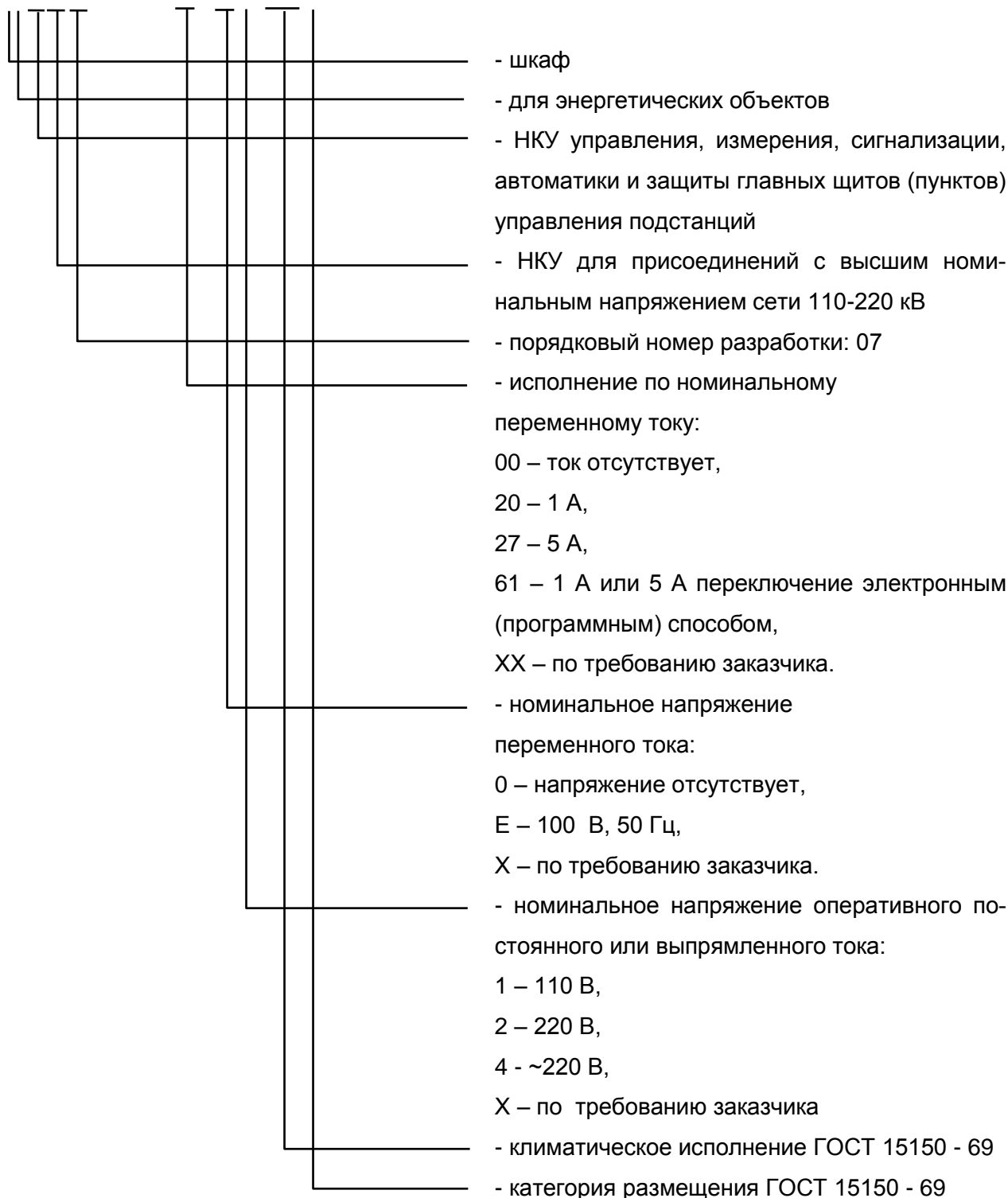
- четыре очереди АЧР (АЧР-1, АЧР-2, АЧР-3, АЧР-4);
- две очереди с контролем скорости снижения частоты (ДАР-1 и ДАР-2);
- ЧАПВ;
- блокировку по скорости изменения частоты $\Delta F / \Delta T$;
- АОСН;
- блокировку по скорости изменения напряжения прямой последовательности для АОСН $\Delta U_1 / \Delta T$;
- АПВ после работы АОСН;
- ИО направления мощности для АЧР;
- ИО напряжения прямой последовательности;
- ИО напряжения обратной последовательности;
- контроль исправности ТН.

Комплект А3 и комплект А4 содержит:

- трехступенчатую максимальную токовую защиту (МТЗ);
- защиту от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ);
- защиту от дуговых замыканий (ЗДЗ);
- логическую защиту шин (ЛЗШ);
- устройство резервирования отказов выключателя (УРОВ);
- автоматический включение резерва (АВР);
- автоматику управления выключателем (АУВ);
- защиту от несимметричных режимов работы (ЗНР).

1.1.2 Назначение шкафа отражается в структуре его условного обозначения:

ШЭ2607 213 - XX E X УХЛ4



Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 213 на номинальный переменный ток 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частотой 50 Гц и номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия для поставок в Российскую Федерацию:

"Шкаф автоматической частотной разгрузки, автоматике и управления секционным выключателем 6-35 кВ ШЭ2607 213 - 27E2 УХЛ4, ТУ 3433-016-20572135-2000".

Возможна поставка шкафа специального назначения по требованию заказчика, в том числе, на напряжение переменного тока частотой 60 Гц.

1.1.3 Шкаф предназначен для работы в следующих условиях:

а) номинальное значение климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15543.1 - 89 и ГОСТ 15150 - 69. При этом:

- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 5 °С (без выпадения инея и росы);

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 45 °С;

- относительная влажность воздуха - не более 80 % при температуре плюс 25 °С;

- высота над уровнем моря - не более 2000 м;

- тип атмосферы II промышленная;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;

- место установки шкафа должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

б) рабочее положение шкафа в пространстве - вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.1.4 Степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1 - 2007, СТБ МЭК 60439 – 1 - 2007.

1.1.5 Группа механического исполнения шкафа в части воздействия механических внешних воздействующих факторов - М40 по ГОСТ 17516.1 - 90, при этом аппаратура, входящая в состав шкафа, выдерживает:

- вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,5 g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц;

- одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3 g.

1.1.6 Шкаф сейсмостоек при воздействии землетрясений интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 17516.1 - 90.

1.1.7 Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP41 (IP54 по требованию заказчика) по ГОСТ 14254 - 2015 (IEC 60529:2013).

1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа

1.2.1 Основные параметры шкафа

Основные параметры шкафа:

- номинальный переменный ток входов для фазных величин $I_{НОМ}$, А 5 или 1;
- номинальная частота, Гц 50;
- номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{ПИТ.НОМ}$, В 220 или 110.

1.2.2 Типоисполнения шкафа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоисполнение шкафа	Наименование параметра и норма	
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В
ШЭ2607 213-20Е1 УХЛ4	1	110
ШЭ2607 214-20Е1 УХЛ4		
ШЭ2607 213-27Е1 УХЛ4	5	
ШЭ2607 214-27Е1 УХЛ4		
ШЭ2607 213-20Е2 УХЛ4	1	220
ШЭ2607 214-20Е2 УХЛ4		
ШЭ2607 213-27Е2 УХЛ4	5	
ШЭ2607 214-27Е2 УХЛ4		

1.2.3 Шкаф с двух сторон имеет двери, обеспечивающие двухстороннее обслуживание установленной в нем аппаратуры.

1.2.4 Габаритные, установочные размеры и масса шкафов приведены на рисунке 1.

1.3 Общие характеристики шкафа

1.3.1 Требования к электрической прочности изоляции

1.3.1.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности до 80 % - не менее 100 МОм.

Примечание - Характеристики, приведенные в дальнейшем без специальных оговорок, соответствуют нормальным условиям:

- температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительной влажности до 80 %;
- номинальному значению напряжения оперативного постоянного тока;
- номинальной частоте переменного тока.

1.3.1.2 В состоянии поставки электрическая изоляция между всеми независимыми цепями шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и всех независимых цепей между собой выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическая изоляция цепей тока, включённых в разные фазы, и между собой, если они гальванически не связаны, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

При повторных испытаниях шкафа испытательное напряжение не должно превышать 85 % от вышеуказанных значений.

1.3.1.3 Электрическая изоляция цепей цифровых связей с верхним уровнем АСУ энергоснабжения с номинальным напряжением не более 60 В относительно корпуса, соединенного с другими независимыми цепями, выдерживает без повреждений испытательное

напряжение действующим значением 0,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

1.3.1.4 Электрическая изоляция всех независимых цепей между собой и относительно корпуса (кроме цепей постоянного тока напряжением до 60 В включительно, связанных с корпусом) устройств РЗА выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих параметры по ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007.

1.3.2 Требования к цепям оперативного питания

1.3.2.1 Питание шкафа осуществляется от цепей оперативного постоянного тока. Микроэлектронная часть устройств шкафа гальванически отделена от источника оперативного постоянного тока.

1.3.2.2 Шкаф правильно функционирует при изменении напряжения оперативного постоянного тока в диапазоне от 0,8 до 1,1 номинального значения.

1.3.2.3 Контакты выходных реле шкафа не замыкаются ложно при подаче и снятии напряжения оперативного постоянного тока с перерывом любой длительности.

1.3.2.4 Контакты выходных реле шкафа и терминалов не замыкаются ложно, а аппаратура терминалов не повреждается при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности.

1.3.2.5 Автоматические выключатели (АВ) в цепях оперативного постоянного тока

Для защиты цепей питания шкафа ШЭ2607 213, включающей в себя терминалы БЭ2502А1102, БЭ2502А0201 и блоки фильтров П1712, предпочтительным вариантом является АВ с номинальным током 2А и кратностью срабатывания отсечки (10...14) (на каждый комплект шкафа).

В приложение Е приведены рекомендации по выбору АВ. Данная информация является справочной. По аналогии могут быть выбраны АВ других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки.

1.3.3 По электромагнитной совместимости шкаф соответствует требованиям ТУ 3433-016-20572135-2000.

1.3.4 Требования к коммутационной способности контактов

1.3.4.1 Коммутационная способность контактов выходных реле как терминала, так и шкафа, действующих на включение и отключение выключателя в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,05 с, составляет 1/0,4/0,2/0,15 А при напряжении соответственно 48/110/220/250 В.

Контакты допускают включение цепей с током:

- до 10 А в течение 1,0 с;
- до 15 А в течение 0,3 с;
- до 30 А в течение 0,2 с;
- до 40 А в течение 0,03 с.

Длительно допустимый ток через контакты – 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов - не менее 2000 циклов.

1.3.4.2 Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих во внешние цепи постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02 с, составляет не менее 30 Вт при токе 1/0,4/0,2/0,15 А и напряжении соответственно 48/110/220/250 В.

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

10000 циклов при $\tau = 0,005$ с;

6500 циклов при $\tau = 0,02$ с.

1.3.4.3 Коммутационная способность контактов реле, действующих на цепи внешней сигнализации, составляет не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой с постоянной времени, не превышающей 0,005 с при напряжении от 24 до 250 В или при токе до 2 А.

1.3.5 Элементы терминалов шкафа, обтекаемые током в нормальном режиме, длительно выдерживают 200 % номинальной величины переменного тока, 115 % номинальной величины напряжения оперативного постоянного тока, 180 % номинальной величины напряжения переменного тока для цепей напряжения "разомкнутого" треугольника и 150 % - для остальных цепей напряжения.

Цепи переменного тока терминалов шкафа выдерживают без повреждения ток $40I_{НОМ}$ в течение 1 с.

1.3.6 Мощность, потребляемая комплектами шкафа при подведении к ним номинальных величин токов и напряжений для одного комплекта:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым к вторичным обмоткам трансформатора напряжения, соединенным в "звезду", ВА на фазу 0,5;
- по цепям переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу
 - при $I_{НОМ} = 1$ А 0,5;
 - при $I_{НОМ} = 5$ А 2,0;
- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учета цепей сигнализации), Вт:
 - в нормальном режиме 10,5;
 - в режиме срабатывания 17,5.
- по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт 15.

1.3.7 Требования по надёжности

1.3.7.1 Номенклатура и значение показателей надёжности шкафов соответствуют требованиям ГОСТ 27.003-90:

- средняя наработка на отказ шкафа - не менее 25000 ч и 125000 ч - для терминалов;
- среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков - не более 2 ч с учётом времени нахождения неисправности;
- средний срок службы шкафа - не менее 25 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы;
- средний срок сохраняемости шкафа в упаковке поставщика составляет три года.

1.3.7.2 В соответствии с требованиями ГОСТ 27.003-2016 для шкафов приняты следующие критерии:

1) критерии отказов:

- прекращение выполнения шкафом одной из заданных функций;
- внешние проявления, связанные с наступлением или предпосылками наступления неработоспособного состояния (шум, перегрев, искры и др.).

2) критерии предельного состояния:

- снижение электрических свойств материалов и комплектующих до предельно допустимого уровня, восстановление или замена которых не предусмотрены эксплуатационной документацией;

- моральное устаревание вследствие несоответствия обновленным нормативным требованиям (несоответствие комплектации, выполняемых функций, сервисных возможностей и др.).

1.3.7.3 Соответствие показателей надежности шкафов установленным требованиям подтверждается статистическими данными о числе и видах отказов, полученным из опыта эксплуатации.

1.3.8 Класс покрытия поверхности шкафа по ГОСТ 9.032-74 и в соответствии с документацией предприятия-изготовителя.

1.3.9 В соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007 в шкафу обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления шкафа и любой заземляемой металлической частью, не превышает 0,1 Ом.

1.3.10 Конструкция шкафа обеспечивает воздушные зазоры и длину пути утечки между контактными зажимами шкафа и корпусом не ниже 3 мм по воздуху и 4 мм по поверхности.

1.3.11 Сведения о содержании цветных металлов в шкафу приведены в приложении В.

1.4 Технические требования к устройствам и защитам шкафа

Технические требования к устройствам и защитам шкафа указаны в руководствах ЭКРА.650321.020/0201 РЭ, ЭКРА.650321.020/1102 РЭ.





1.5 Оперативные переключатели шкафа

1.5.1 На лицевой панели терминала БЭ2502А0201 предусмотрены переключатели с программной фиксацией

Таблица 2 – Переключатели терминала БЭ2502А0201

Наименование переключателя на лицевой панели терминала	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели	Электронный ключ 1	Нет

Продолжение таблицы 2

Наименование переключателя на лицевой панели терминала	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
ВЫВОД МТЗ	Вывод МТЗ из работы	 +Электронный ключ 1	Есть
ВЫВ. УСКОРЕНИЯ	Вывод Ускорения из работы	Электронный ключ 2	
ВЫВОД ЗОЗЗ	Вывод ЗОЗЗ из работы	 +Электронный ключ 2	
ВЫВОД ЗНР	Вывод ЗНР из работы	Электронный ключ 3	
ВЫВОД ЛЗШ	Вывод ЛЗШ из работы	 +Электронный ключ 3	
ВЫВОД УРОВ	Вывод УРОВ из работы	Электронный ключ 4	
ВЫВОД АВР	Вывод АВР из работы	 +Электронный ключ 4	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	
1 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 1 группы уставок	-	
2 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 2 группы уставок	-	
3 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 3 группы уставок	-	
4 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 4 группы уставок	-	
5 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 5 группы уставок	-	
6 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 6 группы уставок	-	
7 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 7 группы уставок	-	
* - в зависимости от режима лицевой панели			

1.5.2 В шкафу предусмотрены оперативные переключатели

1.5.2.1 Оперативные переключатели комплектов А1, А2:

SA1 "АЧР" для разрешения действия АЧР: "Вывод", "Работа";

SA2 "ЧАПВ" для разрешения действия ЧАПВ: "Вывод", "Работа";

SA3 "АОСН" для разрешения действия АОСН: "Вывод", "Работа";

SA4 "Блокирование АЧР" для блокировки действия АЧР: "Вывод", "Работа";

SA5 "Выбор СВ" для выбора секционного выключателя: "СВ1", "СВ2";

SA6 "Режим ТН" для установки положения ТН: "Ремонт ТН1", "Работа", "Ремонт ТН2";

SA8 "Цепи перевода ТН 1с.ш." для переключения цепей ТН1: "ТН1", "Отключено", "ТН2";

SA9 "Цепи перевода ТН 2с.ш." для переключения цепей ТН2: "ТН1", "Отключено", "ТН2";

SA10-SA22 “Выходные цепи...” для вывода действия защит на выходные цепи: “Вывод”, “Работа”.

1.5.2.2 Оперативные переключатели комплектов А3, А4:

SA6 “Цепи УРОВ” для вывода цепей УРОВ на отключение выключателей вводов: “Вывод”, “Работа”;

SA7 “ABP” для разрешения действия ABP: “Вывод”, “Работа”;

SA9 “Режим управления” для выбора режима управления выключателем: “Дистанционное”, “Местное”;

SA10 “Ключ управления” для управления выключателем: “Отключить”, “Нейтральное”, “Включить”.

1.6 Входные цепи шкафа

1.6.1 Входные цепи комплектов А1, А2:

- блокировка АЧР;
- от блок контакта СВ;
- действие ДЗШ;
- автомат ШП.

1.6.2 Входные цепи комплектов А3, А4:

- включения и отключения выключателя от ключа управления (команды КСС, КСТ), расположенного в шкафу или от внешнего ключа управления, а также от устройств телеуправления (ТУ) или АСУ;

- отключения выключателя от дуговой защиты, от защиты шин, от внешнего УРОВ, от сигнала внешнего отключения;

- блокировки отключения от ЛЗШ;
- блокировки включения и отключения;
- блокировки включения выключателя от привода выключателя и автомата шины питания;
- включения от АВР;
- пуска по напряжению.

1.7 Выходные цепи шкафа

1.7.1 Выходные цепи комплектов А1, А2:

- срабатывание АЧР1, АЧР2;
- срабатывание СО АЧР;
- срабатывание ДАР1, ДАР2;
- срабатывание АОСН-1, АОСН-2;
- срабатывание АОСН-1, АОСН-2;
- срабатывание ЧАПВ Т1, ЧАПВ Т2, ЧАПВ Т3;
- срабатывание АПВ АОСН Т1, АПВ АОСН Т2.

1.7.2 Выходные цепи комплектов А3, А4:

- на отключение (через ЭМО) и включение (через ЭМВ) выключателя;
- на отключение вводных выключателей либо на отключение секций шин;
- на блокировку логической защиты шин (ЛЗШ) вводных выключателей;
- на пуск ЗДЗ секций по току.

1.7.3 Внешняя сигнализация шкафа

В шкафу предусмотрена внешняя сигнализация:

- о положении выключателя (лампы “ВКЛЮЧЕНО” и “ОТКЛЮЧЕНО”);
- о выводе действия защит (лампа “ВЫВОД”);
- о неисправности терминала или отсутствии его питания (лампа “НЕИСПРАВНОСТЬ”);
- внешних, внутренних нештатных ситуаций и о срабатывании (лампа “СРАБАТЫВАНИЕ”);
- контактные выходы в центральную сигнализацию (ЦС) на табло «Монтажная единица», «Неисправность», «Срабатывание», на шинку звуковой предупредительной (ШЗП) сигнализации и на шинку звуковой аварийной (ШЗА) сигнализации.

1.8 Основные технические данные и характеристики терминала

Технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.020РЭ, ЭКРА.650321.020/0201 РЭ, ЭКРА.650321.020/1102 РЭ.

1.9 Состав шкафа и конструктивное выполнение

1.9.1 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю дверь и заднюю двухстворчатую дверь. Внутри шкафа на передней плите установлены терминалы БЭ2502А1102, БЭ2502А0201. Общий вид шкафа, расположение аппаратов на передней плите и на двери шкафа приведены на рисунке 2. Общий вид терминалов БЭ2502А1102, БЭ2502А0201 приведён на рисунке 3.

1.9.2 На передней двери шкафа установлены:

- реле указательные (устанавливается при выборе в карте заказа):
 - КН1 - “НЕИСПРАВНОСТЬ”;
 - КН2 - “СРАБАТЫВАНИЕ”.
- лампы сигнализации:
 - НЛ1 - “ВЫВОД” (жёлтая);
 - НЛ2 - “НЕИСПРАВНОСТЬ” (красная);
 - НЛ3 - “СРАБАТЫВАНИЕ” (жёлтая);
 - НЛ4 - “ОТКЛЮЧЕНО” (зелёная);
 - НЛ5 - “ВКЛЮЧЕНО” (красная);
- кнопка SB1 - “СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ” (красная);
- кнопка SB2 - “КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП” (чёрная);

- переключатели комплектов А1, А2: SA1 "АЧР", SA2 "ЧАПВ", SA3 "АОСН", SA4 " Блокирование АЧР ", SA5 "Выбор СВ", SA6 "Режим ТН", SA8 "Цепи перевода ТН 1с.ш.", SA9 "Цепи перевода ТН 2с.ш.", SA10-SA22 "Выходные цепи...";

- переключатели комплекта А3 (А4): SA6 "ЦЕПИ УРОВ", SA7 "АВР", SA9 "РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ", SA10 "КЛЮЧ УПРАВЛЕНИЯ".

1.9.3 На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для контроля светодиодной сигнализации терминала.

1.9.4 Расположение блоков и элементов терминала БЭ2502А, внешний вид лицевой плиты терминала с указанием расположения элементов сигнализации и управления приведены в руководстве ЭКРА.650321.020 РЭ, ЭКРА.650321.020/0201 РЭ, ЭКРА.650321.020/1102 РЭ.

1.9.5 На передней внутренней плите шкафа (рисунок 2) также расположены:

- переключатель «ПИТАНИЕ» (SA) для подачи напряжения питания ± 220 (110) В на терминал;

- испытательные блоки (SG), для отключения от цепей измерительных ТТ и напряжения.

1.9.6 С обратной стороны шкафа расположены промежуточные реле для размножения контактов выходных реле терминала и ряды наборных зажимов, предназначенные для подключения устройств шкафа к внешним цепям.

1.9.7 В нижней части шкафа установлены помехозащитные фильтры в цепях напряжения питания оперативного постоянного тока « \pm ЕС». Клеммы которого предназначены для присоединения под винт одного проводника сечением не более 16 мм² или двух проводников сечением не более 4 мм².

1.9.8 Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 2,5 мм² для токовых цепей, не менее 0,75 мм² - для остальных цепей. Допускается отклонение от указанных требований при условии обеспечения выполнения требований к термической стойкости и механической прочности.

Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов. Для цепей тока допускается подключение одного проводника сечением не более 10 мм² или двух проводников сечением не более 2,5 мм². Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм² или двух проводников сечением не более 1,5 мм². Контактные соединения шкафа соответствуют 2 классу по ГОСТ 10434 - 82.

Ряды зажимов шкафа выполнены с учетом требований раздела 3 "Правил устройства электроустановок".

1.10 Устройство и работа шкафа

Подробно с устройством и работой терминала можно ознакомиться в описании ЭКРА.650321.020 РЭ, ЭКРА.650321.020/0201 РЭ, ЭКРА.650321.020/1102 РЭ.

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1102 приведена на рисунке 4. Полное описание логической схемы терминала приведено в руководстве

ЭКРА.650321.020/1102 РЭ.

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0201 приведена на рисунке 5. Полное описание логической схемы терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.020/0201 РЭ.

1.10.1 Устройство и работа комплектов А1, А2.

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплектов А1, А2 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.769ЭЗ.

Переменное напряжение от ТН 1 с.ш. и 2 с.ш. подаются на клеммы терминала через переключатели SA8, SA9 и испытательные блоки (БИ) SG1, SG2 .

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания терминала предусмотрен специальный помехозащитный фильтр E2. Напряжение питания \pm ЕС подается на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через переключатель SA7 “Питание” снимается напряжение \pm 220 В, которое подается на соответствующие входы питания терминала. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место в цепях оперативного постоянного тока непосредственно на входе шкафа и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

Все дискретные сигналы внешних цепей и цепей отключения подаются на терминал через испытательные зажимы шкафа. Такое подключение позволяет отключить терминал от всех внешних цепей и обеспечить подключение через эти же зажимы устройств проверки.

На ряд зажимов шкафа выведены следующие дискретные входы терминала:

- X25 – блокировка АЧР;
- X26, X27 – блок контакт СВ, положение СВ подключается при работе терминала в энергосистеме с номинальным напряжением 6-35 кВ;
- X28 – действие ДЗШ - при работе в энергосистеме с номинальным напряжением 110-220 кВ;
- X29 – автомат ШП.

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации терминала, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей при нажатии на соответствующие кнопки управления. Изменение уставок можно производить с использованием клавиатуры и дисплея, расположенных на лицевой плите терминала (2.3.2 руководства по эксплуатации ЭКРА.650321.020 РЭ) или с использованием ПК и комплекса программ EKRASMS (руководство пользователя ЭКРА.00002-01 90 01) через систему меню.

Действие комплекта А1 (А2) шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала, контакты которых коммутируют соответствующие пары зажимов.

На зажимы X117, X118 выведен контрольный выход терминала. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

1.10.2 Устройство и работа комплектов А3 (А4).

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплектов А3, А4 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.769 РЭ

пиальных схемах ЭКРА.656453.769 ЭЗ.

На токовые входные обмотки терминала через испытательный блок (БИ) SG1 подаются фазные токи I_A , I_B , I_C от трансформаторов тока в цепи секционного выключателя.

Через дискретные входы терминала, имеющие гальваническую оптоэлектронную развязку с внешними цепями, принимаются сигналы от внешних устройств и переключателей шкафа.

Контакты выходных реле терминала коммутируют выходные цепи шкафа и цепи внешней сигнализации.

Напряжения оперативного постоянного тока заводятся в шкаф от отдельных автоматических выключателей. В шкафу напряжение $\pm EC1$ используется для питания терминала. Напряжение $\pm EC2$ - для питания первой группы электромагнитов отключения и электромагнитов включения выключателя. Такое разделение позволяет обеспечить отключение выключателя при исчезновении напряжения $\pm EC1$ или неисправностях терминала. Только исчезновение напряжений $\pm EC2$ приведет к отказу отключения выключателя от шкафа.

Зажимы шкафа для подведения напряжения питания через автоматические выключатели обозначены $\pm EC2$, зажимы шкафа для подачи напряжения через терминал, реле, ключ управления на привод и электромагниты управления (ЭМУ) выключателя обозначены $\pm 220B2$. Перемычка X50 - X51 служат для снятия питания соответственно + EC2 с комплекта шкафа.

С целью повышения помехоустойчивости в цепях питания терминала предусмотрен специальный помехозащитный фильтр.

Напряжение питания $\pm EC1$ подается непосредственно на вход фильтра, а с его выхода $\pm EC1$ фильтрованное (зажимы X20, X49) - на ряды зажимов шкафа. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место непосредственно на входе шкафа в цепях оперативного постоянного тока и избежать высокочастотных наводок через монтажные ёмкостные связи.

Все дискретные сигналы подаются на терминал через зажимы клеммного ряда шкафа, позволяющие выполнить отключение терминала от внешних цепей и обеспечить подключение через эти же зажимы устройства проверки. Подача на дискретные входы терминала сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +EC1 фильтрованное (зажимы X22-X27) осуществляется на зажимы.

На напряжение +220B2 включены обмотки реле "Отключение" (PO) KLT1 и "Включение" (PB) KLC1.

При отключенном выключателе, а также готовности привода выключателя к включению (пружины заведены) замкнутое состояние блок-контакта электромагнита включения Q1 обеспечивает готовность цепи включения: ток протекает через оптронный вход терминала KQT (РПО), и обмотку электромагнита включения (ЭМВ) YAC. Параллельно входу KQT (сопротивлением около 70 кОм) включен резистор R1 (номиналом 10 кОм). Величина этого тока (составляет 25 мА при токе управления 1 А) недостаточна для срабатывания ЭМВ YAC.

При поступлении команды на включение выключателя от ключа управления (вклю-

чение выключателя от ключа управления выключателем возможно при установке переключателя SA9 «Режим управления» в положение «Местное») через зажим комплекта шкафа X47 (возможность для подключения внешнего ключа управления) - срабатывает выходное реле K3 (X5) терминала, далее внешнее выходное реле KLC1 комплекта шкафа, контакты KLC1.1, KLC1.2, KLC1.3, KLC1.4 которого шунтируют (для выключателей с пружинно-моторным или электромагнитным приводом) высокоомный вход KQT. Ток в цепи включения выключателя возрастает до величины, достаточной для срабатывания ЭМВ YAC и включения выключателя. Блок-контакт Q1 в цепи включения выключателя размыкается, разрывая ток, а блок-контакты Q1 в цепях отключения замыкаются.

При включенном выключателе замкнутое состояние блок-контактов электромагнитов отключения Q1 обеспечивают готовность цепей отключения: ток группы электромагнитов отключения протекает через входной оптрон терминала KQC (РПВ) и обмотку группы электромагнитов отключения (ЭМО) YAT. Параллельно входу KQC (сопротивлением около 70 кОм) включен резистор R2 (номиналом 10 кОм). Величина тока (составляют 25 мА при токе управления 1 А) в этих цепях недостаточны для срабатывания ЭМО1, ЭМО2.

При поступлении команды на отключение выключателя от ключа управления (отключение выключателя от ключа управления выключателем возможно при любом положении переключателя SA9 «Режим управления») через зажим комплекта шкафа X46 (возможность для подключения внешнего ключа управления) - срабатывают выходные реле K1 и K2 (X5) терминала, далее срабатывает внешнее выходное реле KLT1 комплекта шкафа, контакты KLT1.1, KLT1.2, KLT1.3, KLT1.4 шунтируют (для выключателей с пружинно-моторным или электромагнитным приводом) высокоомный вход KQC. Ток в цепи отключения возрастает до величин, достаточных для срабатывания ЭМО, и отключению выключателя. Блок-контакты Q1 в цепях отключения выключателя размыкаются, разрывая ток, а блок-контакт Q1 в цепях включения замыкается.

При необходимости и возможности выполнения, шкаф может быть дополнен переключателями, промежуточными и указательными реле, лампами, зажимами, выполнен дополнительный монтаж согласно указанным дополнительным требованиям в карте заказа или в проекте.

1.11 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа, приведен в приложении Г.

1.12 Маркировка и пломбирование

1.12.1 Шкаф и терминалы имеют маркировку согласно ГОСТ 18620 - 86 в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620 - 86 способом, обеспечивающим ее четкость и сохраняемость.

1.12.2 На передней двери шкафа имеется табличка, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип шкафа;
- заводской номер;
- основные параметры шкафа по 1.2.1 настоящего РЭ;
- масса шкафа;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- надпись “Сделано в России”;
- дата изготовления.

1.12.3 Каждый терминал имеет на передней плите маркировку с указанием типа устройства.

1.12.4 Место каждого блока в кассете имеет маркировку на нижнем заднем профиле. Тип и серийный номер блока указаны на разъеме или печатной плате.

1.12.5 На задней металлической плите терминалов указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала в соответствии с ЭКРА.650321.021/1102 РЭ и ЭКРА.650321.020/0201 РЭ;
- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись “Сделано в России”;
- дата изготовления, а также маркировка разъемов.

1.12.6 Все элементы схемы шкафа имеют обозначение, состоящее из номера комплекта, буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, А1-SG1).

1.12.7 На задней стороне шкафа промаркировано обозначение аппаратов согласно принципиальной схеме с добавлением номера комплекта (например, А2-SB1).

1.12.8 Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-77, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: “Хрупкое. Осторожно”, “Беречь от влаги”, “Место строповки”, “Верх”, “Пределы температуры” (интервал температур в соответствии с разделом 1.14 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

1.12.9 Конструкция аппаратов шкафа не предусматривает пломбирование. Пломбирование терминалов шкафа производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

1.13 Упаковка

1.13.1 Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-016-20572135-2000 по чертежам изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в пункте 1.14 настоящего РЭ.

1.14 Транспортирование и хранение

1.14.1 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать условиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Вид поставки	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов таких, как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
1 Для поставок внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002)	Л	5 (ОЖ4)	1 (Л)	3
2 Для поставок внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	3

Примечания

1 Шкафы рассчитаны на хранение в неотапливаемых помещениях с верхним значением температуры окружающего воздуха плюс 40 °С и нижним - минус 25 °С с относительной влажностью воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

2 Шкафы должны транспортироваться надежным и закрытым транспортом. При транспортировании должны допускаться следующие воздействия внешней окружающей среды: верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 50 °С, нижнее - минус 25 °С.

3 Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов "Л" допускается общее число перегрузок не более четырёх.

4 Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов "С" для экспортных поставок в районы с умеренным климатом, при наличии указания в заказе, допускается транспортирование морским путём.

5 Требования по условиям хранения распространяются на склады изготовителя и потребителя продукции.

6 Транспортирование упакованных шкафов может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом, в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

7 Погрузка, крепление и перевозка шкафов в транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта. При погрузочно-разгрузочных работах нельзя подвергать шкаф ударным нагрузкам.

1.15 Утилизация

После снятия с эксплуатации изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы-на медные и алюминиевые сплавы (см. приложение Б).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации шкафа должны соответствовать требованиям 1.1.3 настоящего РЭ.

2.1.2 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.3 настоящего РЭ.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке шкафа к использованию

2.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафа разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ (с учетом соблюдения необходимых мер защиты изделий от воздействия статического электричества), хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию шкафа.

Монтаж шкафа и работы на рядах зажимов шкафа следует производить при обесточенном состоянии шкафа. При необходимости проведения проверок должны приниматься дополнительные меры, предотвращающие поражения обслуживающего персонала электрическим током.

По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0 - 75.

2.2.1.2 Шкаф перед включением и во время работы должен быть надежно заземлен.

2.2.2 Внешний осмотр, порядок установки шкафа

2.2.2.1 Извлечь шкаф из упаковки и снять с него ящик с запасными частями и приспособлениями (если они поставляются в одной таре). Произвести внешний осмотр шкафа, убедиться в отсутствии механических повреждений терминала и шкафа, вызванных транспортированием.

При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие - изготовитель.

2.2.2.2 Установить шкаф в вертикальном положении на предусмотренное для него место, закрепив его основание на фундаментных шпильках гайками, либо приварив основание шкафа к металлоконструкции пола, либо по инструкции, принятой в энергосистемах.

2.2.2.3 На металлоконструкции шкафа предусмотрен заземляющий болт, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру.

Выполнение этого требования по заземлению является ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ.

Крепление шкафа сваркой или болтами к закладной металлоконструкции пола не обеспечивает надежного заземления.

2.2.3 Монтаж шкафа

2.2.3.1 Выполнить подключение шкафа согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ. Связь шкафа с другими шкафами защит и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм².

2.2.4 Подготовка шкафа к работе

2.2.4.1 Шкаф выпускается работоспособным и полностью испытанным. Шкаф не подвергается консервации смазками и маслами и какой-либо расконсервации не требуется.

2.2.5 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

2.2.5.1 При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверку сопротивления и прочности изоляции шкафа;
- выставление и проверку уставок защит шкафа;
- проверку взаимодействия шкафа с выключателем;
- проверку взаимодействия шкафа с внешними устройствами;
- проверка действия шкафа в центральную сигнализацию;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением.

2.2.5.2 Проверка сопротивления изоляции шкафа

Проверку сопротивления изоляции шкафа необходимо производить в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007 в холодном состоянии шкафа в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие концы отсоединить;
- рабочие крышки испытательных блоков установить в рабочее положение;
- в шкафу собрать группы цепей в соответствии с таблицами 4, 5.

Таблица 4 – Группы цепей комплектов А1, А2.

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи напряжения переменного тока 1 секции	X1 - X8
2 Цепи напряжения переменного тока 2 секции	X9 - X16
3 Цепи оперативного постоянного тока ± ЕС	X18 - X34
4 Выходные цепи	X36 - X113, X117, X118
5 Питание шинки АЧР	X114, X122

Таблица 5 – Группы цепей комплектов А3 (А4).

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X1 - X8
2 Цепи оперативного постоянного тока +ЕС1	X20 - X49
3 Цепи оперативного постоянного тока +ЕС2	X50 - X59
4 Цепи оперативного постоянного тока +ЕС3	X60 - X59
5 Выходные цепи	X70 - X89С, X101, X102
6 Цепи сигнализации	X124 - X146
7 Цепи АСУ	X147 - X155

Измерение сопротивления изоляции необходимо производить в холодном состоянии мегаомметром на напряжение 1000В. Сначала измерить сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех цепей, объединенных вместе, а потом – каждой выделенной группы относительно остальных цепей, соединенными между собой. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм при температуре $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %.

2.2.5.3 Проверку электрической прочности изоляции независимых цепей относительно корпуса и между собой производить напряжением 1700 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 2.2.5.2. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

2.2.5.4 Проверка уставок защит шкафа

С помощью системы **EKRASMS** или с помощью кнопок и дисплея на терминале выставить значения уставок защит в соответствии с заданными в бланке уставок.

Начинать выставление уставок (обязательно) с установки первичных и вторичных величин измерительных трансформаторов тока, напряжения и трансформатора тока нулевой последовательности, если он имеется.

Уставки защит можно задавать в первичных или во вторичных величинах.

Уставка по номинальному току (1 или 5 А) задана на предприятии – изготовителе устройств и изменению в процессе наладки и эксплуатации не подлежит, так как эта уставка связана с аппаратной реализацией входных трансформаторов тока терминала.

Также не следует изменять (без необходимости) параметры настройки коэффициентов передачи по цепям тока и напряжения и параметры балансировки АЦП по постоянному току.

Переконфигурирование выходных реле терминала производится аналогично стандартной процедуре записи уставок. Название выходного реле на дисплее терминала или через систему **EKRASMS** подменяется названием назначаемого дискретного сигнала.

Проверка уставок защит производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.2.5.5 Проверка автоматики и управления выключателем (АУВ)(комплекты А3, А4)

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

В программу проверок входит проверка действия на включение и отключение выключателя от оперативного ключа управления, проверка действия на отключение выключателя от защит, проверка АВР, проверка блокировки от многократных включений.

2.2.5.6 Проверка действия взаимодействия комплекта шкафа с внешними устройствами и действия в центральную сигнализацию.

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.2.5.7 Проверка шкафа рабочим током и напряжением

2.2.5.7.1 Проверка правильности подведения к шкафу тока от измерительных трансформаторов

Снять показания, занести в таблицы 6, 7 значения токов и напряжений.

Таблица 6 – Напряжение и токи терминала комплекта А1 (А2).

Наименование	Напряжение, В			
	1 секции		2 секции	
	U_{AB}	U_{BC}	U_{AB}	U_{BC}
Величина				
Угол, эл. град.*)				

Таблица 7 – Величины токов терминала комплекта А3 (А4).

Наименование	Ток, А		
	I_A	I_B	I_C
Величина			
Угол, эл. град.			

Убедиться в правильности чередования фаз токов, подключенных к шкафу.

По показаниям дисплея терминала или через систему “EKRASMS” снять показания токов (в первичных величинах) по ВЛ и сравнить с показаниями щитовых приборов. Величины по показаниям терминала и по приборам должны совпадать.

2.2.5.7.2 Проверка поведения защиты при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока

При поданном токе нагрузки, отключением и включением напряжения оперативного постоянного тока с помощью переключателя «Питание» по состоянию местной и внешней сигнализации шкафа убедиться, что ложного срабатывания защит не происходит.

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Неисправности могут возникнуть при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

2.3.2 При включении питания и в процессе работы шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала. Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в ЭКРА.650321.020 РЭ.

3 Техническое обслуживание шкафа

3.1 Общие указания

3.1.1 Цикл технического обслуживания (ТО) шкафа в процессе его эксплуатации составляет восемь лет в соответствии с требованиями РД 153-34.0-35.613-2000 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 6 – 35 кВ» для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Под циклом ТО понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определённой последовательности виды ТО, предусмотренные вышеуказанными Правилами: проверка (наладка) при новом включении (см. 3.3), первый профилактический контроль, профилактический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объёме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла ТО может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий эксплуатации, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного шкафа, а также квалификации обслуживающего персонала.

3.1.1.1 Профилактический контроль

Терминалы серии БЭ2502 имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования.

Особое внимание при проведении профилактического контроля следует уделить протяжке винтов на клеммах терминала и на ряду зажимов шкафа.

При проведении профилактического контроля рекомендуется измерить переменные токи и напряжения, подводимые к зажимам шкафа, и провести сравнение их с показаниями токов и напряжений на дисплее терминала. При соответствии показаний дальнейшую проверку уставок защит допускается не проводить.

При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминала, а также замыкание контактов выходных реле шкафа. Перед выполнением проверки необходимо принять меры для исключения действия шкафа во внешние цепи.

Проверку исправности дискретных входов, выведенных на ряд зажимов шкафа, а также оперативных переключателей и кнопок на двери шкафа рекомендуется проводить с использованием дисплея терминала, выставив на нем через меню состояние соответствующего входа.

3.1.1.2 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести следующие проверки:

- проверку состояния электрической изоляции шкафа;
- проверку уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку взаимодействия с внешними цепями, выключателем;

- проверку действия на центральную сигнализацию.

Обслуживающий шкаф персонал может самостоятельно провести ремонт или замену внешних реле шкафа, переключателей, светосигнальной арматуры и т.д.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004 - 91 и обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1 - 2007, СТБ МЭК 60439-1-2007, ГОСТ 12.2.007.0 - 75. По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0 - 75.

3.2.2 Аппаратура шкафа для защиты от соприкосновения с токоведущими частями имеет оболочку.

3.2.3 При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

3.2.4 Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа приведены в 2.2.1 настоящего РЭ.

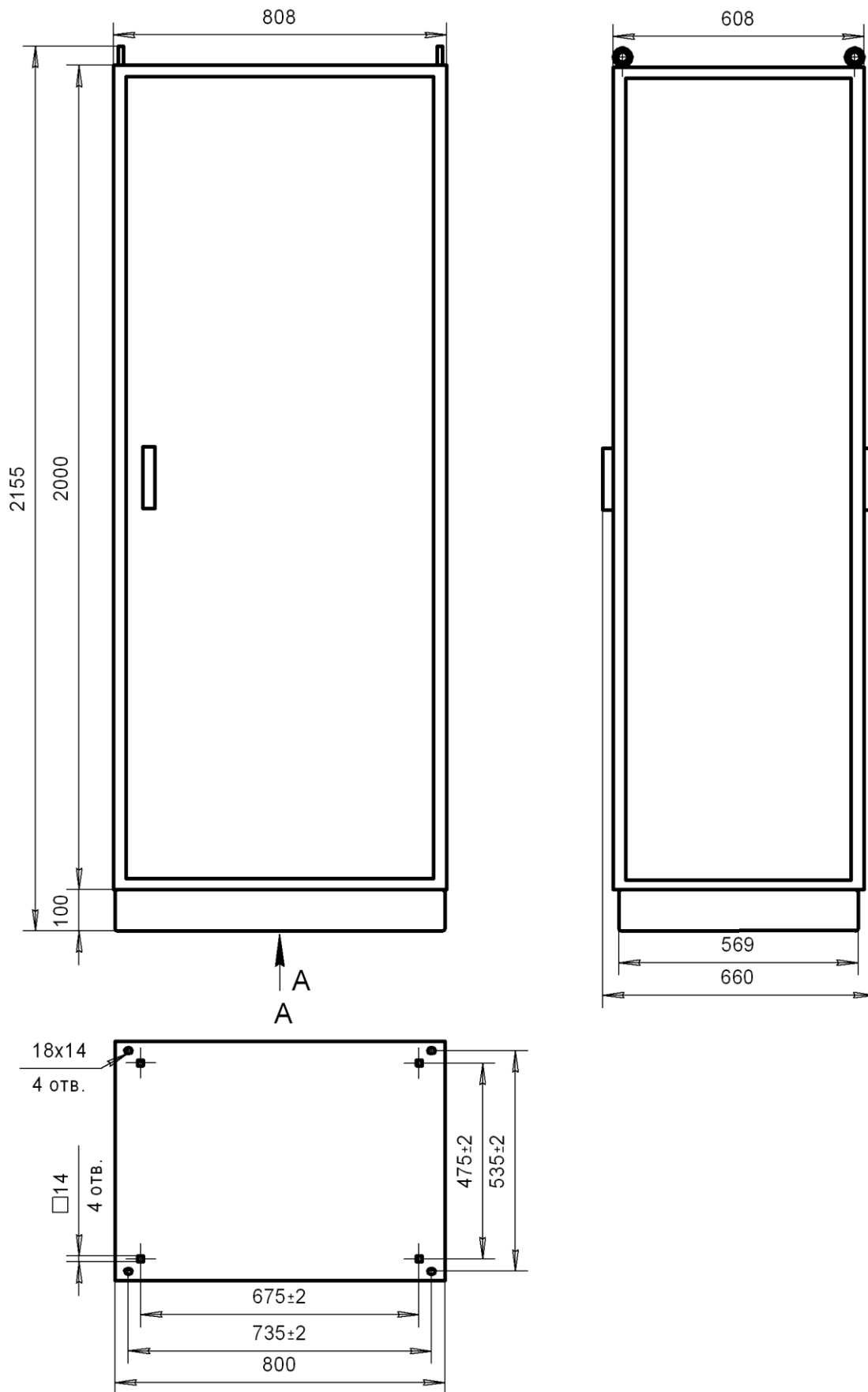
3.2.5 При соблюдении требований эксплуатации и хранения шкаф не создает опасность для окружающей среды.

3.3 Проверка работоспособности (организация эксплуатационных проверок)

3.3.1 При профилактическом восстановлении рекомендуется пользоваться методикой, приведенной в 2.2.5 настоящего РЭ.

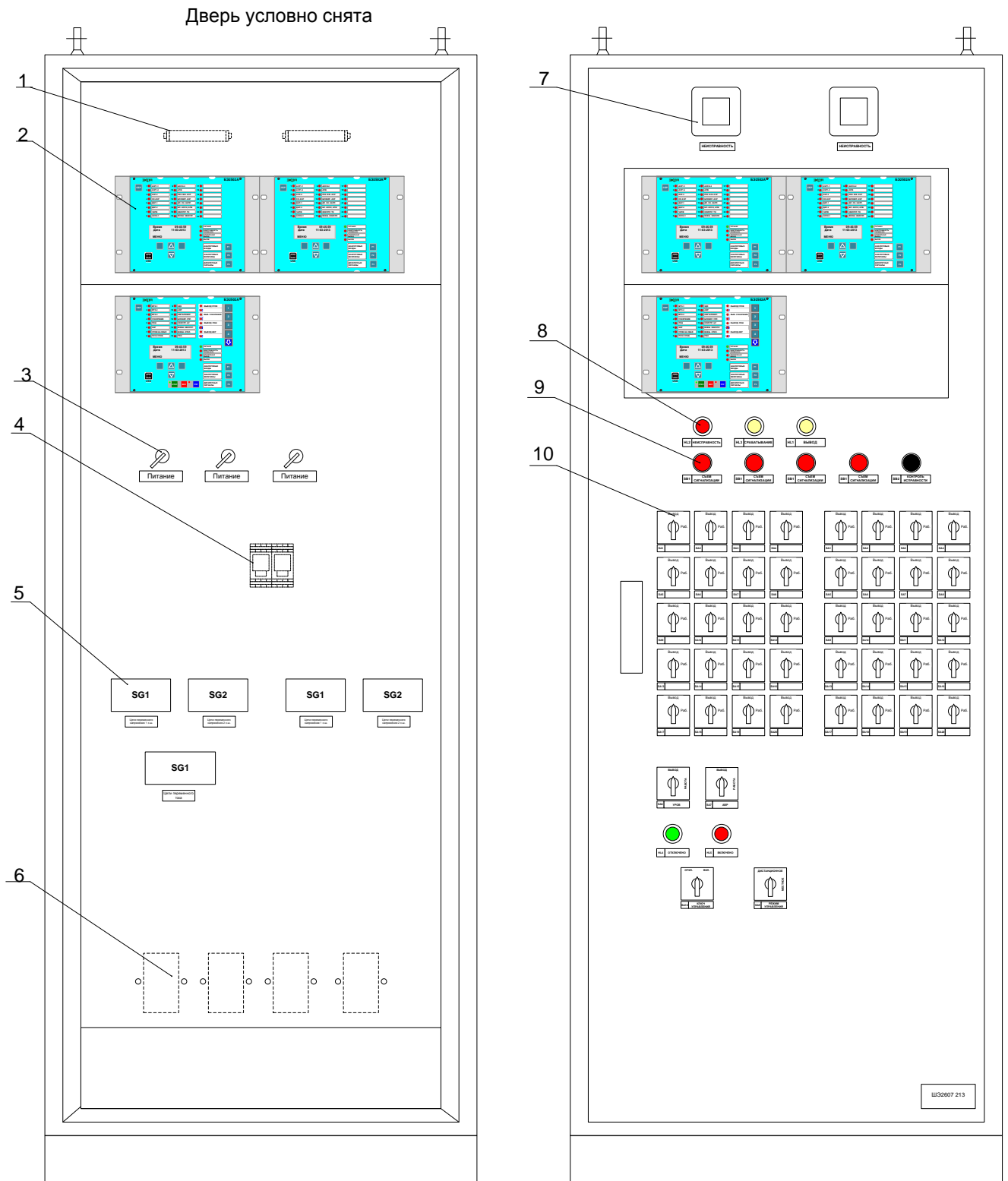
В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращен, а порядок их проведения изменен.

3.3.2 Проверка и настройка терминала защиты производится в соответствии с указаниями ЭКРА.650321.020 РЭ.



Размеры без предельных отклонений - максимальные.
 Максимальный угол открывания передней двери 130°.
 Масса шкафа не более 220 кг.

Рисунок 1 - Габаритные и установочные размеры шкафа ШЭ2607 213, ШЭ2607 214

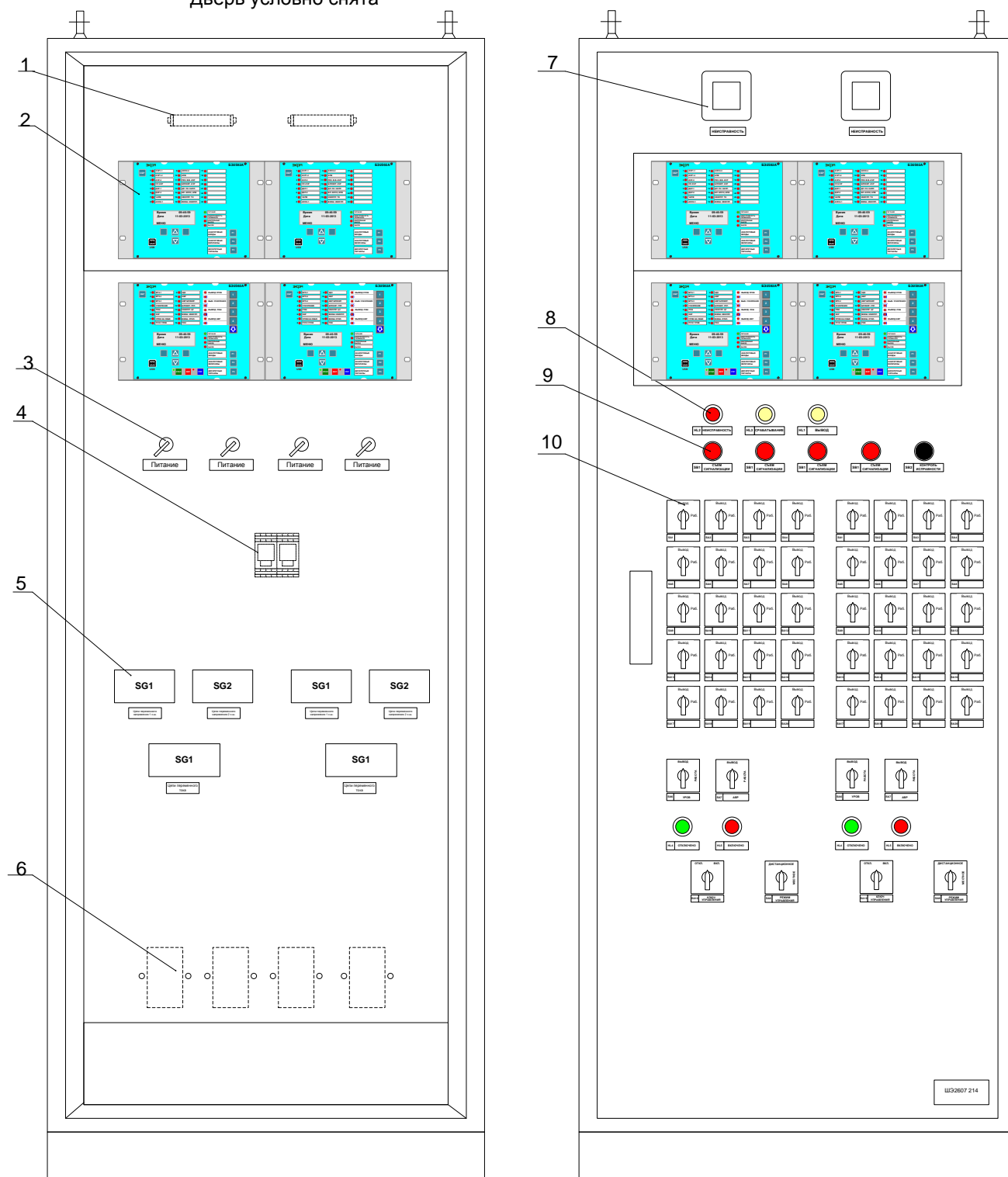


- 1 - резисторы С5-35В;
- 2 - терминалы БЭ2502А;
- 3 – переключатель;
- 4 - реле;
- 5 - блоки испытательные;
- 6 - блоки фильтров;

- 7 - реле указательное РУ21;
- 8 - лампы;
- 9 - выключатель;
- 10 – переключатель

Рисунок 2.1 - Общий вид шкафа ШЭ2607 213

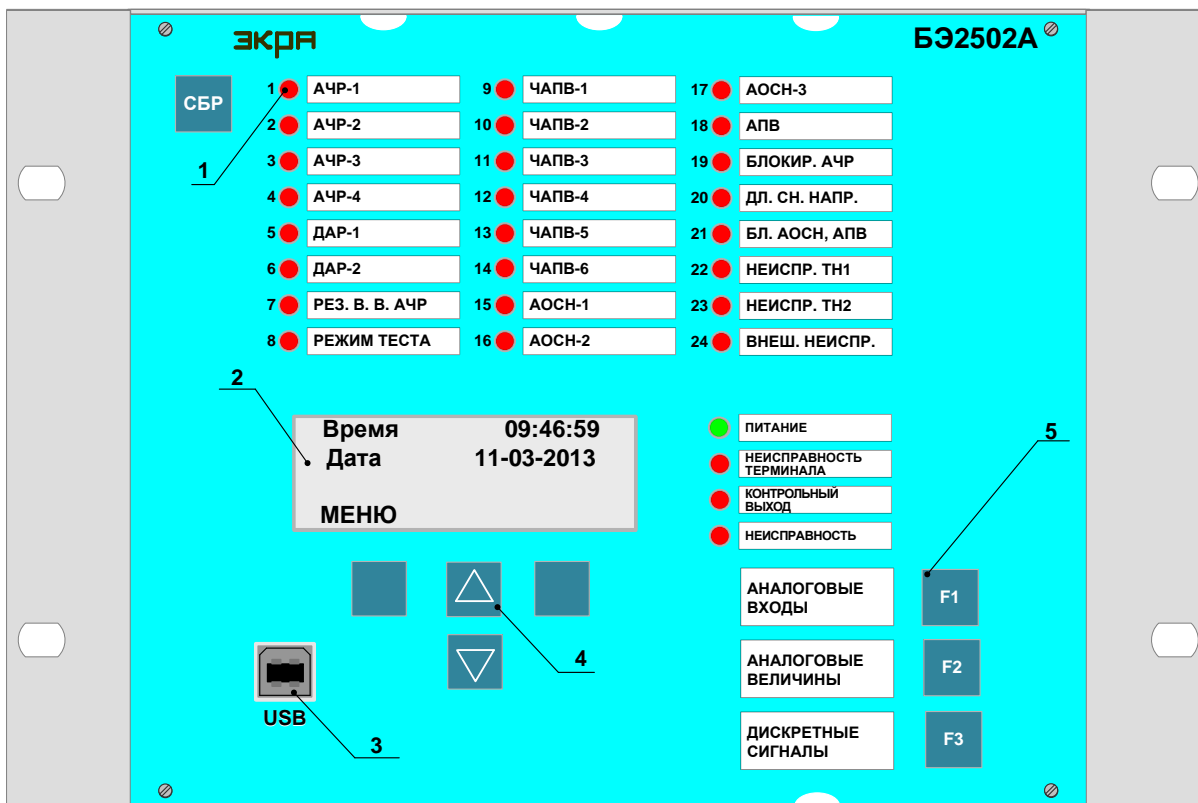
Дверь условно снята



- 1 - резисторы C5-35B;
- 2 - терминалы БЭ2502А;
- 3 – переключатель;
- 4 - реле;
- 5 - блоки испытательные;
- 6 - блоки фильтров;

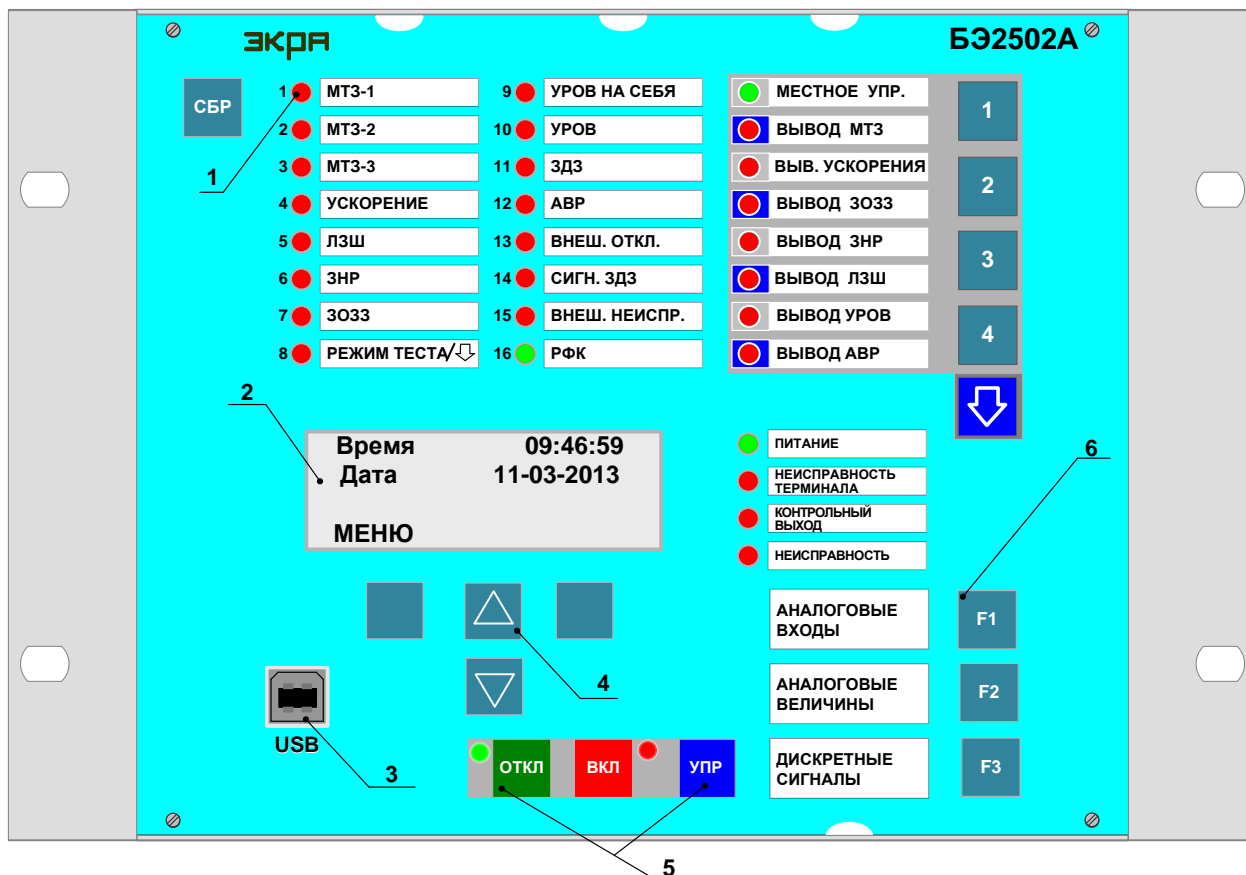
- 7 - реле указательное РУ21;
- 8 - лампы;
- 9 - выключатель;
- 10 – переключатель.

Рисунок 2.2 - Общий вид шкафа ШЭ2607 214



- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – дополнительные функциональные кнопки

Рисунок 3.1 - Общий вид терминала БЭ2502А1102



- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления выключателем
- 6 – дополнительные функциональные кнопки

Рисунок 3.2 - Общий вид терминала БЭ2502А0201

Примечания
R – дискретный сигнал для конфигурирования;
R0 – не сконфигурированный дискретный сигнал;
S – внутренний дискретный сигнал, не предназначенный для конфигурирования.

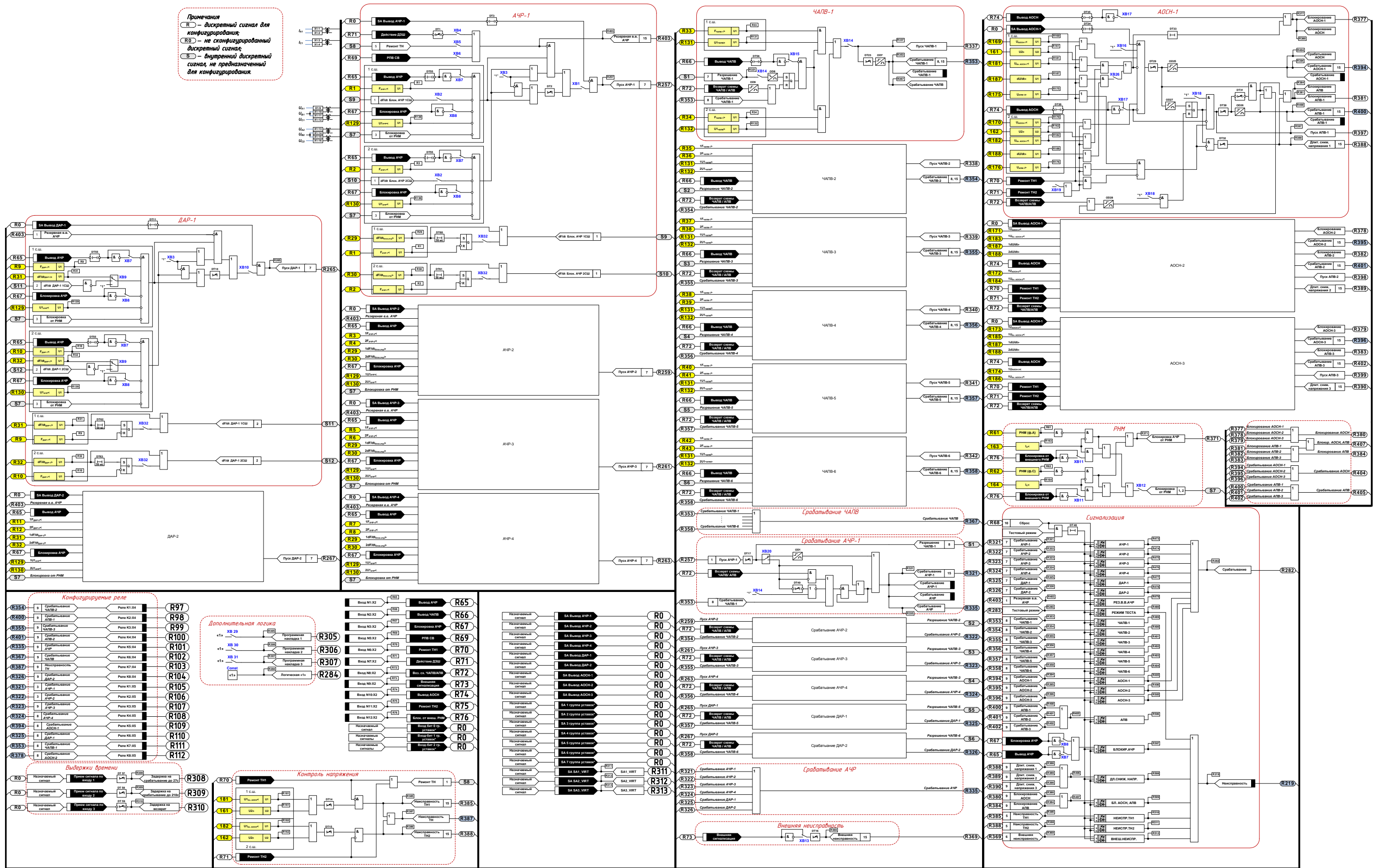


Рисунок 4 - Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А1102.

Таблица 8 - Назначение программных накладок терминала БЭ2502А1102

Обозначение	Назначение	Положение
XB1	Работа АЧР-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2	Блокировка по скорости снижения частоты АЧР-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3	Вывод контроля 2 секции шин для АЧР	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4	Блокирование всех очередей АЧР от Действие ДЗШ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB5	Блокирование всех очередей АЧР от Ремонт ТН	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB6	Блокирование всех очередей АЧР от РПВ СВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB7	Инвертирование сигнала Вывод АЧР	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB8	Инвертирование сигнала Блокировка АЧР	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB9	Действие ИО скорости снижения частоты ДАР-1	0 - пуск
		1 - блокировка
		2 - не предусмотрен
XB10	Вывод контроля 2 секции шин	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрена
XB11	Инвертирование сигнала Блок. от внеш. РНМ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB12	Работа РНМ	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB13	Инвертирование сигнала Внешняя сигнализация	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB14	Работа ЧАПВ-1	0 – не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB15	Инвертирование сигнала Вывод ЧАПВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB16	Работа АОСН-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB17	Инвертирование сигнала Вывод АОСН	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB18	Работа АПВ-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB19	Вывод контроля 2 секции шин для АОСН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB20	Режим работы АЧР-1	0 - импульсный
		1 - следящий

Продолжение таблицы 8

Обозначение	Назначение	Положение
XB21	Режим работы АЧР-2	0 - импульсный
		1 - следящий
XB22	Режим работы АЧР-3	0 - импульсный
		1 - следящий
XB23	Режим работы АЧР-4	0 - импульсный
		1 - следящий
XB24	Режим работы ДАР-1	0 - импульсный
		1 - следящий
XB25	Режим работы ДАР-2	0 - импульсный
		1 - следящий
XB26	Блокировка АОСН-1 по скорости снижения напряжения прямой посл.	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB27	Блокировка АОСН-2 по скорости снижения напряжения прямой посл.	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB28	Блокировка АОСН-3 по скорости снижения напряжения прямой посл.	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB29	Программная накладка 1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB30	Программная накладка 2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB31	Программная накладка 3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB32	Режим блокировки АЧР от ИО df/dt	0 – без фиксации
		1 – с с фиксацией

Таблица 9 - Назначение и параметры элементов выдержки времени терминала БЭ2502А1102

Обозначение	Назначение	t, c
DT1	Время подхвата сигнала «Действие ДЗШ»	0 – 27,00
DT2	Время срабатывания резервного действия АЧР-1	0 – 100,00
DT3	Задержка на возврат сигнала «Вывод АЧР-1»	1,00
DT4	Время срабатывания резервного действия АЧР-2	0 – 100,00
DT5	Задержка на возврат сигнала «Вывод АЧР-2»	1,00
DT6	Время срабатывания резервного действия АЧР-3	0 – 100,00
DT7	Задержка на возврат сигнала «Вывод АЧР-3»	1,00
DT8	Время срабатывания резервного действия АЧР-4	0 – 100,00
DT9	Задержка на возврат сигнала «Вывод АЧР-4»	1,00
DT10	Время срабатывания резервного действия ДАР-1	0 – 100,00
DT11	Задержка на возврат сигнала «Вывод ДАР-1»	1,00
DT12	Время срабатывания резервного действия ДАР-2	0 – 100,00
DT13	Задержка на возврат сигнала «Вывод ДАР-2»	1,00

Продолжение таблицы 9

Обозначение	Назначение	t , с
DT14	Время срабатывания при неисправности ТН 1с.ш.	0,1 – 100,0
DT15	Время срабатывания при неисправности ТН 2с.ш.	
DT16	Время срабатывания от внешнего сигнала	0,1 – 27,0
DT17	Время срабатывания АЧР-1	0 – 100,0
DT18	Время срабатывания АЧР-2	
DT19	Время срабатывания АЧР-3	0 – 100,0
DT20	Время срабатывания АЧР-4	
DT21	Время срабатывания ДАР-1	
DT22	Время срабатывания ДАР-2	
DT23	Время срабатывания ЧАПВ-1	1,00 – 300,00
DT24	Время срабатывания ЧАПВ-2	1,00 – 300,00
DT25	Время срабатывания ЧАПВ-3	0 – 300,00
DT26	Время срабатывания ЧАПВ-4	1,00 – 300,00
DT27	Время срабатывания ЧАПВ-5	1,00 – 300,00
DT28	Время срабатывания ЧАПВ-6	1,00 – 300,00
DT29	Время срабатывания АОСН-1	0,10 – 100,00
DT30	Время срабатывания АПВ-1	
DT31	Время блокирования АПВ-1	
DT32	Время срабатывания контроля снижения напряжения АОСН-1	
DT33	Время срабатывания сигнализации при блокировании АОСН-1	9,00
DT34	Задержка на возврат сигнала «Вывод АОСН-1»	1,00
DT35	Задержка на возврат сигнала Разрешение АОСН	
DT36	Время срабатывания АОСН-2	0,10 – 100,00
DT37	Время срабатывания АПВ-2	
DT38	Время блокирования АПВ-2	
DT39	Время срабатывания контроля снижения напряжения АОСН-2	
DT40	Время срабатывания сигнализации при блокировании АОСН-2	9,00
DT41	Задержка на возврат сигнала «Вывод АОСН-2»	1,00
DT42	Время срабатывания АОСН-3	0,10 – 100,00
DT43	Время срабатывания АПВ-3	
DT44	Время блокирования АПВ-3	
DT45	Время срабатывания контроля снижения напряжения АОСН-3	
DT46	Время срабатывания сигнализации при блокировании АОСН-3	9,00
DT47	Задержка на возврат сигнала «Вывод АОСН-3»	1,00
DT48	Время срабатывания тестирования светодиодной индикации	3,0

Продолжение таблицы 9

Обозначение	Назначение	t, c
DT49	Задержка на возврат сигнала Срабатывание АЧР-1	0,00 - 27,0
DT50	Задержка на возврат сигнала Срабатывание АЧР-2	
DT51	Задержка на возврат сигнала Срабатывание АЧР-3	
DT52	Задержка на возврат сигнала Срабатывание АЧР-4	0,00 - 27,0
DT53	Задержка на возврат сигнала Срабатывание ДАР-1	
DT54	Задержка на возврат сигнала Срабатывание ДАР-2	
DT55	Задержка на возврат сигнала Вывод АЧР	1,00
DT56	Задержка на возврат сигнала Вывод ЧАПВ	
DT57	Задержка на срабатывание по входу 1	0,0 – 27,0
DT58	Задержка на срабатывание по входу 2	0,0 – 210,0
DT59	Задержка на возврат по входу 3	0,0 – 27,0
DT60	Задержка сигнала ИО df/dt блок.АЧР на фиксацию триггера 1СШ	0,05
DT61	Задержка сигнала ИО df/dt блок.АЧР на фиксацию триггера 2СШ	
DT62	Задержка сигнала ИО df/dt блок.ДАР на фиксацию триггера 1СШ	
DT63	Задержка сигнала ИО df/dt блок.АЧР на фиксацию триггера 2СШ	

Таблица 10 – Назначение и параметры формирователей импульсов терминала БЭ2502А1102

Обозначение	Назначение	t, c
OD1	Длительность импульса срабатывания АЧР-1	0,1 – 27,0
OD2	Длительность импульса срабатывания АЧР-2	
OD3	Длительность импульса срабатывания АЧР-3	
OD4	Длительность импульса срабатывания АЧР-4	
OD5	Длительность импульса срабатывания ДАР-1	
OD6	Длительность импульса срабатывания ДАР-2	
OD7	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-1	0,10 – 27,00
OD8	Длительность импульса для разрешения ЧАПВ-1	0,01
OD9	Ограничение длительности действия сигнала сброса триггера ЧАПВ-1	
OD10	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-2	0,1 – 27,0
OD11	Длительность импульса для разрешения ЧАПВ-2	0,01
OD12	Ограничение длительности действия сигнала сброса триггера ЧАПВ-2	

Продолжение таблицы 10

Обозначение	Назначение	t , с
OD13	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-3	0,1 – 27,0
OD14	Длительность импульса для разрешения ЧАПВ-3	0,01
OD15	Ограничение длительности действия сигнала сброса триггера ЧАПВ-3	
OD16	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-4	0,1 – 27,0
OD17	Длительность импульса для разрешения ЧАПВ-4	0,01
OD18	Ограничение длительности действия сигнала сброса триггера ЧАПВ-4	
OD19	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-5	0,1 – 27,0
OD20	Длительность импульса для разрешения ЧАПВ-5	0,01
OD21	Ограничение длительности действия сигнала сброса триггера ЧАПВ-5	0,01
OD22	Длительность импульса срабатывания ЧАПВ-6	0,1 – 27,0
OD23	Длительность импульса для разрешения ЧАПВ-6	0,01
OD24	Ограничение длительности действия сигнала сброса триггера ЧАПВ-6	
OD25	Длительность импульса срабатывания АОСН-1	0,1 0– 27,00
OD26	Длительность импульса срабатывания АПВ-1	
OD27	Длительность импульса установки триггера АПВ-1	0,01
OD28	Длительность импульса сброса триггера АПВ-1	
OD29	Длительность импульса срабатывания АОСН-2	0,1 – 27,0
OD30	Длительность импульса срабатывания АПВ-2	
OD31	Длительность импульса установки триггера АПВ-2	0,01
OD32	Длительность импульса сброса триггера АПВ-2	
OD33	Длительность импульса срабатывания АОСН-3	0,1 – 27,0
OD34	Длительность импульса срабатывания АПВ-3	
OD35	Длительность импульса установки триггера АПВ-3	0,01
OD36	Длительность импульса сброса триггера АПВ-3	

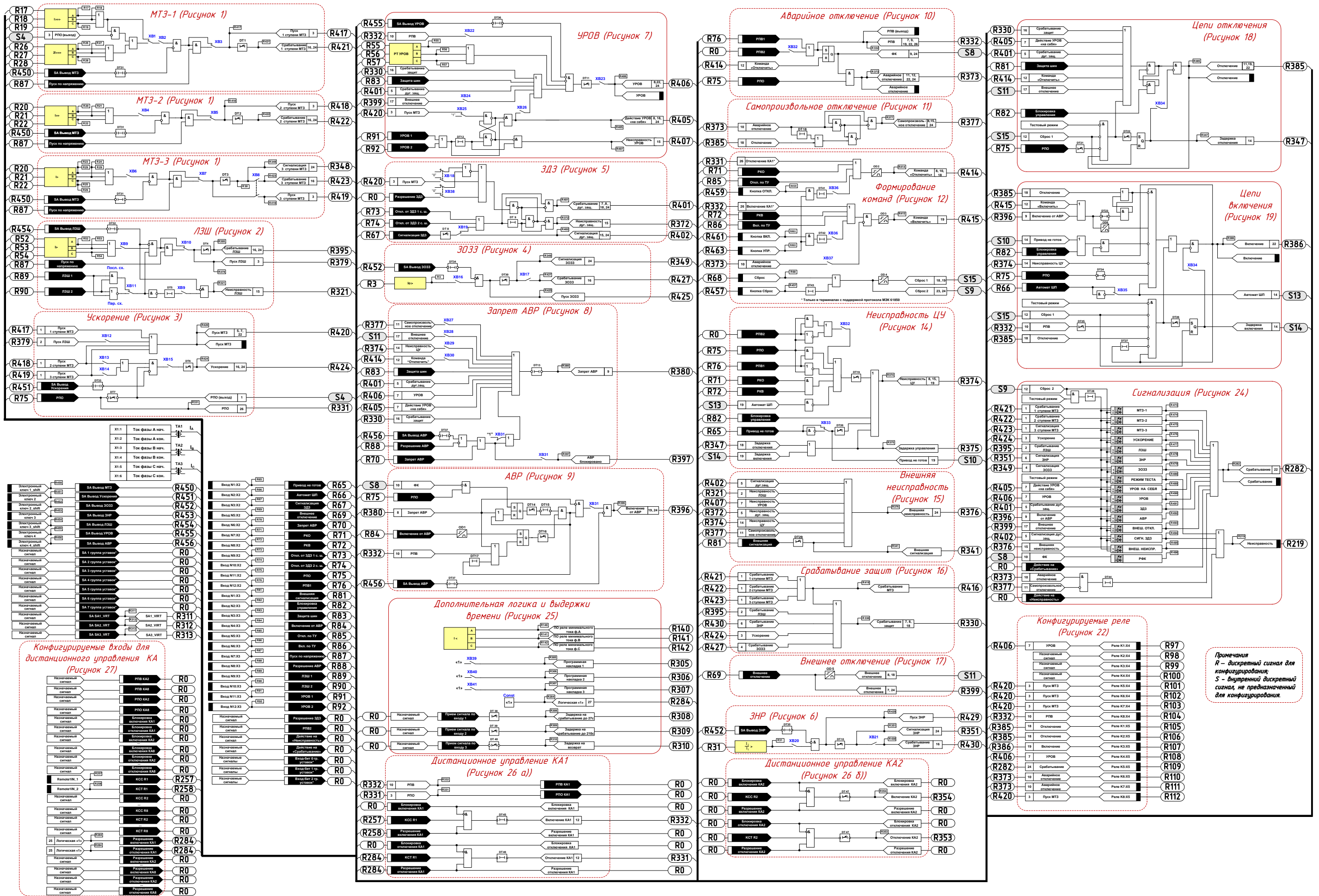


Рисунок 5 - Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0201.

Таблица 11 – Назначение программных накладок терминала БЭ2502А0201

Обозначение	Назначение	Положение
XB1	Автоматическое заглубление уставки МТЗ-1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2	Работа МТЗ-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3	Пуск по напряжению МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4	Работа МТЗ-2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB5	Пуск по напряжению МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB6	Работа МТЗ-3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB7	Пуск по напряжению МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB8	Действие МТЗ-3 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB9	Работа ЛЗШ	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB10	Пуск по напряжению ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB11	Схема ЛЗШ	0 - последовательная
		1 - параллельная
XB12	Пуск МТЗ от ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB13	Ускорение МТЗ-2	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB14	Ускорение МТЗ-3	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB15	Ускорение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB16	Работа ЗОЗЗ	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB17	Действие ЗОЗЗ на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB18	Контроль по току при действии ЗДЗ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB19	Действие сигнализации ЗДЗ	0 - на отключение
		1 - на сигнал
XB20	Работа ЗНР	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB21	Действие ЗНР на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено

Продолжение таблицы 11.

Обозначение	Назначение	Положение
XB22	Контроль РПВ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB23	УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB24	Действие внешнего отключения на УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB25	Контроль по току при действии УРОВ «на себя»	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен
XB26	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB27	Запрет АВР от самопроизвольного отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB28	Запрет АВР при внешнем отключении	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB29	Запрет АВР при неисправности цепей управления	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB30	Запрет АВР от команды «Отключить»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB31	АВР	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB32	Второй электромагнит отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB33	Инвертирование сигнала «Привод не готов»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB34	Управление выключателем	0 - непрерывное
		1 - импульсное
XB35	Инвертирование сигнала «Автомат ШП»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB36	Управление выключателем с терминала	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB37	Блокировка сигнала «Команда «Включить» при аварийном отключении	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB38	Пуск ЗДЗ по току от ВВ или СВ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB39	Программная накладка 1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB40	Программная накладка 2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB41	Программная накладка 3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена

Таблица 12 – Назначение и параметры элементов выдержки времени терминала
БЭ2502А0201.

Обозначение	Назначение	t , с
DT1	Время срабатывания 1 ступени МТЗ	0 – 10,0
DT2	Время срабатывания 2 ступени МТЗ	0,1 – 20,0
DT3	Время срабатывания 3 ступени МТЗ	0,2 – 100,0
DT4	Время срабатывания ЛЗШ	0 – 10,0
DT5	Время неисправности ЛЗШ	10,0
DT6	Время срабатывания МТЗ с ускорением	0 – 2,0
DT7	Время ввода ускорения	0 – 3,0
DT8	Время срабатывания от сигнализации ЗДЗ	0,2 – 100,0
DT9	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ	1,0
DT10	Время срабатывания ЗНР	0,2 – 100,0
DT11	Время срабатывания УРОВ	0,01 – 10,00
DT12	Задержка сигнала «Внешний УРОВ»	1,00
DT13	Задержка на снятие сигнала «Запрет АВР»	3,0
DT14	Время готовности АВР	0 – 100,000
DT15	Время действия сигнала «Включение от АВР»	2,000
DT16	Время срабатывания АВР	0 – 100,000
DT17	Задержка на сброс сигнала «Включение от АВР»	1,995
DT18	Задержка сигнала аварийного отключения	0,005
DT19	Время контроля неисправности ЦУ	2,0 – 20,0
DT20	Время готовности привода	0,1 – 40,0
DT21	Задержка снятия сигнала отключения выключателя	0,02 – 2,00
DT22	Время ограничения сигнала отключения выключателя	0,10 – 5,00
DT23	Задержка на снятие сигнала включения	1,00
DT24	Задержка на возврат сигнала РПО	0,10
DT25	Задержка снятия сигнала включения	0,02 – 2,00
DT26	Время ограничения сигнала включения выключателя	0,10 – 5,00
DT27	Задержка на сброс сигнала включения	5,50
DT28	Время срабатывания тестирования светодиодной сигнализации	3,0
DT29	Время срабатывания от внешней сигнализации	0,2 – 100,0
DT30	Время срабатывания ЗОЗЗ	
DT31	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ»	
DT32	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЛЗШ»	
DT33	Задержка на возврат сигнала «Вывод Ускорения»	
DT34	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗОЗЗ»	
DT35	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗНР»	
DT36	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»	1,00

Продолжение таблицы 12

Обозначение	Назначение	t, c
DT37	Задержка на возврат сигнала «Выход АВР»	1,0
DT38	Задержка на срабатывание по входу 1	0,0 – 27,0
DT39	Задержка на срабатывание по входу 2	0,0 – 210,0
DT40	Задержка на возврат по входу 3	0,0 – 27,0
DT41	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0,1
DT42	Задержка формирования команды «Включить» от кнопок	
DT43	Задержка формирования команды «Сброс» от кнопки	
DT44	Задержка действия аварийного отключения на сигнализацию «Срабатывание»	0,005
DT45	Задержка на снятие сигнала «Включение КА1»	1,0
DT46	Задержка на снятие сигнала «Отключение КА1»	
DT47	Время продления импульса управления КА2	0 – 0,5
DT48	Время продления импульса управления КА3	
DT49	Время продления импульса управления КА4	
DT50	Время продления импульса управления КА5	
DT51	Время продления импульса управления КА6	
DT52	Время продления импульса управления КА7	
DT53	Время продления импульса управления КА8	

Таблица 13 – Назначение и параметры формирователей импульсов терминала БЭ2502А0201

Обозначение	Назначение	t, c
OD1	Ограничитель длительности сигнала «Включение от АВР»	1,99
OD2	Ограничитель действия сигнала «Отключить»	1,0
OD3	Ограничитель действия сигнала «Включить»	
OD4	Ограничитель действия сигнала «Сброс»	
OD5	Ограничитель действия сигнала «Внешнее отключение»	0,5
OD6	Ограничитель длительности сигнала включения	1,00

Приложение А

(обязательное)

Формы карт заказа

А.1 Форма карты заказа автоматической частотной разгрузки, автоматики и управления секционным выключателем 6-35 кВ ШЭ2607 213, ШЭ2607 214.

Карта заказа шкафа автоматической частотной разгрузки, автоматики и управления секционным выключателем 6-35 кВ ШЭ2607 213, ШЭ2607 214.

Место установки шкафа _____
(организация, объект)

Позиция в ОПУ _____ Защищаемое оборудование _____
(указать, если имеется) (пример: СВ1, СВ2)

Отметьте знаком то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.

1 Выбор типоразмера шкафа

Типоразмер	Параметры		
	$\sim I_{\text{ном}}$, А	$-U_{\text{ном}}$, В	$f_{\text{ном}}$, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 213-61Е1УХЛ4	1/5	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 214-61Е1УХЛ4			
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 213-61Е2УХЛ4		220	
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 214-61Е2УХЛ4			

2 Характеристики терминала шкафа

Выбор интерфейсов связи терминалов БЭ2502А

Тип интерфейса	TTL/RS485	Ethernet*
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение (только МЭК 60870-5-103)	2 шт.	не предусмотрен
<input type="checkbox"/> Нетиповое исполнение 1 (типовой вариант для МЭК 61850)	1 шт.	электрический
<input type="checkbox"/> Нетиповое исполнение 2	1 шт.	оптический

* - дублированный, только для МЭК 61850 (см. ЭКРА.650321.020 РЭ).

3 Данные по комплекту А1, А2 шкафа: - четыре очереди АЧР (АЧР-1, АЧР-2, АЧР-3, АЧР-4), две очереди с контролем скорости снижения частоты (ДАР-1 и ДАР-2), ЧАПВ, АОСН, АПВ после работы АОСН, контроль исправности ТН.

4 Данные по комплекту А3, (А4 - только для ШЭ2607 214) шкафа: - трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ), защита от однофазных замыканий на землю, защита от дуговых замыканий, логическая защита шин, устройство резервирования отказов выключателя, автоматическое включение резерва, автоматика управления выключателя, автоматика управления выключателя, защита от несимметричных режимов работы.

5 Параметры автоматов питания (с независимым расцепителем для защиты электромагнитов выключателя от длительного протекания тока управления)

Автоматы питания ЭМУ	$I_{\text{ном}}$, А	$I_{\text{отс}}/I_{\text{ном}}$, о.е.	В составе шкафа
<input type="checkbox"/> АП50Б (поставляется россыпью)			-
<input type="checkbox"/> *			<input type="checkbox"/>

* Определяется заказчиком

6 Данные по конструктиву шкафа

Передняя дверь шкафа
<input type="checkbox"/> металлическая с обзорным окном (типовое исполнение)
<input type="checkbox"/> обзорная

Габаритные размеры шкафа (ширина × глубина × высота, высота цоколя), мм

<input type="checkbox"/> 808 × 660 × 2155, в т.ч. цоколь 100 (типовое исполнение)*
<input type="checkbox"/> 800 × 660 × 2155, в т.ч. цоколь 100.

* Высота и глубина шкафа дана с учетом рым-болтов и ручек (см. РЭ)

А.2 Форма карты заказа оборудования связи для энергетического объекта и рекомендации по выбору

**программного обеспечения и оборудования связи
для построения локальной сети терминалов серий БЭ2502**

1 Место установки _____
(Организация, энергетический объект установки и т.д.)

2 Данные по заказу оборудования связи для построения локальной сети

Т а б л и ц а 1 – Оборудование связи

Наименование	Значение
Универсальный комплект для подключения компьютера*, шт.	
* Комплект состоит из:	
- кабель USB 2.0 тип А-В 1.8м для подключения к USB порту терминала;	
- кабель RS232 тип DB-9 M/F 1.5м для подключения к RS232 порту терминала;	
- преобразователь USB/RS232/RS485 типа MOXA UPort-1150;	
- кабель UTP 5Е перекрестный RJ45/RJ45 2.0м для подключения к сетевому порту терминала.	

3 Состав программного обеспечения приведен в таблицах 2, 3.

Основное назначение и область применения программного обеспечения приведены в рекомендациях по заказу внешнего программного обеспечения для терминалов. Отметьте знаком то, что Вам необходимо заказать и укажите нужное количество в соответствующей графе.

Т а б л и ц а 2 – Основное программное обеспечение

Наименование	
<input type="checkbox"/>	EKRASMS
<input type="checkbox"/>	WAVES с основным HASP-ключом

Т а б л и ц а 3 – Дополнения к программному обеспечению

Наименование		Количество, шт.
<input type="checkbox"/>	Дополнительные ключи регистрации для включения новых терминалов в имеющееся ПО EKRASMS (по количеству подключаемых терминалов)	
<input type="checkbox"/>	HASP ключ для дополнительных рабочих мест программы WAVES с функцией импорта COMTRADE файлов (по количеству рабочих мест)	

4 Контактная информация заполнителя карты заказа

Организация, ФИО, телефон _____

Руководитель _____ (Подпись)

Рекомендации по выбору оборудования связи для построения локальной сети терминалов серий БЭ2502

1 Общие сведения

Для создания локальной сети терминалов БЭ2502, входящих в состав шкафов защит серий ШЭ2607, используются преобразователи сигналов, осуществляющие гальваническую изоляцию и получение одного из стандартных интерфейсов линии связи в зависимости от типа устанавливаемого преобразователя сигналов. В шкафах могут устанавливаться один или несколько терминалов, имеющих один или два независимых последовательных порта связи с интерфейсом «TTL» для подключения преобразователей сигналов.

Типовым считается установка на каждый терминал только одного преобразователя сигналов TTL-RS485 типа Д2700 для подключения к АРМ СР3А, создаваемого средствами программного обеспечения **EKRASMS**. При необходимости обеспечения связи терминала с АСУ ТП по отдельной линии связи требуется установка дополнительного преобразователя на каждый терминал.

2 Выбор схемы организации сети терминалов

Для подключения терминалов компьютер должен иметь последовательный асинхронный интерфейс, который может быть физическим портом связи с интерфейсом RS232 или RS485, либо логическим последовательным портом, образованным различными преобразователями или конверторами интерфейсов с соответствующим программным обеспечением.

Наиболее распространенным в современных компьютерах является сетевой интерфейс, который следует рассматривать как универсальный и предпочтительный способ подключения терминалов. Менее удобен интерфейс USB из-за ограниченности количества разъемов в компьютере и совсем устаревшим считается интерфейс RS232.

3 Выбор кабеля связи типа «витая пара»

Преобразователь сигналов типа Д2700 для организации интерфейса RS485 имеет винтовой клеммник и рассчитан на использование кабеля связи типа «витая пара» марки FTP4-5e (четыре «витые пары» в общем экране) или аналогичного, который рекомендуется использовать только внутри помещений. Для прокладки вне помещений необходимо использовать специальный экранированный кабель, например, BELDEN 3105A-010 (или аналогичный ему).

4 Подключение переносного компьютера к терминалу

На лицевой панели каждого терминала имеется разъем с интерфейсом USB, предназначенный для подключения переносного компьютера к терминалу во время проверки, наладки или текущей эксплуатации, а также для обновления программного обеспечения в терминалах. Подключение компьютера осуществляется кабельной сборкой USBAM – USBBM 3m 2EMI JIA YI длиной 3 м, входящего в комплект ЗИП при каждой поставке оборудования на объект. Допустимо использование стандартного USB кабеля типа А – В, однако, в условиях неблагоприятной электромагнитной обстановки возможна потеря связи.

5 Использование плат расширения последовательных интерфейсов

Для организации необходимого количества последовательных интерфейсов в компьютере возможно применение встраиваемых плат расширения. При выборе таких плат, кроме количества портов связи, необходимо обращать внимание на наличие их гальванической изоляции. Для исключения промежуточных преобразователей сигналов целесообразно выбирать платы с требуемым для подключения

Рекомендации к карте заказа внешнего программного обеспечения для терминалов серии БЭ2704 и БЭ2502

Для терминалов серии БЭ2502 имеется основное и дополнительное программное обеспечение, указанное в таблицах 1 и 2, которое включает систему регистрации, позволяющую использовать незарегистрированную версию для полноценной наладки и проверки устройств и ограничивающую возможность использования в текущей эксплуатации для работы более, чем с одним терминалом.

Без регистрации возможна полноценная работа с любым, но одним терминалом при подключении к его переднему порту связи. В программе **WAVES** без регистрации открыты только минимальные функции для просмотра осциллограмм, дополнительные функции недоступны. Приобретение ключей регистрации снимает все ограничения на работу программного обеспечения.

Вместе с программой **WAVES** поставляется один HASP- ключ, подключаемый к компьютеру через USB разъем и предназначенный для включения функции импорта COMTRADE файлов на том компьютере, к которому в данный момент подключен указанный ключ.

Для создания нескольких постоянных рабочих мест с дополнительными функциями программного комплекса WAVES необходимо приобретение дополнительных USB HASP- ключей.

Т а б л и ц а 1 – Основное программное обеспечение для работы с терминалами

Наименование	Назначение	Применение
EKRASMS	Организация связи с устройствами, получение текущей и аварийной информации, настройка и параметрирование терминалов	Организация необходимого количества рабочих мест инженера СРЗА для обслуживания локальных или удаленных сетей терминалов
WAVES	Графическое отображение и анализ осциллограмм, зарегистрированных терминалами, анализ уставок и параметров соответствующих моменту записи осциллограмм	Организация одного рабочего места инженера СРЗА для анализа осциллограмм и параметров полученных от терминалов

Т а б л и ц а 2 – Дополнительное программное обеспечение

Наименование	Назначение
Шлюз IEC 60870-5-103	Интеграция терминалов в АСУ по протоколу IEC 60870-5-103 при невозможности использования прямого соединения
OPC–сервер	Интеграция терминалов в АСУ по технологии OPC. Работает только с терминалами серии БЭ2704 и БЭ2502
АРМ дежурного	Графическое отображение информации от терминалов на мнемосхеме объекта. Работает только с терминалами серии БЭ2704 и БЭ2502

Дополнительное программное обеспечение требует наличия основного программного обеспечения и самостоятельно не используется.

Программное обеспечение поставляется на компакт-диске в комплекте с руководством пользователя и расположено в сети Интернет по адресу www.dev.ekra.ru

Приложение Б

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

Таблица Б.1 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов терминала

БЭ2502А1102

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
1	1РМЧ АЧР-1	1РМинЧ АЧР-1					✓	✓
2	2РМЧ АЧР-1	2РМинЧ АЧР-1					✓	✓
3	1РМЧ АЧР-2	1РМинЧ АЧР-2					✓	✓
4	2РМЧ АЧР-2	2РМинЧ АЧР-2					✓	✓
5	1РМЧ АЧР-3	1РМинЧ АЧР-3					✓	✓
6	2РМЧ АЧР-3	2РМинЧ АЧР-3					✓	✓
7	1РМЧ АЧР-4	1РМинЧ АЧР-4					✓	✓
8	2РМЧ АЧР-4	2РМинЧ АЧР-4					✓	✓
9	1РМЧ ДАР-1	1РМинЧ ДАР-1					✓	✓
10	2РМЧ ДАР-1	2РМинЧ ДАР-1					✓	✓
11	1РМЧ ДАР-2	1РМинЧ ДАР-2					✓	✓
12	2РМЧ ДАР-2	2РМинЧ ДАР-2					✓	✓
29	1РСкЧ АЧР	1РСкЧ АЧР					✓	✓
30	2РСкЧ АЧР	2РСкЧ АЧР					✓	✓
31	1РСкЧ ДАР-1	1РСкЧ ДАР-1					✓	✓
32	2РСкЧ ДАР-1	2РСкЧ ДАР-1					✓	✓
33	1РМкЧ ЧАПВ-1	1РМакЧ ЧАПВ-1					✓	✓
34	2РМкЧ ЧАПВ-1	2РМакЧ ЧАПВ-1					✓	✓
35	1РМкЧ ЧАПВ-2	1РМакЧ ЧАПВ-2					✓	✓
36	2РМкЧ ЧАПВ-2	2РМакЧ ЧАПВ-2					✓	✓
37	1РМкЧ ЧАПВ-3	1РМакЧ ЧАПВ-3					✓	✓
38	2РМкЧ ЧАПВ-3	2РМакЧ ЧАПВ-3					✓	✓
39	1РМкЧ ЧАПВ-4	1РМакЧ ЧАПВ-4					✓	✓
40	2РМкЧ ЧАПВ-4	2РМакЧ ЧАПВ-4					✓	✓
41	1РМкЧ ЧАПВ-5	1РМакЧ ЧАПВ-5					✓	✓
42	2РМкЧ ЧАПВ-5	2РМакЧ ЧАПВ-5					✓	✓
43	1РМкЧ ЧАПВ-6	1РМакЧ ЧАПВ-6					✓	✓
44	2РМкЧ ЧАПВ-6	2РМакЧ ЧАПВ-6					✓	✓
61	РНМ ф.А	РНМ ф.А					✓	✓
62	РНМ ф.С	РНМ ф.С					✓	✓
65	Вход N1:X2	Вход N1:X2						✓
66	Вход N2:X2	Вход N2:X2						✓
67	Вход N3:X2	Вход N3:X2						✓
68	Сброс	Сброс (вход)						✓

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
69	Вход N5:X2	Вход N5:X2						✓
70	Вход N6:X2	Вход N6:X2						✓
71	Вход N7:X2	Вход N7:X2						✓
72	Вход N8:X2	Вход N8:X2						✓
73	Вход N9:X2	Вход N9:X2						✓
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						✓
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						✓
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						✓
81	Вход N1:X3	Вход N1:X3						✓
82	Вход N2:X3	Вход N2:X3						✓
83	Вход N3:X3	Вход N3:X3						✓
84	Вход N4:X3	Вход N4:X3						✓
85	Вход N5:X3	Вход N5:X3						✓
86	Вход N6:X3	Вход N6:X3						✓
87	Вход N7:X3	Вход N7:X3						✓
88	Вход N8:X3	Вход N8:X3						✓
89	Вход N9:X3	Вход N9:X3						✓
90	Вход N10:X3	Вход N10:X3						✓
91	Вход N11:X3	Вход N11:X3						✓
92	Вход N12:X3	Вход N12:X3						✓
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4						✓
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						✓
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						✓
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						✓
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						✓
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						✓
103	Реле K7:X4	Реле K7:X4						✓
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						✓
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5						✓
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5						✓
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						✓
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						✓
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5						✓
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						✓
111	Реле K7:X5	Реле K7:X5						✓
112	Реле K8:X5	Реле K8:X5						✓
129	1РМинН АЧР	1РМинН АЧР					✓	✓
130	2РМинН АЧР	2РМинН АЧР					✓	✓
131	1РМакН ЧАПВ	1РМакН ЧАПВ					✓	✓

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
132	2РМакН ЧАПВ	2РМакН ЧАПВ					✓	✓
161	1РН U2	1РН U2					✓	✓
162	2РН U2	2РН U2					✓	✓
163	1РТМин ф.А	1РТМин ф.А					✓	✓
164	1РТМин ф.С	1РТМин ф.С					✓	✓
167	1РСкЧ ДАР-2	1РСкЧ ДАР-2					✓	✓
168	2РСкЧ ДАР-2	2РСкЧ ДАР-2					✓	✓
169	1РМинН АОСН-1	1РМинН АОСН-1					✓	✓
170	2РМинН АОСН-1	2РМинН АОСН-1					✓	✓
171	1РМинН АОСН-2	1РМинН АОСН-2					✓	✓
172	2РМинН АОСН-2	2РМинН АОСН-2					✓	✓
173	1РМинН АОСН-3	1РМинН АОСН-3					✓	✓
174	2РМинН АОСН-3	2РМинН АОСН-3					✓	✓
175	1РМакН АПВ-1	1РМакН АПВ-1					✓	✓
176	2РМакН АПВ-1	2РМакН АПВ-1					✓	✓
177	1РМакН АПВ-2	1РМакН АПВ-2					✓	✓
178	2РМакН АПВ-2	2РМакН АПВ-2					✓	✓
179	1РМакН АПВ-3	1РМакН АПВ-3					✓	✓
180	2РМакН АПВ-3	2РМакН АПВ-3					✓	✓
181	1РМинН Бл. АОСН	1РМинН Бл. АОСН					✓	✓
182	2РМинН Бл. АОСН	2РМинН Бл. АОСН					✓	✓
187	1РСкН АОСН	1РСкН АОСН					✓	✓
188	2РСкН АОСН	2РСкН АОСН					✓	✓
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214*	Готовность LAN1	Готовность LAN1						✓
215*	Готовность LAN2	Готовность LAN2						✓
216*	Использов.LAN1	Использование LAN1						✓
217*	Использов.LAN2	Использование LAN2						✓
219	СигналНеиспр.	Сигнал "Неисправность"					✓	✓
224	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа		✓			✓	✓
225*	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226*	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227*	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228*	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229*	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230*	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231*	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232*	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						

* - сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой протокола МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
233*	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234*	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235*	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236*	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237*	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238*	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239*	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240*	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241*	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
242*	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
243*	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
244*	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
245*	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
246*	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6						
247*	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7						
248*	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8						
249*	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9						
250*	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10						
251*	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11						
252*	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12						
253*	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13						
254*	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14						
255*	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15						
256*	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16						
257	Пуск АЧР-1	Пуск АЧР-1						√
259	Пуск АЧР-2	Пуск АЧР-2						√
261	Пуск АЧР-3	Пуск АЧР-3						√
263	Пуск АЧР-4	Пуск АЧР-4						√
265	Пуск ДАР-1	Пуск ДАР-1						√
267	Пуск ДАР-2	Пуск ДАР-2						√
282	СигналСрабат.	Сигнал "Срабатывание"					√	√
283	Режим теста	Режим теста						√
287	Пуск АЧР	Пуск АЧР						√
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
307	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27 сек						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 сек						

* - сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой протокола МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
321	Сраб. АЧР-1	Срабатывание АЧР-1					√	√
322	Сраб. АЧР-2	Срабатывание АЧР-2					√	√
323	Сраб. АЧР-3	Срабатывание АЧР-3					√	√
324	Сраб. АЧР-4	Срабатывание АЧР-4					√	√
325	Сраб. ДАР-1	Срабатывание ДАР-1					√	√
326	Сраб. ДАР-2	Срабатывание ДАР-2					√	√
335	Сраб. АЧР	Срабатывание АЧР						√
337	Пуск ЧАПВ-1	Пуск ЧАПВ-1						√
338	Пуск ЧАПВ-2	Пуск ЧАПВ-2						√
339	Пуск ЧАПВ-3	Пуск ЧАПВ-3						√
340	Пуск ЧАПВ-4	Пуск ЧАПВ-4						√
341	Пуск ЧАПВ-5	Пуск ЧАПВ-5						√
342	Пуск ЧАПВ-6	Пуск ЧАПВ-6						√
351	Пуск ЧАПВ	Пуск ЧАПВ						√
353	Сраб. ЧАПВ-1	Срабатывание ЧАПВ-1						√
354	Сраб. ЧАПВ-2	Срабатывание ЧАПВ-2						√
355	Сраб. ЧАПВ-3	Срабатывание ЧАПВ-3						√
356	Сраб. ЧАПВ-4	Срабатывание ЧАПВ-4						√
357	Сраб. ЧАПВ-5	Срабатывание ЧАПВ-5						√
358	Сраб. ЧАПВ-6	Срабатывание ЧАПВ-6						√
367	Сраб. ЧАПВ	Срабатывание ЧАПВ						√
369	Внеш.неиспр.	Внешняя неисправность						√
370	Блок.АЧР от вх.	Блокирование АЧР от входов						√
371	Блок.АЧР от РНМ	Блокирование АЧР от РНМ						√
377	Блокир. АОСН-1	Блокирование АОСН-1						√
378	Блокир. АОСН-2	Блокирование АОСН-2						√
379	Блокир. АОСН-3	Блокирование АОСН-3						√
380	Блокир. АОСН	Блокирование АОСН						√
381	Блокир. АПВ-1	Блокирование АПВ-1						√
382	Блокир. АПВ-2	Блокирование АПВ-2						√
383	Блокир. АПВ-3	Блокирование АПВ-3						√
384	Блокир. АПВ	Блокирование АПВ						√
385	Неиспр. ТН 1	Неисправность ТН 1						√
386	Неиспр. ТН 2	Неисправность ТН 2						√
387	Неиспр. ТН	Неисправность ТН						√
388	Дл.Сниж.Напр.1	Длительное снижение напряжения 1						√

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
389	Дл.Сниж.Напр.2	Длительное снижение напряжения 2						✓
390	Дл.Сниж.Напр.3	Длительное снижение напряжения 3						✓
391	Пуск АОСН-1	Пуск АОСН-1						✓
392	Пуск АОСН-2	Пуск АОСН-2						✓
393	Пуск АОСН-3	Пуск АОСН-3						✓
394	Сраб. АОСН-1	Срабатывание АОСН-1						✓
395	Сраб. АОСН-2	Срабатывание АОСН-2						✓
396	Сраб. АОСН-3	Срабатывание АОСН-3						✓
397	Пуск АПВ-1	Пуск АПВ-1						✓
398	Пуск АПВ-1	Пуск АПВ-1						✓
399	Пуск АПВ-1	Пуск АПВ-1						✓
400	Сраб. АПВ-1	Срабатывание АПВ-1						✓
401	Сраб. АПВ-2	Срабатывание АПВ-2						✓
402	Сраб. АПВ-3	Срабатывание АПВ-3						✓
403	Рез. в.в. АЧР	Резервная выдержка времени АЧР						✓
404	Сраб. АОСН	Срабатывание АОСН						✓
405	Сраб. АПВ	Срабатывание АПВ						✓
406	Длит. Сниж. Напр.	Длительное снижение напряжения						✓
407	Бок. АОСН, АПВ	Блокирование АОСН, АПВ						✓
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						✓

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
473	Светодиод1	Светодиод 1						✓
474	Светодиод2	Светодиод 2						✓
475	Светодиод3	Светодиод 3						✓
476	Светодиод4	Светодиод 4						✓
477	Светодиод5	Светодиод 5						✓
478	Светодиод6	Светодиод 6						✓
479	Светодиод7	Светодиод 7						✓
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						✓
489	Светодиод9	Светодиод 9						✓
490	Светодиод10	Светодиод 10						✓
491	Светодиод11	Светодиод 11						✓
492	Светодиод12	Светодиод 12						✓
493	Светодиод13	Светодиод 13						✓
494	Светодиод14	Светодиод 14						✓
495	Светодиод15	Светодиод 15						✓
496	Светодиод16	Светодиод 16						✓
505	Светодиод17	Светодиод 17						✓
506	Светодиод18	Светодиод 18						✓
507	Светодиод19	Светодиод 19						✓
508	Светодиод20	Светодиод 20						✓
509	Светодиод21	Светодиод 21						✓
510	Светодиод22	Светодиод 22						✓
511	Светодиод23	Светодиод 23						✓
512	Светодиод24	Светодиод 24						✓

Таблица Б.2 - Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А0201

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
3	РТ НП	РТ НП					V	V
17	РТ 1ст А	РТ 1ст А			V		V	V
18	РТ 1ст В	РТ 1ст В			V		V	V
19	РТ 1ст С	РТ 1ст С			V		V	V
20	РТ 2ст А	РТ 2ст А			V		V	V
21	РТ 2ст В	РТ 2ст В			V		V	V
22	РТ 2ст С	РТ 2ст С			V		V	V
23	РТ 3ст А	РТ 3ст А					V	V
24	РТ 3ст В	РТ 3ст В					V	V
25	РТ 3ст С	РТ 3ст С					V	V
26	РТ 1ст А (з)	РТ 1ст А (загруб.)			V		V	V
27	РТ 1ст В (з)	РТ 1ст В (загруб.)			V		V	V
28	РТ 1ст С (з)	РТ 1ст С (загруб.)			V		V	V
29	РТ 3ст 3X	РТ 3ст 3X					V	V
30	Ср 3ст 3X	Сраб. 3ст 3X					V	V
31	РТ ЗНР	РТ ЗНР					V	V
52	РТ ЛЗШ А	РТ ЛЗШ А					V	V
53	РТ ЛЗШ В	РТ ЛЗШ В					V	V
54	РТ ЛЗШ С	РТ ЛЗШ С					V	V
55	РТ УРОВ ф.А	РТ УРОВ ф.А					V	V
56	РТ УРОВ ф.В	РТ УРОВ ф.В					V	V
57	РТ УРОВ ф.С	РТ УРОВ ф.С					V	V
65	Вход N1:X2	Вход N1:X2						V
66	Вход N2:X2	Вход N2:X2						V
67	Вход N3:X2	Вход N3:X2						V
68	Сброс	Сброс (вход)						V
69	Вход N5:X2	Вход N5:X2						V
70	Вход N6:X2	Вход N6:X2						V
71	Вход N7:X2	Вход N7:X2						V
72	Вход N8:X2	Вход N8:X2						V
73	Вход N9:X2	Вход N9:X2						V
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						V
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						V
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						V
81	Вход N1:X3	Вход N1:X3						V
82	Вход N2:X3	Вход N2:X3						V
83	Вход N3:X3	Вход N3:X3						V
84	Вход N4:X3	Вход N4:X3						V
85	Вход N5:X3	Вход N5:X3						V

Продолжение таблицы Б.2

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
86	Вход N6:X3	Вход N6:X3						✓
87	Вход N7:X3	Вход N7:X3						✓
88	Вход N8:X3	Вход N8:X3						✓
89	Вход N9:X3	Вход N9:X3						✓
90	Вход N10:X3	Вход N10:X3						✓
91	Вход N11:X3	Вход N11:X3						✓
92	Вход N12:X3	Вход N12:X3						✓
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4						✓
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						✓
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						✓
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						✓
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						✓
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						✓
103	Реле K7:X4	Реле K7:X4						✓
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						✓
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5						✓
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5						✓
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						✓
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						✓
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5						✓
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						✓
111	Реле K7:X5	Реле K7:X5						✓
112	Реле K8:X5	Реле K8:X5						✓
113*	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						✓
114*	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						✓
115*	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						✓
116*	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
117*	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
118*	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
119*	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
120*	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
121*	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
122*	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
123*	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
124*	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
125*	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
126*	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
127*	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
128*	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
140	ПО тока ф.А	ПО минимального тока ф.А						

* - сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой протокола МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации1	Не использовать для пуска осциллографа1	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
141	ПО тока ф.В	ПО минимального тока ф.В						
142	ПО тока ф.С	ПО минимального тока ф.С						
209	Пуск рес.В	Пуск расчёта ресурса выключателя						
210	Готовн.рес.В	Готовность данные ресурса выключ-						
211	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса выключа-						
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214*	Готовность LAN1	Готовность LAN1						V
215*	Готовность LAN2	Готовность LAN2						V
216*	Использов.LAN1	Использование LAN1						V
217*	Использов.LAN2	Использование LAN2						V
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						V
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		V			V	V
225*	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226*	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227*	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228*	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229*	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230*	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231*	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232*	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233*	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234*	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235*	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236*	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237*	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238*	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239*	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240*	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241*	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17						
242*	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18						
243*	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19						
244*	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20						
245*	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21						
246*	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22						
247*	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23						
248*	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24						
249*	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25						
250*	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26						
251*	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27						

* - сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой протокола МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации 1	Не использовать для пуска осциллографа 1	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
252*	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						
253*	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254*	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						
255*	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256*	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						
257*	Remote1IN_1	Remote1IN_1						
258*	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
259*	Remote1IN_3	Remote1IN_3						
260*	Remote1IN_4	Remote1IN_4						
261*	Remote1IN_5	Remote1IN_5						
262*	Remote1IN_6	Remote1IN_6						
263*	Remote1IN_7	Remote1IN_7						
264*	Remote1IN_8	Remote1IN_8						
265*	Remote1IN_9	Remote1IN_9						
266*	Remote1IN_10	Remote1IN_10						
267*	Remote1IN_11	Remote1IN_11						
268*	Remote1IN_12	Remote1IN_12						
269*	Remote1IN_13	Remote1IN_13						
270*	Remote1IN_14	Remote1IN_14						
271*	Remote1IN_15	Remote1IN_15						
272*	Remote1IN_16	Remote1IN_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						
283	Режим теста	Режим теста						
284	Логическая "1"	Логическая "1"						
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
307	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27сек						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
321	Неисп. ЛЗШ	Неисп. ЛЗШ						√
330	Сраб. защит	Сраб. защит						√
331	РПО	РПО						√
332	РПВ (выход)	РПВ (выход)						√
341	Внеш. сигн.	Внешняя сигнализация						√
347	Задержка откл.	Задержка отключения						√
348	Сигнал. МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3						√

* - сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой протокола МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации 1	Не использовать для пуска осциллографа 1	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
349	Сигнал. 3ОЗ3	Сигнализация 3ОЗ3						√
351	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР						√
353*	Отключение КА2	Отключение КА2						
354*	Включение КА2	Включение КА2						
355*	Отключение КА3	Отключение КА3						
356*	Включение КА3	Включение КА3						
357*	Отключение КА4	Отключение КА4						
358*	Включение КА4	Включение КА4						
359*	Отключение КА5	Отключение КА5						
360*	Включение КА5	Включение КА5						
361*	Отключение КА6	Отключение КА6						
362*	Включение КА6	Включение КА6						
363*	Отключение КА7	Отключение КА7						
364*	Включение КА7	Включение КА7						
365*	Отключение КА8	Отключение КА8						
366*	Включение КА8	Включение КА8						
372	Неисп. ЗДЗ	Неисп. ЗДЗ						√
373	Авар. откл.	Аварийное отключение						√
374	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ						√
375	Зад.Упр.	Задержка управления						√
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						√
377	Самопр. откл.	Самопроизвольное отключение						√
379	Пуск ЛЗШ	Пуск ЛЗШ						√
380	Запрет АВР	Запрет АВР						√
385	Отключение	Отключение						√
386	Включение	Включение						√
395	Сраб. ЛЗШ	Срабатывание ЛЗШ						√
396	Вкл. от АВР	Включение от АВР						√
397	АВР блокир.	АВР заблокировано						√
398	Блок.Упр.	Блокировка управление						
399	Внеш.Откл.	Внешнее отключение						
401	Сраб. ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ						√
402	Сигн. ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ						√
405	УРОВ на себя	УРОВ на себя						√
406	УРОВ	УРОВ						√
407	Неисп. УРОВ	Неисп. УРОВ						√
414	Отключить	Отключить						√
415	Включить	Включить						√
416	Сраб. МТЗ	Срабатывание МТЗ						√
417	Пуск МТЗ-1	Пуск МТЗ-1						√

* - сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой протокола МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации 1	Не использовать для пуска осциллографа 1	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
418	Пуск МТЗ-2	Пуск МТЗ-2						✓
419	Пуск МТЗ-3	Пуск МТЗ-3						✓
420	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ						✓
421	Сраб. МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1						✓
422	Сраб. МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2						✓
423	Сраб. МТЗ-3	Срабатывание МТЗ-3						✓
424	Ускорение	Ускорение						✓
425	Пуск ЗОЗЗ	Пуск ЗОЗЗ						✓
427	Сраб. ЗОЗЗ	Сраб. ЗОЗЗ						✓
429	Пуск ЗНР	Пуск ЗНР						✓
430	Сраб. ЗНР	Срабатывание ЗНР						✓
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						
450	Эл.ключ 1_shift	Электронный ключ 1_shift						
451	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						
452	Эл.ключ 2_shift	Электронный ключ 2_shift						
453	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						
454	Эл.ключ 3_shift	Электронный ключ 3_shift						
455	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						
456	Эл.ключ 4_shift	Электронный ключ 4_shift						
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						✓
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						✓
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						✓
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						✓
473	Светодиод1	Светодиод 1						✓

Продолжение таблицы Б.2

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
474	Светодиод2	Светодиод 2						√
475	Светодиод3	Светодиод 3						√
476	Светодиод4	Светодиод 4						√
477	Светодиод5	Светодиод 5						√
478	Светодиод6	Светодиод 6						√
479	Светодиод7	Светодиод 7						√
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						√
489	Светодиод9	Светодиод 9						√
490	Светодиод10	Светодиод 10						√
491	Светодиод11	Светодиод 11						√
492	Светодиод12	Светодиод 12						√
493	Светодиод13	Светодиод 13						√
494	Светодиод14	Светодиод 14						√
495	Светодиод15	Светодиод 15						√
496	РФК	РФК (светодиод)						√

Примечания:

1 Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком “ √ ”, на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

2 Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Б без ограничений

Приложение В

(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

Суммарная масса лома и отходов цветных металлов и их сплавов в шкафу определяется наличием и количеством приведенных в таблице В.1 составных частей шкафа.

Таблица В.1

Наименование и обозначение составной части шкафа	Масса лома и отходов цветных металлов и их сплавов, содержащихся в составных частях изделия, кг					
	Группа металлолома по ГОСТ Р 54564-2011					
	А4	М3	М12	Б2	Л14	Ц5
Терминал типа БЭ2502А1102 ЭКРА.650321.021/1102	0,589	-	0,210	-	0,006	-
Терминал типа БЭ2502А0201 ЭКРА.650321.020/0201	0,589	-	0,210	-	0,006	-
Светильник линейный ЭКРА.676255.002	0,02	0,005	-	-	-	-
Шина ЭКРА.741134.173-01	-	0,67	-	-	-	-
Провод АМГ-16 ТУ 16.505.398-76	-	0,2844	-	-	-	-
Провод ПуГВнг ТУ 16-705.502-2011	-	-	5,4657	-	-	-
Реле указательное серии РУ21 ТУ 16-523.465-79	0,0002784	-	0,101	0,00112	0,01554	-
Примечание - Масса цветных металлов указана на единицу составной части						

Приложение Г

(рекомендуемое)

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства

Таблица Г.1

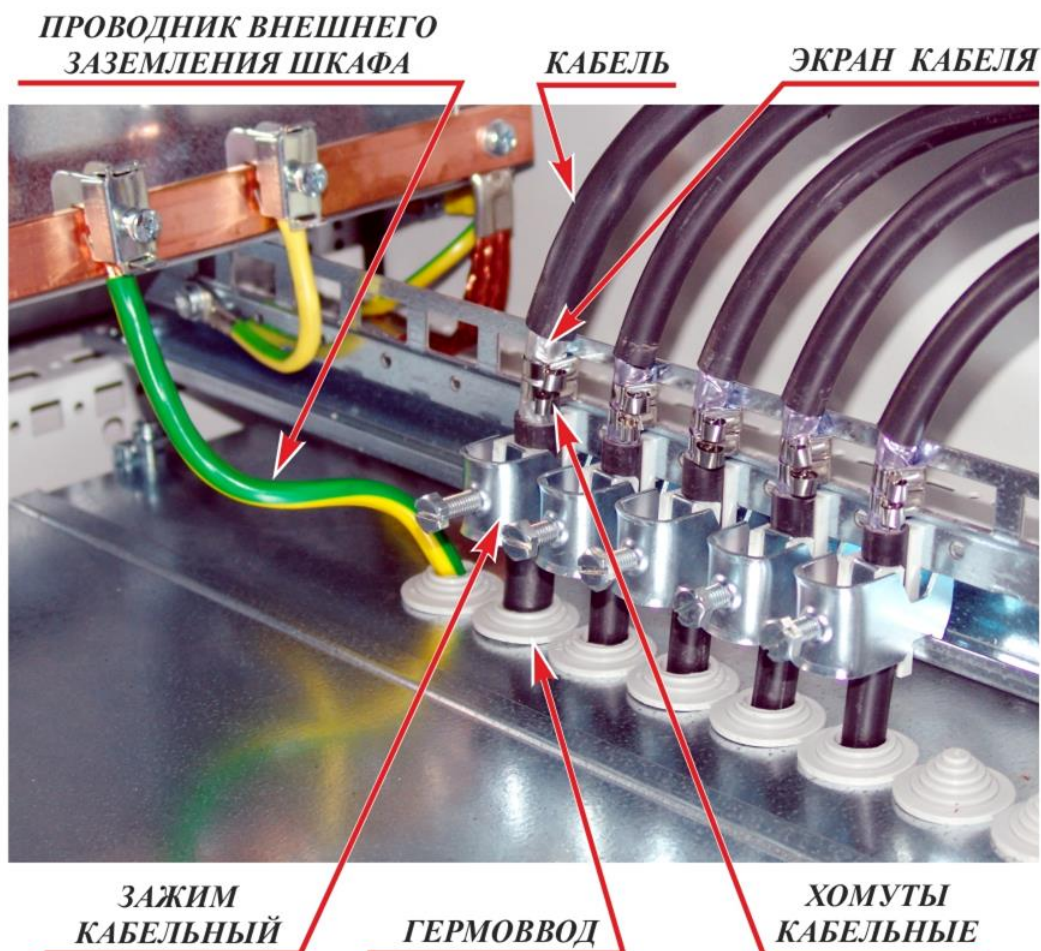
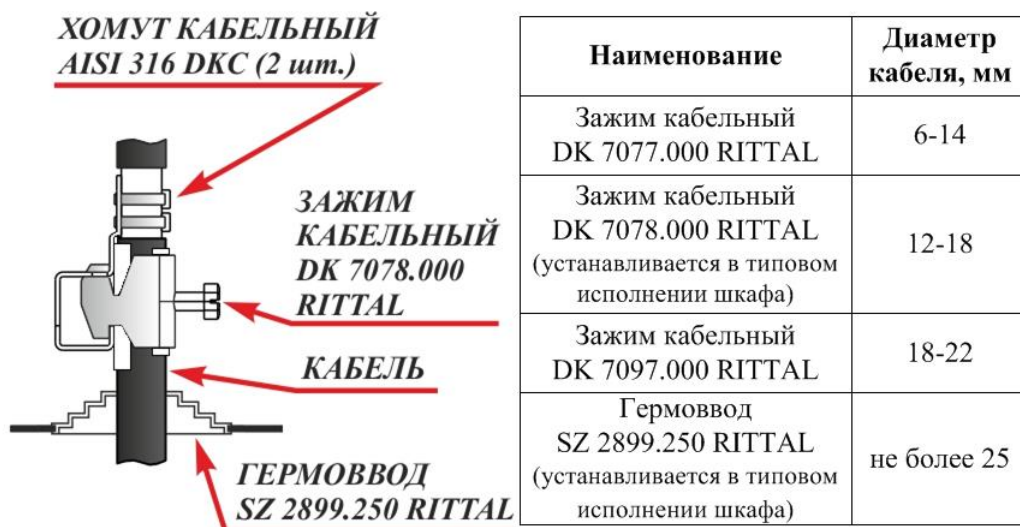
Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики	Примечание
Установка многофункциональная измерительная	OMICRON CMC356	6 x $\sim(0 - 32)$ А ПГ $\pm 0,15$ % 4 x $\sim(0 - 300)$ В ПГ $\pm 0,08$ %	
Комплекс программно-технический измерительный	РЕТОМ-51	(0,15 – 60) А (0,05 – 240) В ПГ $\pm 0,5$ %	
Мультиметр цифровой	APPA-91	0,1 мВ – 1000 В ПГ $\pm (0,5 \% + 1 \text{ ед. счета}) = U$ 0,1 мВ – 750 В ПГ $\pm (1,3 \% + 4 \text{ ед. счета}) = U$ 0,1 мкА – 20 А ПГ $\pm (1,5 \% + 3 \text{ ед. счета}) = I$ ПГ $\pm (1,0 \% + 1 \text{ ед.счета}) = I$ 0,1 Ом – 20 МОм ПГ $\pm (0,8 \% + 1 \text{ ед. счета})$	
Мегаомметр	Е6-24	10 кОм – 9,99 ГОм ПГ $\pm 3 \% + 3 \text{ емр}$ $U_{\text{тест}} = 500; 1000; 2500 \text{ В}$	
Устройство пробивного напряжения	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ ± 3 %	

Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающих заданные режимы испытаний.

Приложение Д

(справочное)

Механическое крепление и заземление экранов внешних кабелей



Заземление экранов кабелей выполнить сразу на входе в шкаф. Далее экран вести без разрыва до места подсоединения к клеммам ряда зажимов шкафа, но там экран не заземлять.

Рисунок Е.1

Приложение Е

(справочное)

Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока

Таблица Е.1

Защищаемое оборудование	Автоматические выключатели	
	предпочтительный	допустимый
БЭ2704 (БЭ2502) - 3 шт, П1712 – 1 шт	ABB S 202 M- K6UC	ABB S 202 M- B16UC ABB S 202 M- Z25UC
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 1 шт	ABB S 202 M- K2UC	ABB S 202 M- B6UC ABB S 202 M- Z10UC
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 2 шт	ABB S 202 M- K2UC	ABB S 202 M- B8UC ABB S 202 M- Z10UC
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 0 шт	ABB S 202 M- K2UC	ABB S 202 M- B6UC ABB S 202 M- Z8UC


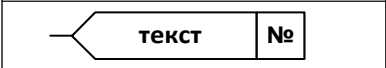
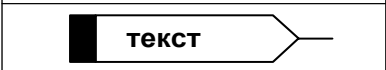

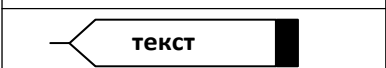


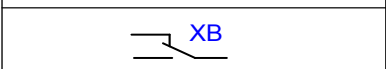
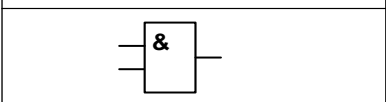
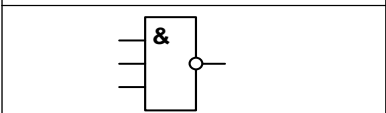
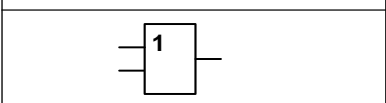
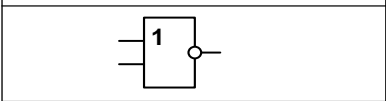
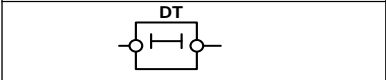
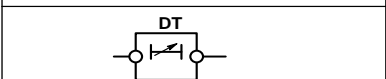
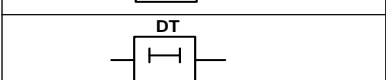
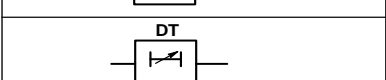
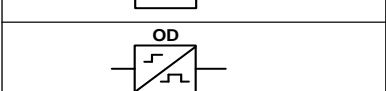
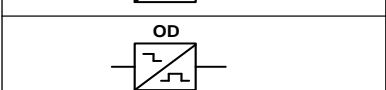
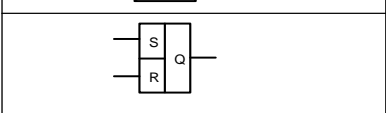
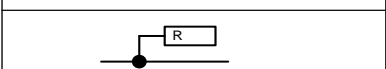
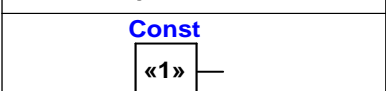
По аналогии могут быть выбраны автоматические выключатели других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки.

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АВР	Автоматическое включение резерва
АОСН	Автоматика ограничения снижения напряжения
АПВ	Автоматическое повторное включение
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	Автомат трансформатора напряжения
АУВ	Автоматика управления выключателем
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
АЧР	Автоматическая частотная разгрузка
АШП	Автомат шины питания
БМВ	Блокировка многократных включений
ДАР	Дополнительная автоматическая разгрузка
ДЗШ	Дифференциальная защита шин
ЗДЗ	Защита от дуговых замыканий
ЗНР	Защита от несимметричного режима
ЗОЗЗ	Защита от однофазных замыканий на землю
ИО	Измерительный орган
ЛЗШ	Логическая защита шин
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
РКВ	Реле команды «Включить»
РКО	Реле команды «Отключить»
РНМ	Реле направления мощности
РПВ	Реле положения «Включено»
РПО	Реле положения «Отключено»
РФК	Реле фиксации команд
СРЗА	Служба релейной защиты и автоматики
ТН	Трансформатор напряжения
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦУ	Цепи управления
ЧАПВ	Частотное автоматическое повторное включение
GOOSE	Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ethernet (МЭК 61850 GOOSE)
MAC	Media Access Control
SNTP	Simple Network Time Protocol

В функциональных схемах приняты следующие обозначения:

	<p>Внутренний логический сигнал устройства (входной)</p>
	<p>Внутренний логический сигнал устройства (выходной)</p>
	<p>Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)</p>
	<p>Внешний конфигурируемый дискретный входной сигнал (конфигурируемый дискретный вход)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на сигнализацию)</p>
	<p>Пусковой (измерительный) орган</p>
	<p>Программный переключатель (состояние переключателя задается через ИЧМ)</p>
	<p>Логический элемент «И»</p>
	<p>Логический элемент «И-НЕ»</p>
	<p>Логический элемент «ИЛИ»</p>
	<p>Логический элемент «ИЛИ-НЕ»</p>
	<p>Выдержка времени на возврат (нерегулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на возврат (регулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на срабатывание (нерегулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на срабатывание (регулируемая)</p>
	<p>Формирователь импульсов по переднему фронту</p>
	<p>Формирователь импульсов по заднему фронту</p>
	<p>RS-триггер</p>
	<p>Дискретный сигнал для конфигурирования дискретных входов, выходных реле и светодиодов</p>
	<p>Значение константы «1»</p>

