



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ
ВВОДОВ И СЕКЦИОННОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ 6-35 кВ**

ШЭ2607 165

(версия ПО 603170, 603570; 602170, 602570)

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.560 РЭ



Редакция от 16.03.2023

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

ВНИМАНИЕ !

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

Редакция от 16.03.2023

ЭКРА.656453.560 РЭ

4

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 комплектов 01, 02.....	13
1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 03.....	21
1.6 Оперативные переключатели	26
1.7 Входные цепи шкафа	27
1.8 Выходные цепи шкафа.....	27
1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов	28
1.10 Состав шкафа и конструктивное выполнение.....	33
1.11 Устройство и работа комплекта 01(02) шкафа.....	34
1.12 Устройство и работа комплекта 03 шкафа.....	45
1.13 Принцип действия шкафа	52
1.14 Средства измерений, инструмент и принадлежности	56
1.15 Маркировка и пломбирование	56
1.16 Упаковка.....	57
2 Использование по назначению.....	58
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	58
2.2 Подготовка изделия к использованию.....	58
2.3 Использование терминала.....	59
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения	76
3 Техническое обслуживание шкафа	77
3.1 Общие указания.....	77
3.2 Меры безопасности	78
3.3 Проверка работоспособности шкафа (организация эксплуатационных проверок)	78
4 Рекомендации по выбору уставок	79
5 Транспортирование и хранение.....	80
6 Утилизация.....	81
Приложение А (обязательное) Формы карт заказа	105
Приложение Б (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	110
Приложение В (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	126
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройств	127
Приложение Д (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока.....	128
Перечень принятых сокращений и обозначений	129

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф защиты, автоматики, управления вводов и секции 6-35 кВ ШЭ2607 165, и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров в конкретных проектах шкафов для нужд экономики страны.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий "Шкафы защит присоединений напряжением 110 и 220 кВ серии ШЭ2607", ТУ 3433-016-20572135-2000.

Версии программного обеспечения для терминалов:

БЭ2502А0303	без поддержки серии стандартов МЭК 61850	603170
	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	603570
БЭ2502А0201	без поддержки серии стандартов МЭК 61850	602170
	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	602570

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 БЭ2502 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 настоящим РЭ.

Надежность шкафа обеспечивается не только качеством его изготовления, но и соблюдением условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, является обязательным.

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

Примечание - В отличие от традиционных устройств релейной защиты и автоматики (РЗА), выполненных с помощью электромеханических и статических (микроэлектронных) устройств, в микропроцессорных устройствах РЗА функции отдельных реле (тока, напряжения, времени и т.д.) реализуются программно. Используемый в настоящем РЭ термин "реле" следует понимать не как физическое устройство, а как программную функцию, реализующую алгоритм работы рассматриваемого реле.

1 Описание и работа шкафа

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 Шкаф ШЭ2607 165 предназначен для защиты, автоматики вводов и секции 6 - 35 кВ и состоит из трёх комплектов защит (далее – комплекты 01, 02, 03) с возможностью независимого обслуживания.

Комплекты 01 и 02 реализуют функции:

- автоматического управления выключателем (АУВ);
- устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ);
- автоматического повторного включения (АПВ);
- автоматического включения резерва (АВР);
- трехступенчатой максимальной токовой защиты (МТЗ);
- защиты от неполнофазного режима (ЗНР);
- защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ);
- логической защиты шин (ЛЗШ);
- защиты минимального напряжения (ЗМН);
- защиты от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ).

Аппаратно указанные выше функции реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0303.

Комплект 03 содержит:

- трехступенчатую максимальную токовую защиту (МТЗ);
- 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).

Аппаратно указанные выше функции реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0201.

1.1.2 Функциональное назначение шкафа отражается в структуре его условного обозначения, приведенной ниже.

Структура условного обозначения типоразмеров шкафа

ШЭ2607 165 - XX E X УХЛ4



Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 165 на номинальный переменный ток 1 А или 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частоты 50 Гц, номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия для поставок в Российскую Федерацию:

"Шкаф защиты, автоматики, управления вводов и секционного выключателя 6 – 35 кВ ШЭ2607 165-61Е2 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 (МЭК 60439-1:2004).

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 0,5g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц;

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

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:

- номинальный переменный ток входов, А :

для фазных величин $I_{ном}$

1 или 5;

для нулевой последовательности $I_{3ном}$ ($3 I_{0ном}$)

0,2 или 1;

- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В 100;
- номинальная частота $f_{ном}$, Гц 50;
- номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{пит}$, В 220 или 110.

1.2.2 Типоисполнения шкафа приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоисполнение шкафа	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
ШЭ2607 165-61Е1УХЛ4	1/5	110	50
ШЭ2607 165-61Е2УХЛ4		220	

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

1.2.4 Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведена 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 $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 % - не менее 100 МОм.

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

- температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- 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, соединён-

ного 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 (МЭК 60439-1:2004).

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 165, включающих в себя терминалы БЭ2502А0303, БЭ2502А0201 и блоки фильтров П1712, предпочтительным вариантом является АВ с номинальным током 2 А и кратностью срабатывания отсечки (10...14) (на каждый комплект шкафа).

В приложении Д 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, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам трансформатора напряжения, 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 27.003-2016:

- 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 27.003-90 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 (МЭК 60439-1:2004) 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.

1.4 Технические требования к устройствам и защитам комплектов 01, 02

1.4.1 Максимальная токовая защита (МТЗ) и логическая защита шин (ЛЗШ)

1.4.1.1 МТЗ имеет три ступени: первая – МТЗ-1 и вторая – МТЗ-2 с независимыми времятоковыми характеристиками, третья – МТЗ-3 с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.4.1.2 Предусмотрена ступень МТЗ для ЛЗШ с независимой времятоковой характеристикой.

1.4.1.3 В зависимости от исполнения ступени МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 могут быть выполнены направленными и иметь пуск от ИО минимального напряжения или комбинированный пуск по напряжению. Ступень МТЗ для ЛЗШ может также иметь пуск от ИО минимального

напряжения или комбинированный пуск по напряжению.

1.4.1.4 Обеспечены следующие диапазоны уставок по току срабатывания ИО:

- МТЗ-1: от $0,10 \cdot I_{ном}$ до $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-2: от $0,10 \cdot I_{ном}$ до $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-3: от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $20,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ для ЛЗШ: от $0,10 \cdot I_{ном}$ до $40,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.4.1.5 Для МТЗ с независимой времятоковой характеристикой обеспечены диапазоны уставок по выдержке времени:

- МТЗ-1: от нуля до 10,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-2: от нуля до 20,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-3: от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ для ЛЗШ: от нуля до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.4.1.6 Защиты с зависимой времятоковой характеристикой соответствуют требованиям ГОСТ 27918-88, при этом время срабатывания определяется по формуле (1):

$$t = \frac{k\beta}{(I/I_6)^\alpha - 1}, \quad (1)$$

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

I_6 – базисный ток, соответствующий предельному значению тока, при котором защита с зависимой выдержкой не должна срабатывать;

α, β - коэффициенты, определяющие степень инверсии.

Значения коэффициентов α и β для требуемых характеристик приведены в таблице 2.

Таблица 2

Вид характеристики	α	β
Инверсная	0,02	0,14
Сильно инверсная	1,00	13,50
Чрезвычайно инверсная	2,00	80,00

1.4.1.7 Временной коэффициент k регулируется в диапазоне от 0,1 до 2,0.

1.4.1.8 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_6 ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от $0,07I_{ном}$ до $2,50I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.4.1.9 Кратность тока срабатывания ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками к базисному току не более 1,3.

1.4.1.10 Выдержка времени на начальном участке зависимых от тока характеристик ограничена величиной $k \cdot 100$ (с).

1.4.1.11 При кратности $I/I_6 \geq 20$ зависимые от тока характеристики переводятся в независимые.

1.4.1.12 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ускорения МТЗ от нуля до 2,00 с с шагом 0,01 с.

1.4.1.13 Предусмотрена возможность автоматического ввода ускорения срабатывания МТЗ при любых включениях выключателя на время ввода ускорения.

1.4.1.14 В режиме ускорения предусмотрена возможность загробления уставки по току МТЗ-1 (токовой отсечки).

1.4.2 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.4.2.1 ИО направления мощности МТЗ выполнен по так называемой 90-градусной схеме сочетания токов и напряжений: I_A и U_{BC} ; I_B и U_{CA} ; I_C и U_{AB} .

1.4.2.2 Угол максимальной чувствительности $\varphi_{MЧ}$ регулируется в диапазоне от нуля до $\pm 180^\circ$ с шагом 1° .

1.4.2.3 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ - не более 180° .

1.4.2.4 Ток срабатывания - не более $0,08 I_{ном}$.

1.4.2.5 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

1.4.3 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ)

1.4.3.1 ЗОЗЗ реализована одним из способов (в зависимости от типоразмера терминала):

- по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);

- по утроенному напряжению нулевой последовательности $3 \cdot U_0$;

- по току $3I_0$, напряжению $3U_0$ и взаимному направлению утроенного тока и утроенного напряжения нулевой последовательности (направленная).

1.4.3.2 Значения $3I_0$ и $3U_0$ получаются расчётным путём по фазным величинам токов и напряжений соответственно.

1.4.3.3 ЗОЗЗ по току $3I_0$ имеет две ступени: первая - с независимой времятоковой характеристикой и вторая - с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.4.3.4 Обеспечены диапазоны уставок ИО ЗОЗЗ с независимой времятоковой характеристикой по току:

- первой ступени от $0,03I_{ном}$ до $2,00I_{ном}$ с шагом 0,01 А;

- второй ступени от $0,03I_{ном}$ до $0,50I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.4.3.5 Для второй ступени ЗОЗЗ по току $3I_0$ с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.4.1.5, 1.4.1.6, 1.4.1.8 - 1.4.1.10.

1.4.3.6 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_6 ИО ЗОЗЗ с зависимой времятоковой характеристикой от $0,03I_{ном}$ до $0,50I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.4.3.7 Обеспечен диапазон уставок ИО ЗОЗЗ по напряжению $3U_0$ от 1 до 100 В с шагом 1 В.

1.4.3.8 УСТАВКА СРАБАТЫВАНИЯ ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ ЗАДАЁТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВТОРИЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ («РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА») ТН.

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСЧЁТНОГО ЗНАЧЕНИЯ $3 \cdot U_0$ ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ ВО ВТОРИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ БУДЕТ СРАБАТЫВАТЬ С УЧЁТОМ ОТНОШЕНИЯ ЗАДАВАЕМЫХ В ТЕРМИНАЛЕ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЙ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК ТН (допустимые отношения: $\sqrt{3}$, 1 и $\frac{1}{\sqrt{3}}$):

$$3 \cdot U_{0 \text{ ср}} > \frac{U_{\text{НОМ } Y \text{ ТН}}}{U_{\text{НОМ } \Delta \text{ ТН}}} \cdot (3 \cdot U_{0 \text{ п}}), \quad (2)$$

где $3 \cdot U_{0 \text{ ср}}$ – текущее вторичное значение напряжения $3 \cdot U_0$, рассчитанное из значений фазных напряжений;

$U_{\text{НОМ } Y \text{ ТН}}$ – номинальное значение напряжения основной вторичной обмотки («звезда») ТН;

$U_{\text{НОМ } \Delta \text{ ТН}}$ – номинальное значение напряжения дополнительной вторичной обмотки («разомкнутый треугольник») ТН;

$3 \cdot U_{0 \text{ п}}$ – вторичное значение уставки по напряжению $3 \cdot U_0$ в ЗОЗЗ.

1.4.3.9 Для ЗОЗЗ с независимыми характеристиками обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.4.4 Измерительный орган направления мощности ЗОЗЗ

1.4.4.1 Угол максимальной чувствительности $\varphi_{\text{мч}}$ регулируется в диапазоне от нуля до $\pm 180^\circ$ с шагом 1° .

1.4.4.2 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ - не более 180° .

1.4.4.3 Уставка по току срабатывания выбирается из диапазона от $0,03I_{\text{НОМ}}$ до $0,50I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А.

1.4.4.4 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

1.4.5 Измерительный орган защиты минимального напряжения и измерительный орган минимального напряжения пуска МТЗ.

1.4.5.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 5 до 100 В с шагом 1 В.

1.4.5.2 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗМН от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.4.6 Измерительный орган напряжения обратной последовательности

Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 2 до 60 В с шагом 1 В.

1.4.7 Защита от несимметричного режима (ЗНР)

1.4.7.1 ЗНР реализована сравнением отношения модуля тока обратной последовательности I_2 к модулю тока прямой последовательности I_1 с уставкой несимметрии K по формуле (3):

$$K < \frac{|I_2|}{|I_1|} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

1.4.7.2 ЗНР работает при $I_1 \geq 0,08 \cdot I_{ном}$.

1.4.7.3 Обеспечен диапазон уставки K от 2 % до 100 % с шагом 1 %.

1.4.7.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗНР от 0,10 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.4.8 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

1.4.8.1 В случае отказа выключателя при срабатывании защит, действующих на его отключение, обеспечивается отключение смежных присоединений, подпитывающих место короткого замыкания с выдержкой времени, большей времени отключения выключателя.

1.4.8.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по току срабатывания от $0,05I_{ном}$ до $2,00I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.4.8.3 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени УРОВ от 0,01 до 10,00 с с шагом 0,1 с.

1.4.9 Автоматическое включение резерва (АВР)

1.4.9.1 Предусмотрен пуск АВР с выдержкой времени $t_{АВР}$ при снижении междуфазных напряжений ниже уставки функции контроля отсутствия напряжения по факту аварийного отключения выключателя ввода.

1.4.9.2 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени $t_{АВР}$ от нуля до 100,0 с с шагом 0,1 с.

1.4.9.3 При работе АВР подается команда на отключение выключателя ввода и, по факту отключения выключателя ввода, команда на включение секционного выключателя (выключателя резервного ввода) при наличии напряжения на резервном источнике.

1.4.9.4 Обеспечивается возможность запрета АВР от сигналов внешнего и командного отключения, а также при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, УРОВ, а также от внешнего сигнала блокировки.

1.4.9.5 Выходные сигналы, действующие на включение и отключение выключателей при АВР, формируются на время не более 2,0 с.

1.4.10 Автоматическое повторное включение (АПВ)

1.4.10.1 Предусмотрена возможность АПВ однократного действия на включение выключателя с выдержкой времени, регулируемой в пределах от 0,2 до 20,0 с с шагом 0,1 с.

1.4.10.2 Контроль готовности АПВ к действию реализован с наличием сигнала о включенном положении выключателя в течение времени готовности АПВ к действию. Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени готовности АПВ к действию от 5 до

180 с с шагом 0,1 с.

1.4.10.3 Пуск АПВ происходит при готовности АПВ к действию по цепи несоответствия между последней поданной командой на включение и отключенным положением выключателя.

1.4.10.4 Предусмотрена возможность оперативного вывода схемы АПВ из работы.

1.4.10.5 Предусмотрена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, срабатывании УРОВ, ЗДЗ и от внешних сигналов.

1.4.11 Автоматика управления выключателем (АУВ)

АУВ содержит цепи:

- включения выключателя;
- отключения выключателя;
- контроля цепей управления выключателем.

1.4.11.1.1 Включение выключателя

1.4.11.1.1.1 Включение выключателя производится от сигналов управления через ограничитель импульсов, обеспечивающий длительность включающего импульса в течение 1 с.

1.4.11.1.1.2 Схема БМВ обеспечивает однократность при любом включении выключателя. Блокировка запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1 с после снятия команды на включение.

1.4.11.1.1.3 Включение выключателя происходит:

- при командном включении от ключа управления или наличии внешних сигналов;
- при срабатывании АПВ.

1.4.11.1.1.4 Предусмотрено удерживание сигнала включения в течение времени от нуля до 2,00 с с шагом 0,01 с. Снятие сигнала производится через реле РПВ и регулируемое выдержку времени в цепи включения выключателя.

1.4.11.1.2 Отключение выключателя

1.4.11.1.2.1 Предусмотрено мгновенное действие защит на выходные реле отключения с задержкой на возврат.

1.4.11.1.2.2 Отключение выключателя происходит:

- при срабатывании защит, действующих на отключение;
- при наличии внешних сигналов или командном отключении от ключа управления.

1.4.11.1.2.3 Предусмотрено удерживание сигнала отключения в течение времени от 0,02 до 2,00 с с шагом 0,01 с. Снятие сигнала производится через реле РПО и регулируемое выдержку времени в цепи отключения выключателя.

1.4.11.1.3 Контроль исправности цепей управления выключателя

1.4.11.1.3.1 Контроль исправности цепей включения и отключения производится по наличию сигналов от реле РПВ и РПО. Если оба реле находятся в одинаковом положении, то через время, регулируемое в диапазоне от 2,00 до 20,00 с с шагом 0,01 с, формируется сигнал о неисправности цепей управления выключателя.

1.4.11.1.3.2 При командном включении выключателя и срабатывании РПВ обеспечивается фиксация факта его включения (специальным триггером РФК), сброс которого обеспечивается по сигналу от командного отключения.

1.4.11.1.3.3 Сигнал аварийного отключения формируется при одновременном наличии сигнала по 1.4.10.1.3.2 и сигнала срабатывания РПО (т.е. при возникновении несоответствия между последней поданной командой и реле положения контактов выключателя).

1.4.12 Общие требования к измерительным органам терминала БЭ2502А0303

1.4.12.1 Для расчета симметричных составляющих напряжения используются выражения:

$$\begin{cases} \dot{U}_0 = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C) \\ \dot{U}_1 = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \underline{a}\dot{U}_B + \underline{a}^2\dot{U}_C) \\ \dot{U}_2 = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \underline{a}^2\dot{U}_B + \underline{a}\dot{U}_C) \end{cases} \quad (4)$$

где, \dot{U}_0 - напряжение нулевой последовательности;

\dot{U}_1 - напряжение прямой последовательности;

\dot{U}_2 - напряжение обратной последовательности;

$\underline{a} = e^{j120}$ - оператор поворота вектора;

$\underline{a}^2 = e^{-j120}$ - оператор поворота вектора.

Аналогичные выражения получаются и для расчета симметричных составляющих токов.

В терминалах, в которых подключение осуществляется на линейные напряжения расчет симметричных составляющих (прямой и обратной последовательностей) осуществляется по формуле (5):

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = \frac{1}{3}(\dot{U}_{AB} - \underline{a}^2\dot{U}_{BC}) \\ \dot{U}_2 = \frac{1}{3}(\dot{U}_{AB} - \underline{a}\dot{U}_{BC}) \end{cases} \quad (5)$$

1.4.12.2 Средняя основная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО не превышает $\pm 3\%$ от уставки.

1.4.12.3 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного питания от $0,8U_{\text{пит.ном}}$ до $1,1U_{\text{пит.ном}}$ не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном напряжении оперативного питания.

1.4.12.4 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала при изменении частоты входных аналоговых сигналов от 0,9 до 1,1 номинального значения не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальной частоте.

1.4.12.5 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 3\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.12.6 Средняя основная абсолютная погрешность угла максимальной чувствительности в ИО направления мощности не превышает $\pm 5^\circ$.

1.4.12.7 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, не превышает $\pm 2\%$ от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

1.4.12.8 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в таблице 3, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (1), и ± 25 мс при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 3

Вид характеристики	Средняя основная погрешность при кратности I/I_0 , %				
	от 2 до 5	от 5 до 7	от 7 до 10	от 10 до 20	20
Нормально инверсная	± 12	± 6	± 6	± 6	± 5
Сильно инверсная		± 7	± 8		
Чрезвычайно инверсная	± 13	± 8			

1.4.12.9 Дополнительная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 1\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.12.10 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 6\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.12.11 Обеспечена дискретность задания уставок всех ИО тока, равная 0,01 А.

1.4.12.12 Обеспечена дискретность задания уставок всех ИО напряжения, равная 1В.

1.4.12.13 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на максимальное значение тока или напряжения, - не менее 0,9.

1.4.12.14 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на минимальное значение напряжения, - не более 1,09.

1.4.12.15 Время срабатывания всех ИО тока при подаче входного тока, равного $2I_{\text{ср}}$, - не более 0,04 с.

1.4.12.16 Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от $25I_{\text{ср}}$ до нуля - не более 0,05 с.

1.4.12.17 Время срабатывания всех ИО напряжения при подаче входного напряжения,

равного $2U_{\text{ср}}$, - не более 0,035 с.

1.4.12.18 Время возврата всех ИО напряжения при сбросе входного напряжения от $2U_{\text{ср}}$ до нуля - не более 0,04 с.

1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 03

1.5.1 Максимальная токовая защита и логическая защита шин

1.5.1.1 МТЗ имеет три ступени: первая - МТЗ-1 и вторая - МТЗ-2 с независимой время-токовой характеристикой, третья - МТЗ-3 с зависимой или независимой времятоковой характеристикой.

1.5.1.2 Предусмотрена ступень МТЗ для ЛЗШ с независимой времятоковой характеристикой.

1.5.1.3 Обеспечены следующие диапазоны уставок по току срабатывания ИО:

- МТЗ-1: от $0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $40,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-2: от $0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $40,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-3: от $0,08 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $20,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ для ЛЗШ: от $0,40 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $40,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А.

1.5.1.4 Для МТЗ с независимой времятоковой характеристикой обеспечены диапазоны уставок по выдержке времени:

- МТЗ-1: от нуля до 10,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-2: от нуля до 20,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-3: от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ для ЛЗШ: от нуля до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.1.5 Защиты с зависимой времятоковой характеристикой соответствуют требованиям ГОСТ 27918-88, при этом время срабатывания определяется по формуле (6):

$$t = \frac{k\beta}{(I/I_6)^\alpha - 1}, \quad (6)$$

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

I_6 – базисный ток, соответствующий предельному значению тока, при котором защита с зависимой выдержкой не должна срабатывать;

α, β - коэффициенты, определяющие степень инверсии.

Значения коэффициентов α и β для требуемых характеристик приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Вид характеристики	α	β
Инверсная	0,02	0,14
Сильно инверсная	1,00	13,50
Чрезвычайно инверсная	2,00	80,00

1.5.1.6 Временной коэффициент k регулируется в диапазоне от 0,1 до 2,0.

1.5.1.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_b ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от $0,07I_{ном}$ до $2,50I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.5.1.8 Кратность тока срабатывания ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками к базисному току - не более 1,3.

1.5.1.9 Выдержка времени на начальном участке зависимых от тока характеристик ограничена величиной $k \cdot 100$ (с).

1.5.1.10 При кратности $I/I_b \geq 20$ зависимые от тока характеристики переводятся в независимые.

1.5.1.11 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ускорения МТЗ от нуля до 2,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.1.12 Предусмотрена возможность автоматического ввода ускорения срабатывания МТЗ при любых включениях выключателя на время ввода ускорения.

1.5.1.13 В режиме ускорения предусмотрена возможность заглубления уставки по току МТЗ-1 (токовой отсечки).

1.5.2 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ)

1.5.2.1 ЗОЗЗ реализована по утроенному току нулевой последовательности $3I_0$ основной частоты, рассчитываемому из значений фазных токов.

1.5.2.2 При отсутствии измерительного ТТ нулевой последовательности предусмотрена возможность получения значения $3 \cdot I_0$ расчётным путём по фазным величинам токов, не используя аналоговый вход $3 \cdot I_0$ терминала.

1.5.2.3 ДЛЯ ИО ТОКА ЗОЗЗ УСТАВКИ СРАБАТЫВАНИЯ РАЗДЕЛЕНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫБРАННОГО СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ $3 \cdot I_0$: ИЗМЕРЯЕТСЯ ИЛИ ВЫЧИСЛЯЕТСЯ, – НА УСТАВКУ ПО ИЗМЕРЯЕМОМУ ТОКУ, ЗАДАВАЕМУЮ ОТНОСИТЕЛЬНО КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ ТТНП, И УСТАВКУ ПО ВЫЧИСЛЯЕМОМУ ТОКУ, ЗАДАВАЕМУЮ ОТНОСИТЕЛЬНО КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ ФАЗНЫХ ТТ.

1.5.2.4 Обеспечены диапазоны уставок ИО ЗОЗЗ с независимой времятоковой характеристикой по току:

а) от 0,01 А до 10,00 А с шагом 0,01 А при «измеряемом» токе $3 \cdot I_0$;

Примечание - при номинальном переменном токе входа, равном 1 А, принимается от 0,05 А.

б) от $0,03 \cdot I_{ном}$ до $2,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А при «вычисляемом» токе $3 \cdot I_0$;

1.5.2.5 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗОЗЗ от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.3 Защита от несимметричного режима (ЗНР)

1.5.3.1 ЗНР реализована сравнением отношения модуля тока обратной последовательности I_2 к модулю тока прямой последовательности I_1 с уставкой несимметрии K по формуле (7):

$$\frac{|\dot{I}_2|}{|\dot{I}_1|} \cdot 100 \% \geq K \quad (7)$$

1.5.3.2 ЗНР работает при $I_1 \geq 0,08 I_{ном}$.

1.5.3.3 Обеспечен диапазон уставки K от 2 % до 100 % с шагом 1 %.

1.5.3.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗНР от 0,10 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.4 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

1.5.4.1 В случае отказа выключателя при срабатывании защит, действующих на его отключение, обеспечивается действие с дополнительной выдержкой времени на отключение смежных присоединений, подпитывающих место короткого замыкания.

1.5.4.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по току срабатывания от $0,05I_{ном}$ до $2,00I_{ном}$.

1.5.4.3 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени УРОВ от 0,01 до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.5 Автоматика управления выключателем (АУВ)

АУВ содержит следующие цепи:

- включения выключателя;
- отключения выключателя;
- контроля цепей управления выключателем.

1.5.5.1 Включение выключателя

1.5.5.1.1 Включение выключателя производится от сигналов управления через ограничитель импульсов, обеспечивающий включающий импульс в течение времени 1,0 с.

1.5.5.1.2 Схема блокировки от многократных включений (БМВ) обеспечивает однократность при любом включении выключателя. Блокировка запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1,0 с после снятия команды на включение.

1.5.5.1.3 Включение выключателя происходит:

- при срабатывании АВР;
- при наличии внешних сигналов или при командном включении от ключа управления.

1.5.5.1.4 Предусмотрено удерживание сигнала включения в течение времени, регулируемого в диапазоне от нуля до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала - через реле РПВ, контролирующее цепь включения выключателя.

1.5.5.2 Отключение выключателя

1.5.5.2.1 Предусмотрено мгновенное действие защит на выходные реле отключения с задержкой на возврат.

1.5.5.2.2 Отключение выключателя происходит:

- при срабатывании защит, действующих на отключение;
- при наличии внешних сигналов или при командном отключении от ключа управления.

1.5.5.2.3 Предусмотрено удерживание сигнала отключения в течение времени, регулируемого в диапазоне от 0 до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала - через реле РПО, контролирующее цепь отключения выключателя.

1.5.5.3 Контроль цепей управления выключателя

1.5.5.3.1 Контроль исправности цепей включения и отключения производится встроенными элементами РПВ и РПО. Если они находятся в одинаковом положении, то через время, регулируемое в диапазоне от 2,00 до 20,00 с с шагом 0,01 с, формируется сигнал о неисправности цепей управления.

1.5.5.3.2 При командном включении выключателя и срабатывании РПВ обеспечивается фиксация факта его включения (специальным триггером или РФК), сброс которого обеспечивается от реле (сигнала) командного отключения.

1.5.5.3.3 Сигнал аварийного отключения формируется при одновременном наличии сигнала по 1.5.5.3.2 и сигнала срабатывания РПО (т.е. при несоответствии между последней поданной командой и положением выключателя).

1.5.6 Автоматическое включение резерва (АВР)

1.5.6.1 Включение выключателя при АВР производится по команде от защиты рабочего ввода.

1.5.6.2 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.6.3 При работе АВР подается команда на отключение выключателя ввода и, по факту отключения выключателя ввода, команда на включение секционного выключателя (выключателя резервного ввода) при наличии напряжения на резервном источнике.

1.5.6.4 Обеспечивается возможность запрета АВР от сигналов внешнего и командного отключения, а также при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, УРОВ, а также от внешнего сигнала блокировки.

1.5.6.5 Выходные сигналы, действующие на включение и отключение выключателей при АВР, формируются на время не более 2,0 с.

1.5.7 Общие требования к измерительным органам терминала БЭ2502А0201

1.5.7.1 Средняя основная относительная погрешность по току срабатывания всех ИО не превышает $\pm 3\%$ от уставки.

1.5.7.2 Дополнительная относительная погрешность по току срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного тока от $0,8U_{\text{пит.ном}}$ до $1,1U_{\text{пит.ном}}$ не превышает

± 3 % относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном напряжении оперативного тока.

1.5.7.3 Дополнительная относительная погрешность по току срабатывания всех ИО терминала при изменении частоты входных аналоговых сигналов от 0,9 до 1,1 номинального значения не превышает ± 3 % относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальной частоте.

1.5.7.4 Дополнительная относительная погрешность по току срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает ± 3 % от среднего значения, определенного при температуре (25 ± 10) °С.

1.5.7.5 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, не превышает ± 2 % от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

1.5.7.6 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в таблице 5, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (6), и ± 25 мс при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 5

Вид характеристики	Средняя основная погрешность при кратности I/I_{σ} , %				
	от 2 до 5	от 5 до 7	от 7 до 10	от 10 до 20	20
Нормально инверсная	± 12	± 6	± 6	± 6	± 5
Сильно инверсная		± 7	± 8		
Чрезвычайно инверсная	± 13	± 8			

1.5.7.7 Дополнительная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, от изменения температуры окружающего воздуха, в рабочем диапазоне не превышает ± 1 % от среднего значения, определенного при температуре (25 ± 10) °С.

1.5.7.8 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает ± 6 % от среднего значения, определенного при температуре (25 ± 10) °С.

1.5.7.9 Обеспечена дискретность уставок всех ИО тока, равная 0,01 А.

1.5.7.10 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на максимальное значение тока, - не менее 0,94.

1.5.7.11 Время срабатывания всех ИО тока при подаче входного тока, равного $2I_{\text{ср}}$, – не более 0,04 с. Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от $25I_{\text{ср}}$ до нуля – не более 0,05 с.

1.6 Оперативные переключатели

1.6.1 На двери шкафа, для комплектов 01 и 02, предусмотрены следующие оперативные переключатели:

- SA6 “ЦЕПИ УРОВ” для вывода цепей УРОВ: “Вывод”, “Работа”;
- SA9 “РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ” для выбора режима работы выключателя: “Местное”, “Дистанционное”;
- SA10 “КЛЮЧ УПРАВЛЕНИЯ” для подачи команд управления выключателем: “Включить”, “Отключить”.

Переключатели SA9, SA10 устанавливаются по требованию заказчика с пометкой в карте заказа шкафа (см. приложение А, форма А.1).

1.6.2 На двери шкафа, для комплекта 03, предусмотрены следующие оперативные переключатели:

- SA6 “ЦЕПИ УРОВ” для вывода УРОВ из действия: “Вывод”, “Работа”;
- SA7 “АВР” для вывода АВР из действия: “Вывод”, “Работа”;
- SA9 “РУЖИМ УПРАВЛЕНИЯ” для выбора режима управления выключателем: “Дистанционное”, “Местное”;
- SA10 “КЛЮЧ УПРАВЛЕНИЯ” для управления выключателем: “Отключить”, “Нейтральное”, “Включить”.

Переключатели SA9, SA10 устанавливаются по требованию заказчика с пометкой в карте заказа шкафа (см. приложение А, форма А.1).

1.6.3 На лицевой плите терминалов, комплектов 01 и 02, расположены дополнительные функциональные кнопки с программной фиксацией:

- “Вывод МТЗ” для ввода-вывода МТЗ;
- “Вывод ускорение” для вывода ускорения МТЗ при включении выключателя;
- “Вывод ЗНР” для ввода-вывода ЗНР;
- “Вывод ЗМН” для ввода-вывода ЗМН;
- “Вывод УРОВ” для ввода-вывода УРОВ;
- “Вывод АПВ” для ввода-вывода АПВ;
- “Вывод АВР” для ввода-вывода АВР.

1.6.4 На лицевой панели терминала, комплект 03, предусмотрены кнопки с программной фиксацией:

- “Вывод МТЗ” для ввода-вывода МТЗ;
- “Вывод ускорение” для вывода ускорения МТЗ при включении выключателя;
- “Вывод ЗОЗЗ” для ввода-вывода ЗОЗЗ;
- “Вывод ЗНР” для ввода-вывода ЗНР;
- “Вывод ЛЗШ” для ввода-вывода ЛЗШ;
- “Вывод УРОВ” для ввода-вывода УРОВ;
- “Вывод АВР” для ввода-вывода АВР.

1.7 Входные цепи шкафа

1.7.1 В комплектах 01 и 02 шкафа предусмотрены входные цепи, предназначенные для приема сигналов внешних устройств:

- от привода выключателя о блокировке включения;
- об отключенном положении автомата питания электродвигателя завода пружин (кроме ВВ/TEL – 10);
- о срабатывании или неисправности датчиков ЗДЗ в ячейке ввода;
- от внешних устройств на отключение с запретом АПВ;
- от внешних устройств на блокировку АПВ;
- от защит трансформатора на отключение с последующим АВР;
- от внешних устройств на блокировку включения и отключения выключателя (блокировка управления);
- от телемеханики или ключа управления для действия на включение (КСС) и отключение (КСТ) выключателя;
- от защиты шин, защиты от дуговых замыканий и УРОВ на отключение выключателя;
- от резервного ввода (резервной системы шин) о наличии напряжения;
- от внешних устройств на разрешение АВР;
- от внешних устройств на запрет АПВ;
- от логической защиты шин;
- об отключенном положении автомата цепей напряжения.

В комплекте 03 шкафа предусмотрены входные цепи, предназначенные для приема сигналов внешних устройств:

- 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.

1.8 Выходные цепи шкафа

1.8.1 Предусмотрено действие комплектов 01 и 02 шкафа независимыми контактами выходных реле:

- сигнализации неисправности терминала - *«Неисправность»*;
- работы реле «Контрольный выход» в режиме тестирования - *«Контрольный выход»*;
- сигнализации внешней неисправности - *«Вызов»*;

- аварийного отключения от защит - «*Аварийное отключение*»;
- пуска МТЗ для ЛЗШ - «*Пуск МТЗ*»;
- пуска УРОВ вышестоящего выключателя - «*Пуск УРОВ*»;
- пуска по напряжению – «*Пуск по напряжению*»;
- контроля встречного напряжения – «*Контроль встречного напряжения*»;
- включения от АВР – «*Включение от АВР*»;
- отключения выключателя - «*Отключение*»;
- включения выключателя - «*Включение*»;
- РПВ – «*РПВ*».

1.8.2 Предусмотрено действие комплекта 03 шкафа независимыми контактами выходных реле:

- сигнализации неисправности терминала – «*Неиспр. термин.*»;
- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования – «*Контр. выход*»;
- сигнализации внешней неисправности – «*Вызов*»;
- сигнализации аварийного отключения от защит – «*Авар. откл.*»;
- пуска МТЗ для ЛЗШ – «*Пуск МТЗ*»;
- пуска УРОВ вышестоящего выключателя – «*Пуск УРОВ*»;
- отключения выключателя – «*Отключение*»;
- включения выключателя – «*Включение*»;
- РПВ – «*РПВ*».

1.8.3 Внешняя сигнализация шкафа

В шкафу предусмотрена следующая внешняя сигнализация:

- сигнал о внутренних нештатных ситуациях (промежуточное реле «НЕИСПРАВНОСТЬ» и лампа «НЕИСПРАВНОСТЬ»);
- сигнал о действии на отключение выключателя от защит, УРОВ или выполнении АПВ (промежуточное реле «СРАБАТЫВАНИЕ» и лампа «СРАБАТЫВАНИЕ»);
- лампа «ВЫВОД» (при оперативном выводе из работы комплекта или выходных цепей УРОВ);
- контактный выход в центральную сигнализацию (ЦС) «Срабатывание»;
- контактный выход в ЦС «Неисправность»;
- контактный выход в ЦС «Монтажная единица»;
- контактный выход в ЦС на звуковой сигнал о неисправности;
- контактный выход в ЦС об аварийном отключении выключателя.

В шкафу промежуточные реле «Срабатывание» и «Неисправность» являются общими для всех комплектов.

1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов

1.9.1 Кроме функций защиты и автоматики, программное обеспечение терминалов

обеспечивает:

- измерение текущих значений токов и напряжений, частоты сети;
- регистрацию дискретных и аналоговых событий;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

1.9.2 В терминалах предусмотрена местная сигнализация

1.9.2.1 В терминале комплекта 01(02) предусмотрена местная сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах

Таблица 6 - Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А0303

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	срабатывание 1 ступени МТЗ	МТЗ-1	есть
2	срабатывание 2 ступени МТЗ	МТЗ-2	
3	сигнализация 3 ступени МТЗ	МТЗ-3	
4	ускорение МТЗ	УСКОРЕНИЕ	
5	срабатывание ЛЗШ	ЛЗШ	
6	сигнализация ЗНР	ЗНР	
7	сигнализация ЗОЗЗ	ЗОЗЗ	
8	режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	нет
9	сигнализация ЗМН	ЗМН	есть
10	действие УРОВ на свой выключатель	УРОВ НА СЕБЯ	
11	действие сигнала «УРОВ»	УРОВ	
12	срабатывание дуговой защиты	ЗДЗ	
13	действие сигнала «Включение от АПВ»	АПВ	
14	действие сигнала «Включение от АВР»	АВР	
15	действие сигнала «Внешняя неисправ-	ВНЕШ. НЕИСПР.	
16	реле фиксации команд	РФК	нет

1.9.2.2 В терминале комплекта 03 предусмотрена местная сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах

Таблица 7 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А0201

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	срабатывание 1 ступени МТЗ	МТЗ-1	есть
2	срабатывание 2 ступени МТЗ	МТЗ-2	
3	сигнализация 3 ступени МТЗ	МТЗ-3	
4	ускорение МТЗ	УСКОРЕНИЕ	
5	срабатывание ЛЗШ	ЛЗШ	
6	сигнализация ЗНР	ЗНР	

Продолжение таблицы 7

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Возможность конфигурирования, есть / нет
7	сигнализация ЗОЗЗ	ЗОЗЗ	есть
8	режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	нет
9	действие УРОВ на свой выключатель	УРОВ НА СЕБЯ	есть
10	действие сигнала «УРОВ»	УРОВ	
11	срабатывание дуговой защиты	ЗДЗ	
12	действие сигнала «Включение от АВР»	АВР	
13	действия сигнала «Внешнее отключение»	ВНЕШ. ОТКЛ.	
14	действие дуговой защиты на сигнал	СИГН. ЗДЗ	
15	действие сигнала «Внешняя неисправность»	ВНЕШ. НЕИСПР.	
16	реле фиксации команд	РФК	нет

1.9.2.3 Настройка каждого светодиода на соответствующий дискретный сигнал производится по отдельности в следующей последовательности:

- назначение светодиода на сигнализацию от любого из 128 дискретных сигналов производится в пункте меню терминала **Служ. параметры / Конфиг.сигн.** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Конфигурирование светодиодов;**

- наличие или отсутствие фиксации свечения светодиода при снятии входного сигнала выбирается в пункте меню **Служ. параметры / Фикс.светодиода** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Фиксация состояния светодиода;**

- назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность» производится в меню терминала **Служ. параметры / Маска сигн.сраб. и Маска сигн.неисп** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Маска сигнализации срабатывания и Маска сигнализации неисправности** соответственно;

- выбор цвета свечения светодиода (зелёный или красный) производится в пункте меню терминала **Служ. параметры / Цвет светодиода** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Цвет светодиода.**

1.9.2.4 Назначение каждого светодиода показано на лицевой плите терминала (см. рисунок 3).

При снятии и последующем восстановлении напряжения оперативного постоянного тока состояние указанной выше сигнализации сохраняется.

С помощью кнопки «Съем сигнализации», установленной на двери шкафа, осуществляется оперативный съём светодиодной сигнализации (кратковременным нажатием) или проверка исправности, если длительность нажатия превышает 3 с.

1.9.3 В терминалах предусмотрены электронные ключи

1.9.3.1 Перечень переключателей терминала БЭ2502А0303 приведён в таблице 8 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 8 - Переключатели терминала БЭ2502А0303

Наименование переключателя	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1	Нет
ВЫВОД МТЗ	Вывод МТЗ из работы	Электронный ключ 2	Есть
ВЫВ. УСКОРЕНИЯ	Вывод Ускорения из работы	Электронный ключ 3	
ВЫВОД ЗНР	Вывод ЗНР из работы	Электронный ключ 4	
ВЫВОД ЗМН	Вывод ЗМН из работы	Электронный ключ 5	
ВЫВОД УРОВ	Вывод УРОВ из работы	Электронный ключ 6	
ВЫВОД АВР	Вывод АВР из работы	Электронный ключ 7	
ВЫВОД АПВ	Вывод АПВ из работы	Электронный ключ 8	
ВЫВОД ЛЗШ	Вывод ЛЗШ из работы	-	
ВЫВОД ЗОЗЗ	Вывод ЗОЗЗ из работы	-	
ВЫВОД ВНР	Вывод ВНР после АВР из работы	-	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъёмы Х4, Х5) терминала	-	
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 (см. таблицу 10)			

1.9.3.2 Перечень переключателей терминала БЭ2502А0201 приведён в таблице 9 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 9 - Переключатели терминала БЭ2502А0201

Наименование переключателя	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1	Нет
ВЫВОД МТЗ	Вывод МТЗ из работы	Электронный ключ 2	Есть
ВЫВ. УСКОРЕНИЯ	Вывод Ускорения из работы	Электронный ключ 3	
ВЫВОД ЗОЗЗ	Вывод ЗОЗЗ из работы	Электронный ключ 4	
ВЫВОД ЗНР	Вывод ЗНР из работы	Электронный ключ 5	
ВЫВОД ЛЗШ	Вывод ЛЗШ из работы	Электронный ключ 6	
ВЫВОД УРОВ	Вывод УРОВ из работы	Электронный ключ 7	
ВЫВОД АВР	Вывод АВР из работы	Электронный ключ 8	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъёмы X4, X5) терминала	-	
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 (см. таблицу 12)

1.9.4 В каждом комплекте предусмотрена также сигнализация:

- наличия питания терминала - «ПИТАНИЕ»;
- неисправности терминала - «НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА»;
- работы реле «Контрольный выход» в режиме тестирования - «КОНТР. ВЫХОД»;
- срабатывания - «ВЫЗОВ».

1.9.5 Управление терминалами осуществляется с помощью кнопочной клавиатуры и дисплея или (и) по последовательному каналу связи.

1.9.6 Технические данные и характеристики терминалов приведены в руководстве по эксплуатации «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502А» ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.10 Состав шкафа и конструктивное выполнение

1.10.1 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю и заднюю двухстворчатую дверь. Внутри шкафа ШЭ2607 165 установлены два терминала БЭ2502А0303 и один терминал БЭ2502А0201. Общий вид шкафов, расположение аппаратов на двери и передней плите приведены на рисунке 2.

1.10.2 На передней двери шкафа расположены:

- указательные реле (устанавливаются при выборе в карте заказа):

КН1 - "СРАБАТЫВАНИЕ";

КН2 - "НЕИСПРАВНОСТЬ".

- лампы сигнализации:

НЛ1 - "ВЫВОД";

НЛ2 - "НЕИСПРАВНОСТЬ";

НЛ3 - "СРАБАТЫВАНИЕ";

НЛ4 - "ВКЛЮЧЕНО";

НЛ5 - "ОТКЛЮЧЕНО".

- кнопка SB1 - "СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ";

- оперативные переключатели:

SA6 - "ЦЕПИ УРОВ";

SA7 - "АВР";

SA9 - "РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ" (при выборе в карте заказа см. приложение А, форма А.1);

SA10 - "КЛЮЧ УПРАВЛЕНИЯ" (при выборе в карте заказа см. приложение А, форма А.1).

1.10.3 На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для контроля светодиодной сигнализации терминалов.

1.10.4 Расположение блоков и элементов терминалов защит БЭ2502А0201, БЭ2502А0303 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.650321.084 РЭ.

Внешний вид лицевой плиты терминалов БЭ2502А0201, БЭ2502А0303 с указанием расположения элементов сигнализации и управления приведен на рисунке 3.

На лицевой плите терминалов комплектов имеются:

- жидкокристаллический символьный дисплей;

- кнопочная клавиатура, с помощью которой обеспечивается управление работой терминала;

- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния терминала;

- разъем для связи с ПК;

- дополнительные функциональные кнопки.

На задней плите терминала расположены разъемы для создания локальной сети связи.

1.10.5 На передней внутренней плите шкафа расположены:

- переключатель «ПИТАНИЕ» для подачи напряжения питания ± 220 (110) В на терминал;
- испытательные блоки (SG1, SG2 и SG3), через которые подключаются входные цепи комплекта от измерительных ТТ и ТН (для каждого комплекта).

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

В нижней части шкафа на плите установлены помехозащитные фильтры в цепях напряжения питания оперативного постоянного тока. Клеммы которого предназначены для присоединения под винт одного проводника сечением не более 16 мм^2 или двух проводников сечением не более 4 мм^2 .

1.10.7 Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее $2,5 \text{ мм}^2$ для токовых цепей, не менее $0,75 \text{ мм}^2$ - 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 мм^2 или двух проводников сечением не более $2,5 \text{ мм}^2$. Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм^2 или двух проводников сечением не более $1,5 \text{ мм}^2$.

Контактные соединения шкафа соответствуют 2 классу по ГОСТ 10434-82.

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

1.11 Устройство и работа комплекта 01(02) шкафа

Функциональная схема логической части устройства приведена на рисунке 5.

В зависимости от состояния ИО, программных накладок ХВ (см. таблицу 24), определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений элементов выдержки времени ДТ (см. таблицу 25), формирователей импульсов ОД (см. таблицу 26) и сигналов на дискретных входах терминала логическая часть защиты формирует выходные сигналы во внешние цепи.

1.11.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)

1.11.1.1 Функциональная схема МТЗ приведена на рисунке 5. Схема содержит реле тока фаз первой, второй и третьей ступеней. С целью отстройки от пусковых токов при двигательной нагрузке для первой ступени предусмотрен режим работы с заглублением уставки, который задается программной накладкой ХВ1_МТЗ на время работы ускорения (при возврате реле РПО с выдержкой времени на возврат). С помощью программных накладок ХВ4_МТЗ, ХВ7_МТЗ и ХВ10_МТЗ предусмотрен вывод функций МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 соответственно. Переключателем «SA Вывод МТЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ

из работы. Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками ХВ2_МТЗ, ХВ5_МТЗ и ХВ8_МТЗ соответственно для МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3, причём, ввиду наличия двух ИО направления мощности (РНМ1 и РНМ2), ступени могут быть выполнены разнонаправленными. Режимы работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению задаются программными накладками соответственно ХВ3_МТЗ, ХВ6_МТЗ и ХВ9_МТЗ.

Первая и вторая ступени МТЗ имеют независимые от тока выдержки времени. Третья ступень выполнена с возможностью работы как с зависимой, так и с независимой выдержкой времени. Выбор характеристики срабатывания осуществляется через ИЧМ. Действие третьей ступени на отключение задаётся программной накладкой ХВ11_МТЗ.

Выбор режимов работы, направленных от РНМ1 или РНМ2 ступеней МТЗ, при неисправности ТН осуществляется программными накладками ХВ12_МТЗ и ХВ13_МТЗ. При этом производится соответственно блокирование или перевод МТЗ в ненаправленный режим.

Измерительные органы направления мощности выполнены по 90-градусной схеме с использованием фазных токов и линейных напряжений: I_A и U_{BC} ; I_B и U_{CA} ; I_C и U_{AB} .

На рисунке 4 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч} = 45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi = 180^\circ$.

1.11.1.2 Функциональная схема ЛЗШ принимает сигналы от ИО тока ЛЗШ, схемы пуска по напряжению, а также разрешающие (или блокирующие) сигналы от пуска МТЗ с терминалов защит, стоящих на выключателях присоединений и секционном выключателе. Вывод ЛЗШ осуществляется программной накладкой ХВ14_МТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЛЗШ». Предусмотрена возможность выбора из двух схем ЛЗШ – с последовательным или параллельным соединением контактов пусковых реле фидерных защит и защиты секционного выключателя, блокирующих работу ЛЗШ.

Программой накладкой ХВ15_МТЗ выбирается работа ЛЗШ с пуском по напряжению. Схема ЛЗШ формирует пусковой сигнал, а также сигнал срабатывания с выдержкой времени DT5_МТЗ.

При выдержке времени более DT6_МТЗ, пуске любой из токовых фидерных защит или защиты секционного выключателя и включённой программной накладке ХВ14_МТЗ формируется сигнал неисправности ЛЗШ.

1.11.1.3 Ускорение МТЗ вводится на время DT9_МТЗ от реле РПО после включения выключателя. Вывод функции ускорения осуществляется программной накладкой ХВ20_МТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод Ускорения», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3.

1.11.1.4 Пуск МТЗ по напряжению обеспечивается при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Комбинированный пуск по напряжению, который вводится программной накладкой ХВ21_МТЗ, производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.

Сигнализация неисправности вторичных цепей ТН (при перегорании предохранителей, обрыве) обеспечивается при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или напряжения обратной последовательности с учётом включённого состояния выключателя и отсутствии пуска ЗНР. Если пуск ЗНР происходит раньше, чем срабатывает реле времени DT11_МТЗ, то работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН блокируется на время срабатывания ступени ЗНР. При возврате ступени ЗНР работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН разрешается. Контроль исправности вторичных цепей ТН выводится программной накладкой ХВ22_МТЗ.

Схема дополнительно контролирует исправность цепей напряжения при отсутствии сигнала от дискретного входа положения автомата ТН.

Действие сигнала «Неисправность ТН» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой ХВ24_МТЗ.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой ХВ23_МТЗ.

При срабатывании ИО напряжения обратной последовательности, либо при наличии сигнала неисправности ТН или отсутствии сигнала от дискретного входа «Разрешение ЗМН» формируется сигнал для блокирования ЗМН.

Контроль максимального напряжения секции шин или ввода обеспечивается срабатыванием ИО линейного напряжения.

1.11.2 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ)

ЗОЗЗ может быть реализована одним из способов (по выбору):

- по утроенному току нулевой последовательности $3I_0$ основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);
- по утроенному напряжению нулевой последовательности $3U_0$;
- по току $3I_0$, напряжению $3U_0$ и взаимному направлению тока и напряжения нулевой последовательности (направленная).

С помощью программных накладок ХВ2_ЗОЗЗ и ХВ5_ЗОЗЗ предусмотрен ввод в работу функций ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 соответственно. Переключателем «SA Вывод ЗОЗЗ», предусмотрен вывод обеих ступеней ЗОЗЗ из работы.

Выбор принципа функционирования ЗОЗЗ-1 осуществляется с помощью программной наклейки ХВ1_ЗОЗЗ. Контроль направленности ЗОЗЗ-2 вводится программной накладкой ХВ4_ЗОЗЗ.

Для ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 действия на отключение задаются программными накладками ХВ3_ЗОЗЗ и ХВ6_ЗОЗЗ соответственно.

1.11.3 Защита от несимметричного режима (ЗНР)

Работа ЗНР основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности. Вывод ЗНР осуществляется программной накладкой

XB1_ЗНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗНР», который представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 4. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_ЗНР.

1.11.4 Защита минимального напряжения (ЗМН)

ЗМН использует сигналы от ИО защиты минимального напряжения секции, ИО защиты минимального напряжения ввода, внутренний сигнал блокирования от схемы пуска МТЗ по напряжению и сигнал «РПВ».

Вывод ЗМН осуществляется программной накладкой XB2_ЗМН через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗМН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 5. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB1_ЗМН.

При срабатывании схемы ЗМН формируется однократный импульс длительностью OD1_ЗМН.

1.11.5 Функция устройства резервирования отказов выключателя (УРОВ)

УРОВ обеспечивает действие на вышестоящий выключатель при срабатывании любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя. Программной накладкой XB1_УРОВ осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (для выключателей типа ВВ-TEL). Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой XB2_УРОВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод УРОВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 6. Программная накладка XB3_УРОВ определяет срабатывание схемы УРОВ по сигналу внешнего отключения.

Действие сигнала «Внеш. УРОВ» на вышестоящий выключатель задаётся программной накладкой XB5_УРОВ. Контроль по току при действии внешнего УРОВ задаётся программной накладкой XB4_УРОВ.

1.11.6 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)

ЗДЗ использует сигналы датчиков дуговой защиты, пуска МТЗ или ЛЗШ по току и сигнал «Разрешение ЗДЗ». Режим контроля по току вводится программной накладкой XB1_ЗДЗ. Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ» вводится программной накладкой XB3_ЗДЗ.

Программной накладкой XB2_ЗДЗ выбирается действие сигнала «Сигнализация ЗДЗ» на сигнал или на отключение.

Схема ЗДЗ формирует сигнал «Неисправность дуговой защиты» при наличии сигнала от датчиков дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ или ЛЗШ по току в течение времени DT1_ЗДЗ.

1.11.7 Функция автоматического повторного включения

1.11.7.1 Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 5.

Действие сигналов на запрет АПВ задаётся программными накладками XB1_ЗАПВ...XB12_ЗАПВ. Сигнал «АПВ заблокировано» формируется при наличии внешнего сигнала

«Блокирование АПВ» или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8, если программная накладка ХВ1_АПВ находится в положении «предусмотрено».

Функциональная схема АПВ. Вывод функции АПВ осуществляется программной накладкой ХВ1_АПВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8. Предусмотрена возможность работы АПВ с контролем напряжения или «слепое» АПВ в зависимости от положения программной наклейки ХВ2_АПВ. В зависимости от положения программных накладок ХВ2_КН и ХВ1_КН осуществляется контроль наличия напряжения ввода и отсутствия напряжения на секции шин соответственно.

1.11.7.2 Пуск схемы АПВ осуществляется при аварийном отключении выключателя при формировании «цепи несоответствия» (наличии сигналов РФК и РПО). Схема АПВ имеет регулируемые уставки времени готовности DT3_АПВ и срабатывания DT2_АПВ и обеспечивает однократное АПВ. Факт готовности АПВ производится с выдержкой времени DT3_АПВ по сигналу от РПВ о включенном положении выключателя. Выдержка времени готовности обнуляется при появлении сигнала «Запрет АПВ», а также при формировании сигнала включения от АПВ. В случае аварийного отключения в течение времени DT3_АПВ после первого включения выключателя АПВ блокируется (блокировка АПВ при опробовании).

При формировании сигнала пуска АПВ с соответствующей выдержкой времени, а также сигнала готовности, формируется однократный импульсный сигнал на включение выключателя при АПВ.

1.11.8 Функция автоматического включения резерва

1.11.8.1 Сигнал запрета АВР формируется в соответствии с функциональной схемой на рисунке 5.

Действия соответствующих сигналов на запрет АВР задаются программными накладками ХВ1_АВР - ХВ4_АВР, ХВ6_АВР.

1.11.8.2 Функциональная схема АВР рабочего ввода. Вывод функции АВР осуществляется программной накладкой ХВ5_АВР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АВР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 7. При снижении междуфазных напряжений ниже уставки контроля отсутствия напряжения обеспечивается пуск АВР с выдержкой времени DT5_АВР. Контроль отсутствия напряжения производится в зависимости от положения программной наклейки ХВ2_КН. При работе АВР по факту отключения выключателя ввода подаётся команда на включение секционного выключателя (выключателя резервного ввода). Предусмотрен контроль наличия напряжения на смежной секции шин или на резервном вводе по сигналу «Разрешение ЗМН».

Сигналом «Аварийное отключение» производится пуск схемы АВР при аварийном отключении выключателя, вследствие формирования «цепи несоответствия» (наличие сигналов РФК и РПО).

Схема АВР имеет регулируемые уставки времени готовности DT3_АВР и срабатывания DT5_АВР и обеспечивает однократность его действия.

Контроль готовности схемы АВР к действию производится с выдержкой времени DT3_АВР по сигналу от РПВ. Выдержка времени DT3_АВР обнуляется при появлении сигнала «Запрет АВР», а также при формировании сигнала пуска АВР с выдержкой времени. При формировании сигнала пуска АВР с соответствующей выдержкой времени, а также сигнала готовности, обеспечивается однократный импульсный сигнал «Включение от АВР» на включение секционного выключателя или выключателя резервного ввода.

1.11.9 Функция восстановления нормального режима (ВНР) после автоматического включения резерва (АВР)

Вывод функции ВНР осуществляется программной накладкой ХВ1_ВНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ВНР». Программой накладкой ХВ2_ВНР выбирается порядок действия ВНР: сначала отключать секционный выключатель, затем включать выключатель ввода, либо наоборот, сначала включать выключатель ввода, затем отключать секционный выключатель.

1.11.10 Цепи управления

1.11.10.1 Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения содержит RS-триггер, на вход S которого подаётся сигнал «РПВ», а на вход R – сигнал «Команда «Отключить». Сигнал «РПВ» формируется при наличии сигнала на любом из дискретных входов «РПВ1» или «РПВ2» в зависимости от положения наклейки ХВ1_УВ, с помощью которой осуществляется ввод функции контроля и управления через ЭМО2. При первом включении выключателя по сигналу от РПВ RS-триггер устанавливается в рабочее состояние ($Q=1$), а по сигналу «Команда «Отключить» RS-триггер сбрасывается ($Q=0$). Таким образом, RS-триггер выполняет функции бесконтактного триггера (реле) фиксации команд (ФК).

Сигнал «Аварийное отключение» выключателя формируется при наличии «цепи несоответствия» (при наличии сигналов «ФК» и «РПО»), а при подаче команды «Отключить» осуществляется сброс триггера в исходное состояние.

1.11.10.2 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения содержит RS-триггер с инверсными входами, на первый вход которого подаётся сигнал «Аварийное отключение», а на второй вход – сигнал «Отключение» и с задержкой на срабатывание DT1_УВ сигнал «Аварийное отключение».

Если сигналу «Аварийное отключение» предшествует сигнал «Отключение», то выход блокируется, и сигнал самопроизвольного отключения выключателя не формируется. Если сигнал «Аварийное отключение» появляется раньше, чем сигнал «Отключение», то на выходе схемы формируется сигнал самопроизвольного отключения выключателя от внешнего устройства управления.

1.11.10.3 Схема формирования сигналов «Команда «Отключить», «Команда «Включить», «Сброс 1» и «Сброс 2» приведена на рисунке 5. Выходные сигналы схемы, кроме сигнала «Сброс 2», формируются в виде однократных импульсов длительностью OD1_УВ - OD3_УВ.

1.11.10.4 В соответствии с функциональной схемой контроля цепей управления выходной сигнал «Неисправность ЦУ» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени DT5_УВ сигналов «РПО» и «РПВ1» или «РПО» и «РПВ2» с учётом положения накладки ХВ1_УВ;
- наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени DT5_УВ;
- отсутствие сигнала включённого состояния автомата шины питания в течение выдержки времени DT5_УВ;
- протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержек времени DT9_УВ и DT13_УВ, при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения»;
- наличие на дискретном входе сигнала «Привод не готов» в течение выдержки времени DT6_УВ;
- наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Привод не готов» программной накладкой ХВ5_УВ.

1.11.10.5 Выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала от защиты от дуговых замыканий, действующей на сигнализацию;
- появление сигнала при неисправности ЛЗШ;
- появление сигнализации неисправности ТН;
- появление сигнала при неисправности ТН ввода;
- появление сигнала неисправности УРОВ;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнала неисправности цепей управления;
- появление сигнала самопроизвольного отключения;
- присутствие в течение выдержки времени DT36 сигнала от внешней сигнализации.

1.11.10.6 Выходной сигнал «Срабатывание токовых защит» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание ЛЗШ»;
- «Ускорение»;
- «Срабатывание 1 ступени МТЗ»;
- «Срабатывание 2 ступени МТЗ»;
- «Срабатывание 3 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 1 ступени ЗОЗЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 ступени ЗОЗЗ»;
- «Срабатывание ЗНР».

1.11.11 Узел отключения выключателя

Сигнал «Отключение» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание защит»;
- «Действие УРОВ «на себя»»;
- «Срабатывание дуговой защиты»;
- «Срабатывание ЗМН»;
- «Основная защита трансформатора»;
- «Защита шин»;
- «Внешнее отключение»;
- команда «Отключить».

При возникновении любого из этих сигналов на выходе схемы формируется сигнал отключения, если отсутствует сигнал блокировки управления. Если сигнал отключения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы отключения продолжают действовать на сигнализацию и отключение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного отключения выключателя. В этом случае выходные реле терминала срабатывают с собственным временем 7 мс и через катушку отключения обеспечивается отключение выключателя. Встроенный элемент памяти обеспечивает подхват сигналов отключения до полного отключения выключателя. После успешного отключения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки отключения и подготовка цепи питания катушки включения. Срабатыванием реле РПО и выдержкой времени DT8_УВ, предусмотренной для надёжного отключения выключателя снимается подхват элемента памяти и блокируется действие сигнала «Задержка отключения».

Если реле РПО не срабатывает, то с выдержкой времени DT9_УВ после возникновения сигнала отключения формируется сигнал «Задержка отключения», который свидетельствует об отказе выключателя. При этом наличие сигнала отключения через схему блокировки от многократных включений (БМВ) блокирует включение выключателя.

Программой накладкой XB7_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или импульсный.

РЕЖИМЕ ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей отключения в исходное состояние.

1.11.12 Узел включения выключателя

Сигнал «Включение» формируется при появлении сигналов:

- команда «Включить»;
- «Включение от АПВ»;
- «Включение от АВР»;
- «Вкл. ВВ».

Схема включения выключателя блокируется при возникновении следующих сигналов:

- «Отключение»;
- «Неисправность ЦУ»;
- отсутствие сигнала РПО;
- «Блокировка управления»;
- «Привод не готов»;
- исчезновение сигнала от дискретного входа при отключении АШП.

Включение выключателя производится от сигналов управления через БМВ. Схема БМВ через ограничитель импульсов ODB_УВ формирует включающий импульс в течение времени 1,0 с, чем обеспечивается однократность включения выключателя на короткое замыкание. БМВ запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1,0 с после снятия команды на включение.

При отсутствии блокирующих сигналов и наличии сигнала на включение на выходе узла включения формируется сигнал «Включение». Если сигнал «Включение» возникает раньше сигнала «Блокировка управления», то сигнал «Включение» продолжает действовать на сигнализацию и включение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного включения выключателя. При этом выходное реле терминала срабатывает с собственным временем 7 мс, и через катушку включения обеспечивается включение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигнала включения до полного включения выключателя. После включения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки включения и подготовка цепи питания катушки отключения. Срабатыванием реле РПВ и выдержкой времени DT12_УВ, предусмотренной для надёжного включения выключателя снимается подхват элемента памяти и блокируется действие сигнала «Задержка включения».

Если реле РПВ не срабатывает, то с выдержкой времени DT13_УВ после возникновения сигнала включения формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя. Через выдержку времени DT14_УВ происходит автоматическое снятие сигнала включения выключателя.

ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей включения в исходное состояние.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ШП» программной накладкой ХВ6_УВ.

1.11.13 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. таблицу 10) либо по дискретным входам «Вход бит 0 группы уставок», «Вход бит 1 группы уставок», «Вход бит 2 ЭКРА.656453.560 РЭ

группы уставок», либо с помощью электронных ключей на лицевой панели терминала.

В терминале предусмотрена возможность задания и отображения рабочей группы уставок в меню **Служ. параметры / Раб. группа уст. / Раб. гр. уставок NN**, где NN – номер рабочей группы уставок.

Таблица 10

Режим работы лицевой панели	Назначение
электр SA	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок.
24 светодиода	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок.
элSA+гр.уст.Д.В	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок
мехSA+гр.уст.эл	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых электронных ключей для выбора групп уставок. Этот вариант для случая, когда шкаф работает с механическими SA на двери и только добавляется выбор группы уставок с помощью электронных ключей. При желании можно сконфигурировать электронные SA переключатели.

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 11 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 11

Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала		
	Вход бит 2 гр. уставок	Вход бит 1 гр. уставок	Вход бит 0 гр. уставок
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

1.11.14 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели, конфигурируемые дискретные входы, конфигурируемые реле и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 5. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Б. Конфигурация переключателей, дискретных входов и реле показана по умолчанию. Для конфигурируемых светодиодов также предусмотрена возможность выбора цвета, наличия или отсутствия фиксации свечения, действия на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность».

1.11.15 Дистанционное управление коммутационными аппаратами

В терминалах предусматривается управление выключателем через АСУ ТП. Управление КА2 - КА8 только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850. Описание дистанционного управления коммутационными аппаратами приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.11.16 Терминал имеет 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов, только в терминале с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.11.17 Дополнительные функции терминала

В состав терминала входит регистратор событий (изменений состояния) до 128 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри терминала). Точность привязки метки времени к регистрируемому событию 0,001 с. Устройство позволяет запомнить до 1024 событий во времени. При переполнении буфера событий новая информация записывается на место самой старой информации (по времени записи). Переполнение буфера событий не может возникать при постоянном вычитывании событий с помощью системы мониторинга "EKRASMS".

Терминал обеспечивает осциллографирование всех входных аналоговых сигналов (до 8 входных сигналов) и до 48 дискретных сигналов, выбираемых из списка 128 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри устройства) с дискретностью 12 или 24 цифровых отсчета за период промышленной частоты.

Максимальное время записи каждой осциллограммы регулируется в пределах от 2 до 16 с. Время записи предшествующего (предаварийного) режима регулируется в пределах (0,04 - 0,5) с. Время записи послеаварийного режима (продолжение записи после исчезновения условий пуска) регулируется в пределах (0,5 - 5,0) с.

Пуск аварийного осциллографа может производиться от изменения логических сигналов с «0» на «1» или с «1» на «0», выбираемых пользователем из списка 128 логических сигналов, как внешних, так и формируемых внутри устройства.

Запись осциллограмм производится на встроенную в устройство карту памяти типа CompactFlash™ с объемом записываемой информации 16 - 512 Мб. Запись осуществляется по «кольцу»: при недостатке на карте места для записи очередной осциллограммы стираются самые старые осциллограммы.

Назначение регистрируемых и осциллографируемых сигналов осуществляется релейным персоналом с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с использованием ПК и системы мониторинга "EKRASMS".

Наличие встроенных программ проверки функционирования и диагностики терминала не исключает необходимости осуществления периодически полной проверки шкафа релейным персоналом. Система диагностики не охватывает: входные трансформаторы, входные оптроны и контакты выходных реле.

Описание программы анализа осциллограмм WAVES приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00002-01 90 01, а системы мониторинга «EKRASMS» - в руководстве пользователя ЭКРА.00002-01 90 01.

1.12 Устройство и работа комплекта 03 шкафа

Функциональная схема логической части устройства приведена на рисунке 6.

В зависимости от состояния ИО, программных накладок XB (см. таблицу 27), определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений элементов выдержки времени DT (см. таблицу 28), формирователей импульсов OD (см. таблицу 29) и сигналов на дискретных входах терминала логическая часть защиты формирует выходные сигналы во внешние цепи.

1.12.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)

1.12.1.1 Функциональная схема МТЗ содержит ИО тока фаз первой, второй и третьей ступеней. С целью отстройки от пусковых токов при двигательной нагрузке для первой ступени предусмотрен режим работы с заглублением уставки, который задаётся программной накладкой XB1_МТЗ на время работы реле ускорения (при возврате реле РПО с выдержкой времени на возврат). С помощью программных накладок XB2_МТЗ, XB4_МТЗ и XB6_МТЗ предусмотрен вывод функций МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 соответственно. Переключателем «SA Вывод МТЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ из работы. Режимы работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению задаются программными накладками соответственно XB3_МТЗ, XB5_МТЗ и XB7_МТЗ.

Первая и вторая ступени МТЗ имеют независимые от тока выдержки времени. Третья ступень выполнена с возможностью работы как с зависимой, так и с независимой выдержкой времени. Выбор характеристики срабатывания осуществляется через ИЧМ. Действие третьей ступени на отключение задаётся программной накладкой XB8_МТЗ.

1.12.1.2 Функциональная схема ЛЗШ принимает сигналы от ИО ЛЗШ, от внешней схемы пуска по напряжению, а также разрешающие (или блокирующие) сигналы от пуска МТЗ с терминалов защит, стоящих на выключателях присоединений. Вывод ЛЗШ осуществляется программной накладкой XB1_ЛЗШ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЛЗШ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного 6. Блокирующие сигналы ЛЗШ1 и ЛЗШ2 с помощью программной накладки XB3_ЛЗШ могут включаться по последовательной или по параллельной схеме соединения контактов от пусковых реле МТЗ фидерных защит. Работа ЛЗШ блокируется при пуске любой из МТЗ фидерных защит.

Программной накладкой XB2_ЛЗШ выбирается работа ЛЗШ с пуском по напряжению. Схема ЛЗШ формирует пусковой сигнал, а также сигнал срабатывания с выдержкой времени DT1_ЛЗШ.

При выдержке времени более DT2_ЛЗШ, пуске любой из МТЗ фидерных защит формируется сигнал неисправности ЛЗШ.

Для организации ЛЗШ вышестоящего выключателя в соответствии с рисунком 6 используется сигнал «Пуск МТЗ» с выходов пуска МТЗ и ЛЗШ токовых защит, действующих на отключение и объединённых по схеме «ИЛИ».

1.12.1.3 Ускорение МТЗ вводится на время DT6_МТЗ от реле РПО после включения выключателя и обеспечивается с помощью программных накладок XB10_МТЗ и XB11_МТЗ от сигналов пуска второй и третьей ступеней МТЗ, действующих на отключение. Вывод ускорения осуществляется программной накладкой XB12_МТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод Ускорения», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3.

1.12.2 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ)

Работа ЗОЗЗ обеспечивается срабатыванием ИО тока нулевой последовательности при превышении током $3 \cdot I_0$ уставки срабатывания. Вывод ЗОЗЗ осуществляется программной накладкой XB1_ЗОЗЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗОЗЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 4.

Срабатывание ЗОЗЗ обеспечивается с выдержкой времени DT1_ЗОЗЗ. Действие ЗОЗЗ на отключение задаётся программной накладкой XB2_ЗОЗЗ.

Для сигнала пуска ЗОЗЗ с независимыми времятоковыми характеристиками предусмотрена задержка на возврат DT3_ЗОЗЗ для повышения устойчивости работы в условиях перемежающихся замыканий на землю. Программной накладкой XB3_ЗОЗЗ предусмотрена возможность вывода DT3_ЗОЗЗ.

1.12.3 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ по току и сигнал «Разрешение ЗДЗ». Режим контроля по току вводится программной накладкой XB18. Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ» вводится программной накладкой XB1_ЗДЗ. Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ» вводится программной накладкой XB3_ЗДЗ. Программной накладкой XB2_ЗДЗ вводится действие сигнала «Сигнализации ЗДЗ» на отключение.

Схема ЗДЗ формирует сигнал «Неисправность дуговой защиты» при наличии сигнала от датчиков дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ или ЛЗШ по току в течение времени DT2_ЗДЗ.

1.12.4 Защита от несимметричного режима (ЗНР)

Работа ЗНР основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности. Вывод ЗНР осуществляется программной накладкой XB1_ЗНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗНР», который представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 5. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_ЗНР.

1.12.5 Функция устройства резервирования отказов выключателя (УРОВ)

УРОВ обеспечивает действие на вышестоящий выключатель при срабатывании любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя. Программной накладкой XB1_УРОВ осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (для ЭКРА.656453.560 РЭ

выключателей типа ВВ-TEL). Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой ХВ2_УРОВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод УРОВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 7. Программная накладка ХВ3_УРОВ определяет условие пуска функции УРОВ по сигналу внешнего отключения.

Действие сигналов «УРОВ 1», «УРОВ 2» на отключение вышестоящего выключатель обеспечивается программной накладкой ХВ4_УРОВ. Контроль по току при действии сигналов «УРОВ 1», «УРОВ 2» задаётся программной накладкой ХВ5_УРОВ.

1.12.6 Функция автоматического включения резерва (АВР)

1.12.6.1 Сигнал запрета АВР формируется в соответствии с рисунком 6.

Действия соответствующих сигналов на запрет АВР задаются программными накладками ХВ1_ЗАВР - ХВ4_ЗАВР. Сигнал «АВР заблокировано» формируется при отсутствии сигнала «Разрешение АВР», либо при наличии внешнего сигнала «Запрет АВР» или переключателем «SA Вывод АВР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8, если программная накладка ХВ1_АВР находится в положении «предусмотрено».

1.12.6.2 Вывод функции АВР осуществляется программной накладкой ХВ1_АВР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АВР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8.

Схема АВР имеет регулируемые уставки времени готовности DT3_АВР и срабатывания DT16 и обеспечивает однократность его действия.

Контроль готовности схемы АВР к действию производится с выдержкой времени готовности DT3_АВР после включения оперативного питания, «квитированном» РФК и наличии сигнала от РПО (выключатель отключён). Однократность действия АВР обеспечивается формированием сигнала запрета АВР и сбросом времени готовности АВР. Выдержка времени готовности схемы АВР сбрасывается при появлении сигнала «Запрет АВР». При формировании сигнала пуска АВР, а также сигнала готовности, обеспечивается однократный импульсный сигнал «Включение от АВР» на включение секционного выключателя.

1.12.7 Цепи управления

1.12.7.1 Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения содержит RS-триггер, на вход S которого подаётся сигнал «РПВ», а на вход R – команда «Отключить». Сигнал «РПВ» формируется при наличии сигнала на любом из дискретных входов «РПВ1» или «РПВ2» в зависимости от положения наклейки ХВ1_УВ, с помощью которой осуществляется ввод функции контроля и управления через ЭМО2. При первом включении выключателя по сигналу от РПВ RS-триггер устанавливается в рабочее состояние ($Q=1$), а по команде «Отключить» RS-триггер сбрасывается ($Q=0$). Таким образом, RS-триггер выполняет функции бесконтактного триггера (реле) фиксации команд (ФК).

Сигнал «Аварийное отключение» выключателя формируется при наличии «цепи несоответствия» (при наличии сигналов «ФК» и «РПО»), а при подаче команды «Отключить» осуществляется сброс триггера в исходное состояние.

1.12.7.2 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения содержит RS-триггер с инверсными входами, на первый вход которого подаётся сигнал «Аварийное отключение», а на второй вход – сигнал «Отключение» и с задержкой на срабатывание DT1_УВ сигнал «Аварийное отключение».

Если сигналу «Аварийное отключение» предшествует сигнал «Отключение», то выход блокируется, и сигнал самопроизвольного отключения выключателя не формируется. Если сигнал «Аварийное отключение» появляется раньше, чем сигнал «Отключение», то на выходе схемы формируется сигнал самопроизвольного отключения выключателя от внешнего устройства управления.

1.12.7.3 Схема формирования сигналов «Команда «Отключить», «Команда «Включить», «Сброс 1», «Сброс 2» приведена на рисунке 6. Выходные сигналы схемы, кроме сигнала «Сброс 2», формируются в виде однократных импульсов длительностью OD1_УВ – OD3_УВ.

1.12.7.4 Выходной сигнал «Неисправность ЦУ» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени DT4_УВ сигналов «РПО» и «РПВ1» или «РПО» и «РПВ2» с учётом положения накладки ХВ1_УВ;

- наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени DT5_УВ;

- отсутствие сигнала включённого состояния автомата шины питания в течение выдержки времени DT5_УВ;

- протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержек времени DT8_УВ и DT13_УВ, при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения»;

- наличие на дискретном входе сигнала «Привод не готов» в течение времени DT6_УВ;

- наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Привод не готов» программной накладкой ХВ5_УВ.

1.12.7.5 Выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала от дуговой защиты, действующей на сигнализацию;

- появление сигнала при неисправности ЛЗШ;

- появление сигнала неисправности УРОВ;

- появление сигнала неисправности ЗДЗ;

- появление сигнала неисправности цепей управления;

- появление сигнала самопроизвольного отключения;

- присутствие в течение времени DT7_УВ сигнала от внешней сигнализации.

1.12.7.6 Выходной сигнал «Срабатывание токовых защит» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Ускорение»;
- «Срабатывание ЛЗШ»;
- «Срабатывание 1 ступени МТЗ»;
- «Срабатывание 2 ступени МТЗ»;
- «Срабатывание 3 ступени МТЗ»;
- «Срабатывание ЗНР»;
- «Срабатывание ЗОЗЗ».

1.12.7.7 В соответствии с приведённой на рисунке 6 функциональной схемой внешнего отключения выходной сигнал «Внешнее отключение» формируется при появлении соответствующего сигнала на дискретном входе.

Действие этого сигнала предусмотрено с задержкой времени 10 мс (элемент задержки на схеме не приведён). Предусмотрен ограничитель длительности импульсов OD4_УВ.

1.12.8 Узел отключения выключателя

Сигнал «Отключение» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание токовых защит»;
- «Действие УРОВ «на себя»»;
- «Срабатывание дуговой защиты»;
- «Защита шин»;
- «Внешнее отключение»;
- «Отключение от ВНР»;
- команда «Отключить».

При возникновении любого из этих сигналов на выходе схемы формируется сигнал отключения, если отсутствует сигнал блокировки управления. Если сигнал отключения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы отключения продолжают действовать на сигнализацию и отключение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного отключения выключателя. В этом случае выходные реле терминала срабатывают с собственным временем 7 мс и через катушку отключения обеспечивается отключение выключателя. Встроенный элемент памяти обеспечивает подхват сигналов отключения до полного отключения выключателя. После успешного отключения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки отключения и подготовка цепи питания катушки включения. Срабатыванием реле РПО и выдержкой времени DT9_УВ, предусмотренной для надёжного отключения выключателя, снимается подхват элемента памяти и блокируется действие сигнала «Задержка отключения».

Если реле РПО не срабатывает, то с выдержкой времени DT8_УВ после возникновения сигнала отключения формируется сигнал «Задержка отключения», который свидетельствует об отказе выключателя. При этом наличие сигнала отключения через схему блокировки от многократных включений (БМВ) блокирует включение выключателя.

Программной накладкой XB5_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или импульсный.

В РЕЖИМЕ ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей отключения в исходное состояние.

1.12.9 Узел включения выключателя

Сигнал «Включение» формируется при появлении сигналов:

- команда «Включить»;
- «Включение от АВР».

Схема включения выключателя блокируется при возникновении следующих сигналов:

- «Отключение»;
- «Неисправность ЦУ»;
- отсутствие сигнала РПО;
- «Блокировка управления»;
- «Привод не готов»;
- исчезновение сигнала от дискретного входа при отключении АШП.

Включение выключателя производится от сигналов управления через схему БМВ. Схема БМВ через ограничитель импульсов OD5_УВ формирует включающий импульс в течение времени 1,0 с, чем обеспечивается однократность включения выключателя на короткое замыкание. БМВ запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1,0 с после снятия команды на включение. При отсутствии блокирующих сигналов и наличии сигнала на включение на выходе узла включения формируется сигнал «Включение». Если сигнал «Включение» возникает раньше сигнала «Блокировка управления», то сигнал «Включение» продолжает действовать на сигнализацию и включение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного включения выключателя. При этом выходное реле терминала срабатывает с собственным временем 7 мс, и через катушку включения обеспечивается включение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигнала включения до полного включения выключателя. После включения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки включения и подготовка цепи питания катушки отключения. Срабатыванием реле РПВ и выдержкой времени DT12_УВ, предусмотренной для надёжного включения выключателя снимается подхват элемента памяти и блокируется действие сигнала «Задержка включения».

Если реле РПВ не срабатывает, то с выдержкой времени DT13_УВ после возникновения сигнала включения формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя. Через выдержку времени DT14_УВ происходит автоматическое снятие сигнала включения выключателя.

ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей включения в исходное состояние.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ШП» программной накладкой ХВ6_УВ.

1.12.10 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. таблицу 12) либо по дискретным входам «Вход бит 0 группы уставок», «Вход бит 1 группы уставок», «Вход бит 2 группы уставок», либо с помощью электронных ключей на лицевой панели терминала.

В терминале предусмотрена возможность задания и отображения рабочей группы уставок в меню **Служ. параметры / Раб. группа уст. / Раб. гр. уставок NN**, где NN – номер рабочей группы уставок.

Таблица 12

Режим работы лицевой панели	Назначение
электр SA	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок.
24 светодиода	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок
элSA+гр.уст.Д.В	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок.
мехSA+гр.уст.эл	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых электронных ключей для выбора групп уставок. Этот вариант для случая, когда шкаф работает с механическими SA на двери и только добавляется выбор группы уставок с помощью электронных ключей. При желании можно сконфигурировать электронные SA переключатели.

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 13 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 13

Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала		
	Вход бит 2 гр. уставок	Вход бит 1 гр. уставок	Вход бит 0 гр. уставок
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0

Продолжение таблицы 13

Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала		
	Вход бит 2 гр. уставок	Вход бит 1 гр. уставок	Вход бит 0 гр. уставок
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

1.12.11 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели, конфигурируемые дискретные входы, конфигурируемые реле и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 6. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Б. Конфигурация переключателей, дискретных входов и реле показана по умолчанию. Для конфигурируемых светодиодов также предусмотрена возможность выбора цвета, наличия или отсутствия фиксации свечения, действия на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность».

1.12.12 Дистанционное управление коммутационными аппаратами

В терминалах предусматривается управление выключателем через АСУ ТП. Управление КА2 - КА8 только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850. Описание дистанционного управления коммутационными аппаратами приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.12.13 Терминал имеет 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов, только в терминале с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.13 Принцип действия шкафа

В шкаф на ряд зажимов каждого комплекта заводятся напряжения оперативного постоянного тока $\pm EC1$ и $\pm EC2$ от отдельных автоматических выключателей. Напряжение $\pm EC1$ заводится для питания терминала, напряжение $\pm EC2$ - для питания цепей управления выключателя.

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания каждого терминала предусмотрены специальные помехозащитные фильтры (Z1). Напряжение питания $\pm EC1$ подается на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через переключатель «ПИТАНИЕ» снимается напряжение $\pm 220 В1$, 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 терминалы

через испытательные зажимы шкафа. Такое подключение позволяет отключить каждый терминал от всех внешних цепей и обеспечить подключение через эти же зажимы устройство проверки.

1.13.1 Описание цепей комплекта 01 (02)

Схемы цепей оперативного постоянного тока шкафа приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.560 ЭЗ.

На три токовые входные обмотки терминала комплекта 01 (02), через испытательный блок (БИ) SG1, подаются фазные токи I_A , I_B , I_C от ТТ установленных после выключателя ввода. От ТН, установленного на секции шин 6 - 35 кВ, через БИ SG3 на терминал подаются три фазных напряжения "звезды" U_{AN} , U_{BN} , U_{CN} . От ТН установленного на вводе, через БИ SG2 на терминал подается два линейных напряжения U_{AB} и U_{BC} Организация цепей отключения и включения выключателя комплекта 01 (02).

Выбор схемы управления выключателем осуществляется при помощи снятия или установки соответствующих перемычек:

- для выключателей типа ВВ/TEL – 10 (с блоком управления БУ/TEL-12-01А): убрать перемычки X44-X46, X45-X47, X51-X52, X48-X49 и X49-X50;

- для выключателей типа ВВУ-СЭЦ-ЭЗ-10: перемычки X44-X46, X45-X47 установить при необходимости увеличения тока пробоя блок – контактов выключателя при наладке дискретных входов РПО и РПВ;

- для выключателей типа ВВУ-СЭЦ-ПЗ-10 (ВБП-10-20, ВВЭ-М, ВБЭК): убрать перемычки X48-X49, X49-50 и установить перемычку X48-X50, перемычки X44-X46, X45-X47 установить при необходимости увеличения тока пробоя блок – контактов выключателя при наладке дискретных входов РПО и РПВ.

Предусмотрено два режима включения выключателя: ручное – непосредственно с двери шкафа или дистанционное - от диспетчера. Выбор режима работы осуществляется при помощи оперативного переключателя SA9 «Управление выключателем».

При поступлении команды на включение от телемеханики или от ключа управления срабатывает выходное реле КЗ-1 (X5), которое замыкает промежуточное реле КСС, контакты которого действуют в цепи катушки включения выключателя или в блок управления выключателем (для ВВ/TEL – 10).

При включенном выключателе замкнутые блок - контакты выключателя обеспечивают готовность цепей отключения. Отключение выключателя от ключа управления расположенного на двери шкафа возможно даже в случае нахождения ключа SA9 «Управление выключателем» в положении «Дистанционное». При поступлении команды на отключение выключателя, срабатывает выходное реле, которое замыкает промежуточное реле КСТ, контакты которого действуют в цепи катушки отключения выключателя или в блок управления выключателем (для ВВ/TEL – 10). Параллельно контакту промежуточного реле включен контакт ключа управления для отключения выключателя даже при неисправном терминале.

Действие в цепи управления выключателем через промежуточные реле необходимо

для исключения повреждения терминала при любых повреждениях выключателя.

Для контроля целостности цепей управления, сигнал на входные контакты РПО и РПВ подается непосредственно с катушек выключателя (для ВВ/TEL-10 с блок контактов).

Подача на дискретные входы терминала сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +ЕС1 (зажимы Х17-Х22) осуществляется на следующие зажимы:

- Х24 – привод не готов;
- Х25 – автомат ШП;
- Х26 – сигнализация ЗДЗ;
- Х27 – внешнее отключение с АПВ;
- Х28 – блокировка АПВ;
- Х29 – отключение от защит трансформатора с АПВ;
- Х30 – внешняя сигнализация;
- Х31 – блокировка управления;
- Х32 – защита шин;
- Х33 – отключение от ЗДЗ;
- Х34 – отключение от ТУ;
- Х35 – включение от ТУ;
- Х36 – разрешение ЗМН;
- Х37 – разрешение АВР;
- Х38 – ЛЗШ1;
- Х39 – ЛЗШ2;
- Х40 – отключение от УРОВ;
- Х41 – автомат ТН.

Действие комплектов шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминалов, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле.

1.13.2 Описание цепей комплекта 03

Схемы цепей оперативного постоянного тока шкафа приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.560 ЭЗ.

На токовые входные обмотки терминала комплект 03, через испытательный блок (БИ) SG1, подаются фазные токи I_A , I_B , I_C от трансформаторов тока в цепи секционного выключателя.

Напряжение питания \pm ЕС1 подается непосредственно на вход фильтра, а с его выхода \pm ЕС1 фильтрованное (зажимы Х20, Х49) - 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. При питании цепей терминала и цепей управления от одного автоматического выключателя, напряжение подаётся на зажимы Х103, Х104, с зажимов Х103А, Х104А напряжение питания цепей управления подаётся перемычками на зажимы Х50, Х59 \pm ЕС2.

Все дискретные сигналы подаются на терминал через зажимы клеммного ряда шкафа, ЭКРА.656453.560 РЭ

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 + ЕС1 фильтрованное (зажимы Х22-Х27) осуществляется на зажимы.

На напряжение +220В2 включены обмотки реле “Отключение” (РО) KLT1 и “Включение” (РВ) 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 R5 (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 (включение выключателя от ключа управления выключателем возможно при установке переключателя SA9 «Режим управления» в положение «Местное») через зажим комплекта шкафа Х47 (возможность для подключения внешнего ключа управления) - срабатывает выходное реле K3 (Х5) 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 R3 (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 Х46 (возможность для подключения внешнего ключа управления) – срабатывают выходные реле K1 и K2 (Х5) 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.

Каждый из комплектов шкафа при помощи выходного реле К2-3 действует на указательное реле «Срабатывание», а при помощи выходного реле К3-3 на указательное реле «Неисправность». От указательных реле выдаются сигналы для действия на табло «Срабатывание», «Неисправность», «Монтажная единица» и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций. При помощи реле К7-1 (Х5) реализуется выдача светового сигнала об отключении выключателя.

Реле К4-2 (Х4) необходимо для выдачи сигнала об аварийном отключении выключателя во внешние цепи сигнализации.

1.14 Средства измерений, инструмент и принадлежности

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

1.15 Маркировка и пломбирование

1.15.1 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.

1.15.2 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.

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

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

1.15.5 На задней металлической плите терминалов указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала по ЭКРА.650321.084 РЭ;
- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись: «Сделано в России»;
- дата изготовления, а также маркировка разъемов.

1.15.6 Все элементы схемы шкафа имеют обозначение, состоящее из номера комплекта, буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, 01-SG1).

1.15.7 На задней стороне шкафа промаркировано обозначение аппаратов согласно принципиальной схеме с добавлением номера комплекта (например, 02-SB1).

1.15.8 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 5 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

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

1.16 Упаковка

1.16.1 Упаковка шкафа производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-016-20572135-2000 по чертежам изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 5 настоящего РЭ.

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. Возможность работы шкафа в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием-изготовителем.

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 разъемах терминалов, рядах зажимов шкафа и разъемах устройств следует производить при обесточенном состоянии шкафа и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению шкафа от повреждения.

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 Упакованный шкаф поставить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками "Верх". Убедиться в соответствии содержимого упаковочному листу.

Извлечь шкаф из упаковки и снять с него ящик с запасными частями (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 Шкаф предназначен для установки в чистом помещении, достаточно освещенном для проведения необходимых проверок.

2.2.2.3 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.

2.2.2.4 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 не подвергается консервации смазками и маслами и какой-либо расконсервации не требуется.

2.2.4.2 Шкаф выпускается с предприятия-изготовителя работоспособным и полностью испытанным.

Шкаф поставляется в универсальном исполнении, содержащем все необходимые переключающие элементы.

Положение оперативных переключателей шкафа выставить в соответствии с таблицей 14, а значения уставок защит с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 14.

Обозначение	Название	Функциональное назначение	Рабочее положение
SA6	Цепи УРОВ	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	По заданию
SA7	АВР	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	
SA9	Управление выключателем	Выбор режима управления "МЕСТН.", "ДИСТ. "	
SA1	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации комплектов шкафа, можно вводить с использованием клавиатуры и дисплея, расположенных на лицевой плите терминала (см. 2.3.3 документа ЭКРА.650321.084 РЭ) или с использованием ПК и системы мониторинга "EKRASMS" через систему меню.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминала БЭ2502А0303 приведён в таблице 15, а для терминала БЭ2502А0201 - в таблице 17.

Список меню, подменю, входящих в основное меню, и их функции для четырёхстрочного дисплея приведены в таблицах 16,18.

Таблица 15 - Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала БЭ2502А0303

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущ. величины	Аналог. входы	Ia, A 0.00	1 втор Ia, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза А
		Ib, A 0.00	2 втор Ib, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза В
		Ic, A 0.00	3 втор Ic, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза С
		Uabввода, В 0.00	4 втор Uab, В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{AB} ввода
		Ubcсвода, В 0.00	5 втор Ubc, В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{BC} ввода
		Ua, В 0.00	6 втор Ua, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза А
		Ub, В 0.00	7 втор Ub, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза В
		Uc, В 0.00	8 втор Uc, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза С
	Аналог. велич.	U1, В 0.00	втор U1, В / ° 0.00 0.0	Напряжение прямой последовательности
		U2, В 0.00	втор U2, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности
		3Uo, В 0.00	втор 3Uo, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности
		I1, А 0.00	втор I1, А / ° 0.00 0.0	Ток прямой последовательности
		I2, А 0.00	втор I2, А / ° 0.00 0.0	Ток обратной последовательности
		3Io вычисл., А 0.00	втор 3Io вычисл., А / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности, вычисляемый из значений фазных токов
		Uab, В 0.00	втор Uab, В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{AB} секции
		Ubc, В 0.00	втор Ubc, В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{BC} секции
		Uca, В 0.00	втор Uca, В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U_{CA} секции
		P, МВт 0.00	перв P, МВт 0.0	Активная мощность присоединения, МВт
		Q, Мвар 0.00	перв Q, Мвар 0.0	Реактивная мощность присоединения, Мвар
	Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота	
	Аналог. велич. *	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Последний Iоткл ф.А*
		Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Последний Iоткл ф.В*
		Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Последний Iоткл ф.С*
		Посл. I2t ф.А, А 0.00	Посл. I2t ф.А, А 0.00	Последнее значение I2t ф.А*
		Посл. I2t ф.В, А 0.00	Посл. I2t ф.В, А 0.00	Последнее значение I2t ф.В*
		Посл. I2t ф.С, А 0.00	Посл. I2t ф.С, А 0.00	Последнее значение I2t ф.С*

* - только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Продолжение таблицы 15

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущ. величины	Аналог. велич.*	N коммут 0.00	N коммут 0.00	Число коммутаций*
		Расход RMS ф.А 0.00	Расход RMS ф.А, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза А (RMS)*
		Расход RMS ф.В 0.00	Расход RMS ф.В, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза В (RMS)*
		Расход RMS ф.С 0.00	Расход RMS ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза С (RMS)*
		Сумм. I2t ф.А 0.00	Сумм. I2t ф.А, A2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы А*
		Сумм. I2t ф.В 0.00	Сумм. I2t ф.В, A2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы В*
		Сумм. I2t ф.С 0.00	Сумм. I2t ф.С, A2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы С*

* - только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Таблица 16 - Основные меню для просмотра и изменения уставок терминала БЭ2502А0303

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	1 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-1	Раб. МТЗ-1 предусмотр.	Работа МТЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср*2 МТЗ-1,А	Иср*2 МТЗ-1, А втор 50.0	Ток срабатывания зазубленной МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Иср МТЗ-1, А	Иср МТЗ-1, А втор 25.0	Ток срабатывания МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-1, с	Тср МТЗ-1, с 0.10	Время срабатывания МТЗ-1, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Авт.заг.уст.1ст.	Авт.заг.уст.1ст. предусмотр.	Автоматическое зазубление уставки МТЗ-1, не предусмотрено / предусмотрено
		Контр.напр.1ст	Контр.напр.1ст не предусмотр.	Контроль направленности МТЗ-1, не предусмотрен / от РНМ1 / от РНМ2
		Пуск по U 1ст.	Пуск по U 1ст. не предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	2 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-2	Раб. МТЗ-2 предусмотр.	Работа МТЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-2, А	Иср МТЗ-2, А втор 12.5	Ток срабатывания МТЗ-2, (0,10 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-2, с	Тср МТЗ-2, с 2.00	Время срабатывания МТЗ-2, (0 – 20,00), с с шагом 0,01 с
		Контр.напр.2ст	Контр.напр.2ст от РНМ-1	Контроль направленности МТЗ-2, не предусмотрен / от РНМ1 / от РНМ2
	3 ступень МТЗ	Пуск по U 2ст.	Пуск по U 2ст. предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
		Уск. МТЗ-2	Уск. МТЗ-2 предусмотр.	Ускорение МТЗ-2, не предусмотрено / предусмотрено
		Раб. МТЗ-3	Раб. МТЗ-3 предусмотр.	Работа МТЗ-3, предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-3, А	Иср МТЗ-3, А втор 5.00	Ток срабатывания МТЗ-3, (0,07 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
Тср МТЗ-3, с		Тср МТЗ-3, с 10.0	Время срабатывания МТЗ-3, (0 – 100,00), с, с шагом 0,10 с	

* - только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	3 ступень МТЗ	Контр. напр. 3ст	Контр. напр. 3ст от РНМ-1	Контроль направленности МТЗ-3, не предусмотрен / от РНМ1 / от РНМ2
		Пуск по U 3ст	Пуск по U 3ст предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен
		МТЗ-3 на откл.	МТЗ-3 на откл. предусмотр.	Действие МТЗ-3 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
		Уск. МТЗ-3	Уск. МТЗ-3 предусмотр.	Ускорение МТЗ-3, не предусмотрено / предусмотрено
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычай- но инверсная / определяемая пользо- вателем
		Ипуск 3X МТЗ, о.е.	Ипуск 3X МТЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска 3X $I_{пуск}$, (1,10 – 1,30)· I_b , с шагом 0,01
		Iб 3X МТЗ, А	Iб 3X МТЗ, А втор 5.00	Базисный ток 3X I_b , (0,08 – 2,50)· $I_{ном}$, А, с шагом 0,01 А
		Козф. времени	Козф. времени 1.0	Временной коэффициент 3X, (0,10 - 2,00) , с шагом 0,1
	РНМ 1 для МТЗ	Иср. РНМ, А	Иср. РНМ, А втор 1.00	Ток срабатывания РНМ, (0,07 – 20,00)· $I_{ном}$, А, с шагом 0,01 А
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 0.1	Напряжение срабатывания РНМ, (0,10 – 1,10), В, с шагом 0,1 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 0.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰
	РНМ 2 для МТЗ	НМТЗ отРНМ1приНТН	НМТЗ отРНМ1приНТН вывод направ.	Работа направленных от РНМ1 ступе- ней МТЗ при неисп. ТН, вывод направл. / блокирование
		Иср. РНМ, А	Иср. РНМ, А втор 1.00	Ток срабатывания РНМ, (0,07 – 20,00)· $I_{ном}$, А, с шагом 0,01 А
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 0.1	Напряжение срабатывания РНМ, (0,1 – 1,1), В, с шагом 1,0 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 0.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰
	Пуск по напряж	НМТЗ отРНМ2приНТН	НМТЗ отРНМ2приНТН вывод направ.	Работа направленных от РНМ2 ступе- ней МТЗ при неисп. ТН, вывод направл. / блокирование
		Напр.сраб. U 2, В	Напр.сраб. U 2, В 2	Напряжение срабатывания по U ₂ , (2 - 60) В, с шагом 1 В
		U ср меж- дуфаз., В	U ср междуфаз., В 7	Напряжение срабатывания по меж- дуфазному U, (5 – 100), В, с шагом 1 В
		Тср. при НТН, с	Тср. при НТН, с 20.0	Время срабатывания при неисправно- сти ТН, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
		Режим пуска по U	Режим пуска по U по U _{min} или по U ₂	Режим пуска по напряжению, по U _{min} или по U ₂ / по U _{min}
		Выв. ПН при НТН	Выв. ПН при НТН не предусмотр.	Вывод работы пуска по напряжению при неисправности ТН, не предусмотрен / предусмотрен
	Ускорение	Инв. АТН	Инв. АТН не предусмотр.	Инвертирование сигнала Автомат ТН, не предусмотрено / предусмотрено
		Тср. уск., с	Тср. уск., с 1.00	Время срабатывания МТЗ с ускоре- нием, (0 – 2,00), с, с шагом 0,01 с
		Тввода уск., с	Тввода уск., с 1.50	Время ввода ускорения, (0 – 3,00) , с, с шагом 0,01 с
	ЛЗШ	Ускорение	Ускорение Работа	Ускорение, Работа / Вывод
		Работа ЛЗШ	Работа ЛЗШ не предусмотр.	Работа ЛЗШ, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср. ЛЗШ, А	Иср. ЛЗШ, А 5.0	Ток срабатывания ЛЗШ, (0,10 – 40,00)· $I_{ном}$, А, с шагом 0,01 А
		Тср ЛЗШ, с	Тср ЛЗШ , с 0.1	Время срабатывания ЛЗШ, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
МТЗ	ЛЗШ	Пуск по U ЛЗШ	Пуск по U ЛЗШ предусмотр.	Пуск по напряжению ЛЗШ, не предусмотрен / предусмотрен	
		Схема ЛЗШ	Схема ЛЗШ посл.	Схема ЛЗШ, последовательная / параллельная	
		Пуск МТЗ от ЛЗШ	Пуск МТЗ от ЛЗШ не предусмотр.	Пуск МТЗ от ЛЗШ, не предусмотрен / предусмотрен	
Защита от ОЗЗ	1 ступень ЗОЗЗ	Раб. ЗОЗЗ-1	Раб. ЗОЗЗ-1 предусмотр.	Работа ЗОЗЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена	
		ИсрВычисл ЗОЗЗ-1, А	ИсрВычисл ЗОЗЗ-1, А втор 5.00	Ток (вычисляемый) срабатывания ЗОЗЗ-1, (0,03 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		ЗUо ср., В	ЗUо ср., В втор 4	Напряжение срабатывания ЗUо, (1 – 100), В, с шагом 1 В	
		Тср ЗОЗЗ-1, с	Тср ЗОЗЗ-1, с 1.0	Время срабатывания ЗОЗЗ-1, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
		Пр.функ. ЗОЗЗ-1	Пр.функ. ЗОЗЗ-1 по Uо	Принцип функционирования ЗОЗЗ-1, по Uо / по Iо, So / по Iо	
		ЗОЗЗ-1 на откл.	ЗОЗЗ-1 на откл. предусмотр.	Действие ЗОЗЗ-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	
	2 ступень ЗОЗЗ	Раб. ЗОЗЗ-2	Раб. ЗОЗЗ-2 предусмотр.	Работа ЗОЗЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена	
		ИсрВычисл ЗОЗЗ-2, А	ИсрВычисл ЗОЗЗ-2, А втор 2.50	Ток (вычисляемый) срабатывания ЗОЗЗ-2, (0,03 – 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		Тср ЗОЗЗ-2, с	Тср ЗОЗЗ-2, с 5.0	Время срабатывания ЗОЗЗ-2, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
		Конт. направ. 2ст.	Конт. направ. 2 ст. предусмотр.	Контроль направленности ЗОЗЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен	
		ЗОЗЗ-2 на откл.	ЗОЗЗ-2 на откл. предусмотр.	Действие ЗОЗЗ-2 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ ин- версная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем	
		IбВычисл ЗХ ЗОЗЗ,А	IбВычисл ЗХ ЗОЗЗ, втор 0.15	Базисный ток (вычисляемый) ЗХ Iб, (0,03– 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		Iпуск ЗХ ЗОЗЗ,о.е.	Iпуск ЗХ ЗОЗЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска ЗХ Iпуск, (1,10 – 1,30)·Iб, с шагом 0,01	
	Коэф. времени	Коэф. времени 0.2	Временной коэффициент ЗХ, (0,1 – 2,0), с шагом 0,1		
	РНМ НП	Иср.Вычисл. РНМ, А	Иср.Вычисл. РНМ, А втор 1.00	Ток (вычисляемый) срабатывания РНМ, (0,01 – 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 0.1	Напряжение срабатывания РНМ, (0,1 – 1,1), В, с шагом 0,1 В	
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 70.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰	
	Ток ЗIО	Ток ЗIО вычисляется	-	Ток ЗIО (используется только для отображения)	
	Напряжение ЗU0	Напряжение ЗU0 вычисляется	-	Напряжение ЗU0 (используется только для отображения)	
	Уоткр. треуг.	Уоткр. треуг. 33 В	-	Номинальное напряжение обмотки «разомкнутого» треугольника ТН, 100 В / 33 В	
	ЗНР	Работа ЗНР	Работа ЗНР предусмотр.	-	Работа ЗНР, не предусмотрена / предусмотрена
		Коэф.несим.%	Коэф.несим.% 10	-	Коэффициент несимметрии, (2 – 100) %, с шагом 1
Тср. ЗНР, с		Тср. ЗНР, с 1.0	-	Время срабатывания ЗНР, (0,10 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
ЗНР на откл.		ЗНР на откл. предусмотр.	-	Действие ЗНР на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
ЗМН	Работа ЗМН	Работа ЗМН предусмотр.	-	Работа ЗМН, не предусмотрена / предусмотрена
	Уср.ввода ЗМН, В	Уср.ввода ЗМН, В втор 30	-	Междуфазное напряжение (ввода) срабатывания ЗМН, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Уср.секции ЗМН, В	Уср.секции ЗМН, В втор 30	-	Междуфазное напряжение (секции) срабатывания ЗМН, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Тср. ЗМН, с	Тср. ЗМН , с 1.0	-	Время срабатывания ЗМН, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ЗМН на откл.	ЗМН на откл. предусмотр.	-	Действие ЗМН на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗДЗ	Тср. ЗДЗ,с	Тср.ЗДЗ,с 1.0	-	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ, (0,20 –100,00), с, с шагом 0,01 с
	Конт. по току ЗДЗ	Конт. по току ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль по току при действии ЗДЗ, не предусмотрен / предусмотрен
	Контр. Разреш.ЗДЗ	Контр. Разреш.ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ», не предусмотрен / предусмотрен
	Сигн. ЗДЗ	Сигн. ЗДЗ на сигнал	-	Действие сигнала ЗДЗ, на сигнал / на отключение
УРОВ	УРОВ	УРОВ предусмотр.	-	УРОВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Иср УРОВ, А	Иср УРОВ, А 1,25	-	Ток срабатывания УРОВ, (0,05 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср УРОВ, с	Тср УРОВ, с 1.0	-	Время срабатывания УРОВ, (0,01 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
	Контроль РПВ	Контроль РПВ не предусмотр.	-	Контроль РПВ, предусмотрен / не предусмотрен
	ВО на УРОВ	ВО на УРОВ не предусмотр.	-	Действие внешнего отключения на УРОВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Кон. тока УРОВ	Кон. по току УРОВ предусмотр.	-	Контроль по току при действии УРОВ на себя, предусмотрен / не предусмотрен
	ВНУРОВВышВыкл	ВНУРОВВышВыкл предусмотр.	-	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель, не предусмотрено / предусмотрено
КНН	Уср. ввода, В	Уср. ввода, В втор 7	-	Напряжение срабатывания по междуфазному напряжению ввода, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Уср. секции, В	Уср. секции, В втор 5	-	Напряжение срабатывания по междуфазному напряжению секции, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Тср.КННввода,с	Тср.КННввода,с 100.0	-	Время срабатывания предупредительной сигнализации при неисправности ТН ввода , (5,00 – 100,00), с, с шагом 0,1 с
	Контр. напр.	Контр. напр. ввода	-	Контроль напряжения, секции / ввода
КОН	Уср. секции, В	Уср. секции, В втор 10	-	Напряжение срабатывания по междуфазному напряжению секции, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Работа КОН	Работа КОН предусмотр.	-	Работа контроля отсутствия напряжения, предусмотрена / не предусмотрена
АВР	АВР	АВР предусмотр.	-	АВР, не предусмотрено / предусмотрено
	Тгот АВР, с	Тгот АВР, с 30	-	Время готовности АВР, (0 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср АВР, с	Тср АВР, с 1.0	-	Время срабатывания АВР, (0,10 –100,00), с, с шагом 0,1 с
	Запрет при НЦУ	Запрет при НЦУ предусмотр.	-	Запрет при неисправности ЦУ, не предусмотрен / предусмотрен
	Зап.приСам.Откл	Зап.приСам.Откл предусмотр.	-	Запрет при самопроизвольном отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ВО	Запрет от ВО предусмотр.	-	Запрет при внешнем отключении, не предусмотрен / предусмотрен

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АВР	Запрет при ОЗЗ	Запрет при ОЗЗ предусмотр		Запрет при ЗОЗЗ, не предусмотрен / предусмотрен
	ЗапретОтКомОткл	ЗапретОтКомОткл предусмотр.	-	Запрет от команды «Отключить», не предусмотрен / предусмотрен
ВНР	Работа ВНР	Работа ВНР не предусотр.	-	Работа ВНР, не предусмотрена / предусмотрена
	Порядок действия	Порядок действия СВ-ВВ	-	Порядок действия, СВ-ВВ / ВВ-СВ
	Тср ВНР, с	Тср ВНР, с 10.0	-	Время срабатывания ВНР, (0,10 – 25,00), с, с шагом 0,01 с
	Тперек., с	Тперек, с 1.0	-	Время переключения, (0,1 – 25,0), с, с шагом 0,01 с
АПВ	АПВ	АПВ предусотр.	-	АПВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Тгот АПВ, с	Тгот АПВ, с 5	-	Время готовности АПВ, (5,0 – 180,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср АПВ, с	Тср АПВ, с 2.0	-	Время срабатывания АПВ, (0,20 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
	Запр. при НЦУ	Запр. при НЦУ предусотр.	-	Запрет при неисправности ЦУ, предусотрен / не предусмотрен
	Запр.приСам.Откл	Запр.приСам.Откл не предусотр.	-	Запрет при самопроизвольном отключе- нии, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет АПВ от ВО	Запрет АПВ от ВО не предусотр.	-	Запрет от внешнего отключения, предусотрен / не предусмотрен
	Зап.АПВприРАВР	Зап.АПВприРАВР не предусотр.	-	Запрет при разрешении АВР, предусотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-1	Запрет от МТЗ-1 не предусотр.	-	Запрет от МТЗ-1, предусотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-2	Запрет от МТЗ-2 не предусотр.	-	Запрет от МТЗ-2, предусотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-3	Запрет от МТЗ-3 предусотр.	-	Запрет от МТЗ-3, предусотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЛЗШ	Запрет от ЛЗШ предусотр.	-	Запрет от ЛЗШ, предусотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЗНР	Запрет от ЗНР не предусотр.	-	Запрет от ЗНР, предусотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗУс	Запрет от МТЗУс предусотр.	-	Запрет от МТЗ с ускорением, предусотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЗОЗЗ-1	Запрет от ЗОЗЗ-1 предусотр.	-	Запрет от ЗОЗЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗОЗЗ-2	Запрет от ЗОЗЗ-2 предусотр.	-	Запрет от ЗОЗЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Контр. напр.	Контр. напр. не предусотр.	-	Контроль напряжения при АПВ, предусотрен / не предусмотрен
	Цепи управления	Тгот. привода, с	Тгот. привода, с 20.0	-
Инв.с.ПривНеГот		Инв.с.ПривНеГот не предусотр.	-	Инвертирование сигнала Привод не го- тов, не предусмотрено / предусмотрено
Инв. АШП		Инв. АШП не предусотр.	-	Инвертирование сигнала Автомат ШП, не предусмотрено / предусмотрено
Упр. выкл. терм.		Упр. выкл. терм. предусотр.	-	Управление выключателем с терминала, не предусмотрено / предусмотрено
Тоткл.мин. В, с		Тоткл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала отключения вы- ключателя, (0,02 – 2,00), с с шагом 0,01 с
Тоткл.макс. В, с		Тоткл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала отключения выключателя, (0,1 – 5,0), с с шагом 0,1 с
Твкл.мин. В, с		Твкл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала включения вы- ключателя, (0,02 – 2,00), с, с шагом 0,01 с
Твкл.макс. В, с		Твкл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала включения выключателя, (0,10 – 5,00), с, с шагом 0,01 с
Второй ЭМО		Второй ЭМО не предусотр.	-	Второй электромагнит отключения, не предусмотрен / предусмотрен

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Цепи управления	БлВклПриАварОткл	БлВклПриАварОткл предусмотр.	-	Блокировка Команды Включить при аварийном отключении, не предусмотрена / предусмотрена	
	КОН при Вкл.	КОН при Вкл. не предусмотр.	-	Контроль отсутствия напряжения при формировании «Команды «Включить» не предусмотрена / предусмотрена	
	Упр.выключателем	Упр.выключателем импульсное	-	Управление выключателем, непрерывное / импульсное	
Предупр. сигн.	Ткон. НЦУ, с	Ткон. НЦУ, с 10.0	-	Время контроля неисправности ЦУ, (2,00 – 20,00), с, с шагом 0,01 с	
	Тср. ВС, с	Тср. ВС, с 30.0	-	Время срабатывания внешнего сигнала, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
Ресурс выключателя	Уставки по времени	Тореп, с	Тореп 0,02	DT_RES Время начала расхождения контактов (0,001 – 0,200), с, с шагом 0,01 с	
	Логика работы	Контроль ресурса выкл.	Контроль ресурса выкл. выведен	Контроль ресурса выкл. выведен	Контроль ресурса выключателя выведен / введен
		Выбор вида контроля	Выбор вида контроля	RMS	XB_RESURS Выбор вида контроля ресурса RMS / I2t
		Пуск расчета ресурса	Пуск расчета ресурса 385 Отключение	Пуск расчета ресурса 385 Отключение	Пуск расчета ресурса выключателя от сигнала N
		Сброс счетчиков	Сброс счетчиков нет	Сброс счетчиков нет	Сброс счётчиков ресурса выключателя нет / да
	Механический ресурс	N коммутаций	N коммутаций	0	Число коммутаций (0-10000) с шагом 1
		Авар.N коммут	Авар.N коммут, %	90	Аварийный порог числа коммутаций (1-100) % с шагом 1%
		Допустимое N	Допустимое N 10000	Допустимое N 10000	Допустимое число коммутаций (0-10000) с шагом 1
	Коммут. ресурс RMS	Расх.ресурса ф.А	Расх.ресурса ф.А, %	0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза А (0-100) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.В	Расх.ресурса ф.В, %	0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза В (0-100) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.С	Расх.ресурса ф.С, %	0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0-100,0) % с шагом 1%
		Аварийный порог RMS	Аварийный порог RMS, %	90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) RMS (1...100) % с шагом 1%
	N от I_RMS	I точки 1(мин), кА	I точки 1(мин)	1,25	Ток точки 1 (минимальный) (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 1	N точки 1	10000	Число коммутаций точки 1 (1-10000) с шагом 1
		I точки 2, кА	I точки 2	6,0	Ток коммутационного ресурса точки 2 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 2	N точки 2	945	Число коммутаций точки 2 (1-10000) с шагом 1
		I точки 3, кА	I точки 3	30,0	Ток коммутационного ресурса точки 3 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 3	N точки 3	80	Число коммутаций точки 3 (1-10000) с шагом 1
		I точки 4, кА	I точки 4	0,1	Ток коммутационного ресурса точки 4 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 4	N точки 4	1	Число коммутаций точки 4 (1-10000) с шагом 1
		I точки 5, кА	I точки 5	0,1	Ток коммутационного ресурса точки 5 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Ресурс выключателя	N от I_RMS	N точки 5	N точки 5 1	Число коммутаций точки 5 (1-10000) с шагом 1
		I точки 6, кА	I точки 6 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 6 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 6	N точки 6 1	Число коммутаций точки 6 (1-10000) с шагом 1
		I точки 7, кА	I точки 7 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 7 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 7	N точки 7 1	Число коммутаций точки 7 (1-10000) с шагом 1
		I точки 8, кА	I точки 8 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 8 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 8	N точки 8 1	Число коммутаций точки 8 (1-10000) с шагом 1
		Коммут. ресурс I2t	Суммарное I2t фазы А	Суммарное I2t фазы А, A2t 10000
	Суммарное I2t фазы В		Суммарное I2t фазы В, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы В (0.000-20000), A2t
	Суммарное I2t фазы С		Суммарное I2t фазы С, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы С (0.000-20000), A2t
	I2t максимальное		I2t максимальное, A2t 2200	Максимальное значение ресурса по I2t (0-20000), A2t
	Аварийный порог I2t		Аварийный порог I2t, % 90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) I2t (1,0-100,0) %

Таблица 17 - Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала БЭ2502А0201

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	Ia, A 0.00	1 втор Ia, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза А
		Ib, A 0.00	2 втор Ib, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза В
		Ic, A 0.00	3 втор Ic, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза С
		3Io, A	4 втор 3Io, A / ° 0,00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности
	Аналог. велич.	I1, A 0.00	втор I1, A / ° 0.00 0.0	Ток прямой последовательности
		I2, A 0.00	втор I2, A / ° 0.00 0.0	Ток обратной последовательности
		3Io, A 0.00	втор 3Io, A / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
	Аналог. велич.*	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Последний Iоткл ф.А*
		Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Последний Iоткл ф.В*
		Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Последний Iоткл ф.С*
		Посл. I2t ф.А, А 0.00	Посл. I2t ф.А, А 0.00	Последнее значение I2t ф.А*
		Посл. I2t ф.В, А 0.00	Посл. I2t ф.В, А 0.00	Последнее значение I2t ф.В*
		Посл. I2t ф.С, А 0.00	Посл. I2t ф.С, А 0.00	Последнее значение I2t ф.С*
		N коммут 0.00	N коммут 0.00	Число коммутаций*
		Расход RMS ф.А 0.00	Расход RMS ф.А, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза А (RMS)*
		Расход RMS ф.В 0.00	Расход RMS ф.В, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза В (RMS)*
		Расход RMS ф.С 0.00	Расход RMS ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза С (RMS)*
		Сумм. I2t ф.А 0.00	Сумм. I2t ф.А, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы А
		Сумм. I2t ф.В 0.00	Сумм. I2t ф.В, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы В
Сумм. I2t ф.С 0.00	Сумм. I2t ф.С, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы С		

* - только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Таблица 18 - Основные меню для просмотра и изменения уставок терминала БЭ2502А0201

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	1 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-1	Раб. МТЗ-1 предусмотр.	Работа МТЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср*2 МТЗ-1, А	Иср*2 МТЗ-1, А втор 50.0	Ток срабатывания загруженной МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
		Иср МТЗ-1, А	Иср МТЗ-1, А втор 25.0	Ток срабатывания МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А

* - только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Продолжение таблицы 18.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	1 ступень МТЗ	Тср МТЗ-1, с	Тср МТЗ-1, с 0.10	Время срабатывания МТЗ-1, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Авт.заг.уст.1ст.	Авт.заг.уст.1ст. предусмотр.	Автоматическое загрузление уставки МТЗ-1, не предусмотрено / предусмотрено
		Пуск по U 1ст.	Пуск по U 1ст. не предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	2 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-2	Раб. МТЗ-2 предусмотр.	Работа МТЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-2, А	Иср МТЗ-2, А втор 12.5	Ток срабатывания МТЗ-2, (0,10 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-2, с	Тср МТЗ-2, с 5.00	Время срабатывания МТЗ-2, (0 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
		Пуск по U 2ст.	Пуск по U 2ст. предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
		Уск. МТЗ-2	Уск. МТЗ-2 предусмотр.	Ускорение МТЗ-2, не предусмотрено / предусмотрено
	3 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-3	Раб. МТЗ-3 предусмотр.	Работа МТЗ-3, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-3, А	Иср МТЗ-3, А втор 5.0	Ток срабатывания МТЗ-3, (0,07 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-3, с	Тср МТЗ-3, с 10.0	Время срабатывания МТЗ-3, (0 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
		Пуск по U 3ст.	Пуск по U 3ст. предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен
		МТЗ-3 на откл.	МТЗ-3 на откл. не предусмотр.	Действие МТЗ-3 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
		Уск. МТЗ-3	Уск. МТЗ-3 предусмотр.	Ускорение МТЗ-3, не предусмотрено / предусмотрено
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем
		Ипуск 3X МТЗ, о.е.	Ипуск 3X МТЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска 3X I _{пуск} , (1,10 – 1,30)·I _б , с шагом 0,01
		Iб 3X МТЗ, А	Iб 3X МТЗ, А втор 5.00	Базисный ток 3X I _б , (0,07 – 2,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Коеф. времени	Коеф. времени 1.0	Временной коэффициент 3X, (0,1 - 2,0) , с шагом 0,1
	Ускорение	Ускорение	Ускорение предусмотр.	Ускорение, не предусмотрено / предусмотрено
		Тср. уск., с	Тср. уск., с 1.00	Время срабатывания МТЗ с ускорением, (0 – 2,00), с, с шагом 0,01 с
		Тввода уск., с	Тввода уск., с 1.50	Время ввода ускорения, (0 – 3,00) , с, с шагом 0,01 с
	ЛЗШ	Работа ЛЗШ	Работа ЛЗШ не предусмотр.	Работа ЛЗШ, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср. ЛЗШ, А	Иср. ЛЗШ, А 5.0	Ток срабатывания ЛЗШ, (0,40 – 40,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Тср ЛЗШ, с	Тср ЛЗШ, с 1.00	Время срабатывания ЛЗШ, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Пуск по U ЛЗШ	Пуск по U ЛЗШ предусмотр.	Пуск по напряжению ЛЗШ, не предусмотрен / предусмотрен
		Схема ЛЗШ	Схема ЛЗШ посл.	Схема ЛЗШ, последовательная / параллельная
		Пуск МТЗ от ЛЗШ	Пуск МТЗ от ЛЗШ не предусмотр.	Пуск МТЗ от ЛЗШ, не предусмотрен / предусмотрен
	ЗОЗЗ	Работа ЗОЗЗ	Работа ЗОЗЗ предусмотр.	Работа ЗОЗЗ, не предусмотрена / предусмотрена
		ИсрИзмер ЗОЗЗ, А	ИсрИзмер ЗОЗЗ, А 5.0	Ток (измеряемый) срабатывания ЗОЗЗ, (0,01 – 10,00), А, с шагом 0,01 А
		ИсрВычисл ЗОЗЗ, А	ИсрВычисл ЗОЗЗ, А 5.0	Ток (вычисляемый) срабатывания ЗОЗЗ (0,03 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А

Продолжение таблицы 18.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
ЗОЗЗ	Тср. ЗОЗЗ, с	Тср. ЗОЗЗ, с 1.0	-	Время срабатывания ЗОЗЗ, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ЗОЗЗ на откл.	ЗОЗЗ на откл. не предусмотр.	-	Действие ЗОЗЗ на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
	Твоз пуска ЗОЗЗ	Твоз пуска ЗОЗЗ не предусмотрена	-	Задержка на возврат пуска ЗОЗЗ предусмотрена / не предусмотрена
	Ток Зло	Ток Зло вычисляется	-	Ток Зло, измеряется / вычисляется
ЗНР	Работа ЗНР	Работа ЗНР предусмотр.	-	Работа ЗНР, не предусмотрена / предусмотрена
	Коеф.несим.%	Коеф.несим.% 10	-	Кэффициент несимметрии, (2 – 100) %, с шагом 1%
	Тср. ЗНР, с	Тср. ЗНР, с 1.0	-	Время срабатывания ЗНР, (0,10 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ЗНР на откл.	ЗНР на откл. предусмотр.	-	Действие ЗНР на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗДЗ	Тср. ЗДЗ, с	Тср. ЗДЗ, с 1.0	-	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	Конт.по токуЗДЗ	Конт.по токуЗДЗ предусмотр.	-	Контроль по току при действии ЗДЗ, предусмотрен / не предусмотрен
	Контр. Разреш.ЗДЗ	Контр. Разреш.ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ», предусмотрен / не предусмотрен
	Сигн. ЗДЗ	Сигн. ЗДЗ на сигнал	-	Действие сигнала ЗДЗ, на отключение / на сигнал
УРОВ	УРОВ	УРОВ предусмотр.	-	УРОВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Иср УРОВ, А	Иср УРОВ, А 1,25	-	Ток срабатывания УРОВ, (0,05 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср УРОВ, с	Тср УРОВ, с 1.0	-	Время срабатывания УРОВ, (0,01 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
	Контроль РПВ	Контроль РПВ предусмотр.	-	Контроль РПВ, не предусмотрен / предусмотрен
	ВО на УРОВ	ВО на УРОВ не предусмотр.	-	Действие внешнего отключения на УРОВ, не предусмотрено/предусмотрено
	Кон. тока УРОВ	Кон. по току УРОВ не предусмотр.	-	Контроль по току при действии УРОВ на себя, предусмотрен / не предусмотрен
АВР	Вн.УРОВ ВышВыкл	Вн.УРОВ ВышВыкл предусмотр.	-	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель, не предусмотрено / предусмотрено
	АВР	АВР предусмотр.	-	АВР, не предусмотрено / предусмотрено
	Тгот АВР, с	Тгот АВР, с 30	-	Время готовности АВР, (0 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср АВР, с	Тср АВР, с 1.0	-	Время срабатывания АВР, (0 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
Цепи управления	Запрет при НЦУ	Запрет при НЦУ предусмотр.	-	Запрет при неисправности цепей управления, не предусмотрен / предусмотрен
	Запр.при-Сам.Отк.	Запр.приСам.Отк. предусмотр.	-	Запрет при самопроизвольном отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ВО	Запрет от ВО не предусмотр.	-	Запрет при внешнем отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	ЗапретОтКомОткл	ЗапретОтКомОткл предусмотр.	-	Запрет от команды «Отключить», не предусмотрен / предусмотрен
	Тгот. привода, с	Тгот. привода, с 20.0	-	Время готовности привода, (0,1 – 40,0), с, с шагом 0,1 с
	Инв.с.ПривНеГот	Инв.с.ПривНеГот не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Привод не готов, не предусмотрено / предусмотрено
	Инв. АШП	Инв. АШП не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Автомат ШП, не предусмотрено / предусмотрено

Продолжение таблицы 18

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Цепи управления	Упр. выкл. терм.	Упр. выкл. терм. предусмотр.	-	Управление выключателем с терминала, не предусмотрено / предусмотрено	
	Тоткл.мин. В, с	Тоткл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала отключения выключателя, (0,02 – 2,00), с, с шагом 0,01	
	Тоткл.макс. В, с	Тоткл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала отключения выключателя, (0,10 – 5,00), с, с шагом 0,01 с	
	Твкл.мин. В, с	Твкл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала включения выключателя, (0,02 – 2,00), с, с шагом 0,01	
	Твкл.макс. В, с	Твкл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала включения выключателя, (0,10 – 5,00), с, с шагом 0,01 с	
	БлВклПриАварОткл	БлВклПриАварОткл предусмотр.	-	Блокировка Команды Включить при аварийном отключении, не предусмотрена / предусмотрена	
	Упр.выключателем	Упр.выключателем импульсное	-	Управление выключателем, непрерывное / импульсное	
Предупр. сигн.	Ткон. НЦУ, с	Ткон. НЦУ, с 10.0	-	Время контроля неисправности ЦУ, (2,00 – 20,00), с, с шагом 0,01 с	
	Тср. ВС, с	Тср. ВС, с 30.0	-	Время срабатывания внешнего сигнала, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
Дополнительная логика и выдержки времени	Иср ПО макс.тока, А	Иср ПО макс.тока, А	-	Ток срабатывания ПО максимального тока (0,10 – 20,00)·I _{НОМ} , А с шагом 0,01 А	
	Иср ПО мин.тока, А	Иср ПО мин.тока, А	-	Ток срабатывания ПО минимального тока (0,07 – 10,00)·I _{НОМ} , А с шагом 0,01 А	
	ПРМ Вход 1	ПРМ Вход 1 10.0	-	Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении В)	
	ВремяСраб Вход1	ВремяСрабВход1, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 1, (0 – 27,00) с, с шагом 0,01 с	
	ПРМ Вход 2	ПРМ Вход 2 10.0	-	Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении В)	
	ВремяСраб Вход2	ВремяСрабВход2, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 2, (0 – 210,00)с, с шагом 0,01 с	
	ПРМ Вход 3	ПРМ Вход 3 10.0	-	Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении В)	
	ВремяВозвр Вход3	ВремяВозврВход3, с 1.0	-	Задержка на возврат по входу 3, (0 – 27,00)с, с шагом 0,01 с	
	ПрогрНакл1	ПрогрНакл1 не предусмотр.	-	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена	
	ПрогрНакл2	ПрогрНакл2 не предусмотр.	-	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена	
ПрогрНакл3	ПрогрНакл3 не предусмотр.	-	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена		
Ресурс выключателя	Уставки времени по	Тореп, с	Тореп 0,02	DT_RES Время начала расхождения контактов (0,001 – 0,200), с, с шагом 0,01 с	
	Логика работы	Контроль ресурса аыкл.	Контроль ресурса выкл. выведен	Контроль ресурса выключателя выведен / введен	
		Выбор вида контроля	Выбор вида контроля RMS	XB_RESURS Выбор вида контроля ресурса RMS / I2t	
		Сброс счетчиков	Сброс счетчиков нет	Сброс счётчиков ресурса выключателя нет / да	
	Механический ресурс	N коммутаций	N коммутаций	0	Число коммутаций (0-10000) с шагом 1
		Авар. N коммут	Авар. N коммут, %	90	Аварийный порог числа коммутаций (1,0-100,0) % с шагом 1%
Допустимое N		Допустимое N	10000	Допустимое число коммутаций (0-10000) с шагом 1	

Продолжение таблицы 18.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Ресурс выключателя	Коммут. ресурс RMS	Расх.ресурса ф.А	Расх.ресурса ф.А, % 0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза А (0,0-100,0) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.В	Расх.ресурса ф.В, %0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза В (0,0-100,0) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.С	Расх.ресурса ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0,0...100,0) % с шагом 1%
		Аварийный порог RMS	Аварийный порог RMS, % 90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) RMS (1,0...100,0) % с шагом 1%
	N от I_RMS	I точки 1(мин), кА	I точки 1(мин) 1,25	Ток точки 1 (минимальный) (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 1	N точки 1 10000	Число коммутаций точки 1 (1-10000) с шагом 1
		I точки 2, кА	I точки 2 6,0	Ток коммутационного ресурса точки 2 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 2	N точки 2 945	Число коммутаций точки 2 (1-10000) с шагом 1
		I точки 3, кА	I точки 3 30,0	Ток коммутационного ресурса точки 3 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 3	N точки 3 80	Число коммутаций точки 3 (1-10000) с шагом 1
		I точки 4, кА	I точки 4 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 4 (0,1-75,0), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 4	N точки 4 1	Число коммутаций точки 4 (1-10000) с шагом 1
		I точки 5, кА	I точки 5 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 5 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 5	N точки 5 1	Число коммутаций точки 5 (1-10000) с шагом 1
		I точки 6, кА	I точки 6 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 6 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 6	N точки 6 1	Число коммутаций точки 6 (1-10000) с шагом 1
		I точки 7, кА	I точки 7 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 7 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 7	N точки 7 1	Число коммутаций точки 7 (1-10000) с шагом 1
		I точки 8, кА	I точки 8 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 8 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 8	N точки 8 1	Число коммутаций точки 8 (1-10000) с шагом 1
	Коммут. ресурс I2t	Суммарное I2t фазы А	Суммарное I2t фазы А, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы А (0.000-20000), A2t
		Суммарное I2t фазы В	Суммарное I2t фазы В, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы В (0.000-20000) , A2t
		Суммарное I2t фазы С	Суммарное I2t фазы С, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы С (0.000-20000) , A2t
		I2t максимальное	I2t максимальное, A2t 2200	Максимальное значение ресурса по I2t (0-20000) , A2t
		Аварийный порог I2t	Аварийный порог I2t, % 90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) I2t (1,0-100,0) %

Выбор осциллографируемых сигналов, для комплекта 01 (02), производится из списка

8-и аналоговых сигналов:

ЭКРА.656453.560 РЭ

- 1 - ток фазы А I_A ;
- 2 - ток фазы В I_B ;
- 3 - ток фазы С I_C ;
- 4 - линейное напряжение U_{AB} ввода;
- 5 - линейное напряжение U_{BC} ввода;
- 6 - напряжение фазы А «звезды» U_{AN} секции;
- 7 - напряжение фазы В «звезды» U_{BN} секции;
- 8 - напряжение фазы С «звезды» U_{CN} секции и 128-ми дискретных сигналов из списка Приложения Б (см. таблицу Б.1).

Выбор осциллографируемых сигналов, для комплекта 03, производится из списка 3-х аналоговых сигналов:

- 1 - ток фазы А I_A ;
- 2 - ток фазы В I_B ;
- 3 - ток фазы С I_C и 128-ми дискретных сигналов из списка Приложения Б (см. таблицу Б.2).

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы *WAVES*. Описание программы анализа осциллограмм *WAVES* приведено в документе ЭКРА.00002-01 90 01.

2.3.2 Режим тестирования

В терминалах предусмотрен специальный режим, обеспечивающий определенные удобства при наладке и при периодических проверках. Перевод устройства в этот режим может осуществляться только с помощью кнопочной клавиатуры на лицевой панели терминала. С помощью комплекса программ *EKRASMS* указанный режим не доступен.

Для перевода защиты в режим тестирования необходимо в основном меню выбрать *Тестирование / Режим теста | есть* и произвести стандартную запись уставки. Индикацией установленного режима является свечение светодиода «*Режим теста*» и периодически появляющаяся строка «*Тестирование*» в режиме индикации текущего времени. Во внешнюю цепь сигнализации выдается не квитуемый сигнал «*Неисправность*». Действие на выходные реле (кроме контрольного реле, расположенного в блоке питания) запрещается.

После этого можно войти в меню «*Тестирование*» и активизировать пункты подменю, предоставляющие возможность: проверки ПО, реагирующих на приращение тока прямой и обратной последовательности, подключения контрольного реле к дискретным сигналам.

Кроме того, в режиме тестирования имеется возможность ручного поочередного включения и выключения каждого из имеющихся в терминале выходных реле и автоматической генерации событий для проверки связи со SCADA – системами.

При нахождении в подпунктах меню «*Тестирование*» выполнение всех действий производится без выхода в режим записи уставок.

Из меню «*Тестирование*» можно перейти в любые другие пункты меню и произвести изменение существующих параметров, используя стандартную процедуру записи уставок. Можно производить изменение параметров устройства и с помощью комплекса программ

EKRASMS. Однако, реальная запись уставок в долговременную память при этом не производится. Значение измененных уставок действительно только на время нахождения устройства в режиме тестирования. При возврате из режима тестирования происходит возврат к значениям уставок, имеющих место до переключения в этот режим.

Для выхода из режима тестирования необходимо в основном меню выбрать *Тестирование / Режим теста | нет* и произвести стандартную запись уставки. Можно выключить питание терминала и через несколько секунд опять его подать. При этом устройство перейдет в нормальный режим функционирования.

2.3.3 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

2.3.3.1 При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверку сопротивления изоляции шкафа;
- выставление и проверку уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку действия шкафа во внешние цепи;
- проверку действия шкафа в центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с внешними устройствами.

2.3.3.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции производить в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) 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;
- собрать группы цепей в соответствии с таблицами 19, 20.

Таблица 19 – Группы цепей комплекта 01 (02)

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X1 - X8
2 Цепи напряжения ТН ввода	X9 - X11
3 Цепи напряжения ТН секции	X12 - X15
4 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC_1$	X17 - X42
5 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC_2$	X43 - X56
6 Выходные цепи	X57 - X79
7 Цепи сигнализации	X80 - X94

Таблица 20 – Группы цепей комплекта 03

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
6 Цепи сигнализации	X90 - X100
7 Контрольный выход	X101 - X102
8 Цепи питания	X103 - X104А
9 Цепи АСУ	X105 - X108

Измерение сопротивления изоляции необходимо производить в холодном состоянии мегаомметром на напряжение 1000 В. 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 %.

2.3.3.3 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 2.3.4.2. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

2.3.3.4 Проверка уставок защит шкафа

С помощью комплекса программ *EKRASMS* (руководство пользователя ЭКРА.00002-01 90 01) через систему меню 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 ТН ввода и ТН секции.

Уставки защит можно задавать в первичных или во вторичных величинах.

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 терминалов производится аналогично стандартной процедуре записи уставок. Для этого необходимо в основном меню *Службные параметры / Конфигурирование выходных реле / Вывод на выходное реле дискретного сигнала* выбрать один сигнал из списка дискретных сигналов (см. приложение Б). Запись производится по паролю. Название выходного реле на дисплее терминала или через систему «EKRASMS» подменяется названием дискретного сигнала.

2.3.3.5 Проверка шкафа рабочим током и напряжением

Необходимые измерения и переключения выполнять с помощью дисплея и клавиатуры

терминала с помощью программы мониторинга "EKRASMS".

2.3.3.5.1 Проверка правильности подведения к комплекту тока и напряжения от измерительных трансформаторов.

Подключить к комплекту цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов. Снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений. Модули и углы векторов токов и напряжений, подведенных к комплекту, занести в таблицы 21, 22.

Таблица 21 – Комплект 01 (02)

Наименование	Ток, А			Напряжение, В				
				ТН секции			ТН ввода	
	I_A	I_B	I_C	U_{AN}	U_{BN}	U_{CN}	U_{AB}	U_{BC}
Величина								
Угол, эл. град. ^{*)}								

^{*)} – углы векторов отсчитываются относительно опорного вектора – напряжения прямой последовательности.

Таблица 22 – Комплект 03

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

По диаграмме убедиться в правильности чередования фаз токов и напряжений, подключенных к комплекту.

2.3.3.6 Проверка поведения защит комплекта при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока.

Переключатели выбора режимов работы защит комплекта установить в положение "Работа".

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

2.3.3.7 Проверка действия в центральную сигнализацию и проверка взаимодействия комплектов шкафа с внешними устройствами.

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

2.4.2 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.650321.084 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 153.34.0-35.613-00 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 – 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. 2.3.4), 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 терминалов и на ряду зажимов комплектов шкафа.

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

При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминалов, а также замыкание контактов выходных реле комплектов 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 следует проводить с использованием дисплея терминала, выставив на нем через меню состояние соответствующего входа.

3.1.1.2 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении следует произвести в соответствии с указаниями 3.3 следующие проверки:

- проверку состояния электрической изоляции шкафа;
- проверку уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку воздействия на внешние цепи;

- проверку действия на центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с внешними устройствами.

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

В случае обнаружения дефектов в терминале БЭ2502 или в устройстве связи с ПК, необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель. Восстановление вышеуказанной аппаратуры может производить только специально подготовленный персонал.

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 (МЭК 60439-1:2004), 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 электрических станций и сетей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

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 шкафа (организация эксплуатационных проверок)

3.3.1 При профилактическом восстановлении следует пользоваться методикой, приведенной в 2.3.4 настоящего РЭ.

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

3.3.2 Проверка и настройка терминалов защиты производятся в соответствии с указаниями ЭКРА.650321.084 РЭ.

4 Рекомендации по выбору уставок

Для выбора уставок могут быть использованы:

«Расчеты релейной защиты распределительных сетей» М. А. Шабад,

«Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей», Шабад М.А.

5 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 23.

Таблица 23

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 заказ-наряде, допускается транспортирование морским путём.

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

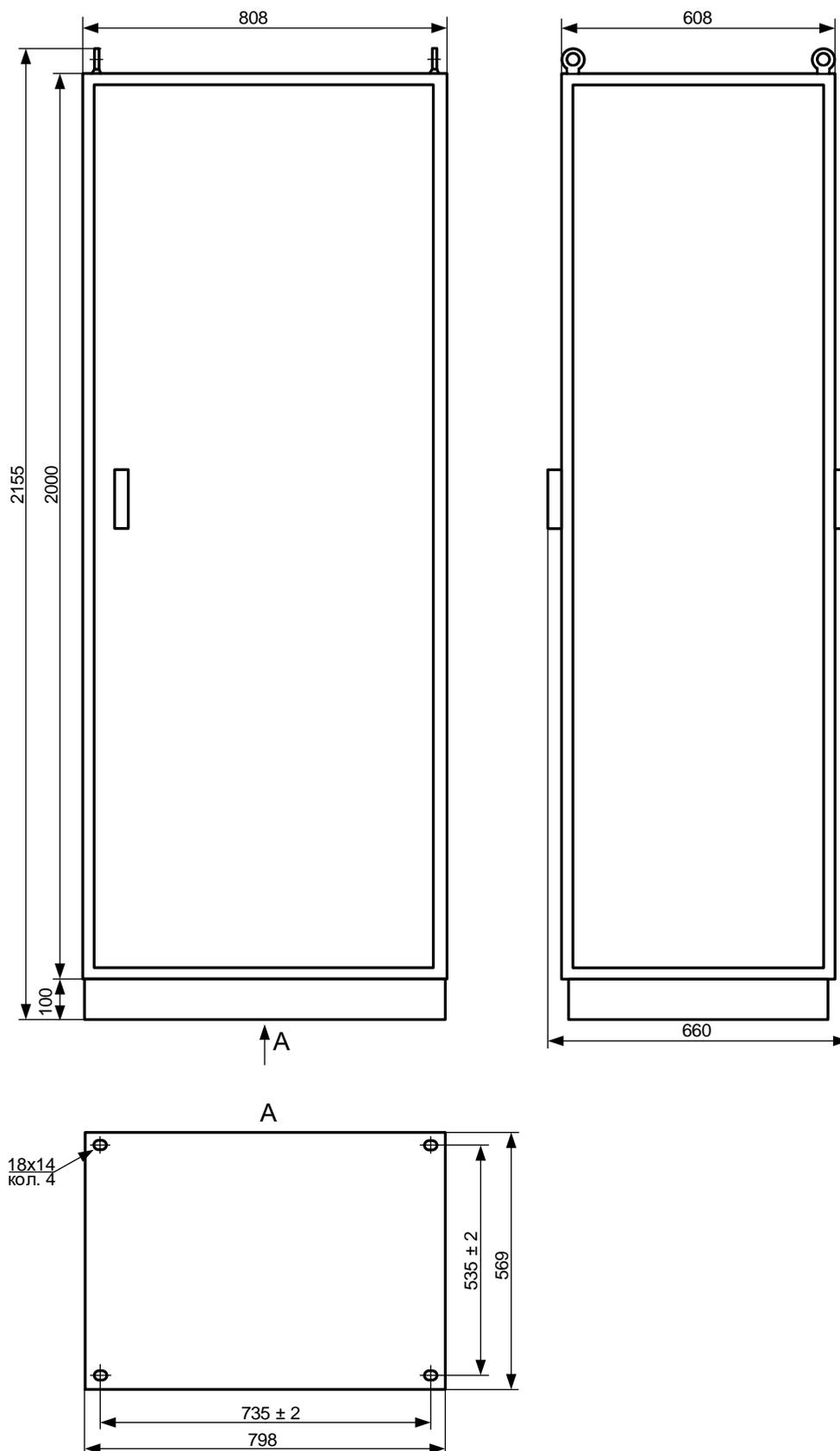
6 Транспортирование упакованных шкафов может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом, в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

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.

6 Утилизация

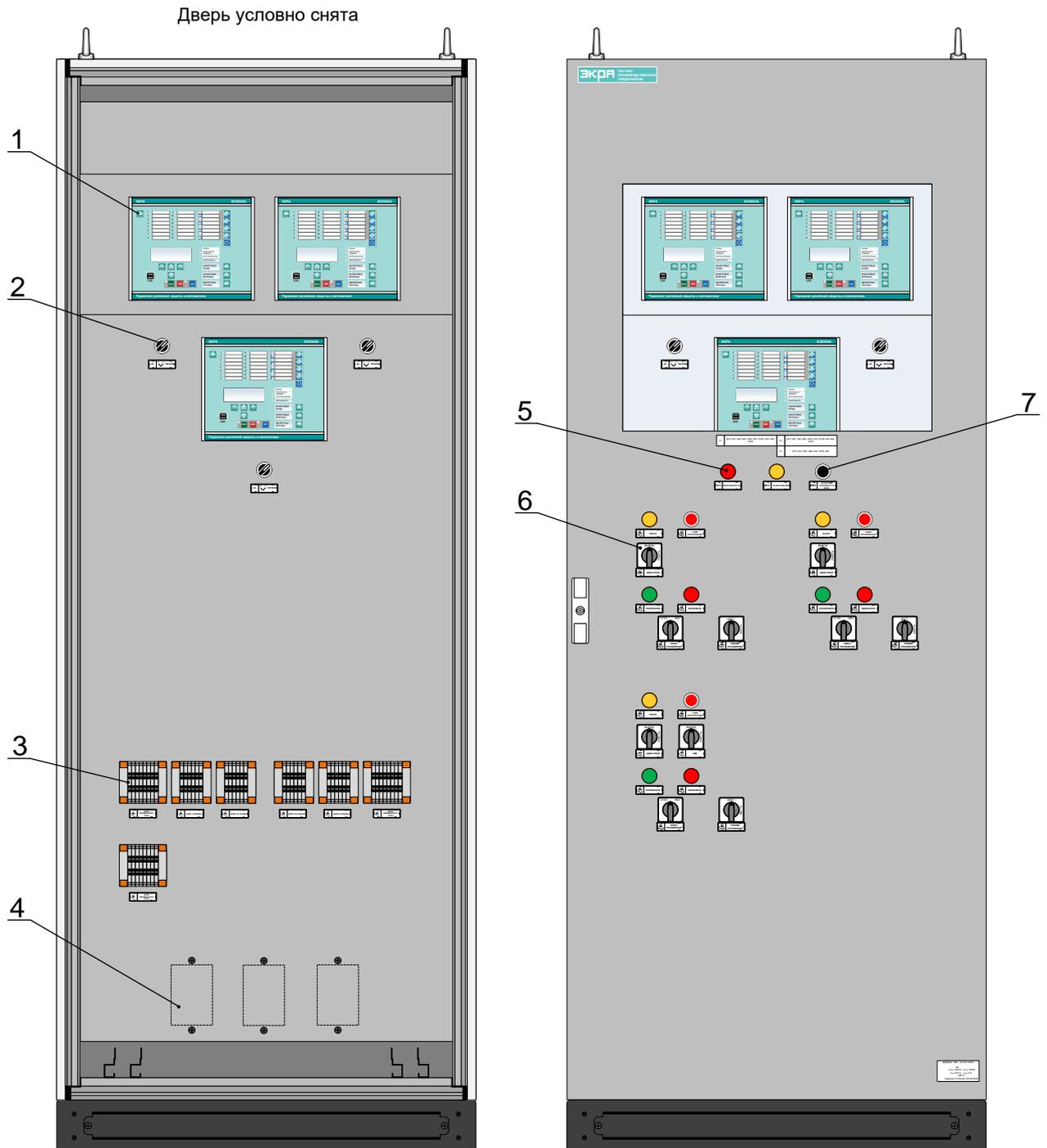
6.1 После снятия с эксплуатации изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

6.2 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 В).



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

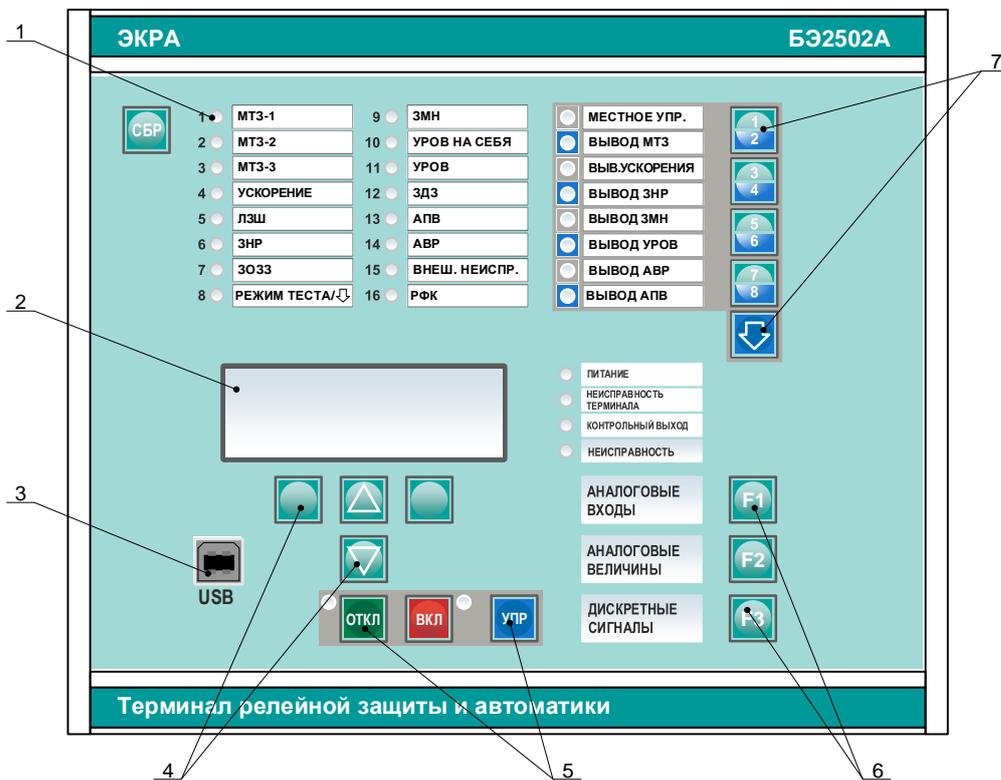
Рисунок 1 – Габаритные, установочные размеры и масса шкафа



- 1 - терминал БЭ2502А
- 2 - переключатель
- 3 - блок испытательный
- 4 - блок фильтров

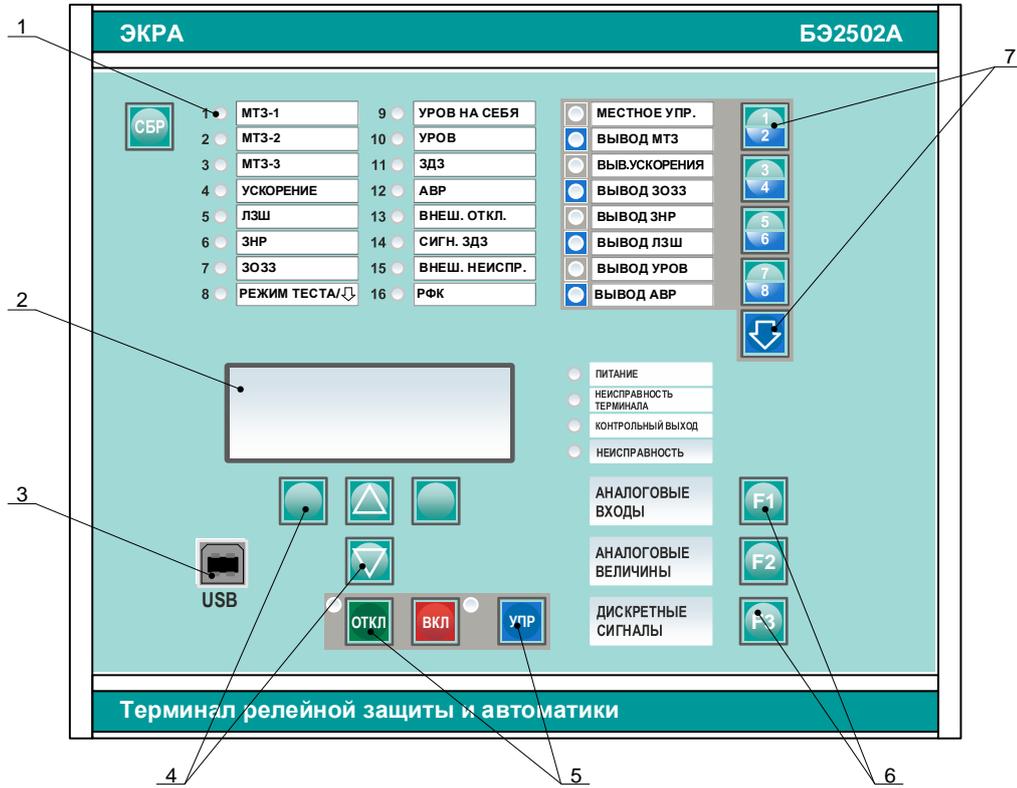
- 5 - лампа
- 6 - переключатель
- 7 - выключатель

Рисунок 2 – Общий вид шкафа ШЭ2607 165



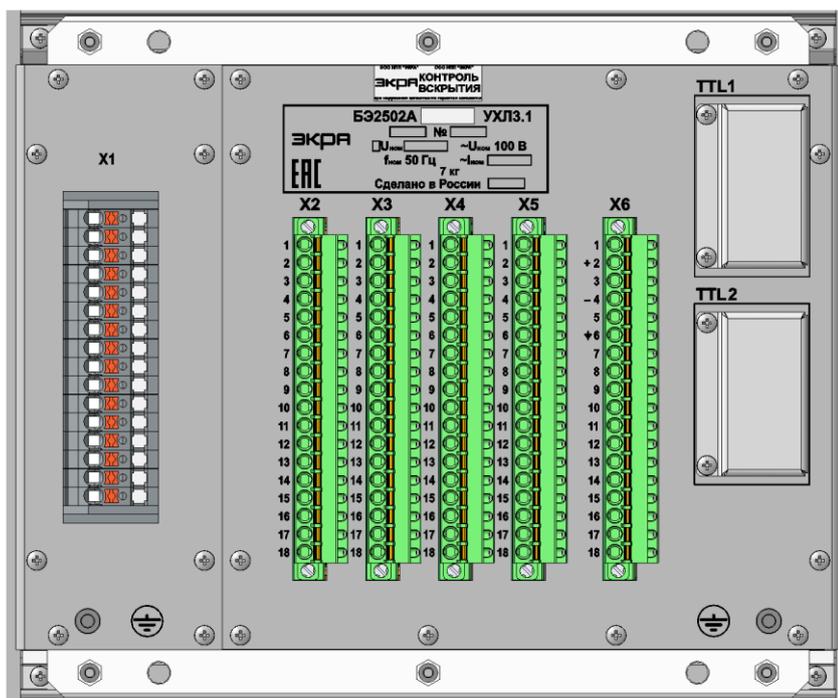
- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления выключателем
- 6 – дополнительные функциональные кнопки
- 7 – электронные ключи SA

Рисунок 3.1 – Лицевая плата терминала БЭ2502А0303

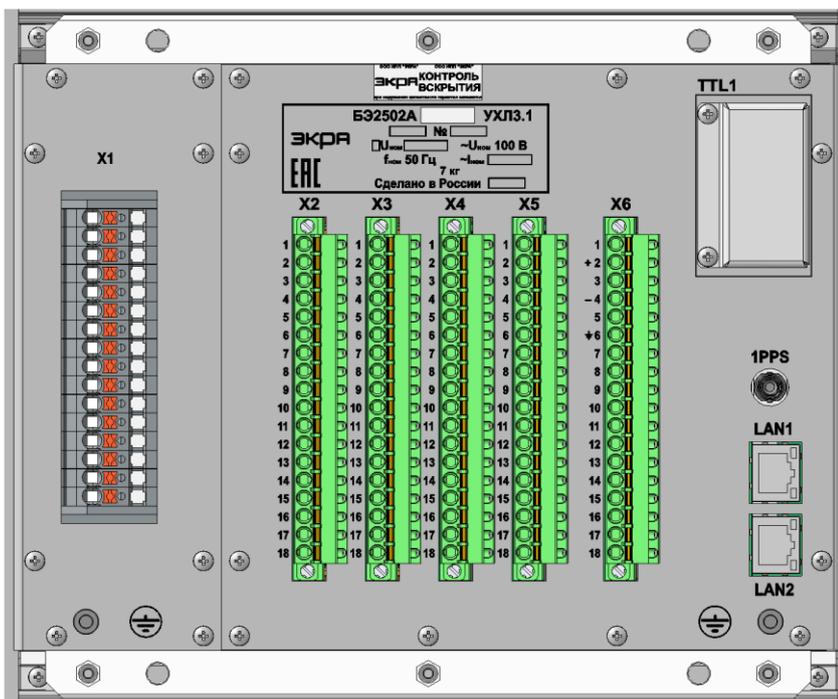


- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления выключателем
- 6 – дополнительные функциональные кнопки
- 7 – электронные ключи SA

Рисунок 3.2 – Лицевая плита терминала БЭ2502А0201



а) расположение клеммников в терминале без поддержки протокола МЭК 61850;



б) расположение клеммников в терминале с поддержкой протокола МЭК 61850.

Рисунок 3.3 – Расположение клеммников и разъемов на задней плите терминала БЭ2502А

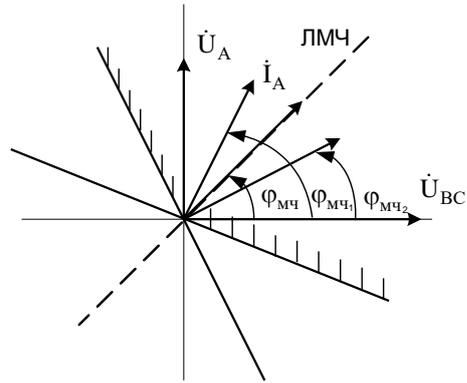


Рисунок 4 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности терминала БЭ2502А0303

Редакция от 16.03.2023

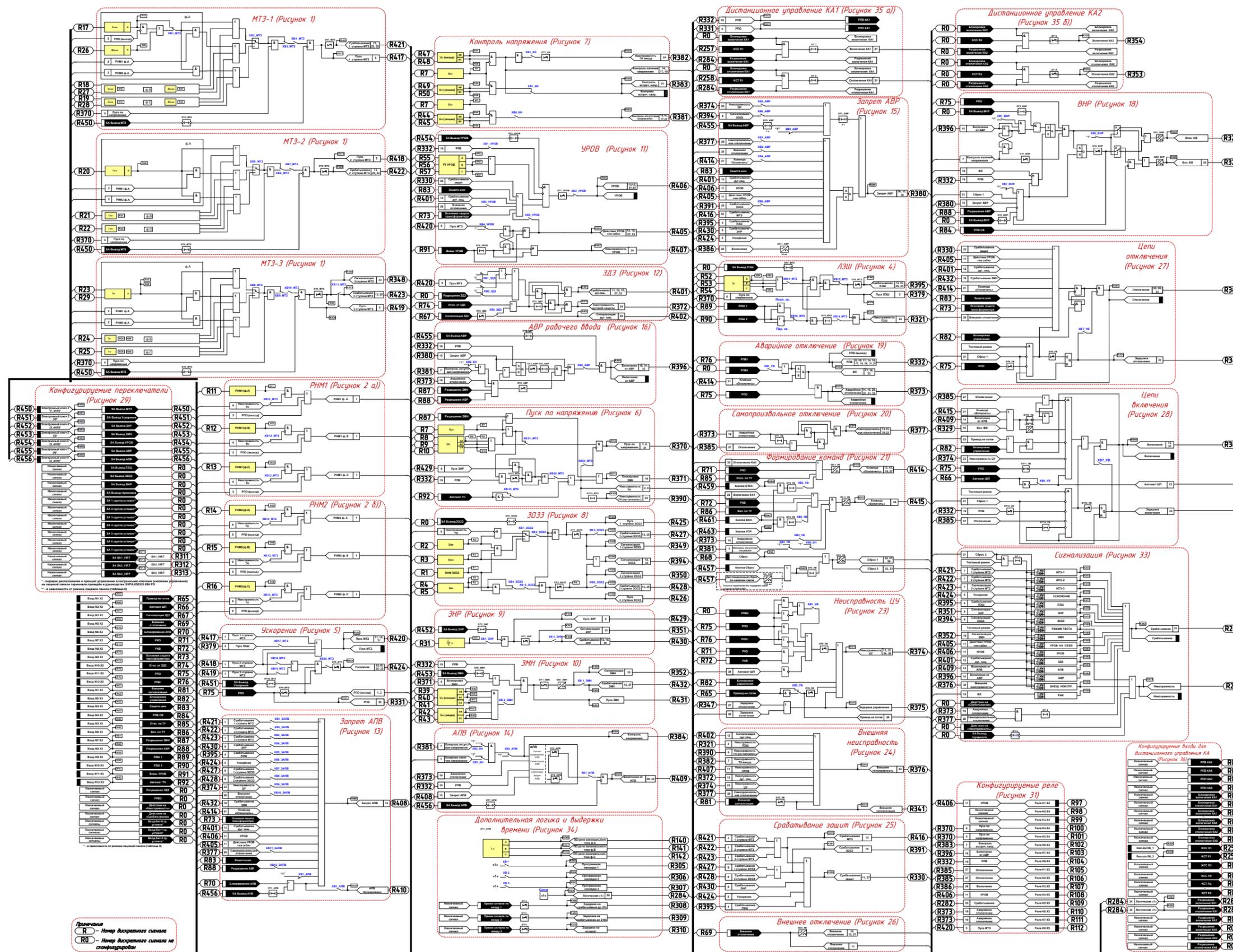


Рисунок 5 - Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0303.

Таблица 24– Назначение программных переключателей и накладок терминала
БЭ2502А0303

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_МТЗ	Автоматическое заглубление уставки МТЗ-1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_МТЗ	Контроль направленности МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - от РНМ1
		2 - от РНМ2
XB3_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_МТЗ	Работа МТЗ-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB5_МТЗ	Контроль направленности МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - от РНМ1
		2 - от РНМ2
XB6_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB7_МТЗ	Работа МТЗ-2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB8_МТЗ	Контроль направленности МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - от РНМ1
		2 - от РНМ2
XB9_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB10_МТЗ	Работа МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB11_МТЗ	Действие МТЗ-3 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB12_МТЗ	Работа направленных (от РНМ1) ступеней МТЗ при неисправности ТН	0 - блокирование
		1 - вывод направле-ти
XB13_МТЗ	Работа направленных (от РНМ2) ступеней МТЗ при неисправности ТН	0 - блокирование
		1 - вывод направле-ти
XB14_МТЗ	Работа ЛЗШ	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB15_МТЗ	Пуск по напряжению ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB16_МТЗ	Схема ЛЗШ	0 - последовательная
		1 - параллельная
XB17_МТЗ	Пуск МТЗ от ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB18_МТЗ	Ускорение МТЗ-2	0 - предусмотрено
		1 - не предусмотрено

Продолжение таблицы 24

Обозначение	Назначение	Положение
XB19_МТЗ	Ускорение МТЗ-3	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB20_МТЗ	Ускорение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB21_МТЗ	Режим пуска по напряжению	0 - по U_{\min} и U_2
		1 - по U_{\min}
XB22_МТЗ	Контроль исправности цепей ТН	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB23_МТЗ	Инvertирование сигнала «Автомат ТН»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB24_МТЗ	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB1_КН	Контроль напряжения	0 – секции
		1 - ввода
XB2_КН	Работа контроля отсутствия напряжения	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB1_3ОЗ3	Принцип функционирования 3ОЗ3-1	0 - по напряжению U_0
		1 - по току I_0 , S_0
		2 - по току I_0
XB2_3ОЗ3	Работа 3ОЗ3-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3_3ОЗ3	Действие 3ОЗ3-1 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_3ОЗ3	Контроль направленности 3ОЗ3-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_3ОЗ3	Работа 3ОЗ3-2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB6_3ОЗ3	Действие 3ОЗ3-2 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗНР	Работа ЗНР	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_ЗНР	Действие ЗНР на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗМН	Действие ЗМН на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_ЗМН	Работа ЗМН	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB1_УРОВ	Контроль РПВ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_УРОВ	УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено

Продолжение таблицы 24

Обозначение	Назначение	Положение
XB3_УРОВ	Действие внешнего отключения на УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_УРОВ	Контроль по току при действии УРОВ «на себя»	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен
XB5_УРОВ	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗДЗ	Контроль по току при действии ЗДЗ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_ЗДЗ	Действие сигнализации ЗДЗ	0 - на отключение
		1 - на сигнал
XB3_ЗДЗ	Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_ЗАПВ	Запрет АПВ от ЗНР	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_ЗАПВ	Запрет АПВ от срабатывания ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB6_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ с ускорением	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB7_ЗАПВ	Запрет АПВ от ЗОЗЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB8_ЗАПВ	Запрет АПВ от ЗОЗЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB9_ЗАПВ	Запрет АПВ от неисправности ЦУ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB10_ЗАПВ	Запрет АПВ от внешнего отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB11_ЗАПВ	Запрет АПВ при самопроизвольном отключении	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB12_ЗАПВ	Запрет АПВ при разрешении АВР	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_АПВ	АПВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_АПВ	Контроль напряжения при АПВ	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен

Продолжение таблицы 24

Обозначение	Назначение	Положение
XB4_АПВ	Работа контроля отсутствия напряжения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_АВР	Запрет АВР от самопроизвольного отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_АВР	Запрет АВР при внешнем отключении	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_АВР	Запрет АВР при неисправности ЦУ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_АВР	Запрет АВР от команды «Отключить»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_АВР	АВР	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB6_АВР	Запрет АВР от 3ОЗЗ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_ВНР	Работа ВНР	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_ВНР	Порядок действия при ВНР	0 - СВ-ВВ
		1 - ВВ-СВ
XB1_УВ	Второй электромагнит отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_УВ	Управление выключателем с терминала	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB3_УВ	Блокировка сигнала «Команда «Включить» при аварийном отключении	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB4_УВ	Контроль отсутствия напряжения при формировании «Команды «Включить»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_УВ	Инvertирование сигнала «Привод не готов»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB7_УВ	Управление выключателем	0 - непрерывное
		1 - импульсное
XB6_УВ	Инvertирование сигнала «Автомат ШП»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1	Программная накладка 1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2	Программная накладка 2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3	Программная накладка 3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена

Таблица 25 – Назначение и параметры элементов выдержки времени терминала БЭ2502А0303

Обозначение	Назначение	t , с
DT1_МТЗ	Время срабатывания 1 ступени МТЗ	0 – 10,0
DT2_МТЗ	Время срабатывания 2 ступени МТЗ	0 – 20,0
DT3_МТЗ	Время срабатывания 3 ступени МТЗ	0 – 100,0
DT4_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ»	1,0
DT5_МТЗ	Время срабатывания ЛЗШ	0 – 10,0
DT6_МТЗ	Время неисправности ЛЗШ	10,0
DT7_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЛЗШ»	1,0
DT8_МТЗ	Время срабатывания МТЗ с ускорением	0 – 2,0
DT9_МТЗ	Время ввода ускорения	0 – 3,0
DT10_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод Ускорения»	1,0
DT11_МТЗ	Время срабатывания при неисправности ТН	0,2 – 100,0
DT12_МТЗ	Задержка сигнала «Неисправность ТН»	1,0
DT1_КН	Время срабатывания при неисправности ТН ввода	5,0 – 100,0
DT1_ЗОЗЗ	Время срабатывания 1 ступени ЗОЗЗ	0 – 100,0
DT2_ЗОЗЗ	Время срабатывания 2 ступени ЗОЗЗ	
DT3_ЗОЗЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗОЗЗ»	1
DT1_ЗНР	Время срабатывания ЗНР	0 – 100,0
DT2_ЗНР	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗНР»	1,0
DT1_ЗМН	Время срабатывания ЗМН	0 – 100,0
DT2_ЗМН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗМН»	1
DT1_УРОВ	Время срабатывания УРОВ	0,01 – 10,00
DT2_УРОВ	Задержка сигнала «Внешний УРОВ»	1,0
DT3_УРОВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»	
DT1_ЗДЗ	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ	1,0
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ	0,2 – 100,0
DT1_АПВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод АПВ»	1,0
DT2_АПВ	Время срабатывания АПВ	0,2 – 20,0
DT3_АПВ	Время готовности АПВ	5,0 – 180,0
DT1_АВР	Задержка на снятие сигнала «Запрет АВР»	3,0
DT2_АВР	Задержка на возврат сигнала «Вывод АВР»	1,0
DT3_АВР	Время готовности АВР рабочего ввода	0 – 100,0
DT4_АВР	Время действия сигнала «Включение от АВР» при АВР рабочего ввода	2,0
DT5_АВР	Время срабатывания АВР рабочего ввода	0,1 – 100,0
DT1_ВНР	Время срабатывания ВНР	0,1 – 25,0
DT2_ВНР	Время переключения при ВНР	0,1 – 25,0
DT3_ВНР	Задержка на возврат сигнала «Вывод ВНР»	1,0
DT1_УВ	Задержка сигнала аварийного отключения	0,005
DT2_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от	0,1

Продолжение таблицы 25

Обозначение	Назначение	t , с
DT3_УВ	Задержка формирования команды «Включить» от кнопок	0,1
DT4_УВ	Задержка формирования команды «Сброс» от кнопок	0,1
DT5_УВ	Время контроля исправности ЦУ	2,0 – 20,0
DT6_УВ	Время готовности привода	0,1 – 40,0
DT7_УВ	Время срабатывания от внешней сигнализации	0,2 – 100,0
DT8_УВ	Задержка снятия сигнала отключения выключателя	0,02 – 2,0
DT9_УВ	Время ограничения сигнала отключения выключателя	0,1 – 5,0
DT10_УВ	Время блокировки от многократных включений	1
DT11_УВ	Задержка на возврат сигнала «РПО»	0,1
DT12_УВ	Задержка снятия сигнала включения выключателя	0 – 2,0
DT13_УВ	Время ограничения сигнала включения выключателя	0,1 – 5,0
DT14_УВ	Задержка на сброс сигнала включения	5,5
DT1	Время срабатывания тестирования светодиодной индикации	3,0
DT2	Задержка действия аварийного отключения на сигнализацию «Срабатывание» от кнопки	0,005
DT3	Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала»	1,0
DT4	Задержка на срабатывание по входу 1	0,0 – 27,0
DT5	Задержка на срабатывание по входу 2	0,0 – 210,0
DT6	Задержка на возврат по входу 3	0,0 – 27,0
DT7	Задержка на снятие сигнала «Включение КА1»	1,0
DT8	Задержка на снятие сигнала «Отключение КА1»	
DT9	Время продления импульса управления КА2	0 – 5,0
DT10	Время продления импульса управления КА3	
DT11	Время продления импульса управления КА4	
DT12	Время продления импульса управления КА5	
DT13	Время продления импульса управления КА6	
DT14	Время продления импульса управления КА7	
DT15	Время продления импульса управления КА8	

Таблица 26 – Назначение и параметры формирователей импульсов терминала БЭ2502А0303

Обозначение	Назначение	t , с
OD1_ЗМН	Формирователь импульса срабатывания ЗМН	1,0
OD1_АВР	Ограничитель длительности сигнала включения в схеме запрета АВР	0,01
OD1_УВ	Ограничитель действия сигнала «Отключить»	1,0
OD2_УВ	Ограничитель действия сигнала «Включить»	
OD3_УВ	Ограничитель действия сигнала «Сброс»	
OD4_УВ	Ограничитель действия сигнала внешнего отключения	0,5
OD5_УВ	Ограничитель длительности сигнала включения	1,0
OD1_ВНР	Формирователь импульса отключения СВ	
OD2_ВНР	Формирователь импульса включения ВВ	

Редакция от 16.03.2023

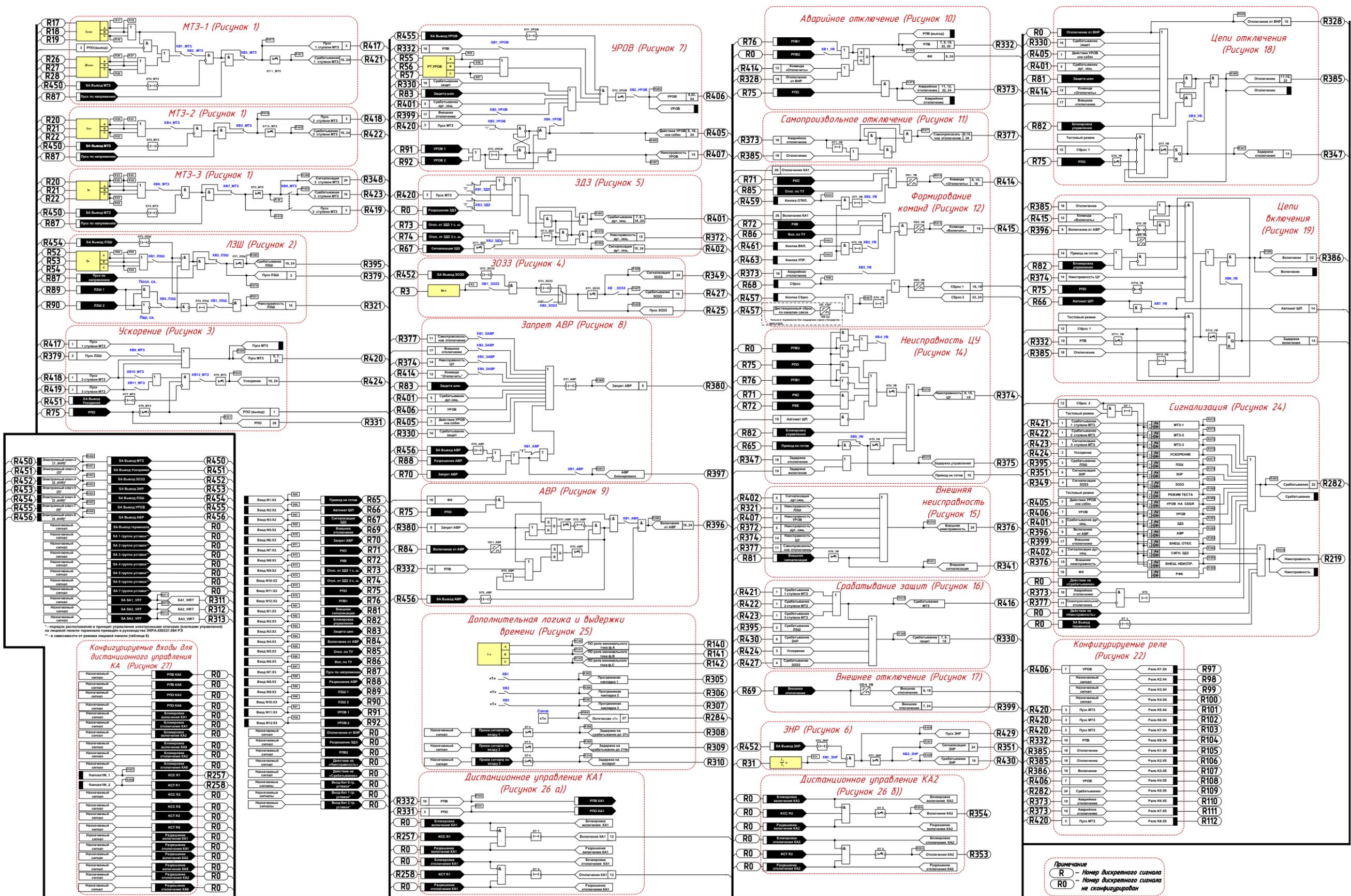


Рисунок 6 - Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0201.

Таблица 27 – Назначение программных переключателей и накладок терминала БЭ2502А0201

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_МТЗ	Автоматическое загрубление уставки МТЗ-1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_МТЗ	Работа МТЗ-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_МТЗ	Работа МТЗ-2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB5_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB6_МТЗ	Работа МТЗ-3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB7_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB8_МТЗ	Действие МТЗ-3 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЛЗШ	Работа ЛЗШ	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_ЛЗШ	Пуск по напряжению ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_ЛЗШ	Схема ЛЗШ	0 - последовательная
		1 - параллельная
XB9_МТЗ	Пуск МТЗ от ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB10_МТЗ	Ускорение МТЗ-2	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB11_МТЗ	Ускорение МТЗ-3	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB12_МТЗ	Ускорение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗОЗЗ	Работа ЗОЗЗ	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_ЗОЗЗ	Действие ЗОЗЗ на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB3_ЗОЗЗ	Задержка на возврат пуска ЗОЗЗ	0 - предусмотрена
		1 - не предусмотрена
XB1_ЗДЗ	Контроль по току при действии ЗДЗ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_ЗДЗ	Действие сигнализации ЗДЗ	0 - на отключение
		1 - на сигнал

Продолжение таблицы 27

Обозначение	Назначение	Положение
XB3_ЗДЗ	Пуск ЗДЗ по току от ВВ или СВ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_ЗНР	Работа ЗНР	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_ЗНР	Действие ЗНР на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_УРОВ	Контроль РПВ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_УРОВ	УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB3_УРОВ	Действие внешнего отключения на УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_УРОВ	Контроль по току при действии УРОВ «на себя»	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен
XB5_УРОВ	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗАВР	Запрет АВР от самопроизвольного отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_ЗАВР	Запрет АВР при внешнем отключении	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_ЗАВР	Запрет АВР при неисправности цепей управления	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_ЗАВР	Запрет АВР от команды «Отключить»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_АВР	АВР	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_УВ	Второй электромагнит отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_УВ	Управление выключателем с терминала	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB3_УВ	Блокировка сигнала «Команда «Включить» при аварийном отключении	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB4_УВ	Инвертирование сигнала «Привод не готов»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB5_УВ	Управление выключателем	0 - непрерывное
		1 - импульсное
XB6_УВ	Инвертирование сигнала «Автомат ШП»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1	Программная накладка 1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2	Программная накладка 2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3	Программная накладка 3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена

Таблица 28 – Назначение и параметры элементов выдержки времени терминала БЭ2502А0201

Обозначение	Назначение	t , с
DT1_МТЗ	Время срабатывания 1 ступени МТЗ	0 – 10,0
DT2_МТЗ	Время срабатывания 2 ступени МТЗ	0,1 – 20,0
DT3_МТЗ	Время срабатывания 3 ступени МТЗ	0,2 – 100,0
DT4_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ»	1,0
DT1_ЛЗШ	Время срабатывания ЛЗШ	0 – 10,0
DT2_ЛЗШ	Время неисправности ЛЗШ	10,0
DT3_ЛЗШ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЛЗШ»	1,0
DT5_МТЗ	Время срабатывания МТЗ с ускорением	0 – 2,0
DT6_МТЗ	Время ввода ускорения	0 – 3,0
DT7_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод Ускорения»	1,0
DT1_ЗОЗЗ	Время срабатывания ЗОЗЗ	0 – 100,0
DT2_ЗОЗЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗОЗЗ»	1,0
DT3_ЗОЗЗ	Задержка на возврат пуска ЗОЗЗ	0,1
DT1_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнализации ЗДЗ	0,2 – 100,0
DT2_ЗДЗ	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ	1,0
DT1_ЗНР	Время срабатывания ЗНР	0,1 – 100,0
DT2_ЗНР	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗНР»	1,0
DT1_УРОВ	Время срабатывания УРОВ	0,01 – 10,00
DT2_УРОВ	Задержка сигнала «Внешний УРОВ»	1,00
DT3_УРОВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»	1,00
DT1_АВР	Задержка на снятие сигнала «Запрет АВР»	3,0
DT2_АВР	Задержка на возврат сигнала «Вывод АВР»	1,0
DT3_АВР	Время готовности АВР	0 – 100,000
DT4_АВР	Время действия сигнала «Включение от АВР»	2,000
DT5_АВР	Время срабатывания АВР	0 – 100,000
DT6_АВР	Задержка на сброс сигнала «Включение от АВР»	1,995
DT7_АВР	Задержка на возврат сигнала «Вывод АВР»	1
DT1_УВ	Задержка сигнала аварийного отключения	0,005
DT2_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0,1
DT3_УВ	Задержка формирования команды «Включить» от кнопок	
DT4_УВ	Задержка формирования команды «Сброс» от кнопки	
DT5_УВ	Время контроля неисправности ЦУ	2,0 – 20,0
DT6_УВ	Время готовности привода	0,1 – 40,0
DT7_УВ	Время срабатывания от внешней сигнализации	0,2 – 100,0
DT8_УВ	Время ограничения сигнала отключения выключателя	0,10 – 5,00
DT9_УВ	Задержка снятия сигнала отключения выключателя	0,02 – 2,00

Продолжение таблицы 28

Обозначение	Назначение	t , с
DT10_УВ	Задержка на снятие сигнала включения	1,00
DT11_УВ	Задержка на возврат сигнала РПО	0,10
DT12_УВ	Задержка снятия сигнала включения	0,02 – 2,00
DT13_УВ	Время ограничения сигнала включения выключателя	0,10 – 5,00
DT14_УВ	Задержка на сброс сигнала включения	5,50
DT1	Время срабатывания тестирования светодиодной сигнализации	3,0
DT2	Задержка действия аварийного отключения на сигнализацию «Срабатывание»	0,005
DT3	Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала»	1,0
DT4	Задержка на срабатывание по входу 1	0,0 – 27,0
DT5	Задержка на срабатывание по входу 2	0,0 – 210,0
DT6	Задержка на возврат по входу 3	0,0 – 27,0
DT7	Задержка на снятие сигнала «Включение КА1»	1,0
DT8	Задержка на снятие сигнала «Отключение КА1»	
DT9	Время продления импульса управления КА2	0 – 0,5
DT10	Время продления импульса управления КА3	
DT11	Время продления импульса управления КА4	
DT12	Время продления импульса управления КА5	
DT13	Время продления импульса управления КА6	
DT14	Время продления импульса управления КА7	
DT15	Время продления импульса управления КА8	

Таблица 29 – Назначение и параметры формирователей импульсов терминала БЭ2502А0201

Обозначение	Назначение	t , с
OD1_АВР	Ограничитель длительности сигнала «Включение от АВР»	1,99
OD1_УВ	Ограничитель действия сигнала «Отключить»	1,0
OD2_УВ	Ограничитель действия сигнала «Включить»	
OD3_УВ	Ограничитель действия сигнала «Сброс»	
OD4_УВ	Ограничитель действия сигнала «Внешнее отключе-	0,5
OD5_УВ	Ограничитель длительности сигнала включения	1,00

Приложение А

(обязательное)

Формы карт заказа

А1. Форма карты заказа шкафа защиты, автоматики и управления вводов и секционного выключателя 6-35 кВ

Карта заказа

Шкафа защиты, автоматики и управления вводов и секционного выключателя 6-35 кВ ШЭ2607 165

Объект _____

(организация, ведомственная принадлежность)

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

1 Выбор типоразмера шкафа

Типоразмер	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 165-61Е1УХЛ4	1/5	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 165-61Е2УХЛ4		220	

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.650321.084 РЭ).

3 Данные по комплекту 01(02) шкафа – трехступенчатая максимальная токовая защита, защита от неполнофазного режима, защита от дуговых замыканий, логическая защита шин, защита минимального напряжения, защита от однофазных замыканий на землю, автоматика управления выключателя

4 Данные по комплекту 03 шкафа – трехступенчатая максимальная токовая защита, защиту от дуговых замыканий, логическая защита шин, устройство резервирования отказов выключателя, автоматическое включение резерва, автоматика управления выключателем, защита от несимметричных режимов работы.

5 Параметры автоматов питания

Автоматы питания ЭМУ	$I_{ном}$, А	$I_{отс}/I_{ном}$, 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			
Высота козырька*, мм	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> 100	<input type="checkbox"/> 200

* - для шкафов с двухсторонним обслуживанием козырёк устанавливается спереди и сзади, а для одностороннего – спереди

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

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

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

Типовое исполнение шкафа: конструктив ШМЭ (НПП ЭКРА), двустороннего обслуживания.

Указательные реле РУ21 в цепях сигнализации шкафа	
<input type="checkbox"/> нет (типовое исполнение)	
<input type="checkbox"/> есть	

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

**Карта заказа
программного обеспечения и оборудования связи
для построения локальной сети терминалов серии 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 5E 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)

А.3 Рекомендации по выбору оборудования связи

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

1 Общие сведения.

Для создания локальной сети терминалов БЭ2502, входящих в состав шкафов защит серии ШЭ2607, используются два порта связи Ethernet, с функцией «горячей» подмены. Подключение по этим портам позволяет использовать пакет программ **EKRASMS**, подключаться к программам **АРМ дежурного**, поддерживающим протокол МЭК 61850. В шкафах могут устанавливаться один или несколько терминалов, имеющих два независимых последовательных порта связи с интерфейсом «ТТЛ» для подключения преобразователей сигналов.

Типовым, согласно идеологии стандарта МЭК 61850, является подключение всех терминалов в два независимых «кольца», с использованием обоих портов связи Ethernet, через различные сетевые маршрутизаторы с независимыми источниками питания.

2 Выбор кабеля связи типа «витая пара».

В типовом исполнении порты связи Ethernet имеют разъемы RJ45 и рассчитаны на использование кабеля связи типа «витая пара» марки FTP4-5е (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), переход от которого на кабель FTP4 осуществляется через промежуточный клеммник.

3 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 кабелем связи USB 2.0 длиной 1.8 м, входящего в комплект ЗИП при каждой поставке оборудования на объект. Возможно использование стандартного кабеля USB. Для корректной работы через USB-порт на лицевой панели необходимо скачать с сайта и установить драйвер для подключения компьютера к устройствам ООО "НПП ЭКРА".

**Рекомендации по заказу внешнего программного обеспечения
для терминалов серии БЭ2502**

Для терминалов серии БЭ2502 имеется основное программное обеспечение, указанное в таблице 1, 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.

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 в терминале БЭ2502А0303

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска Осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографи-рование**	Регистрация сигналов
1	PHM НП	PHM НП					✓	✓
2	PH НП	PH НП						✓
3	PT НП 1ст.	PT НП 1ст.					✓	✓
4	PT НП 2ст.	PT НП 2ст.					✓	✓
5	PT 3О33 3X	PT 2ст 3О33 3X						✓
6	Сраб. 3О33 3X	Сраб. 2 ст 3О33 3X						✓
7	PH U2	PH U2					✓	✓
8	PH МТ3 АВ	PH МТ3 АВ					✓	✓
9	PH МТ3 ВС	PH МТ3 ВС					✓	✓
10	PH МТ3 СА	PH МТ3 СА					✓	✓
11	PHM1 ф.А	PHM1 ф.А						✓
12	PHM1 ф.В	PHM1 ф.В						✓
13	PHM1 ф.С	PHM1 ф.С						✓
14	PHM2 ф.А	PHM2 ф.А					✓	✓
15	PHM2 ф.В	PHM2 ф.В					✓	✓
16	PHM2 ф.С	PHM2 ф.С					✓	✓
17	PT 1ст А	PT 1ст А					✓	✓
18	PT 1ст В	PT 1ст В					✓	✓
19	PT 1ст С	PT 1ст С					✓	✓
20	PT 2ст А	PT 2ст А					✓	✓
21	PT 2ст В	PT 2ст В					✓	✓
22	PT 2ст С	PT 2ст С					✓	✓
23	PT 3ст А	PT 3ст А					✓	✓
24	PT 3ст В	PT 3ст В					✓	✓
25	PT 3ст С	PT 3ст С					✓	✓
26	PT 1ст А (з)	PT 1ст А (загруб.)					✓	✓
27	PT 1ст В (з)	PT 1ст В (загруб.)					✓	✓
28	PT 1ст С (з)	PT 1ст С (загруб.)					✓	✓
29	PT 3ст 3X	PT 3ст 3X					✓	✓
30	Сраб. 3ст 3X	Сраб. 3ст 3X					✓	✓
31	PT 3НР	PT 3НР					✓	✓
39	PH 3МН АВ	PH 3МН АВ					✓	✓
40	PH 3МН ВС	PH 3МН ВС					✓	✓

* 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

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1 без ограничений

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска Осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-лога с 0/1	Пуск осцилл-лога с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
41	РН ЗМН СА	РН ЗМН СА					✓	✓
42	РН ЗМН АВ ввода	РН ЗМН АВ ввода					✓	✓
43	РН ЗМН ВС ввода	РН ЗМН ВС ввода					✓	✓
44	РН КОН АВ	РН КОН АВ						✓
45	РН КОН ВС	РН КОН ВС						✓
47	РН ввода АВ	РН макс. ввода АВ					✓	✓
48	РН ввода ВС	РН макс. ввода ВС					✓	✓
49	РН КНН АВ	РН КНН АВ						✓
50	РН КНН ВС	РН КНН ВС						✓
52	РТ ЛЗШ ф.А	РТ ЛЗШ ф.А					✓	✓
53	РТ ЛЗШ ф.В	РТ ЛЗШ ф.В					✓	✓
54	РТ ЛЗШ ф.С	РТ ЛЗШ ф.С					✓	✓
55	РТ УРОВ ф.А	РТ УРОВ ф.А					✓	✓
56	РТ УРОВ ф.В	РТ УРОВ ф.В					✓	✓
57	РТ УРОВ ф.С	РТ УРОВ 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)						✓
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						✓

* 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

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1 без ограничений

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осцилл-лога с 0/1	Пуск осцилл-лога с 1/0	Осциллографирование**	
98	Реле К2:Х4	Реле К2:Х4						v
99	Реле К3:Х4	Реле К3:Х4						v
100	Реле К4:Х4	Реле К4:Х4						v
101	Реле К5:Х4	Реле К5:Х4						v
102	Реле К6:Х4	Реле К6:Х4						v
103	Реле К7:Х4	Реле К7:Х						v
104	Реле К8:Х4	Реле К8:Х4						v
105	Реле К1:Х5	Реле К1:Х5						v
106	Реле К2:Х5	Реле К2:Х5						v
107	Реле К3:Х5	Реле К3:Х5						v
108	Реле К4:Х5	Реле К4:Х5						v
109	Реле К5:Х5	Реле К5:Х5					v	v
110	Реле К6:Х5	Реле К6:Х5						v
111	Реле К7:Х5	Реле К7:Х5						v
112	Реле К8:Х5	Реле К8:Х5						v
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						v
141	ПО тока ф.В	ПО минимального тока ф.В						v
142	ПО тока ф.С	ПО минимального тока ф.С						v
209***	Пуск рес.В	Пуск расчета ресурса выключателя						
210***	Готовн.рес.В	Готовность данных ресурса выключателя						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1 без ограничений
 *** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850.

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-ло-графа с 0/1	Пуск осцилл-ло-графа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
211***	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса выключателя						
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						
252***	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						
253***	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254***	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Б.1 без ограничений
 *** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850.

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
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 наклад 1	Программная накладка 1						
306	Прогр наклад 2	Программная накладка 2						
307	Прогр наклад 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27 с						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 с						
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						✓
328	Откл. СВ от ВНР	Откл. СВ от ВНР						✓
329	Вкл. ВВ от ВНР	Вкл. ВВ от ВНР						✓
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						✓

* 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

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1 без ограничений

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
349	Сигнал. 3ОЗ3-1	Сигнализация 3ОЗ3-1						✓
350	Сигнал. 3ОЗ3-2	Сигнализация 3ОЗ3-2						✓
351	Сигнал. 3НР	Сигнализация 3НР						✓
352	Сигнал. 3МН	Сигнализация 3МН						✓
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						
370	Пуск по U	Пуск по напряжению						✓
371	Блокир. 3МН	Блокир. 3МН						✓
372	Неисп. 3ДЗ	Неисп. 3ДЗ						✓
373	Авар. откл.	Аварийное отключение						✓
374	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ						✓
375	Задержка управ.	Задержка управления						✓
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						✓
377	Самопр. откл.	Самопроизвольное отключение						✓
379	Пуск ЛЗШ	Пуск ЛЗШ						✓
380	Запрет АВР	Запрет АВР						✓
381	КОН секции	КОН секции						✓
382	Неисп. ТН ввода	Неисп. ТН ввода						✓
383	Встреч. напр.	Встречное напряжение						✓
384	Напряж. АПВ	Контроль напряжения АПВ						✓
385	Отключение	Отключение						✓
386	Включение	Включение						✓
390	Неисп. ТН	Неисп. ТН						✓
391	Сраб. 3ОЗ3	Срабатывание 3ОЗ3						✓
394	Сигн.. 3ОЗ3	Сигнализация 3ОЗ3						✓
395	Сраб. ЛЗШ	Срабатывание ЛЗШ						✓
396	Вкл. от АВР	Включение от АВР						✓

* 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
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Б.1 без ограничений
 *** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-лога с 0/1	Пуск осцил-лога с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
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						✓
408	Запрет АПВ	Запрет АПВ						✓
409	Вкл. от АПВ	Вкл. от АПВ						✓
410	АПВ блокир.	АПВ заблокировано						✓
414	Отключить	Отключить						✓
415	Включить	Включить						✓
416	Сраб. МТЗ	Срабатывание МТЗ						✓
417	Пуск МТЗ-1	Пуск МТЗ-1						✓
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-1	Пуск ЗОЗЗ-1						✓
426	Пуск ЗОЗЗ-2	Пуск ЗОЗЗ-2						✓
427	Сраб. ЗОЗЗ-1	Сраб. ЗОЗЗ-1						✓
428	Сраб. ЗОЗЗ-2	Сраб. ЗОЗЗ-2						✓
429	Пуск ЗНР	Пуск ЗНР						✓
430	Сраб. ЗНР	Срабатывание ЗНР						✓
431	Пуск ЗМН	Пуск ЗМН						✓
432	Сраб. ЗМН	Срабатывание ЗМН						✓
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						

* 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
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1 без ограничений

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-лога с 0/1	Пуск осцилл-лога с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
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 2	Электронный ключ 2						✓
451	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						✓
452	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						✓
453	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5						✓
454	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6						✓
455	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7						✓
456	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8						✓
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						✓
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						✓
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						✓
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						✓
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	РФК	РФК (светодиод)						✓
505	Светодиод 17	Светодиод 17						✓
506	Светодиод 18	Светодиод 18						✓
507	Светодиод 19	Светодиод 19						✓
508	Светодиод 20	Светодиод 20						✓
509	Светодиод 21	Светодиод 21						✓
510	Светодиод 22	Светодиод 22						✓
511	Светодиод 23	Светодиод 23						✓
512	Светодиод 24	Светодиод 24						✓

* 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
 ** Выводить на аварийное осциллографирование жно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1 без ограничений

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

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
3	РТ НП	РТ НП					✓	✓
17	РТ 1ст А	РТ 1ст А			✓		✓	✓
18	РТ 1ст В	РТ 1ст В			✓		✓	✓
19	РТ 1ст С	РТ 1ст С			✓		✓	✓
20	РТ 2ст А	РТ 2ст А			✓		✓	✓
21	РТ 2ст В	РТ 2ст В			✓		✓	✓
22	РТ 2ст С	РТ 2ст С			✓		✓	✓
23	РТ 3ст А	РТ 3ст А					✓	✓
24	РТ 3ст В	РТ 3ст В					✓	✓
25	РТ 3ст С	РТ 3ст С					✓	✓
26	РТ 1ст А (з)	РТ 1ст А (загруб.)			✓		✓	✓
27	РТ 1ст В (з)	РТ 1ст В (загруб.)			✓		✓	✓
28	РТ 1ст С (з)	РТ 1ст С (загруб.)			✓		✓	✓
29	РТ 3ст 3Х	РТ 3ст 3Х					✓	✓
30	Ср 3ст 3Х	Сраб. 3ст 3Х					✓	✓
31	РТ 3НР	РТ 3НР					✓	✓
52	РТ ЛЗШ А	РТ ЛЗШ А					✓	✓
53	РТ ЛЗШ В	РТ ЛЗШ В					✓	✓
54	РТ ЛЗШ С	РТ ЛЗШ С					✓	✓
55	РТ УРОВ ф.А	РТ УРОВ ф.А					✓	✓
56	РТ УРОВ ф.В	РТ УРОВ ф.В					✓	✓
57	РТ УРОВ ф.С	РТ УРОВ 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)						✓
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						✓

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

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

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию				Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллограф-фильм**		
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							✓
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							

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

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

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
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						
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 выключа-						
210	Готовн.рес.В	Готовность данные ресурса выключателя						
211	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса выключателя						
212	ОшибкиGOOSEв	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2serve	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						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

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

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-по графа с 0/1	Пуск осцилл-по графа 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**	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						
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						

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

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

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850.

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
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						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до						
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						V
328	Откл. от ВНР	Откл. от ВНР						
330	Сраб. защит	Сраб. защит						V
331	РПО	РПО						V
332	РПВ (выход)	РПВ (выход)						V
341	Внеш. сигн.	Внешняя сигнализация						V
347	Задержка откл.	Задержка отключения						V
348	Сигнал. МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3						V
349	Сигнал. ЗОЗЗ	Сигнализация ЗОЗЗ						V
351	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР						V
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						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

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

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации *	Не использовать для пуска осциллографа *	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа	Пуск осциллографа	Осциллографирование *	Регистрация сигналов
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						V
373	Авар. откл.	Аварийное отключение						V
374	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ						V
375	Зад.Упр.	Задержка управления						V
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						V
377	Самопр. откл.	Самопроизвольное отклю-						V
379	Пуск ЛЗШ	Пуск ЛЗШ						V
380	Запрет АВР	Запрет АВР						V
385	Отключение	Отключение						V
386	Включение	Включение						V
395	Сраб. ЛЗШ	Срабатывание ЛЗШ						V
396	Вкл. от АВР	Включение от АВР						V
397	АВР блокир.	АВР заблокировано						V
398	Блок.Упр.	Блокировка управление						
399	Внеш.Откл.	Внешнее отключение						
401	Сраб. ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ						V
402	Сигн. ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ						V
405	УРОВ на себя	УРОВ на себя						V
406	УРОВ	УРОВ						V
407	Неисп. УРОВ	Неисп. УРОВ						V
414	Отключить	Отключить						V
415	Включить	Включить						V
416	Сраб. МТЗ	Срабатывание МТЗ						V
417	Пуск МТЗ-1	Пуск МТЗ-1						V
418	Пуск МТЗ-2	Пуск МТЗ-2						V
419	Пуск МТЗ-3	Пуск МТЗ-3						V
420	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ						V
421	Сраб. МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1						V
422	Сраб. МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2						V
423	Сраб. МТЗ-3	Срабатывание МТЗ-3						V

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

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

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
424	Ускорение	Ускорение						✓
425	Пуск 3ОЗ3	Пуск 3ОЗ3						✓
427	Сраб. 3ОЗ3	Сраб. 3ОЗ3						✓
429	Пуск 3НР	Пуск 3НР						✓
430	Сраб. 3НР	Срабатывание 3НР						✓
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	Местное управление						
450	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						
451	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						
452	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						
453	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5						
454	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6						
455	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7						
456	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8						
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						✓
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						✓
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						✓
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						✓
473	Светодиод1	Светодиод 1						✓

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять.

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

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	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)						✓
505	Светодиод 17	Светодиод 17						✓
506	Светодиод 18	Светодиод 18						✓
507	Светодиод 19	Светодиод 19						✓
508	Светодиод 20	Светодиод 20						✓
509	Светодиод 21	Светодиод 21						✓
510	Светодиод 22	Светодиод 22						✓
511	Светодиод 23	Светодиод 23						✓
512	Светодиод 24	Светодиод 24						✓

* 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.

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Б.2 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 БЭ2502А0303 ЭКРА.650321.084/03	0,589	-	0,163	-	0,006	-
Терминал БЭ2502А0201 ЭКРА.650321.084/0201	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 устройств

Таблица Г.1

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

Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока

Таблица Д.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

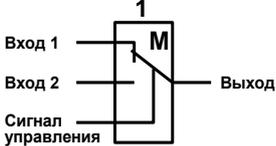
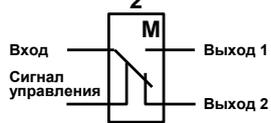
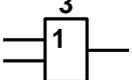
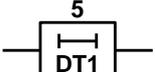
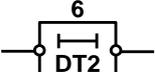
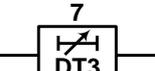
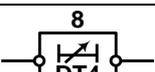
По аналогии могут быть выбраны автоматические выключатели других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки (см. 1.3.2.5).

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АВР	автоматическое включение резерва
АПВ	автоматическое повторное включение
АРМ	автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	автомат трансформатора напряжения
АУВ	автоматика управления выключателем
АШП	автомат шины питания
БМВ	блокировка от многократных включений
ЗДЗ	защита от дуговых замыканий
ЗМН	защита минимального напряжения
ЗНР	защита от несимметричного режима работы нагрузки
ЗОЗЗ	защита от однофазных замыканий на землю
ИО	измерительный орган
ИЧМ	интерфейс «человек-машина»
ЛЗШ	логическая защита шин
МТЗ	максимальная токовая защита
НКУ	низковольтное комплектное устройство
ПК	персональный компьютер
ПЭВМ	персональная электронная вычислительная машина
РНМ	реле направления мощности
РКВ	реле команды «Включить»
РКО	реле команды «Отключить»
РПВ	реле положения «Включено»
РПО	реле положения «Отключено»
РФК	реле фиксации команд
ТН	измерительный трансформатор напряжения
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ЦУ	цепи управления

В функциональных схемах используется следующая символика:

<p>Номер рисунка ↙</p> <p>Наименование логического сигнала ↘</p> 	<p>Внутренний логический сигнал устройства (входной)</p>
	<p>Внутренний логический сигнал устройства (выходной)</p>
	<p>Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на сигнализацию)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле и на сигнализацию)</p>
	<p>Пусковой (измерительный) орган</p>
<p>1</p> 	<p>Программный переключатель (два входа и один выход) (сигнал управления в состоянии 0)</p>
<p>2</p> 	<p>Программный переключатель (один вход и два выхода) (сигнал управления в состоянии 0)</p>
<p>3</p> 	<p>Логический элемент OR (ИЛИ)</p>
<p>4</p> <p>Инверсия сигнала</p> 	<p>Логический элемент AND (И)</p>
<p>5</p> 	<p>Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание</p>
<p>6</p> 	<p>Нерегулируемая выдержка времени на возврат</p>
<p>7</p> 	<p>Регулируемая выдержка времени на срабатывание</p>
<p>8</p> 	<p>Регулируемая выдержка времени на возврат</p>
<p>Номер наклейки</p> <p>XB1</p> 	<p>Программная наклейка (состояние 0 или 1)</p>
	<p>№ дискретного сигнала (см. приложение Б)</p>
	<p>Назначаемый дискретный сигнал</p>
	<p>Сигнал дополнительной логики (входной)</p>

