



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ, ЗАЩИТЫ ВВОДА И АВТОМАТИКИ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-35 кВ
ШЭ2607 160
(версия ПО 019_400; 603170, 603570)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.656453.561 РЭ



Редакция от 08.12.2021

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

ВНИМАНИЕ !

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

Редакция от 08.12.2021

Содержание

1	Описания и работа шкафа	8
1.1	Назначение шкафа	8
1.2	Основные технические данные и характеристики шкафа	11
1.3	Общие характеристики шкафа.....	11
1.4	Технические требования к устройствам и защитам комплекта 01.....	15
1.5	Технические требования к устройствам и защитам комплекта 02.....	20
1.6	Оперативные переключатели шкафа	27
1.7	Входные цепи шкафа	27
1.8	Выходные цепи шкафа.....	28
1.9	Основные технические данные и характеристики терминалов	29
1.10	Состав шкафа и конструктивное выполнение.....	33
1.11	Устройство и работа шкафа.....	36
1.12	Принцип действия составных частей шкафа	56
1.13	Средства измерения, инструмент и принадлежности	62
1.14	Маркировка и пломбирование	62
1.15	Упаковка.....	63
2	Использование по назначению	64
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	64
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	64
2.3	Возможные неисправности и методы их устранения	97
3	Техническое обслуживание шкафа	98
3.1	Общие указания.....	98
3.2	Меры безопасности	99
3.3	Проверка работоспособности шкафа (организация эксплуатационных проверок)	99
4	Рекомендации по выбору уставок комплекта 01	100
4.1	Выбор уставок АПВ	100
4.2	Выбор уставок УРОВ	103
5	Транспортирование и хранение.....	104
6	Утилизация.....	105
	Приложение А (обязательное) Формы карт заказа	134
	Приложение Б (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	139
	Приложение В (справочное) Ведомость цветных металлов.....	153
	Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства	154
	Приложение Д (справочное) Режимы АПВ	155

Приложение Е (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока.....	156
Принятые сокращения.....	157
Лист регистрации изменений	160

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф автоматики управления выключателем ввода ШЭ2607 160 (далее - шкаф) и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров в конкретных проектах шкафа для нужд экономики страны.

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

Версии программного обеспечения для терминалов:

БЭ2704 207	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	019_400
БЭ2502А0303	без поддержки серии стандартов МЭК 61850	603170
	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	603570

Вид климатического исполнения и категория размещения шкафа для поставок в Российскую Федерацию и на экспорт в страны с умеренным климатом – УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа (см. приложение А, форма А.1). Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2704 и серии БЭ2502А следует осуществлять для энергетического объекта в целом. Формы карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведены в приложениях А, формы А.2 настоящего РЭ.

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

1 Описания и работа шкафа

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 Шкаф ШЭ2607 160 предназначен для управления выключателем ввода.

Шкафы состоят из двух комплектов защит с возможностью независимого обслуживания.

Первый комплект (далее - комплект 01) реализует функции: АУВ, УРОВ, АПВ, ЗНФ, ЗНФР, устройство контроля ресурса выключателя, а также обеспечивает возможность задания до восьми групп уставок.

Аппаратно указанные выше функции комплекта 01 реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 207.

Второй комплект (далее - комплект 02) реализует 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 комплекта 01 реализованы на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0303.

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

Структура условного обозначения типоразмеров шкафов:

ШЭ2607 160 - XX E X УХЛ4



Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 160 на номинальный переменный ток 1 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 управления, защиты ввода и автоматики выключателя напряжением 6 - 35 кВ ШЭ2607 160 - 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.

Функциональное назначение комплектов защит шкафа приведено в таблице 1.

Таблица 1

Комплект	Код функции	Версия	Назначение
01	01	9	Управление выключателем с трёхфазным или пофазным управлением электромагнитов, АПВ, УРОВ, устройство контроля ресурса выключателя, задание до 8 групп уставок.
02	03	03	устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ), АПВ, автоматическое включение резерва, трехступенчатой максимальной токовой защиты, защиты от неполнофазного режима, защиты от дуговых замыканий, логической защиты шин, защиты минимального напряжения, защиты от однофазных замыканий на землю.

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);

- относительная влажность воздуха – плюс 45 °С;

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

- высота над уровнем моря - не более 2000 м;

- тип атмосферы II промышленная;

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

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

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

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

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

- вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,5g 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 $I_{ном}$, А	1 или 5
номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	100
номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{пит}$, В	220 или 110
номинальная частота $f_{ном}$, Гц	50

1.2.2 Типоисполнения шкафа

Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Типоисполнение	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
ШЭ2607 160-61E1УХЛ4	1/5	110	50
ШЭ2607 160-61E2УХЛ4		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, соединенного с другими независимыми цепями, выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

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

1.3.2 Требования к цепям оперативного питания

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

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

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

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

1.3.2.5 Автоматические выключатели (АВ) в цепях оперативного постоянного тока

Для защиты цепей питания шкафа ШЭ2607 160, включающей в себя терминалы БЭ2704 207, БЭ2502 А0303 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 Е приведены рекомендации по выбору АВ. Данная информация является справочной. По аналогии могут быть выбраны АВ других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки.

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

1.3.4 Требования к коммутационной способности контактов

1.3.4.1 Коммутационная способность контактов выходных реле как терминала, так и шкафа, действующих на включение и отключение выключателя в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,05 с, составляет

1/0,4/0,2/0,15 А при напряжении соответственно 48/110/220/250 В.

Контакты допускают включение цепей с током:

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

Длительно допустимый ток через контакты – 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов - не менее 2000 циклов.

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

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

- 10000 циклов при $\tau = 0,005$ с;
- 6500 циклов при $\tau = 0,02$ с.

1.3.4.3 Коммутационная способность контактов реле, действующих на цепи внешней сигнализации, составляет не менее 30Вт 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 каждым комплектом шкафа при подведении к нему номинальных величин токов и напряжений, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам трансформатора напряжения, соединённым в "звезду", В·А на фазу 0,5;
- по цепям переменного тока в симметричном режиме, В·А на фазу

при $I_{ном} = 1$ А	0,5,
при $I_{ном} = 5$ А	2,0;
- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учёта цепей сигнализации), Вт:

в нормальном режиме	15;
в режиме срабатывания	20;

- по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт

20.

1.3.7 Требования по надёжности

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

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

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

1) критерии отказов:

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

2) критерии предельного состояния:

- снижение электрических свойств материалов и комплектующих до предельно допустимого уровня, восстановление или замена которых не предусмотрены эксплуатационной документацией;
- моральное устаревание вследствие несоответствия обновленным нормативным требованиям (несоответствие комплектации, выполняемых функций, сервисных возможностей и др.).

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

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

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

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

1.4 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 01

Автоматика управления выключателем содержит следующие устройства (узлы) и защиты:

- устройство АПВ;
- защиты от непереключения фаз (ЗНФ) и неполнофазного режима (ЗНФР);
- узел включения выключателя;
- узел отключения выключателя;
- узел фиксации положения выключателя;
- узел фиксации несоответствия;
- защиту электромагнитов (ЭМ) управления от длительного протекания тока;
- узел контроля исправности цепей ЭМ управления.

1.4.1 Устройство АПВ

1.4.1.1 Предусмотрена возможность АПВ с контролем наличия напряжения на шинах и линии или с контролем наличия напряжения на шинах и линии и с контролем (улавливанием) синхронизма между этими напряжениями.

1.4.1.2 Обеспечена возможность выполнения: АПВ шин по факту наличия напряжения на линии и отсутствию напряжения на шинах, АПВ линии по факту отсутствия напряжения на линии и наличию напряжения на шинах, АПВ шин или АПВ линии, а также АПВ без контроля этих напряжений ("слепого" АПВ).

1.4.1.3 Для обеспечения функции контроля наличия или отсутствия напряжения на шинах и линии предусмотрены два ПО максимального напряжения и два ПО минимального напряжения, реагирующие на линейные напряжения Увс трансформаторов напряжения шин и линии.

1.4.1.4 ПО максимального напряжения имеют уставку по напряжению, регулируемую в диапазоне от 10 до 100 В.

Примечание: здесь и в дальнейшем, если это не оговорено, предполагается, что дискретность регулирования уставок отсутствует, регулирование уставок в заданных пределах производится плавно.

1.4.1.5 ПО минимального напряжения имеют уставку по напряжению, регулируемую в диапазоне от 10 до 80 В.

1.4.1.6 Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ПО минимального и максимального напряжения не превосходит $\pm 5\%$ от уставки.

1.4.1.7 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ПО минимального и максимального напряжения от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.1.8 Время срабатывания (возврата) ПО максимального (минимального) напряжения при подаче толчком напряжения $2U_{\text{ср}}$ составляет, соответственно, не более 0,04 с.

1.4.1.9 Время возврата (срабатывания) ПО максимального (минимального) напряжения при снижении напряжения толчком от $2U_{cp}$ до нуля составляет не более 0,04 с.

1.4.1.10 Для осуществления контроля разности модулей векторов напряжений, разности углов между векторами напряжений и разности частот напряжений на линии и шинах, и формирования сигнала о наличии синхронизма этих напряжений предусмотрено ИО контроля синхронизма.

1.4.1.11 ИО контроля синхронизма имеет следующие диапазоны уставок:

- по разности модулей векторов напряжений от 5 до 50 В;
- по разности углов между векторами напряжений от 5 до 89 °;
- по разности частот напряжений от 0,05 до 0,4 Гц.

Для включения с улавливанием синхронизма используется дополнительный измерительный орган «Предельный ИО по скорости изменения частоты» с диапазоном уставок (0,05 - 2,0) Гц.

1.4.1.12 Средняя основная погрешность по разности модулей векторов напряжений и разности частот напряжений ИО контроля синхронизма не превышает $\pm 10\%$ от уставки.

Средняя основная абсолютная погрешность по разности углов между векторами напряжений ИО контроля синхронизма не превышает $\pm 5^\circ$.

1.4.1.13 Дополнительная погрешность по уставкам ИО контроля синхронизма от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превосходит $\pm 5\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Абсолютная дополнительная погрешность по разности углов между векторами напряжений ИО контроля синхронизма от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5^\circ$.

1.4.1.14 Предусмотрена возможность однократного или двукратного действия на включение выключателя с выдержками:

$DT5_{AUB} = (0,25 - 16,00)$, с - для первого цикла (АПВ1);

$DT6_{AUB} = (0,25 - 160,00)$, с - для второго цикла (АПВ2).

Готовность устройства к повторному действию осуществляется с выдержкой времени $t_{гот}$, регулируемой в диапазоне от 5 до 120 с.

1.4.1.15 Пуск АПВ происходит по факту готовности устройства АПВ к действию, которая реализуется при наличии сигнала разрешения подготовки (сигнал о включенном положении выключателя) по окончании времени $t_{гот}$.

Пуск АПВ осуществляется командой на включение выключателя, которая формируется при сработавшем состоянии узла фиксации положения выключателя и отключенном выключателе, чему соответствует сработавшее состояние реле положения "Отключено" (РПО).

1.4.1.16 Предусмотрена возможность запрета действия АПВ:

- от ДЗШ - запрет АПВ1 и АПВ2;
- от ключа управления (КСТ) по команде "Отключить" - запрет АПВ1 и АПВ2;
- от оперативного переключателя - запрет АПВ1 и АПВ2;

- от УРОВ других защит;
- при длительном отключенном положении выключателя;
- при действии ЗНФР;
- при переводе режима управления выключателем в положение «Местное»;
- при аварийном снижении давления элегаза в ТТ.

1.4.1.17 Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из действия.

1.4.1.18 Устройство АПВ работает следующим образом:

Устройство готово к работе через время DT8_АУВ при наличии сигнала разрешения подготовки и отсутствии сигналов запрета.

В состоянии готовности к работе и поступлении непрерывного сигнала пуска устройство через время DT5_АУВ осуществляет первый цикл АПВ. Если в процессе набора выдержки времени DT5_АУВ пусковой сигнал исчезает, то набранная выдержка сбрасывается и схема возвращается в исходное состояние.

Если устройство находилось в состоянии набора выдержки времени готовности к работе DT8_АУВ после срабатывания с выдержкой времени DT5_АУВ, то при повторном поступлении непрерывного сигнала пуска (неуспешное АПВ1) через время DT6_АУВ устройство осуществляет второй цикл АПВ. Если в процессе набора выдержки времени DT6_АУВ пусковой сигнал исчезает, то набранная выдержка DT6_АУВ сбрасывается и схема возвращается в режим набора выдержки времени готовности к повторному действию;

Если второй цикл АПВ был успешным, то начинается набор выдержки времени готовности к повторному действию, по окончании которого устройство должно возвратиться в исходное состояние.

При наличии сигнала запрета АПВ первого цикла и поступлении непрерывного сигнала пуска устройство формирует выходной сигнал с выдержкой времени DT6_АУВ. При наличии сигнала запрета АПВ второго цикла и поступлении непрерывного сигнала пуска устройство формирует выходной сигнал с выдержкой времени DT5_АУВ. При снятии сигнала запрета возврат соответствующего цикла в исходное состояние осуществляется после набора выдержки времени готовности DT8_АУВ.

Набор выдержки времени готовности к повторному действию производится только при наличии сигнала разрешения подготовки.

1.4.2 Узел защиты от непереключения фаз (ЗНФ) и защиты от неполнофазного режима (ЗНФР) (только для выключателей с пофазными электромагнитами управления).

1.4.2.1 По сигналу о неполнофазном включении выключателя производится автоматическое отключение включившихся фаз с выдержкой времени DT2_АУВ, регулируемой в диапазоне от 0,01 до 2,00 с, отстроенной от разновременности действия фаз выключателя.

Если принудительное отключение выключателя не ликвидирует неполнофазный режим, то с выдержкой времени 1 с при отсутствии команды на отключение выключателя

схема формирует сигнал в цепи управления контактора электромагнита отключения выключателя (ЭМО).

1.4.2.2 При фиксации неполнофазного включения выключателя и одновременном срабатывании ПО I0 IV ст. ТНЗНП формируется сигнал на пуск УРОВ, запрет АПВ и пуск ВЧТО № 1 с выдержкой времени DT1_AУВ, регулируемой в диапазоне от 0,10 до 2,00, с.

1.4.3 Узел включения выключателя

Узел включения выключателя формирует сигнал на электромагниты включения выключателя (ЭМВ) от следующих сигналов:

- команды "Включить" от ключа управления;
- команды "Включить" от кнопки управления **ВКЛ** расположенной на лицевой панели терминала;
- при действии устройства АПВ на повторное включение выключателя;
- через канал связи посредством протокола МЭК 61850;
- от внешнего сигнала.

Обеспечивается подхват цепи действия на электромагниты включения на все время, пока по электромагнитам включения протекает ток. Разрыв цепи включения осуществляется блок-контактом выключателя.

Если при наличии команды "Включить" или действии устройства АПВ на повторное включение фиксируется протекание тока через электромагнит отключения выключателя (что соответствует включению на короткое замыкание), то выключатель переводится в отключенное состояние и цепь действия на включение выключателя блокируется на все время присутствия сигналов на включение выключателя.

1.4.4 Узел отключения выключателя

Узел отключения выключателя формирует сигнал на электромагниты отключения выключателя при поступлении любого из сигналов:

- команды "Отключить" от ключа управления;
- команды "Отключить" от кнопки управления **ОТКЛ** расположенной на лицевой панели терминала;
- действия защит расположенных в данном терминале;
- действия ЗНФ и ЗНФР;
- действия УРОВ в режиме "с автоматической проверкой исправности выключателя" (действие на себя);
- от внешнего сигнала.

Обеспечивается подхват цепи действия на электромагниты отключения на все время, пока по электромагнитам отключения протекает ток. Разрыв цепи отключения осуществляется блок-контактом выключателя.

1.4.5 Узел защиты ЭМУ

Защита электромагнитов управления контролирует наличие токов через электромаг-

нит включения и электромагниты отключения и, если длительность протекания одного из токов превышает выдержку времени защиты DTЗ_АУВ, регулируемой в диапазоне (1.0 - 2.0), с, формирует сигнал во внешние цепи на обесточивание электромагнитов.

1.4.6 Узел контроля исправности цепей ЭМУ

Узел осуществляет контроль исправного состояния цепи первой и второй группы электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2) при включенном выключателе и цепи электромагнита включения (ЭМВ) при отключенном выключателе. При обрывах указанных цепей и отсутствии срабатывания ЗНФ (последнее только для выключателей с пофазными электромагнитами управления), а также при исчезновении оперативного тока цепей управления, формируется сигнал о неисправности цепей управления.

1.4.7 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

1.4.7.1 УРОВ содержит три однофазных ПО тока для контроля тока через выключатель и логические цепи.

1.4.7.2 Ток срабатывания ПО тока УРОВ регулируется в пределах от 0,04 до $0,5I_{ном}$.

1.4.7.3 Средняя основная погрешность по току срабатывания реле тока УРОВ не превышает 10 % от уставки.

1.4.7.4 Коэффициент возврата ПО тока УРОВ не менее 0,9.

1.4.7.5 Время срабатывания ПО тока УРОВ при подаче тока $2I_{ср}$ не превышает 0,025 с.

1.4.7.6 Время возврата ПО тока УРОВ при сбросе входного тока от $25 I_{ном}$ до нуля не превышает 0,03 с.

1.4.7.7 ПО тока УРОВ правильно работает при искажении формы вторичного тока трансформатора тока, соответствующей токовой погрешности до 50 % включительно в установившемся режиме, при значении вторичного тока от 4 до $40 I_{ном}$ (для неискаженной формы тока).

1.4.7.8 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 номинальной частоты не превышает ± 5 % от среднего значения, определенного при номинальной частоте.

1.4.7.9 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает ± 5 % от среднего значения, определенного при температуре (25 ± 10) °С.

1.4.7.10 Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

- с автоматической проверкой исправности выключателя, когда при пуске УРОВ от устройств РЗА формируется сигнал на отключение резервируемого выключателя;

- с дублированным пуском от защит, когда сигнал на отключение смежных выключателей контролируется сигналом РПВ.

1.4.7.11 УРОВ формирует сигнал с выдержкой времени регулируемой в диапазоне от 0,01 до 0,2 с (задержка на срабатывание УРОВ «на себя») на отключение резервируемого выключателя при появлении любого из сигналов:

- действие внешних устройств РЗА (внешний сигнал);

- действие ДЗШ (внешний сигнал).

1.4.7.12 При наличии тока через выключатель и одновременном действии устройств РЗА логические цепи УРОВ формируют сигнал с выдержкой времени, регулируемой в пределах от 0,1 до 0,6 с:

1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 02

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 независимыми времятоковыми характеристиками, третья - МТЗ-3 с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.5.1.2 Предусмотрена ступень МТЗ для ЛЗШ с независимой времятоковой характеристикой.

1.5.1.3 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.

1.5.1.4 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 $0,08 \cdot I_{НОМ}$ 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

1.5.1.5 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.

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

$$t = \frac{k\beta}{(I/I_0)^\alpha - 1}, \quad (1)$$

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

I_0 – 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 3.

Таблица 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.5.2 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.5.2.1 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} .

1.5.2.2 Угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч}$ регулируется в диапазоне от нуля до $\pm 180^\circ$.

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

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

1.5.2.5 Напряжение срабатывания - не более $1 V$.

1.5.3 Защита от однофазных замыканий на землю

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

- 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 утроенного тока и утроенного

напряжения нулевой последовательности (направленная).

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

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

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

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

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

1.5.3.5 Для второй ступени ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.5.1.5, 1.5.1.6, 1.5.1.8 - 1.5.1.10.

1.5.3.6 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_b ИО ЗОЗЗ с зависимой времятоковой характеристикой от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А.

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

1.5.3.8 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 $\frac{1}{\sqrt{3}}$):

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

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

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

$U_{НОМ \Delta \text{ ТН}}$ – 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.

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

1.5.4 Измерительный орган направления мощности ЗОЗЗ

1.5.4.1 Угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч}$ регулируется в диапазоне от нуля до $\pm 180^\circ$.

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

1.5.4.3 Уставка по току срабатывания выбирается из диапазона от $0,03 \cdot I_{ном}$ до $0,50 \cdot I_{ном}$ с шагом $0,01$ А

1.5.4.4 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

1.5.5 Измерительный орган защиты минимального напряжения и измерительный орган минимального напряжения пуска МТЗ

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

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

1.5.6 Измерительный орган напряжения обратной последовательности

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

1.5.7 Защита от несимметричного режима (ЗНР)

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

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

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

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

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

1.5.8 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

1.5.8.1 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.

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

1.5.8.3 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени УРОВ от 0,1 до 10,0 с.

1.5.9 Автоматическое включение резерва (АВР)

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

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

1.5.9.3 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.

1.5.9.4 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.

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

1.5.10 Автоматическое повторное включение (АПВ)

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

1.5.10.2 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 устройства АПВ к действию от 5 до 180 с с шагом 0,1 с.

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

1.5.10.4 Предусмотрена возможность оперативного вывода схемы АПВ из работы.

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

1.5.11 Автоматика управления выключателем (АУВ)

АУВ содержит цепи:

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

1.5.11.1 Включение выключателя

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

1.5.11.1.2 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.

1.5.11.1.3 Включение выключателя происходит:

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

1.5.11.1.4 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 регулируемую выдержку времени в цепи включения выключателя.

1.5.11.2 Отключение выключателя

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

1.5.11.2.2 Отключение выключателя происходит:

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

1.5.11.2.3 Предусмотрено удерживание сигнала отключения в течение времени от нуля до 2,00 с с шагом 0,01 с. Снятие сигнала производится через реле РПО, контролирующее цепь отключения выключателя.

1.5.11.3 Контроль исправности цепей управления выключателя

1.5.11.3.1 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.

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

1.5.11.3.3 Сигнал аварийного отключения формируется при одновременном наличии сигнала по 1.5.11.3.2 и сигнала срабатывания РПО (т.е. возникновении несоответствия между последней поданной командой и реле положения контактов выключателя).

1.5.12 Общие требования к измерительным органам

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

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

1.5.12.3 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 $\pm 5\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальной частоте.

1.5.12.4 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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

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

1.5.12.6 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.

1.5.12.7 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в таблице 4, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (1), и ± 25 мс при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 4.

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			

1.5.12.8 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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.5.12.9 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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

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

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

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

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

1.5.12.14 Время срабатывания всех ИО тока при подаче входного тока, равного $2 I_{\text{ср}}$, - не более 0,03 с.

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

1.5.12.16 Время срабатывания всех ИО напряжения при подаче входного напряжения, равного $2 U_{\text{ср}}$, - не более 0,035 с.

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

1.6 Оперативные переключатели шкафа

1.6.1 Для комплекта 01 предусмотрены следующие оперативные переключатели:

- “ТЕРМИНАЛ” для вывода комплекта: “Вывод”, “Работа”;
- “УРОВ” для вывода УРОВ: “Вывод”, “Работа”;
- “АПВ” для вывода АПВ: “Вывод”, “Работа”;
- “АПВ 2” для вывода АПВ 2: “Вывод”, “Работа”;
- “РЕЖИМЫ АПВ” для выбора режима АПВ: “Слепое или ШЛ”, “Ш”, “Л”, “U или КС”;
- “ЗАПРЕТ АПВ ОТ ДЗШ” для запрета АПВ при работе ДЗШ: “Вывод”, “Работа”;
- “РЕЖИМ ВКЛЮЧЕНИЯ” для выбора режима включения выключателя: “без КС”, “с КС”;
- “ЦЕПИ УРОВ” в выходных цепях УРОВ: “Вывод”, “Работа”.

1.6.2 Для комплекта 02 предусмотрены следующие оперативные переключатели

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

1.7 Входные цепи шкафа

1.7.1 В комплекте 01 предусмотрены входные цепи, для приема сигналов:

- от телемеханики или ключа управления для действия на включение (КСС) и отключение (КСТ) выключателя;
- от резервных защит (РЗ) на отключение выключателя;
- от сборки из блок-контактов выключателя на пуск ЗНФ;
- от внешних устройств на запрет АПВ;
- от АЧР на блокировку пуска АПВ;
- от привода выключателя о снижение давления элегаза, блокировке включения и отключения (элегаз вытек), неисправности цепей оперативного тока, малом заводе пружин, блокировке включения, неисправности обогрева выключателя;
- от ДЗШ и других защит на пуск УРОВ;

Действие входных сигналов запрета АПВ определяется положением оперативных переключателей “АПВ”, “АПВ2”, “Запрет АПВ от ДЗШ”.

1.7.2 В комплекте 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;

Редакция от 08.12.2021

- 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.

1.8 Выходные цепи шкафа

1.8.1 Предусмотрено действие комплекта 01 шкафа независимыми контактами выходных промежуточных реле:

- на отключение выключателя через ЭМО1 и ЭМО2;
- на включение выключателя через ЭМВ;
- в цепи защиты ЭМВ, ЭМО1 и ЭМО2;
- в цепи контакторов ЭМВ, ЭМО1 и ЭМО2;
- от команды на включение выключателя (КСС) в ДЗШ и цепи внешней сигнализации;
- на пуск ВЧ передатчика при операциях с выключателями (КСС, КСТ, АПВ);
- на останов ВЧ передатчика от УРОВ;
- на отключение системы шин с запретом АПВ через ДЗШ от УРОВ;
- в цепи ускорения других защит при включении выключателя ($U_{\text{лин}} < U_{\text{мин}}$ и КQT);
- в УРОВ других защит;
- в ВЧ аппаратуру связи сигнал ВЧТО №1;
- на выдачу сигналов в цепи внешней сигнализации;
- на контрольный выход для проверки работы терминала.

1.8.2 Предусмотрено действие комплекта шкафа 02 независимыми контактами выходных промежуточных реле:

- 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».

1.8.3 Предусмотрена внешняя сигнализация действия каждого комплекта шкафа:

- промежуточное реле "НЕИСПРАВНОСТЬ" - сигнал о внешних или внутренних нештатных ситуациях;
- промежуточное реле "СРАБАТЫВАНИЕ" - сигнал о действии на отключение выключателя от защит (для комплекта 01);
- лампа "НЕИСПРАВНОСТЬ" - свечение при замыкании контактов указательного реле "НЕИСПРАВНОСТЬ";
- лампа "СРАБАТЫВАНИЕ" - свечение при замыкании контактов указательного реле "СРАБАТЫВАНИЕ";
- лампа "ВЫВОД" - свечение при оперативном выводе из работы любой из защит, комплекта;
- контактный выход в центральную сигнализацию (ЦС) "Срабатывание";
- контактный выход в ЦС "Неисправность";
- контактный выход ЦС "Монтажная единица";
- контактный выход в ЦС на звуковой сигнал о неисправности;
- контактный выход в ЦС о аварийном отключении выключателя (для комплекта 01).

Возврат указательных реле осуществляется вручную при закрытой двери шкафа. При этом обеспечивается снятие звуковой сигнализации и световой индикации и сигналов на выходных контактах указательных реле.

1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов

1.9.1 Терминал БЭ2704 207

Терминал комплекта 01 шкафа имеет 10 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения. В данных терминалах использованы 5 аналоговых входов тока и 5 аналоговых входа напряжения.

1.9.1.1 Кроме функций защиты и автоматики, программное обеспечение терминала обеспечивает:

- измерение текущих значений токов и напряжений, активной и реактивной мощности по линии электропередачи, частоты;
- регистрацию дискретных и аналоговых событий;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

1.9.1.2 В шкафу предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах таблица 5 (возможно исполнение терминала с 32 или 48 программируемыми светодиодами).

Таблица 5

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
1	о неисправности обогрева выключателя	Неисправность обогрева
2	о неисправности цепи оперативного тока	Неисправность цепей опертока
3	о низком давлении элегаза	Низкое давление элегаза
4	о блок. операций включения выключат.	Пружина не заведена
5	о недостаточном заводе пружины	Заводка пружин отключена
6	о блокировке операций включения и отключения выключателя при утечке элегаза	Блокировка включен. и отключения
7	о неисправности цепей управления при одновременном отсутствии или наличии сигналов РПВ и РПО	Неисправн. цепей управления
8	о низком давлении элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ
9	об аварийном давлении элегаза в ТТ	Аварийное давлен. элегаза в ТТ
10	о переводе ключа управления режимом в положение «Местное»	Местное управление
11	о срабатывании защиты ЭМО1 или ЭМВ	Защита ЭМО1 и ЭМВ
12	о срабатывании защиты ЭМО2	Защита ЭМО2
13	резерв	-
14	резерв	-
15	резерв	-
16	режим тестирования	Режим теста
17	о выполнении первого цикла АПВ	АПВ1
18	о выполнении второго цикла АПВ	АПВ2
19	действие УРОВ на запрет пуска ВЧ	УРОВ
20	действие защиты от непереключения фаз	ЗНФ
21	действие защиты от неполнофазного включения выключателя	ЗНФР
22-30	резерв	Светодиоды 22-30
31	включенное состояние выключателя	РПВ
32	фиксация положения выключателя	РФП
33-48	резерв	Светодиоды 33-48

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

- назначение светодиода на сигнализацию от любого дискретного сигнала из приложения Б (см. таблицу Б.1) производится в пункте меню **[160251] Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов;**

- наличие или отсутствие фиксации свечения светодиода при снятии входного сигнала выбирается в пункте меню **[160522] Конфигурирование / Фиксация состояния светодиода;**

- назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Срабатывание» производится в меню **[160523] Конфигурирование / Маска сигнализации срабатывания;**

- назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Неисправность» производится в меню **[160524] Конфигурирование / Маска сигнализации неисправности;**

- цвет свечения светодиода выбирается в меню **[160525] Конфигурирование / Цвет светодиода;**

Оперативный съем сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопки терминала «СБР» или кнопки SB «Съем сигнализации», установленной на

двери шкафа. Если длительность нажатия превышает 3 с осуществляется проверка исправности светодиодов.

1.9.2 Терминал БЭ2502А0303

Терминал имеет 3 аналоговых входа для подключения цепей переменного тока и 5 аналоговых входов для подключения переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

1.9.2.1 Кроме функций защиты и автоматики, программное обеспечение терминалов обеспечивает:

- измерение текущего значения токов, напряжений;
- регистрацию дискретных и аналоговых событий;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

1.9.2.2 В каждом терминале 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	нет
15	действие сигнала «Внешняя неисправность»	ВНЕШ. НЕИСПР.	
16	реле фиксации команд	РФК	
17-24*	Резерв	-	Есть

* В зависимости от режима лицевой панели (см. таблицу 9)

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.**




1.9.2.3 Назначение каждого светодиода (название сигнала из соответствующей группы) показано на лицевой плите терминала (см. рисунок 4).

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 сек.

1.9.2.4 Перечень переключателей терминала приведён в таблице 7 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 7 - 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 1	Есть
ВЫВ. УСКОРЕНИЯ	Вывод Ускорения из работ	Электронный ключ 2	
ВЫВОД ЗНР	Вывод ЗНР из работы	 +Электронный ключ 2	
ВЫВОД ЗМН	Вывод ЗМН из работы	Электронный ключ 3	
ВЫВОД УРОВ	Вывод УРОВ из работы	 +Электронный ключ 3	
ВЫВОД АВР	Вывод АВР из работы	Электронный ключ 4	

Продолжение таблицы 7

Наименование переключателя	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
ВЫВОД АПВ	Вывод АПВ из работы	 +Электронный ключ 4	Есть
ВЫВОД ЛЗШ	Вывод ЛЗШ из работы	-	
ВЫВОД ЗОЗЗ	Вывод ЗОЗЗ из работы	-	
ВЫВОД ВНР	Вывод ВНР после АВР из работы	-	
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 9)			

1.9.3 В терминалах обоих комплектов предусмотрена также сигнализация без фиксации:

- наличия питания *“Питание”*;
- возникновения внутренней неисправности терминала *“Неисправность”*;
- режима проверки работы терминала *“Контрольный выход”*.

Дополнительно в терминале комплекта 01 предусмотрена сигнализация:

- включенного состояния выключателя *“РПВ”*.

1.9.4 Управление терминалом осуществляется с помощью кнопочной клавиатуры и дисплея или (и) по последовательному каналу связи (USB).

1.9.5 Технические данные и характеристики терминалов приведены в руководстве по эксплуатации «Терминалы защиты серии БЭ2704» ЭКРА.656132.265-03РЭ и «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502А» ЭКРА.650321.020 РЭ.

1.10 Состав шкафа и конструктивное выполнение

1.10.1 В состав шкафа защит линии и автоматики управления выключателем входят два комплекта с возможностью независимого обслуживания.

1.10.2 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю дверь и заднюю двухстворчатую дверь. Внутри шкафа установлены два терминала типа БЭ2704 207 и БЭ2502А0303.

Редакция от 08.12.2021

Габаритные и установочные размеры шкафа показаны на рисунке 1.

Расположение аппаратов на двери шкафа и передней плите приведено на рисунке 2 (общий вид шкафа).

На передней плите шкафа расположены испытательные блоки, через которые к терминалам подводятся все аналоговые сигналы, переключатели, через которые к терминалам подаются напряжения питания “±ЕС”.

С обратной стороны шкафа расположены реле для размножения выходных контактов терминалов, ряды наборных зажимов для подключения шкафа к внешним цепям и другая аппаратура.

На передней двери шкафа расположены лампы сигнализации, оперативные переключатели и кнопки съема светодиодной сигнализации. На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для наблюдения светодиодной сигнализации терминалов.

Расположение блоков и элементов терминала защиты БЭ2704 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03РЭ, терминала защиты БЭ2502А0303 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.650321.020/03 РЭ.

1.10.3 На передней двери шкафа расположены:

Для комплекта 01:

- лампы сигнализации:

HL1 - “ВЫВОД”;

HL2 - “НЕИСПРАВНОСТЬ”;

HL3 - “СРАБАТЫВАНИЕ”;

- кнопка SB1 - “СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ”;

- кнопка SB2 - “КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП”;

- оперативные переключатели:

SA1 - “ТЕРМИНАЛ”;

SA2 - “АПВ”;

SA3 - “АПВ 2”;

SA4 - “РЕЖИМЫ АПВ”;

SA5 - “УРОВ”;

SA6 - “ЦЕПИ УРОВ”;

SA7 - “ЗАПРЕТ АПВ ОТ ДЗШ”;

SA8 - “РЕЖИМ ВКЛЮЧЕНИЯ”.

Для комплекта 02:

- лампы сигнализации:

HL1 - “ВЫВОД”;

HL2 - “НЕИСПРАВНОСТЬ”;

HL3 - “СРАБАТЫВАНИЕ”;

HL4 – “ВКЛЮЧЕНО”;

HL5 - “ОТКЛЮЧЕНО”.

- кнопка SB1 - “СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ”,

- оперативные переключатели:

- SA6 - “ЦЕПИ УРОВ”;

- SA7 - “УПРАВЛЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ”;

- SA8 - “КЛЮЧ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ”.

1.10.4 Внешний вид лицевых плит терминалов БЭ2704 207 и БЭ2502А0303 с указанием расположения элементов сигнализации и управления приведены на рисунках 3 и 4.

На лицевой плите терминала комплекта 01 расположены:

- жидкокристаллический символьный дисплей;

- четыре кнопки управления, с помощью которых обеспечивается управление работой терминала;

- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния терминала;

- разъем USB для связи с ПК;

- четыре программируемые функциональные клавиши F1 – F3.

На задней плите терминала расположен разъёмы TTL1 – TTL3 и LAN1 – LAN2 для создания локальной сети связи.

На лицевой плите терминала комплекта 02 расположены:

- жидкокристаллический символьный дисплей;

- кнопки выбора и прокрутки;

- кнопки управления приводом РПН;

- дополнительные функциональные кнопки;

- разъем USB для связи с ПК;

- светодиодные индикаторы.

На задней плите терминалов расположены разъёмы TTL1, TTL2 (без поддержки протокола МЭК 61850) и TTL1, LAN1, LAN2 (с поддержки протокола МЭК 61850) для создания локальной сети связи.

1.10.5 На передней внутренней плите шкафа расположены:

- переключатель «ПИТАНИЕ» (SA10) для подачи напряжения питания ± 220 (110) В на терминал;

- испытательные блоки (SG1-SG3), через которые подключаются входные цепи комплекта от измерительных ТТ и ТН.

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

В нижней части шкафа установлены помехозащитные фильтры в цепях питания каждого из комплектов. Клеммы которого предназначены для присоединения под винт одного проводника сечением не более 16 мм² или двух проводников сечением не более 4 мм².

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

Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов. Для цепей тока допускается подключение одного проводника сечением не более 10 мм² или двух проводников сечением не более 2,5 мм². Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм² или двух проводников сечением не более 1,5 мм².

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

Ряды зажимов шкафа выполнены с учетом требований "Правил устройства электроустановок", раздел III-4-15.

1.11 Устройство и работа шкафа

1.11.1 Принцип действия терминала БЭ2704 207

1.11.1.1 Автоматика управления выключателем (узел АУВ и АПВ)

Основными функциями АУВ являются формирование команд включения и отключения выключателя. Для этих целей в структурной схеме предусмотрены узлы включения и отключения.

Сигнал [114031] **Отключение ЭМ** на выходе узла отключения (см. рисунок 7.6 - **Отключение выключателя**) формируется от сигналов:

- с выхода схемы ЗНФ (для выключателей с пофазными электромагнитами управления);
- команды на отключение выключателя (КСТ);
- от «Аварийного давления элегаза в ТТ» (программная накладка [114244] ХВ4_АУВ - пункт меню **АУВ и АПВ / Логика работы / ХВ4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ'** в положении **предусмотрено**);
- от внешнего сигнала отключения (после конфигурирования).

Сигнал [114031] **Отключение ЭМ** сконфигурирован на выходные реле терминала и удерживается в сработавшем состоянии сигналом от датчика тока электромагнита отключения в течение всего времени пока электромагнит обтекается током.

Сигнал [114081] **Включение выключателя** на выходе узла включения (см. рисунок 7.9 – **Включение выключателя**) формируется от сигналов:

- команды включения выключателя (КСС);
- с выхода схемы АПВ;
- с выхода схемы улавливания синхронизма;
- от внешнего дискретного сигнала (после конфигурирования).

Узел включения удерживается в сработавшем состоянии сигналом от датчика тока электромагнита включения в течение всего времени пока электромагнит обтекается током. В

состав узла включения входит также блокировка от многократных включений выключателя (блокировка от “прыгания”) при одновременном поступлении команд на включение и отключение. В этом случае обеспечивается однократное отключение выключателя после неуспешной попытки включения.

Схема АУВ обеспечивает возможность выполнения двукратного АПВ выключателя (см. рисунок 7.8 - **АПВ**). Основными входными сигналами для узла АПВ являются сигналы разрешения подготовки и пуска. Сигнал разрешения подготовки формируется от реле положения «Включено» выключателя РПВ1 и РПВ2, объединённых по схеме «ИЛИ» (1), а сигнал пуска - цепью несоответствия по факту отключения выключателя от защит (65). Условия появления сигнала разрешения АПВ от реле контроля напряжений определяются заданным режимом пуска АПВ.

Выбор режимов АПВ осуществляется с использованием оперативного переключателя [114501] **SA 'Режимы АПВ'** и программной накладке ХВ8_АУВ «Улавливание синхронизма». Программная накладка ХВ8_АУВ выбирается в меню [114248] **АУВ и АПВ / Логика работы / ХВ8_АУВ Улавливание синхронизма / не предусмотрено,предусмотрено**. Переключатель **SA 'Режимы АПВ'** имеет шесть положений для выбора следующих режимов:

«Слепое» - АПВ без контроля напряжений;

«Ш» - АПВ шин: контроль отсутствия напряжения на шинах ($U_{ш} < U_{ш \text{ мин}}$) и наличия напряжения на линии ($U_{л} > U_{л \text{ макс}}$);

«Л» - АПВ линии: контроль отсутствия напряжения на линии ($U_{л} < U_{л \text{ мин}}$) и наличия напряжения на шинах ($U_{ш} > U_{ш \text{ макс}}$);

«ШЛ» - АПВ шин или линии;

«У» - с контролем наличия напряжений ($U_{ш} > U_{ш \text{ макс}}$, $U_{л} > U_{л \text{ макс}}$);

«КС» - АПВ с контролем синхронизма ($U_{ш} > U_{ш \text{ макс}}$, $U_{л} > U_{л \text{ макс}}$, $|U_{ш}| - |U_{л}| = \Delta U < \Delta U_{\text{уст}}$, $f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{\text{уст}}$, $f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{\text{уст}}$);

Возможность работы с контролем (улавливанием) синхронизма имеется всегда (независимо от положения переключателя **SA 'Режимы АПВ'**), но только при наличии напряжений как на шинах, так и на линии.

При разности частот ниже уставки ($f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{\text{уст}}$) включение выключателя происходит в режиме контроля синхронизма, при превышении уставки ($f_{ш} - f_{л} = \Delta f > \Delta f_{\text{уст}}$) включение происходит в режиме улавливания синхронизма. При превышении уставки предельной скорости изменения угла ИО контроля синхронизма, включение с улавливанием синхронизма запрещается.

Подачей сигналов на дискретные входы «Вывод АПВ1» и «Вывод АПВ2» имеется возможность запрета выполнения АПВ1 и АПВ2, соответственно, также, для запрета второго цикла АПВ предусмотрена программная накладка ХВ6_АУВ, пункт меню [114246] **АУВ и АПВ / Логика работы / ХВ6_АУВ Второй цикл АПВ / предусмотрен,не предусмотрен**.

Для формирования сигнализации АПВ применяется программная накладка ХВ9_АУВ,

пункт меню [114249] **АУВ и АПВ / Логика работы / ХВ9_АУВ Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ / предусмотрен,не предусмотрен.**

В случаях, когда подхват команд управления происходит в самом приводе, удержание по сигналу от датчиков тока ЭМУ не требуется. Кроме того, возможны случаи, когда из-за особенностей привода выключателя датчики тока могут быть зашунтированы во время операций с выключателем. В этом случае программная накладка ХВ9_АУВ устанавливается в положение «не предусмотрен».

Для сброса готовности АПВ при длительно отключенном выключателе применяется программная накладка ХВ7_АУВ, пункт меню [114247] **АУВ и АПВ / Логика работы / ХВ7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В / не предусмотрен,предусмотрен.**

Режим контроля (улавливания) синхронизма вводится на время [114229] DT9_АУВ (4) (см. рисунок 7.8 - **АПВ**).

Для отключения выключателя при приеме сигнала «Аварийное снижение давления элегаза в ТТ» (см. рисунок 7.7 - **Выключатель и ТТ**) применяется программная накладка ХВ4_АУВ, пункт меню [114244] **АУВ и АПВ / Логика работы / ХВ4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ' / не предусмотрено,предусмотрено.**

Для выключателей с пофазными электромагнитами управления предусмотрены защита от непереключения фаз и защита от неполнофазного режима работы. Схема ЗНФ (см. рисунок 7.3 - **ЗНФ и ЗНФР**) принимает сигнал от внешней сборки блок-контактов выключателя (через отдельный конфигурируемый дискретный вход) и с выдержкой времени [114222] DT2_АУВ (5) действует в узлы отключения выключателя и контроля исправности электромагнитов управления. Через выдержку времени 1 секунда после действия на отключение, дискретный сигнал [114002] **ЗНФ** через выходное реле терминала обеспечивает действие на обесточивание контакторов электромагнитов отключения, которое блокируется на время наличия команды «Отключить» (КСТ), принимаемый через дискретный вход терминала.

Схема ЗНФР при действии ЗНФ на отключение и срабатывании ПО тока ЗНФР с выдержкой времени DT1_АУВ (2) действует в цепь пуска.

Защита электромагнитов управления выключателя (см. рисунок 7.5 - **Защита ЭМУ**) принимает сигналы от датчиков тока ЭМО1, ЭМВ и ЭМО2. При длительном протекании тока по цепям ЭМВ или ЭМО1, через выдержку времени [114223] DT3_АУВ (1, 4) регулирующую в диапазоне (1.0 - 2.0), с, защита (дискретный сигнал [114024] **Защита ЭМО1, ЭМВ**) действует через выходное реле терминала на дистанционный расцепитель защитного автомата питания цепей ЭМО1 и ЭМВ. Аналогично при длительном протекании тока по цепи ЭМО2 с выдержкой времени DT3_АУВ (6) защита (дискретный сигнал [114022] **Защита ЭМО2**), через выходное реле терминала действует на автомат питания цепи ЭМО2.

Для включения выключателя от ключа управления с контролем синхронизма, предусмотрен ключ **SA 'Режим включения выключателя'** с двумя положениями «**без КС / с КС**».

При переводе ключа в положение «**с КС**», производится контроль синхронизма по наличию напряжения на линии и шинах, по их разности, по разности углов, по разности

частот ($U_{ш} > U_{ш \text{ макс}}$, $U_{л} > U_{л \text{ макс}}$, $|U_{ш}| - |U_{л}| = \Delta U < \Delta U_{уст}$, $f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{уст}$, $f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{уст}$).

При введённой накладке XB8_AУВ «Улавливание синхронизма» и разности частот ниже уставки ($f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{уст}$) включение выключателя происходит в режиме контроля синхронизма, при превышении уставки ($f_{ш} - f_{л} = \Delta f > \Delta f_{уст}$) включение происходит в режиме улавливания синхронизма. При превышении уставки предельной скорости изменения угла ИО контроля синхронизма, включение с улавливанием синхронизма запрещается.

С помощью программной накладки XB10_AУВ (см. рисунок 7.9 – **Включение выключателя**) выбираемой в пункте меню **[114250] АУВ и АПВ / Логика работы / XB10_AУВ Включение с контролем отсутствия напряжения предусмотрено, не предусмотрено** имеется возможность включение выключателя с контролем отсутствия напряжения на шинах или линии ($U_{ш} < U_{ш \text{ мин}}$, $U_{л} < U_{л \text{ мин}}$).

С помощью программной накладки XB11_AУВ, выбираемой в пункте меню **[114251] АУВ и АПВ / Логика работы / XB11_AУВ Логика включения с КС / типовая, нетиповая** имеется возможность включения от типовой логики КС терминала, либо от нетиповой логики включения с КС.

Сигнал на пуск нетиповой логики включения с КС настраивается в меню **[114751] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигн. нетиповой логики вкл. с КС**.

Программной накладкой XB5_AУВ, пункт меню **[114245] АУВ и АПВ / Логика работы / XB5_AУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное' / не предусмотрен, предусмотрен** (см. рисунок 7.7 - **Выключатель и ТТ**), имеется возможность запрета АПВ при приеме сигнала «Местное управление».

Программной накладкой XB3_AУВ, пункт меню **[114243] АУВ и АПВ / Логика работы / XB3_AУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.' / не предусмотрено, предусмотрено** (см. рисунок 7.5 - **Защита ЭМУ**), имеется возможность выбрать режим обесточивания электромагнитов включения и отключения, через выдержку времени равную 1 с (9).

При одновременном отсутствии или наличии сигналов РПО, РПВ и с выхода узла ЗНФ, на выходе узла контроля исправности электромагнитов управления (см. рисунок 7.4 - **Неисправность цепей ЭМУ**), через выдержку времени (3) равную 12 с, появляется дискретный сигнал **[114011] Неисправность цепей управления**, который действует на светодиодный индикатор «Неисправность ЦУ» терминала.

Узел фиксации положения выключателя запоминает положение выключателя при управлении им от оперативного ключа управления или от телемеханики и выдаёт информацию о состоянии выключателя в цепь несоответствия схемы АПВ.

1.11.1.2 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

Функциональная схема логической части УРОВ, реализованная в терминале, представлена на рисунке 6.2.

Функция УРОВ шкафа реализует принцип индивидуального устройства, причем возможно выполнение универсального УРОВ как по схеме с дублированным пуском от защит с использованием РПВ, так и по схеме с автоматической проверкой исправности выключателя.

УРОВ содержит:

- ПО тока: **[012016] ПО УРОВ ф.А, [012017] ПО УРОВ ф.В , [012018] ПО УРОВ ф.С;**
- входы для приема внешних сигналов (**Пуск УРОВ от ВЗ и Пуск УРОВ от ДЗШ**);
- узел логики УРОВ.

В части формирования отключающих импульсов УРОВ обеспечивает действие на отключение резервируемого выключателя без выдержки времени, а затем с выдержкой времени действие на отключение смежных выключателей. Предусмотрены задержки (см. рисунок 6.2

- Узел **УРОВ**):

- действия УРОВ – **[111251] DT1_УРОВ (5);**
- действия УРОВ «на себя» – **[111252] DT2_УРОВ (25).**

Обеспечена избирательность действия логики УРОВ. При поступлении пускового сигнала от защиты линии и наличии тока осуществляется формирование выходного сигнала УРОВ в защиту шин **[111005] УРОВ присоединения в ДЗШ**. И наоборот, при поступлении пускового сигнала от защиты шин и наличии тока осуществляется формирование выходного сигнала УРОВ в защиту линии **[111004] УРОВ ДЗШ в присоединение**.

Выходной сигнал **Действие УРОВ** (дискретный сигнал **[111002]**) логического узла УРОВ, формирует сигнал **[111017] Пуск ВЧТО N1**.

Вывод функции УРОВ осуществляется переключателем **[111501] SA 'УРОВ'**.

Выбор нужного режима работы УРОВ производится программными накладками ХВ1_УРОВ и ХВ2_УРОВ в пунктах меню **[111301] УРОВ / Логика работы / ХВ1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ / предусмотрено,не предусмотрено** и **[111302] УРОВ / Логика работы / ХВ2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' / не предусмотрено,предусмотрено**.

Программной накладкой ХВ4_УРОВ в пункте меню **[111304] УРОВ / Логика работы / ХВ4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ / не предусмотрен,предусмотрен** имеется возможность подхвата сигнала пуска УРОВ.

1.11.1.3 Устройство контроля ресурса выключателя

Устройство контроля ресурса выключателя позволяет приблизительно оценивать остаточный механический и коммутационный ресурс для каждой фазы выключателя в отдельности. Точность определения остаточного ресурса выключателя зависит от точности задания первоначальных параметров и уставок.

Ввод устройства контроля ресурса выключателя в работу осуществляется при помощи программной накладки в пункте меню **[117201] Ресурс выключателя / Логика работы / Контроль ресурса выключателя / выведен,введен**.

Пуск расчёта ресурса выключателя происходит при появлении логического сигнала «Отключение выключателя», сформированного при действии на отключение выключателя.

Конфигурирование (назначение) сигнала пуска осуществляется в пункте меню **[117203] Ресурс выключателя / Логика работы / Пуск расчета ресурса выключателя.**

Перед вводом устройства контроля ресурса выключателя в работу, а также после ввода в работу отремонтированного выключателя, необходимо произвести сброс счётчиков ресурса. Сброс осуществляется через меню **[117204] Ресурс выключателя / Логика работы / Сброс счётчиков ресурса выключателя / нет,да.**

1.11.1.3.1 Контроль механического ресурса.

При каждом пуске расчёта ресурса происходит увеличение счётчика количества коммутаций.

При достижении аварийного порога сигнализации количества коммутаций формируется логический сигнал **[700003] Аварийный порог ресурса выключателя.** Логический сигнал дополнительным конфигурированием можно назначить на светодиод, с действием на сигнал «Неисправность».

При задании уставки аварийного порога механического ресурса выключателя, необходимо учитывать значение ресурса выключателя выработанного на момент ввода устройства контроля в работу. Значение выработанного механического ресурса на момент ввода задаётся через меню **[117221] Ресурс выключателя / Механический ресурс выключателя / Число коммутаций.**

Допустимое (максимальное) число коммутаций выключателя до ремонта задаётся через меню **[117224] Ресурс выключателя / Механический ресурс выключателя / Допустимое число коммутаций.**

По умолчанию, логический сигнал «Аварийный порог ресурса выключателя» не сконфигурирован в логику блокировки включения выключателя. Для блокировки операций с выключателем требуется дополнительное конфигурирование.

1.11.1.3.2 Контроль коммутационного ресурса.

В терминале реализованы два алгоритма контроля коммутационного ресурса:

- по допустимому количеству коммутаций в зависимости от действующего значения тока отключения (RMS), уставка задаётся в табличном виде;

- по суммарной энергии выделенной на контактах при отключении выключателя (I2t).

Выбор рабочего алгоритма осуществляется при помощи программной накладки в меню **[117202] Ресурс выключателя / Логика работы / Выбор вида контроля ресурса / RMS,I2t.**

1.11.1.3.2.1 Расчёт ресурса выключателя по действующему значению тока отключения (RMS).

При данном способе задания, характеристика коммутационного ресурса определяется количеством возможных отключений при заданном действующем значении тока отключения до полного исчерпания ресурса. В терминале предусмотрена возможность задания зависимости количества допустимых отключений от величины коммутируемого тока с использованием до восьми точек (см.рисунок 19).

Обычно, в паспортных данных на выключатель указывается две или три точки. В таком случае заполняются две (три) первых точки, остальные остаются заполненными по умолчанию. Например, для выключателя ВГТ-110-40 задано следующее количество коммутаций при соответствующих токах отключения:

При 40 кА – 20 операций отключения;

При 24 кА – 50 операций отключения;

При 3,15 кА – 5000 операций отключения.

Уставка по расчёту коммутационного ресурса для выключателя ВГТ-110-40 задаваемая тремя точками (см. таблицу 8), будет выглядеть следующим образом см. рисунок 20.

Таблица 8

Точка на графике	Ток, кА	Допустимое кол-во коммутаций
1	3,15	5000
2	24	50
3	40	20
4	0,1	1
5	0,1	1
6	0,1	1
7	0,1	1
8	0,1	1

Фиксация величины тока отключения происходит через время, заданное уставкой «Время начала расхождения контактов», после появления логического сигнала пуска расчёта ресурса. Уставка задаётся в меню **[117211] Ресурс выключателя / Уставки времени / Время начала расхождения контактов**.

При каждом пуске расчёта ресурса происходит увеличение счётчика расхода коммутационного ресурса по действующему значению тока (RMS) для каждой фазы в отдельности.

При достижении аварийного порога сигнализации коммутационного ресурса формируется логический сигнал **[700003] Аварийный порог ресурса выключателя**. Этот логический сигнал дополнительным конфигурированием можно назначить на светодиод, с действием на сигнал «Неисправность».

Значение выработанного коммутационного ресурса на момент ввода устройства в работу задаётся через меню **[117231] ([117232] , [117233]) Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя RMS / Расход коммутационного ресурса RMS фаза А (Расход коммутационного ресурса RMS фаза В, Расход коммутационного ресурса RMS фаза С)**.

В меню **[001205] ([001206] , [001207]) Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Последний Iоткл ф.А (Последний Iоткл ф.В, Последний Iоткл ф.С)** отображаются пофазные значения последних отключенных токов.

1.11.1.3.2.2 Расчёт ресурса выключателя по I_{2t} (суммарная энергия, выделенная на контактах при отключении выключателя).

Для некоторых типов выключателей производители указывают значение суммарной энергии выделяемой на контактах выключателя, после отключения которой необходимо провести обслуживание выключателя.

Отключаемую энергию при каждом отключении выключателя можно представить в ЭКРА.656453.561 РЭ

виде:

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2(t) dt , \quad (4)$$

где t_0 – время начала размыкания контактов выключателя, с;

t_1 – время пропадания тока через контакты выключателя, с.

При каждом пуске расчёта ресурса происходит увеличение счётчика расхода коммутационного ресурса по I^2t для каждой фазы в отдельности.

При достижении аварийного порога сигнализации коммутационного ресурса формируется логический сигнал **[700003] Аварийный порог ресурса выключателя**. Логический сигнал дополнительным конфигурированием можно назначить на светодиод, с действием на сигнал «Неисправность».

Уставка максимального значения ресурса по I^2t устанавливается в пункте меню **[117264] Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя I^2t / Максимальное значение ресурса по I^2t** .

Значение выработанного коммутационного ресурса на момент ввода устройства контроля в работу задаётся через меню **[117261] ([117262] , [117263]) Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя I^2t / Суммарное значение I^2t фазы А (Суммарное значение I^2t фазы В, Суммарное значение I^2t фазы С)**.

Уставка аварийного порога коммутационного ресурса задаётся через меню **[117266] Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя I^2t / Аварийный порог коммутационного ресурса I^2t** .

В меню **[001208] ([001209] , [001210]) Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Последнее значение I^2t ф.А (Последнее значение I^2t ф.В, Последнее значение I^2t ф.С)** отображаются пофазные значения I^2t после последнего отключения выключателя.

В меню **[001215] ([001216] , [001217]) Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Суммарное значение I^2t фазы А (Суммарное значение I^2t фазы В, Суммарное значение I^2t фазы С)** отображается выработанный ресурс для каждой фазы выключателя.

1.11.1.4 Узел дистанционного управления выключателем

В терминале предусмотрено дистанционное управление выключателем.

Для управления выключателем с лицевой панели терминала необходимо предварительно подготовить и записать в терминал упрощённую первичную схему. Подготовка графической схемы осуществляется в программе ЭКРА GrEditor. Вариант схемы представлен на рисунке 21.

Конфигурирование входных сигналов, ввод уставок, паролей и выбор модели управления производится в пункте меню **[127901] Дистанционное управление коммутационными аппаратами**.

Текущий статус выключателя, помимо отображения на графическом экране, также

можно посмотреть в меню [127251] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Управление / Аппарат 1**. В случае наличия сигнала от реле положения включено (РПВ) и отсутствия сигнала от реле положения отключено (РПО) положение выключателя определяется как «Включено». В случае отсутствия сигнала РПВ и наличия сигнала РПО, положение выключателя определяется как «Отключено». В случае одновременного отсутствия сигналов РПВ и РПО, положение определяется как «Промежуточное», а в случае одновременного наличия обоих сигналов – «Неисправность».

Включение и отключение выключателя возможно с лицевой панели терминала, через меню терминала и через программу мониторинга программного комплекса EKRASMS.

Для включения (отключения) выключателя при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой плите терминала, необходимо нажать кнопку **УПР** и ввести местный пароль для переключений, а затем, в течение одной минуты выбрать Аппарат 1 и нажать кнопку **ВКЛ** для включения или **ОТКЛ** для отключения, после чего в течение времени удержания выбора подтвердить выбранное действие.

Местный пароль на управление задаётся через меню [127201] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Авторизация / Местный пароль для переключений**.

Если после ввода пароля не была нажата ни одна из кнопок **ВКЛ** или **ОТКЛ**, то управление блокируется до повторного нажатия кнопки **УПР**.

Уставка «Время удержания выбора» задаётся в меню [127304] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Аппарат 1 / Время удержания выбора**.

Для авторизации при дистанционном управлении выключателем посредством АСУ ТП необходимо задать дистанционный пароль на управление. Задание пароля осуществляется через меню [127202] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Авторизация / Дистанционный пароль для переключений**.

Для дистанционного управления по МЭК-60870-5-103 необходимо выставить программную накладку в меню [127203] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Авторизация / Авторизация управления по протоколу МЭК 60870-5-103** в положение **есть**.

При управлении по МЭК-61850 дистанционный пароль не используется.

Включение или отключение выключателя через меню терминала осуществляется следующим образом. Через меню [127291] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Управление / Выбор аппарата для отключения** ([127292] **Выбор аппарата для включения**) выбирается «1», вводится местный пароль, а затем через меню [127293] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Управление / Выполнить команду управления / нет,да** в течение времени удержания выбора подтверждается выполнение команды управления.

Тип коммутационного аппарата «Выключатель» задаётся в меню [127301] **Дистанци-**

онное управление коммутационными аппаратами / Аппарат 1 / Тип аппарата / нет, выключатель, разъединитель, заземляющий нож.

Модель управления выключателем задаётся в меню терминала [127303] **Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Аппарат 1 / Модель управления / нет управления, прямое без проверки выполнения, избирательное с проверкой выполнения.**

1.11.1.5 Дополнительные функции терминала

В состав терминала БЭ2704 207 входит регистратор событий (изменений состояния) до 512 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 10 входных сигналов) и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри устройства) с дискретностью 24 цифровых отсчета за период промышленной частоты.

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 самодиагностики терминала не охватывает: входные трансформаторы, входные оптроны и контакты выходных реле.

Описание программы WAVES (Анализ осциллограмм) приведено в руководстве пользователя ЭКРА. 00002-01 90 01 «Комплекс программ EKRASMS».

1.11.2 Принцип действия терминала БЭ2502А0303

В зависимости от состояния ИО, программных накладок ХВ (см. таблицу 22), определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений элементов выдержки времени DT (см. таблицу 23), формирователей импульсов OD (см. таблицу 24) и сигналов на дискретных входах терминала логическая часть защиты формирует выходные сигналы во внешние цепи.

1.11.2.1 Максимальная токовая защита

1.11.2.1.1 Функциональная схема МТЗ выполнена в соответствии с рисунком 23 и 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 загрузлением уставки, который задаётся программной накладкой ХВ1_МТЗ на время работы ускорения (при возврате реле РПО с выдержкой времени на возврат). С помощью программных

накладок XB4_МТЗ, XB7_МТЗ и XB10_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 SA2, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ из работы. Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками XB2_МТЗ, XB5_МТЗ и XB8_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 XB3_МТЗ, XB6_МТЗ и XB9_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 XB11_МТЗ.

1.11.2.1.2 Выбор режимов работы направленных от РНМ1 или РНМ2 ступеней МТЗ при неисправности ТН осуществляется программными накладками XB12_МТЗ и XB13_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 22 приведен пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч} = 45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi = 180^\circ$.

1.11.2.1.3 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 XB14_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.

Программной накладкой XB15_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 XB14_МТЗ формируется сигнал неисправности ЛЗШ.

1.11.2.1.4 Ускорение МТЗ вводится на время DT9_МТЗ от реле РПО после включения выключателя. Вывод функции ускорения осуществляется программной накладкой XB20_МТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод Ускорения», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA2.

1.11.2.1.5 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.

1.11.2.2 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ)

ЗОЗЗ в соответствии с рисунком 23 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.

1.11.2.3 Защита от несимметричного режима (ЗНР)

Функциональная схема ЗНР приведена на рисунке 23. Работа защиты 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 +SA2. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_ЗНР.


1.11.2.4 Защита минимального напряжения (ЗМН)

ЗМН в соответствии с рисунком 23 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 SA3. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB1_ЗМН.

При срабатывании схемы ЗМН формируется однократный импульс длительностью OD1_ЗМН.

1.11.2.5 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 в соответствии с рисунком 23. 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 +SA3. 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.


1.11.2.6 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)

ЗДЗ использует сигналы датчиков дуговой защиты, пуска МТЗ или ЛЗШ по току и сигнал «Разрешение ЗДЗ» в соответствии с рисунком 23. 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.

1.11.2.7 Функция автоматического повторного включения (АПВ)

1.11.2.7.1 Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 23. 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 +SA4, если программная накладка XB1_АПВ находится в положении «предусмотрено».

1.11.2.7.2 Функциональная схема АПВ. Вывод функции АПВ осуществляется программной накладкой XB1_АПВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA8. Предусмотрена возможность работы АПВ с контролем напряжения или «слепое» АПВ в зависимости от положения программной наклейки XB2_АПВ. В зависимости от положения программных накладок XB2_КН и XB1_КН осуществляется контроль наличия напряжения ввода и отсутствия напряжения на секции шин соответственно.

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.

1.11.2.8 Функция автоматического включения резерва

1.11.2.8.1 Сигнал запрета АВР формируется в соответствии с рисунком 23.

Действия соответствующих сигналов на запрет АВР задаются программными накладками XB1_АВР...XB4_АВР, XB6_АВР.

1.11.2.8.2 Функциональная схема АВР рабочего ввода. Вывод функции АВР осуществляется программной накладкой XB5_АВР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АВР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA7.

1.11.2.8.3 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 XB2_КН. При работе АВР по факту отключения выключателя ввода подаётся команда на включение секции

онного 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_ABP и срабатывания DT5_ABP и обеспечивает однократность его действия.

Контроль готовности схемы АВР к действию производится с выдержкой времени DT3_ABP по сигналу от РПВ. Выдержка времени DT3_ABP 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.

1.11.2.8.4 Функциональная схема устройства АВР резервного ввода (трансформатора). Вывод функции АВР осуществляется программной накладкой XB5_ABP через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АВР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA4. Включение выключателя резервного ввода при АВР происходит от защиты рабочего ввода по сигналу «Включение от АВРТ» через ограничитель длительности импульса OD2_ABP с фиксацией при условии введенной в работу функции АВР и наличия напряжения на резервном вводе. Фиксация данного сигнала снимается сигналом РПВ, Запрет АВР, либо после формирования пуска АВР. Для защиты резервного ввода предусмотрена возможность работы АВР с контролем отсутствия напряжения, вводимого программной накладкой XB2_KH. Схема устройства АВР имеет регулируемые уставки времени готовности и срабатывания и обеспечивает однократность его действия. Готовность к действию схемы АВР обеспечивается через заданное время готовности после включения оперативного питания, при сброшенном («квитированном») триггере или реле РФК и наличии сигнала от РПО (выключатель отключен). Выдержка времени готовности 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 на включение выключателя резервного ввода.

1.11.2.9 Функция восстановления нормального режима после автоматического включения резерва

Функциональная схема ВНР после АВР приведена на рисунке 23. Вывод функции ВНР осуществляется программной накладкой XB1_VHP через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ВНР». Программой накладкой XB2_VHP выбирается порядок действия ВНР: сначала отключать секционный выключатель, затем включать выключатель ввода, либо наоборот, сначала включать выключатель ввода, затем отключать секционный выключатель.

1.11.2.10 Цепи управления

1.11.2.10.1 Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения выполнена в соответствии с рисунком 23 и 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 накладки 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.

1.11.2.10.2 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.

1.11.2.10.3 Схема формирования сигналов «Команда «Отключить»», «Команда «Включить»», «Сброс 1» и «Сброс 2» приведена на рисунке 23. Выходные сигналы схемы, кроме сигнала «Сброс 2», формируются в виде однократных импульсов длительностью OD1_УВ - OD3_УВ.

1.11.2.10.4 В соответствии с функциональной схемой контроля цепей управления, приведенной на рисунке 23, 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 XB5_УВ.

1.11.2.10.5 В соответствии с приведенной на рисунке 23 функциональной схемой предупредительной сигнализации, 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 DT7_УВ сигнала от внешней сигнализации.

1.11.2.10.6 В соответствии с функциональной схемой, приведенной на рисунке 23, 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».

1.11.2.10.7 В соответствии с приведенной на рисунке 23 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 приведен). Предусмотрен ограничитель длительности импульсов OD4_УВ.

1.11.2.11 Узел отключения выключателя

Узел отключения выключателя функционирует в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 23. 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.

Программной накладкой ХВ7_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.

1.11.2.12 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 схему БМВ. Схема БМВ через ограничитель импульсов OD6_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 XB6_УВ.

1.11.2.13 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. таблицу 9) 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 9

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 10 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 10

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

1.11.2.14 В терминале предусмотрены конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 23. Перечень сигналов для их конфигурации приведен в приложение Б.2.

1.11.2.15 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 23. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования.

1.11.2.16 Дополнительные функции терминала

В состав терминала БЭ2502А0303 входит регистратор событий до 128 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри терминала). Точность регистрации события

по времени 0,001 с. Емкость буфера памяти регистратора позволяет запомнить до 1024 событий во времени. При переполнении буфера новая информация записывается на место самой старой информации (по времени записи). Терминал обеспечивает осциллографирование всех входных аналоговых сигналов и до 48 дискретных сигналов, выбираемых из списка 128 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри) с частотой 24 выборки за период.

В кольцевой энергонезависимой памяти осциллографа сохраняются данные последних осциллограмм длительностью от 30 до 60 с при максимальном наборе осциллографируемых сигналов. При уменьшении числа осциллографируемых сигналов это время пропорционально возрастает.

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

В комплект поставки, по требованию заказчика, может входить оборудование для создания локальной сети между терминалом и ПК. Заказчику предлагается оборудование с применением интерфейса типа RS485. Список оборудования, необходимого для построения локальной сети, указан в приложении А, форма А.2.

1.12 Принцип действия составных частей шкафа

1.12.1 Принцип действия комплекта 01

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплекта 01 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.561 ЭЗ.

Для подключения цепей переменного тока и напряжения терминала предусмотрены пять промежуточных трансформатора тока и пять промежуточных трансформаторов напряжения, входные обмотки которых выведены на разъем X1 терминала. Подключение к дискретным входам терминала производится через разъемы X2 – X5, а к контактам выходных реле – через разъемы X6 – X8. На разъем X8 подается также напряжение для питания терминала с выходов помехозащитного фильтра Z1.

На четыре токовые входные обмотки терминала через испытательный блок (БИ) SG1 подаются фазные токи I_A , I_B , I_C линии от трансформаторов тока линии и через БИ SG1 ток нулевой последовательности $3I_0$ параллельной линии. От ТН, установленного на шинах, через БИ SG4 на терминал подаются три фазных напряжения "звезды" U_{AN} , U_{BN} , U_{CN} и через БИ SG5 - два напряжения "разомкнутого треугольника" $U_{НИ}$ и $U_{ИК}$.

Как правило, на линиях для целей синхронизации напряжений устанавливается шкаф отбора напряжения (ШОН), выходной сигнал которого представляет собой ток (примерно 0,15 А), поэтому сигнал от ШОН подается через БИ SG3, имеющий самозакорачивание входных цепей при снятии крышки блока. Если для контроля напряжения на линии используется ТН, то напряжение от него преобразуется в ток соответствующей величины через балластное сопротивление R17, который также подается на токовый вход.

Сигнал от ШОН используется в схеме АПВ и для контроля отсутствия напряжения на линии в режиме ускорения при включении выключателей.

В шкаф на ряд зажимов комплекта 01 заводятся напряжения оперативного постоянного тока $\pm EC1$, $\pm EC2$ и $\pm EC3$ от трех отдельных автоматических выключателей. Напряжение $\pm EC1$ заводится для питания терминала, напряжение $\pm EC2$ - для питания первой группы электромагнитов отключения и электромагнитов включения выключателя, а напряжение $\pm EC3$ - для питания второй группы электромагнитов отключения. Это позволяет обеспечить отключение выключателя при неисправном терминале или при исчезновении напряжения $\pm EC1$. Только одновременное исчезновение напряжений $\pm EC2$ и $\pm EC3$ приведет к отказу отключения выключателя и к отключению смежных выключателей через УРОВ.

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания терминала предусмотрен специальный помехозащитный фильтр Z1. Напряжение питания $\pm EC1$ подается на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через переключатель SA10 "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.

Организация цепей отключения и включения выключателя. Реле команды "Отключить" КСТ1 и поляризованное реле фиксации положения выключателя KQ1 включены на напряжение $\pm 220 В2$, обмотка реле команды "Отключить" КСТ2 включена на напряжение $\pm 220 В3$.

Установка внешнего реле фиксации положения выключателя KQ1, дублирующего работу узла фиксации положения выключателя, обусловлена необходимостью обеспечения правильной световой сигнализации состояния выключателя при неисправном терминале или при исчезновении напряжения $\pm EC1$.

Реле КСТ1 и КСТ2 контактами КСТ1.1, КСТ2.3 подают напряжение $+220 В1$ на вход "Команда отключить (КСТ)" терминала, контактами КСТ1.2, КСТ2.2 устанавливают реле KQ1 в положение, соответствующее отключенному состоянию выключателя. Одновременно реле КСТ1 контактом КСТ1.4 действует параллельно контакту выходного реле терминала K4 на отключение выключателя через ЭМО1, а реле КСТ2 контактом КСТ2.1 - параллельно контакту выходного реле терминала K13 на отключение через ЭМО2. Такое решение позволяет отключить выключатель даже при неисправном терминале или при исчезновении напряжения $\pm EC1$.

Порог срабатывания датчиков тока расположенных во вспомогательном блоке E1 типа Э2801 настроен на заводе-изготовителе на ток 350 мА. Подобная величина тока срабатывания подходит для контроля протекания тока в цепях управления большинства выключателей. Блок Э2801 содержит три независимых датчика тока, при срабатывании которых замыкается соответствующее выходное оптореле.

При отключенном выключателе, замкнутое состояние блок – контактов выключателя QC обеспечивает готовность цепи включения: ток протекает через оптронный вход терминала KQT, внешний датчик тока ЭМВ (вход X1:2-X1:1 вспомогательного блока E1) и обмотку электромагнита включения (ЭМВ). Величина этого тока недостаточна для срабатывания ЭМВ, так как цепь оптрона KQT имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резистора R9 производится шунтирование входа KQT, чтобы обеспечить в цепи ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

Контакт КСТ1.3 действует параллельно выходному контакту K2 терминала, который обеспечивает пуск ВЧ передатчика при работе АПВ, а также при поступлении команд на включение или отключение выключателя.

При поступлении команды на включение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажим X37 клеммного ряда) срабатывает выходное реле K5 (X6) терминала, контакт которого шунтирует высокоомный вход KQT. Ток в цепи включения выключателя возрастает до величины, достаточной для срабатывания ЭМВ и включения выключателя. Во вспомогательном блоке E1 срабатывает датчик тока и замыкается оптореле K1, контакты которого подают напряжение на дискретный вход 31 «Датчик тока ЭМВ», сигнал от которого через узел включения осуществляет подхват команды на включение и удерживает контакт реле K5 (X6) терминала в замкнутом состоянии до тех пор, пока блок – контакты выключателя QC не разорвут цепь включения.

При включенном выключателе, замкнутые состояния блок – контактов контакторов электромагнитов отключения QT1 и QT2, обеспечивают готовность цепей отключения обоих электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2). Ток первой группы электромагнитов отключения протекает через входной оптрон терминала KQC1, внешний датчик тока ЭМО1 (вход X1:5-X1:4 вспомогательного блока E1) и обмотку электромагнита отключения ЭМО1. Аналогично, ток второй группы электромагнитов отключения протекает через оптрон KQC2, внешний датчик тока ЭМО2 (вход X1:8-X1:7 вспомогательного блока E1) и обмотку ЭМО2. Величины токов в этих цепях недостаточны для срабатывания ЭМО1, ЭМО2, так как цепь оптронов KQC1 и KQC2 имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резисторов R1 и R5 производится шунтирование входов KQC1 и KQC2, чтобы обеспечить в цепях отключения ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

При поступлении команды на отключение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажимы X56, X57) срабатывают внешние реле КСТ1 и КСТ2 шкафа. Контакт КСТ1.1 подаёт напряжение на оптронный вход терминала «Команда отключить» (КСТ), что приводит к срабатыванию выходных реле терминала K4 (X6), K13 (X7). При замыкании контакты этих реле шунтируют, соответственно, высокоомные входы KQC1 и KQC2, токи в цепях отключения возрастают до величин, достаточных для срабатывания ЭМО1 и ЭМО2, и отключения выключателя. Во вспомогательном блоке E1 срабатывают датчики тока и замыкаются оптореле K2 и K3, контакты которых подают напряжение на дискретные входы 30 и 32 «Датчик тока ЭМО1» и «Датчик тока ЭМО2» соответственно, сигналы от которых осуществляют подхват

команды на отключение и удерживание в сработанном состоянии реле К4 (Х6), К13 (Х7) терминала до тех пор, пока блок – контакты QT1, QT2 не разорвут цепи отключения.

Параллельно контакту реле К4 (Х6) включен контакт КСТ1.4, а контакту К13 (Х7) - контакт КСТ2.1, что позволяет обеспечить отключение выключателя даже при выведенном из работы или неисправном терминале.

Контакты реле, действующих на отключение выключателя от внешних устройств РЗА и ДЗШ, включаются между зажимами Х53, Х54, Х55 и Х62, Х63 для отключения по цепи ЭМО1 или между зажимами Х71, Х72 и Х74, Х75 для ЭМО2. При замыкании этих контактов ток в цепях отключения протекает через них и соответствующие внешний датчик тока ЭМО1, блок-контакт QT1 через ЭМО1, или внешний датчик тока ЭМО2, блок-контакт QT2 через ЭМО2. В последнем случае действие на отключение также обеспечивается даже при выведенном из работы или неисправном терминале.

Перемычка между зажимами Х58, Х58А устанавливается для схем управления выключателем с контролем цепи включения.

Подача на дискретные входы терминала комплекта 01 сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +ЕС1 (зажимы Х30-Х35) осуществляется на следующие зажимы:

- Х28, Х29 - пуск УРОВ от внешних защит и от ДЗШ;
- Х30 – УРОВ НН;
- Х31 – Блокировка пуска АПВ от АЧР;
- Х32 – Пуск ЗНФ от сборки из блок-контактов выключателя (для выключателей с по-фазными электромагнитами управления);
- Х33, Х34 – Запрет АПВ;
- Х35 – Низкое давление элегаза в ТТ;
- Х36 – Аварийное давление элегаза в ТТ;
- Х37 – Команда включения выключателя;
- Х38 – Местное управление;
- Х39 – Неисправность обогрева выключателя;
- Х40 – Низкое давление элегаза;
- Х41 – Блокировка включения и отключения выключателя;
- Х42 - Неисправность цепей оперативного тока;
- Х43 – Заводка пружин отключена (мал завод пружин);
- Х44 – Пружина не заведена (блокировка включения);
- Х45 – Резерв.

Подача сигнала отключения выключателя через ЭМО1 (КСТ1) осуществляется коммутацией напряжения +220В2 (зажимы Х53-Х55) на зажим Х56, а сигнала отключения через ЭМО2 (КСТ2) - коммутацией напряжения +220В3 (зажимы Х71-Х72) на зажим Х57.

Действие на отключение выключателя от внешних защит через ЭМО1 осуществляется

коммутацией напряжения +220В2 на зажимы Х62, Х63, а через ЭМО2 - коммутацией напряжения +220В3 на зажимы Х74, Х75.

Цепь включения выключателя подключается к зажимам Х59, Х60, отключения через ЭМО1 - к зажимам Х65, Х66 и через ЭМО2 - к зажимам Х77, Х78.

Действие комплекта 01 шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала БЭ2704 207, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле.

Внешняя сигнализация комплекта 01 шкафа выполняется на указательных реле и лампах. От указательных реле комплекта выдаются сигналы для действия на табло “Срабатывание”, “Неисправность”, “Монтажная единица” и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций. Контактom КQ1.3 реализуется выдача сигнала об аварийном отключении выключателя, а контактами КQ1.1, КQ1.2, КСС.1, КСС.2 - выдача светового сигнала об отключении выключателя.

1.12.2 Принцип действия комплекта 02

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплекта 02 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.561 ЭЗ.

В шкаф на ряд зажимов каждого комплекта заводятся напряжения оперативного постоянного тока \pm ЕС1 и \pm ЕС2 от отдельных автоматических выключателей. Напряжение \pm ЕС1 заводится для питания терминала, напряжение \pm ЕС2 - 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 ЕС1 подается на входы Х1.1, Х1.3 фильтра, а с выходов Х2.1, Х2.3 через тумблер SA10 “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 устройств проверки.

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

- для выключателей типа ВВ/ТЕL – 10 (с блоком управления БУ/ТЕL-12-01А): убрать перемычки Х44-Х46, Х45-Х47, Х51-Х52, Х48-Х49 и Х49-Х50;

- для выключателей типа ВВУ-СЭЩ-ЭЗ-10: перемычки Х44-Х46, Х45-Х47 установить при необходимости увеличения тока пробоя блок – контактов выключателя при наладке дискретных входов РПО и РПВ;

- для выключателей типа ВВУ-СЭЩ-ПЗ-10 (ВБП-10-20, ВВЭ-М, ВБЭК): убрать пере-
мычки Х48-Х49, Х49-50 и установить переемычку Х48-Х50, переемычки Х44-Х46, Х45-Х47 уста-
новить 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 SA7 «Управление выключателем».

При поступлении команды на включение от телемеханики или от ключа управления сра-
батывает выходное реле КЗ-1 (Х5), которое замыкает промежуточное реле КСС, контакты кото-
рого 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 расположен-
ного на двери шкафа возможно даже в случае нахождения ключа SA7 «Управление выключа-
телем» в положении «Дистанционное». При поступлении команды на отключение выключа-
теля, срабатывает выходное реле, которое замыкает промежуточное реле КСТ, контакты ко-
торого действуют в цепи катушки отключения выключателя или в блок управления выключа-
телем (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;

Редакция от 08.12.2021

- X37 – разрешение АВР;
- X38 – ЛЗШ1;
- X39 – ЛЗШ2;
- X40 – отключение от УРОВ;
- X41 – автомат ТН.

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

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 (X5) реализуется выдача светового сигнала об отключении выключателя.

Реле К4-2 (X4) необходимо для выдачи сигнала об аварийном отключении выключателя во внешние цепи сигнализации.

1.13 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

1.14 Маркировка и пломбирование

1.14.1 Шкаф и терминалы имеют маркировку согласно ГОСТ 18620-86, ТУ 3433-005-20572135-98 в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим ее четкость и сохраняемость.

1.14.2 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.

1.14.3 Терминалы имеют на передней плите маркировку с указанием типа устройства.

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

1.14.5 На задней металлической плите терминалов указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала в соответствии с ЭКРА.650321.020 РЭ и ЭКРА.656132.265-03 РЭ;
- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись: "Сделано в России";
- дата изготовления, а также маркировка разъемов.

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

Провода, подводимые к рядам наборных зажимов шкафа, имеют маркировку монтажного номера зажима шкафа.

1.14.7 На задней стороне шкафа промаркировано обозначение аппаратов согласно принципиальной схеме (например, SB1).

1.14.8 Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, 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.

1.14.9 Пломбирование терминалов шкафа производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства. Пломбирование терминалов шкафа производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

1.15 Упаковка

Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-016-20572135-2000 по чертежам изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в 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 терминала, рядах зажимов шкафа и разъемах устройств следует производить при обесточенном состоянии шкафа. При необходимости проведения проверок должны приниматься дополнительные меры, предотвращающие поражения обслуживающего персонала электрическим током.

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

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

2.2.2 Внешний осмотр, порядок установки шкафа

2.2.2.1 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 и приспособлениями (если они поставляются в одной таре).

Произвести внешний осмотр шкафа, убедиться в отсутствии механических повреждений терминала и шкафа, вызванных транспортированием.

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

2.2.2.2 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

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.

Подключение цепей питания «+ЕС» и «-ЕС» должно производиться непосредственно к клеммнику помехозащитного фильтра Z1.

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 таблицами 11 и 12, а значения уставок защит с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 11 - Значения положений оперативных переключателей и кнопок шкафа.

Обозначение	Название	Функциональное назначение	Рабочее положение
SA5	УРОВ	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	По заданию
SA1	Терминал		"РАБОТА"
SA4	Режимы АПВ	Выбор одного из режимов: "Слепое или ШЛ", "Ш", "Л", "У или КС"	По заданию
SA7	Запрет АПВ от ДЗШ	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	По заданию
SA3	АПВ2		
SA2	АПВ		
SA6	Цепи УРОВ		
SA8	Режим включения	"БЕЗ КС", "С КС"	По заданию
SA10	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»
SB1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов

Таблица 12 - Значения положений оперативных переключателей шкафа комплекта 02.

Обозначение	Название	Функциональное назначение	Рабочее положение
SA1 (на лицевой плите терминала)	УРОВ	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	По заданию
SA2 (на лицевой плите терминала)	Ускорение		
SA3 (на лицевой плите терминала)	АПВ		
SA4 (на лицевой плите терминала)	АВР		
SA6	Цепи УРОВ		
SA7	Управление выключателем	Выбор режима управления "МЕСТН.", "ДИСТ."	
SA8	Ключ управления выключателем	Управление выключателем "ВКЛ.", "0", "ОТКЛ."	
SA10	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»
SB1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации каждого комплекта шкафа, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей при нажатии на соответствующие кнопки управления. С помощью клавиатуры и дисплея, которые расположены на лицевой плите терминала, можно производить изменение уставок.

Список меню, подменю, входящих в основное меню, и их функции для четырехстрочного дисплея приведены для комплекта 01 в таблице 14, а для комплекта 02 в таблице 16.

Текущие значения входных токов и напряжений, а также вычисляемых величин в процессе работы терминала, можно наблюдать через меню терминала **Текущие величины / Аналог. входы, Аналог. велич. и Константы** или в программе **EKRASMS – Текущие величины / Текущие значения аналоговых входов, Текущие аналоговые величины и Константы** в первичных или во вторичных величинах. Перечень наблюдаемых сигналов приведён в таблицах 13 и 15.

Изменение и наблюдение параметров терминала 01 (уставок, программных накладок, выдержек времени и т.д.) производится с помощью пунктов меню терминала **АУВ и АПВ, АВР, УРОВ, Состоян.перекл. и Служ. параметры** или в программе **EKRASMS –АУВ и АПВ, АВР, УРОВ, Состояние переключателей и Служебные параметры**. Перечень наблюдаемых и изменяемых параметров и уставок терминала приведён в таблице 14.

Таблица 13 - Текущие значения сигналов терминала БЭ2704 207.

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Текущие величины [001901]	Аналоговые входы [001911]	001001	Ia	Ток выключателя, фаза А, А/°
		001002	Ib	Ток выключателя, фаза В, А/°
		001003	Ic	Ток выключателя, фаза С, А/°
		001004	-	-
		001005	-	-
		001006	-	-
		001007	-	-
		001008	Ua	Напряжение «звезды», фаза А, В/°
		001009	Ub	Напряжение «звезды», фаза В, В/°
		001010	Uc	Напряжение «звезды», фаза С, В/°
		001011	-	-
		001012	-	-
		001013	U	Напряжение на линии, В/°
Текущие величины [001901]	Аналоговые величины [001912]	001131	U1, В	Напряжение прямой последовательности ТН, В/°
		001132	U2, В	Напряжение обратной последовательности ТН, В/°
		001133	3U0, В	Напряжение нулевой последовательности ТН, В/°
		001151	I1, А	Ток прямой последовательности, А/°
		001152	I2, А	Ток обратной последовательности, А/°
		001153	3I0, А	Ток нулевой последовательности, А/°
		001162	Iab, А	Разность фазных токов Ia - Ib, А/°
		001163	Ibc, А	Разность фазных токов Ib - Ic, А/°
		001164	Ica, А	Разность фазных токов Ic - Ia, А/°
		001166	U ШОН, В	Напряжение на линии, В/°
		001173	Uab, В	Междуфазное напряжение ТН Uab, В/°
		001174	Ubc, В	Междуфазное напряжение ТН Ubc, В/°
		001175	Uca, В	Междуфазное напряжение ТН Uca, В/°
		001191	перв Р, МВт	Активная мощность, передаваемая по ВЛ, МВт
		001192	перв Q, Мвар	Реактивная мощность, передаваемая по ВЛ, Мвар
		001193	Частота, Гц	Частота, Гц
		001243	Частота ШОН, Гц	Частота ШОН
		001244	DFI, °	Угол между напряжениями
		001245	DF, Гц	Скольжение
		001246	DU, В	Разность напряжений
		001205	Посл.юткл ф.А, А	Последний юткл ф.А
		001206	Посл.юткл ф.В, А	Последний юткл ф.В
		001207	Посл.юткл ф.С, А	Последний юткл ф.С
		001208	Посл. I2t ф.А, А^2t	Последнее значение I2t ф.А
		001209	Посл. I2t ф.В, А^2t	Последнее значение I2t ф.В
		001210	Посл. I2t ф.С, А^2t	Последнее значение I2t ф.С
		001211	N коммут	Число коммутаций
		001212	Расход ф.А, % RMS	Расход коммутационного ресурса фаза А(RMS)
		001213	Расход ф.В, % RMS	Расход коммутационного ресурса фаза В(RMS)
		001214	Расход ф.С, % RMS	Расход коммутационного ресурса фаза С(RMS)
		001215	Сумм. I2t ф.А, А^2t	Суммарное значение I2t фазы А
		001216	Сумм. I2t ф.В, А^2t	Суммарное значение I2t фазы В
		001217	Сумм. I2t ф.С, А^2t	Суммарное значение I2t фазы С

Таблица 14 – Основные меню для просмотра и изменения уставок и параметров терминала БЭ2704 207

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		Код	Наименование		
ТТ, ТН [050901]	Пер/втор.аналог.входов [050911]	050201	Перв.анал.вх.laB1	Первичная величина датчика аналогового входа la B1 (0.001-1000000.000) ,A	1000.000
		050202	Втор.анал.вх.laB1	Вторичная величина датчика аналогового входа la B1 (1-5) ,A	5
		050207	Перв.анал.вх.Ua	Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B	110000.000
		050208	Втор.анал.вх.Ua	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B	100.000
		050209	Перв.анал.вх.Уни	Первичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,B	110000.000
		050210	Втор.анал.вх.Уни	Вторичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,B	173.203
	ТН [050913]	050261	Базовый вектор	Базовый вектор (U1,Ua,Uab,U1/2L)	Ua
		050274	Модуль подстройки U ШОН	Модуль подстройки U ШОН (0.001-10.000)	1.000
		050275	Угол подстройки U ШОН	Угол подстройки U ШОН (-180.00-180.00) ,°	0.00
		050276	Уср ПО макс. ШОН	Уср ПО максимального напряжения от ШОН (10.0-100.0) ,B	77000 / 70.0
		050277	Уср ПО мин. ШОН	Уср ПО минимального напряжения от ШОН (10.0-80.0) ,B	44000 / 40.0
		050286	Уср ПО макс.шин	Уср ПО максимального напряжения шин (10.0-100.0) ,B	77000 / 70.0
		050287	Уср ПО мин.шин	Уср ПО минимального напряжения шин (10.0-80.0) ,B	44000 / 40.0
УРОВ [111901]	Уставки ПО [111911]	111201	lср ПО УРОВ	lср ПО УРОВ (0.04-0.50) lном,A	250.00 / 1.25
		111251	tср УРОВ	DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (0.10-0.60) ,с	0.30
	DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя' (0.01-0.20) ,с			0.02	
	Логика работы [111913]	111301	Подтверждение УРОВ от РПВ	XВ1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ (предусмотрено,не предусмотрено)	0 - предусмотрено
		111302	УРОВ 'на себя'	XВ2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		111303	Действие ВЧТО N1	XВ3_УРОВ Действие сигнала ВЧТО N1 (с контролем,без контроля)	0 - с контролем
		111304	Подхват от ПО тока УРОВ	XВ4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		111305	Контроль ВЧТО1 от РПО	XВ5_УРОВ Контроль от сигнала РПО при приеме сигнала ВЧТО N1 (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		111306	Пуск УРОВ от ЗНФР	XВ6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
	АУВ и АПВ [114901]	Уставки ПО, ИО [114911]	114201	ИО КС по DU	Разность напряжений ИО контроля синхронизма (5-50) ,B
114202			ИО КС по DFI	Угол между напряжениями ИО контроля синхронизма (5-89) ,°	45
114203			ИО КС по DF	Скорость изменения угла ИО контроля синхронизма (0.05-0.40) ,Гц	0.25
114204			ИО КС по DF пред.	Предельная скорость изменения угла ИО контроля синхронизма (0.05-2.00) ,Гц	2.00
114205			lср ПО ЗНФР	Ток срабатывания ПО ЗНФР (0.05-30.00) lном,A	1500.00 / 7.50
Уставки времени [114912]		114221	tср ЗНФР	DT1_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФР (0.10-2.00) ,с	0.25
		114222	tср ЗНФ	DT2_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФ (0.01-2.00) ,с	0.10
		114223	tср защиты ЭМУ	DT3_АУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ (1.0-2.0) ,с	1.0
		114224	tсброса готовности АПВ	DT4_АУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В (10.0-840.0) ,с	200.0
		114225	t 1 цикла АПВ	DT5_АУВ Время первого цикла АПВ (0.25-16.00) ,с	2.00
		114226	t 2 цикла АПВ	DT6_АУВ Время второго цикла АПВ (0.25-160.00) ,с	2.50
		114227	tвключения от АПВ	DT7_АУВ Время включения от АПВ (0.00-2.00) ,с	0.00

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
АУВ и АПВ [114901]	Уставки времени [114912]	114228	tподготовки АПВ	DT8_АУВ Время подготовки АПВ (2-120),с	15
		114229	tожидания КС(УС)	DT9_АУВ Время ожидания КС(УС) (5-840),с	160
		114230	tопережения включения	DT10_АУВ Время опережения включения (0.020-1.000),с	0.200
	Логика работы [114913]	114241	Привод выключателя	XB1_АУВ Привод выключателя (трехфазный,пофазный)	0 - трехфазный
		114242	Второй ЭМО	XB2_АУВ Второй электромагнит отключения (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		114243	Откл.ЭМ от блок.вкл,откл	XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.'	0 - не предусмотрено
		114244	Откл.В авар.сниж ЭГ в ТТ	XB4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.эглеаза в ТТ'	0 - не предусмотрено
		114245	Запрет АПВ от 'Местное'	XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное'	0 - не предусмотрен
		114246	Второй цикл АПВ	XB6_АУВ Второй цикл АПВ (предусмотрен,не предусмотрен)	0 - предусмотрен
		114247	Сброс готовности АПВ	XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		114248	Улавливание синхронизма	XB8_АУВ Улавливание синхронизма (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		114249	Контр.сигн АПВ от ДТ ЭМВ	XB9_АУВ Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ (предусмотрен,не предусмотрен)	0 - предусмотрен
		114250	Включение с контролем ОН	XB10_АУВ Включение с контролем отсутствия напряжения (предусмотрено,не предусмотрено)	0 - предусмотрено
		114251	Логика включения с КС	XB11_АУВ Логика включения с КС (типовая,нетиповая)	0 - типовая
		114252	Контроль полож.разъедин.	XB12_АУВ Контроль положения разъединителей (предусмотрен,не предусмотрен)	1 - не предусмотрен
114253	Контроль синхронизма	XB13_АУВ Контроль синхронизма (предусмотрен,не предусмотрен)	0 - предусмотрен		
АВР [115901]	Уставки времени [115911]	115201	tср АВР шин	DT1_АВР Задержка на срабатывание АВР шин (0.00-60.00),с	1.00
		115202	tср АВР линии	DT2_АВР Задержка на срабатывание АВР линии (0.00-60.00),с	1.00
	Логика работы [115912]	115251	Выбор режима АВР	XB1_АВР Выбор режима АВР (двусторонний,шин,линии)	1 - двусторонний
Ресурс выключателя [117901]	Логика работы [117911]	117201	Контроль ресурса выкл.	Контроль ресурса выключателя (выведен,введен)	выведен
		117202	Выбор вида контроля	Выбор вида контроля ресурса (RMS,I2t)	0 - RMS
		117203	Пуск расчета ресурса	Пуск расчета ресурса выключателя	[114031] Отключение ЭМ
		117204	Сброс счетчиков	Сброс счётчиков ресурса выключателя (нет,да)	
	Уставки времени [117912]	117211	tнач.расхожд.контактов	Время начала расхождения контактов (0.001-0.20)	0.020
	Механический ресурс [117913]	117221	Число коммутаций	Число коммутаций (0-10000)	
		117222	Предупр.порог N коммут.	Предупредительный порог числа коммутаций (1.0-100),%	80.0
		117223	Аварарийн.порог N коммут.	Аварийный порог числа коммутаций (1.0-100),%	90.0
		117224	Допустимое N коммут.	Допустимое число коммутаций (0-10000)	10000
	Коммут.ресурс RMS [117914]	117231	Расход ресурса RMS ф.А	Расход коммутационного ресурса RMS фаза А (0.00-100),%	
		117232	Расход ресурса RMS ф.В	Расход коммутационного ресурса RMS фаза В (0.00-100),%	
		117233	Расход ресурса RMS ф.С	Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0.00-100),%	
		117234	Предупр.порог выработки	Предупредительный порог выработки ресурса(износа контактов) RMS (1.0-100),%	80.0
		117235	Аварийный порог RMS	Аварийный порог выработки ресурса(износа контактов) RMS (1.0-100),%	90.0

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор		
Ресурс выключателя [117901]	Число коммут. В от I RMS [117915]	117241	I точки 1 (минимальный)	Ток точки 1 (минимальный) (0.10-75.00) ,кА	1.25	
		117242	Число коммутаций точки 1	Число коммутаций точки 1 (1-10000)	10000	
		117243	I коммут.ресурса точки 2	Ток коммутационного ресурса точки 2 (0.10-75.00) ,кА	6.00	
		117244	Число коммутаций точки 2	Число коммутаций точки 2 (1-10000)	945	
		117245	I коммут.ресурса точки 3	Ток коммутационного ресурса точки 3 (0.10-75.00) ,кА	30.00	
		117246	Число коммутаций точки 3	Число коммутаций точки 3 (1-10000)	80	
		117247	I коммут.ресурса точки 4	Ток коммутационного ресурса точки 4 (0.10-75.00) ,кА	0.10	
		117248	Число коммутаций точки 4	Число коммутаций точки 4 (1-10000)	1	
		117249	I коммут.ресурса точки 5	Ток коммутационного ресурса точки 5 (0.10-75.00) ,кА	0.10	
		117250	Число коммутаций точки 5	Число коммутаций точки 5 (1-10000)	1	
		117251	I коммут.ресурса точки 6	Ток коммутационного ресурса точки 6 (0.10-75.00) ,кА	0.10	
		117252	Число коммутаций точки 6	Число коммутаций точки 6 (1-10000)	1	
		117253	I коммут.ресурса точки 7	Ток коммутационного ресурса точки 7 (0.10-75.00) ,кА	0.10	
		117254	Число коммутаций точки 7	Число коммутаций точки 7 (1-10000)	1	
		117255	I коммут.ресурса точки 8	Ток коммутационного ресурса точки 8 (0.10-75.00) ,кА	0.10	
		117256	Число коммутаций точки 8	Число коммутаций точки 8 (1-10000)	1	
	Коммут. ресурс В I2t [117916]	117261	Сумм. I2t фазы А	Суммарное значение I2t фазы А (0.000-20000) ,кА^2t		
		117262	Сумм. I2t фазы В	Суммарное значение I2t фазы В (0.000-20000) ,кА^2t		
		117263	Сумм. I2t фазы С	Суммарное значение I2t фазы С (0.000-20000) ,кА^2t		
		117264	I2t максимальное	Максимальное значение ресурса по I2t (0.000-20000) ,кА^2t	2200.000	
		117265	Предупредит.порог I2t	Предупредительный порог коммутационного ресурса I2t (1.0-100) ,%	80.0	
		117266	Аварийный порог I2t	Аварийный порог коммутационного ресурса I2t (1.0-100) ,%	90.0	
	Дистанц. управление КА [127901]	Авторизация [127911]	127201	Местный пароль	Местный пароль для переключений (0-4)	
			127202	Дистанционный пароль	Дистанционный пароль для переключений (0-20)	
			127203	Авториз.по 103	Авторизация управления по протоколу МЭК 60870-5-103 (нет,есть)	есть
		Управление [127912]	127251	Аппарат 1	Аппарат 1 (промежуточное,откл,вкл,неисправность)	
127291			Выбор аппарата для отключ	Выбор аппарата для отключения (откл,1)		
127292			Выбор аппарата для включ.	Выбор аппарата для включения (откл,1)		
127293			Выполнить команду управл.	Выполнить команду управления (нет,да)		
127294			Отменить команду управл.	Отменить команду управления (нет,да)		
Аппарат 1 [127913]		127301	Тип аппарата	Тип аппарата (нет,выключатель,разъединитель,заземляющий нож)	выключатель	
		127302	Наименование аппарата	Наименование аппарата (0-16)	1	
		127303	Модель управления	Модель управления (нет управления,прямое без проверки выполнения,избирательное с проверкой выполнения)	избирательное с проверкой выполнения	
		127304	Время удержания выбора	Время удержания выбора (0.0-210.0) ,с	30.0	
		127305	Вр.ожидания переключения	Время ожидания переключения (0.0-210.0) ,с	1.0	
		127306	tпрод импульса	Время продления импульса управления (0.00-5.00) ,с	0.00	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Дистанц. управление КА [127901]	Аппарат 1 [127913]	127307	ПРМ РПВ	Прием сигнала 'реле положение включено' (РПВ) (РПВ)	[114051] РПВ (выход)
		127308	ПРМ РПО	Прием сигнала 'реле положение отключено' (РПО) (РПО)	[114030] РПО (выход)
		127315	ПРМ Вывод ДУ	Прием сигнала вывода дистанционного управления выключателем	[114040] Мест.управление
Дополнительные ДТ, ХВ [154901]	ХВ [154911]	154201	ХВ1	ХВ1 (состояние 0, состояние 1)	состояние 0
		154202	ХВ2	ХВ2 (состояние 0, состояние 1)	состояние 0
	ДТ срабатывания (0-27с) [154912]	155201	тср ДТ101	ДТ101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
		155202	тср ДТ102	ДТ102 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
	ДТ срабатывания (0-210с) [154913]	155217	тср ДТ201	ДТ201 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00
		155218	тср ДТ202	ДТ202 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00
	ДТ возврата (0-27с) [154914]	155301	тв ДТ301	ДТ301 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
		155302	тв ДТ302	ДТ302 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
ДТ срабатывания (0-840с) [154915]	155317	тср ДТ401	ДТ401 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00	
	155318	тср ДТ402	ДТ402 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00	
Состояние переключателей [160001]		050500	Управление терминалом	Управление терминалом (дистанционное, местное)	дистанционное
		050501	Терминал	SA 'Терминал' (Работа, Вывод)	Работа
		050502	Группа уставок	SA 'Группа уставок' (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)	1
		111501	УРОВ	SA 'УРОВ' (Работа, Вывод)	Работа
		111512	Цепи УРОВ	SA 'Цепи УРОВ' (Работа, Вывод)	Работа
		114501	Режимы АПВ	SA 'Режимы АПВ' (Слепое, Ш, Л, ШЛ, У, КС)	Слепое
		114502	Режим включения	SA 'Режим включения выключателя' (без КС, с КС)	без КС
		114503	АПВ1	SA 'АПВ1' (Работа, Вывод)	Работа
		114504	АПВ2	SA 'АПВ2' (Работа, Вывод)	Работа
		114505	Запрет АПВ от ДЗШ	SA 'Запрет АПВ от ДЗШ' (Вывод, Работа)	Вывод
		114515	Фиксация выключателя	SA 'Фиксация выключателя' (Работа, Ремонт)	Работа
		114521	Цепи управления	SA 'Цепи управления' (Работа, Вывод)	Работа
		153501	SA1_VIRT	SA1_VIRT (Состояние 0, Состояние 1)	Состояние 0
		153502	SA2_VIRT	SA2_VIRT (Состояние 0, Состояние 1)	Состояние 0
		153503	SA3_VIRT	SA3_VIRT (Состояние 0, Состояние 1)	Состояние 0
153504	SA4_VIRT	SA4_VIRT (Состояние 0, Состояние 1)	Состояние 0		
Конфиг. переключателей SA [160101]	Конф SA 'Терминал' [050801]	050601	Вх. Вывод терминала	Прием сигнала вывода терминала (Вывод терминала)	[002008] Вывод термин.
		050602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	1
		050603	Номер электр. ключа	Номер электронного ключа (0-64)	1
		050604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический, электронный)	механический
		050605	Действие на HL 'Вывод'	Действие на лампу HL 'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг.переключателей SA [160101]	КонфSA'Гр.установок' [050802]	050611	Вх.1 группы уставок	Прием сигнала на вх.1 группы уставок (Вх.1 группы уставок)	-
		050612	Вх.2 группы уставок	Прием сигнала на вх.2 группы уставок (Вх.2 группы уставок)	-
		050613	Вх.3 группы уставок	Прием сигнала на вх.3 группы уставок (Вх.3 группы уставок)	-
		050614	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	2
		050615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-65)	17
		050616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		050617	Количество групп уставок	Количество групп уставок (1-16)	4
	КонфSA'УРОВ' [111801]	111601	Вх.Вывод УРОВ	Прием сигнала вывода УРОВ (Вывод УРОВ)	[002005] Вывод УРОВ
		111602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	3
		111603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	3
		111604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	КонфSA'Цепи УРОВ' [111811]	111631	Вх.Цепи УРОВ	Прием сигнала цепей УРОВ (Вывод Цепи УРОВ)	-
		111632	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	11
		111633	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		111634	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111635	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
	КонфSA'Режимы АПВ' [114801]	114601	Вх.1 режима АПВ	Прием сигнала на вх.1 режима АПВ (Вх.1 режима АПВ)	[002013] Вх1 режима АПВ
		114602	Вх.2 режима АПВ	Прием сигнала на вх.2 режима АПВ (Вх.2 режима АПВ)	[002014] Вх2 режима АПВ
		114603	Вх.3 режима АПВ	Прием сигнала на вх.3 режима АПВ (Вх.3 режима АПВ)	[002015] Вх3 режима АПВ
		114604	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	4
		114605	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	15
		114606	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	КонфSA'Режим включ.' [114802]	114607	Вх.Включение с КС	Прием сигнала разрешения включения с КС (Включение с КС)	[002007] Включение с КС
		114608	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	5
		114609	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	9
		114610	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	КонфSA'АПВ1' [114811]	114611	Вх.Вывод АПВ1	Прием сигнала вывода АПВ1 (Вывод АПВ1)	[002016] Вывод АПВ1
		114612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	6
		114613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	5
		114614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		114615	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	КонфSA'АПВ2' [114812]	114616	Вх.Вывод АПВ2	Прием сигнала вывода АПВ2 (Вывод АПВ2)	[002017] Вывод АПВ2
114617		ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	7	
114618		Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	7	
114619		Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
114620		Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфиг.переключателей SA [160101]	КонфSA'Зап.АПВ ДЗШ' [114814]	114623	Вх.Ввод запр.АПВ от ДЗШ	Прием сигнала ввода запрета АПВ от ДЗШ (Ввод запрета АПВ от ДЗШ)	[002002] Вв.запр.АПВ ДЗШ	
		114624	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	8	
		114625	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	11	
		114626	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
	КонфSA'Фиксация В' [114820]	114639	Вх.Ремонт выключателя	Прием сигнала вывода выключателя в ремонт (Ремонт выключателя)	-	
		114640	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	9	
		114641	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		114642	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
	КонфSA'Цепи управл.' [114821]	114644	Вх.Цепи управления	Прием сигнала вывода цепей управления (Вывод цепей управления)	-	
		114645	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	10	
		114646	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		114647	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
		114648	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено	
	Конфиг.дополнит. SA [160105]	Конфиг.SA1 [160301]	153601	Вх.SA1	Прием сигнала SA1 (SA1)	-
			153602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	29
153603			Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
153604			Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.SA2 [160302]		153605	Вх.SA2	Прием сигнала SA2 (SA2)	-	
		153606	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	30	
		153607	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		153608	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.SA3 [160303]		153609	Вх.SA3	Прием сигнала SA3 (SA3)	-	
		153610	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	31	
		153611	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		153612	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.SA4 [160304]		153613	Вх.SA4	Прием сигнала SA4 (SA4)	-	
		153614	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	32	
		153615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		153616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.рабоч.крышек SG [160102]		156701	Вх.Цепи тока	Прием сигнала SG Цепи переменного тока (Работа SG Цепи переменного тока)	-	
		156721	Вх.Цепи напряжения	Прием сигнала SG Цепи напряжения (Работа SG Цепи напряжения)	-	
		156723	Вх.Напр.ШОН	Прием сигнала SG Напряжение от ШОН или ТН (Работа SG Напряжение на линии от ШОН)	-	
Конфигурирование [160110]	Конфиг. дискретных входов [050851]	900700	Вх.Съем сигнализации	Прием сигнала съема сигнализации (Съем сигнализации)	[002009] Съем сигнализ.	
		050702	Вх.РПО	Прием сигнала РПО (РПО)	[002010] РПО	
		050708	Вх.РПВ1	Прием сигнала РПВ1 (РПВ1)	[002011] РПВ1	
		050709	Вх.РПВ2	Прием сигнала РПВ2 (РПВ2)	[002012] РПВ2	
		050713	Вх.опер.тока	Прием сигнала от цепей опер.тока (Цепи опер.тока)	[002024] Цепи опер.тока	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. УРОВ [111851]	111703	ПО УРОВ	ПО УРОВ	[111001] Внутр.ПО УРОВ
		111706	Вх.Пуск УРОВ от ВЗ	Прием сигнала пуска УРОВ от ВЗ (Пуск УРОВ от ВЗ)	[002001] Пуск УРОВотВЗ
		111709	Вх.Пуск УРОВ от ДЗШ	Прием сигнала пуска УРОВ от ДЗШ (Пуск УРОВ от ДЗШ)	[002003] Пуск УРОВотДЗШ
		111712	Вх.Внешний пуск УРОВ	Прием сигнала внешнего пуска УРОВ (Внешний пуск УРОВ)	-
		111715	Вх.Прием ВЧТО N1	Прием сигнала ВЧТО N1 (Прием ВЧТО N1)	-
		111716	Внешний пуск ВЧТО1	Внешний пуск ВЧТО N1	-
		111717	Вх.Прием УРОВ НН	Прием сигнала УРОВ стороны НН (УРОВ стороны НН)	-
	Конфиг. АУВ [114851]	114702	Вх.Пуск ЗНФ	Прием сигнала пуска ЗНФ (Пуск ЗНФ)	-
		114703	Вх.РПО смежного В	Прием сигнала РПО смежного выключателя (РПО смежного выключателя)	[300001] Логическая '1'
		114704	Вх.Пуск ЗНФ	Прием сигнала пуска ЗНФ (Пуск ЗНФ)	-
		114705	Вх.Срабатывание ЗНФ	Прием сигнала срабатывания ЗНФ (Срабатывание ЗНФ)	-
		114711	Вх.Датчик тока ЭМВ	Прием сигнала от датчика тока ЭМВ (Датчик тока ЭМВ)	[002031] Ток в ЭМВ
		114712	Вх.Датчик тока ЭМО1	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1 (Датчик тока ЭМО1)	[002030] Ток в ЭМО1
		114713	Вх.Датчик тока ЭМО2	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2 (Датчик тока ЭМО2)	[002032] Ток в ЭМО2
		114714	Вх.Неисправность Э2801	Неисправность Э2801 (Неисправность Э2801)	-
		114715	Вх.Отключение выключателя	Прием сигнала на отключение выключателя (Отключение выключателя)	-
		114716	Вх.НО блок-контакта ЛР	Прием Н.О. блок-контакта линейного разъединителя (НО блок-контакт линейного разъединителя)	-
		114717	Вх.НО блок-контакта ШР	Прием Н.О. блок-контакта шинного разъединителя (НО блок-контакт шинного разъединителя)	-
		114721	Вх.Блокир.Вкл и Откл	Прием сигнала блокировки включения и отключения (Блокир. включения и отключения)	[002023] Блок.Вкл Откл
		114722	Вх.Низкое давление ЭГ	Прием сигнала о низком давлении элегаза (Низкое давление элегаза)	[002022] Низк.давл. ЭГ
		114723	Вх.Отключ.заводки пружин	Прием сигнала отключения заводки пружин (Заводка пружин отключена)	[002027] Завод ПружОткл
		114724	Вх.Пружина не заведена	Прием сигнала о незаведенной пружине (Пружина не заведена)	[002028] Пруж.не завед.
		114725	Вх.Неиспр.обогрева В	Прием сигнала неисправности обогрева выключателя (Неисправность обогрева выключателя)	[002021] Неисп.обогр.В
		114726	Вх.Авар.снижение ЭГ в ТТ	Прием сигнала о авар. снижении давления элегаза в ТТ (Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ)	[002019] Авария ТТ
		114727	Вх.Низк.давление ЭГ в ТТ	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ (Низкое давление элегаза в ТТ)	[002018] Низкое давл.ТТ
		114728	Вх.Блокировка сигнализ.	Прием сигнала блокировки сигнализации	-
		114729	Вх.Местное управление	Прием сигнала перевода выключ. в положение 'Местное' (Местное управление)	[002020] Мест.управление
		114731	Вх.Блокировка включения	Прием сигнала блокировки включения (Блокировка включения)	-
		114732	Вх.Блокир.включения с ОН	Прием сигнала блокировки включения с ОН (Блокировка включения с ОН)	-
		114735	Вх.КСС	Прием сигнала команды включения (КСС) (КСС)	[002025] КСС
		114736	Вх.КСТ	Прием сигнала команды отключения (КСТ) (КСТ)	[002026] КСТ
		114741	Вх.Блокировка АПВ	Прием сигнала на блокировку АПВ (Блокировка АПВ)	-
		114742	Вх.Внешний запрет АПВ1	Прием сигнала на запрет АПВ1 внешний	-
		114743	Вх.Внешний запрет АПВ2	Прием сигнала на запрет АПВ2 внешний	-
		114744	Вх.Внешний запрет АПВ	Прием сигнала на запрет АПВ внешний	[002004] Вход 4 :X1
		114745	Вх.Сброс РФП	Прием сигнала сброса РФП	-
		114746	Вх.Запрет АПВ от ДЗШ	Прием сигнала на запрет АПВ от ДЗШ (Запрет АПВ от ДЗШ)	[002029] Запрет АПВ ДЗШ
		114747	Вх.Пуск АПВ	Прием сигнала на пуск АПВ	[114052] Сигн.несоответ

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. АУВ [114851]	114751	Вх.Нетип.логика вкл.с КС	Прием сигн. нетиповой логики вкл. с КС	-
		114752	Вх.Включение выключателя	Прием сигнала на включение выключателя (Включение выключателя)	-
		115701	Вх.Установка триггера	Прием сигнала на установку триггера	-
		115702	Вх.Сброс триггера	Прием сигнала на сброс триггера	-
	Конфиг.ДТ(0-27) ср. [160401]	155701	Прием ДТ101	Прием ДТ101	-
		155702	Прием ДТ102	Прием ДТ102	-
	Конфиг.ДТ(0-210) ср. [160402]	155717	Прием ДТ201	Прием ДТ201	-
		155718	Прием ДТ202	Прием ДТ202	-
	Конфиг.ДТ(0-27) в. [160403]	155801	Прием ДТ301	Прием ДТ301	-
		155802	Прием ДТ302	Прием ДТ302	-
	Конфиг.ДТ(0-840) ср. [160404]	155817	Прием ДТ401	Прием ДТ401	-
		155818	Прием ДТ402	Прием ДТ402	-
	Конфиг. выход- ных реле [160511]	003701	Вывод на вых.реле К1	Вывод на выходное реле К1	[114030] РПО (выход)
		003702	Вывод на вых.реле К2	Вывод на выходное реле К2	[114084] Пуск ВЧ АПВ
		003703	Вывод на вых.реле К3	Вывод на выходное реле К3	[114022] За- щита ЭМО2
		003704	Вывод на вых.реле К4	Вывод на выходное реле К4	[114031] От- ключение ЭМ
		003705	Вывод на вых.реле К5	Вывод на выходное реле К5	[114081] Включ.В
		003706	Вывод на вых.реле К6	Вывод на выходное реле К6	[014007] ПО Умин. ШОН
		003707	Вывод на вых.реле К7	Вывод на выходное реле К7	[114030] РПО (выход)
		003708	Вывод на вых.реле К8	Вывод на выходное реле К8	[111002] Дей- ствие УРОВ
		003709	Вывод на вых.реле К9	Вывод на выходное реле К9	[114003] Конт.ЭМВ,ЭМО
		003710	Вывод на вых.реле К10	Вывод на выходное реле К10	[114051] РПВ (выход)
		003711	Вывод на вых.реле К11	Вывод на выходное реле К11	-
		003712	Вывод на вых.реле К12	Вывод на выходное реле К12	[114085] КСС (выход)
		003713	Вывод на вых.реле К13	Вывод на выходное реле К13	[114031] От- ключение ЭМ
		003714	Вывод на вых.реле К14	Вывод на выходное реле К14	-
		003715	Вывод на вых.реле К15	Вывод на выходное реле К15	[114024] За- щи- таЭМО1,ЭМВ
		003716	Вывод на вых.реле К16	Вывод на выходное реле К16	[111017] Пуск ВЧТО N1
	Конфиг. светоди- одов [160521]	900701	Вывод на светодиод 1	Вывод на светодиод 1	[114046] Неисп.обогрева
		900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[050065] Неиспр.опер.то к
		900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[114043] Низ- кое давл.ЭГ
		900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[114045] Пруж.не завед.
		900705	Вывод на светодиод 5	Вывод на светодиод 5	[114044] Зав.пруж.откл
900706		Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[114042] Блок.Вкл,Откл	
900707		Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[114011] Неисп.цел.упр.	
900708		Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[114049] Низ- кое давл.ТТ	
900709		Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[114047] Ава- рия в ТТ	
900710		Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[114040] Мест.управлени	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Конфиг. светодиодов [160521]	900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	[114024] Защита ЭМО1, ЭМВ	
		900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	[114022] Защита ЭМО2	
		900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	-	
		900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	-	
		900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	-	
		900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста	
		900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	[114062] Раб.1цикла АПВ	
		900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	[114063] Раб.2цикла АПВ	
		900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	[111002] Действие УРОВ	
		900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	[114002] ЗНФ	
		900721	Вывод на светодиод 21	Вывод на светодиод 21	[114001] ЗНФ	
		900722	Вывод на светодиод 22	Вывод на светодиод 22	-	
		900723	Вывод на светодиод 23	Вывод на светодиод 23	-	
		900724	Вывод на светодиод 24	Вывод на светодиод 24	-	
		900725	Вывод на светодиод 25	Вывод на светодиод 25	-	
		900726	Вывод на светодиод 26	Вывод на светодиод 26	-	
		900727	Вывод на светодиод 27	Вывод на светодиод 27	-	
		900728	Вывод на светодиод 28	Вывод на светодиод 28	-	
		900729	Вывод на светодиод 29	Вывод на светодиод 29	-	
		900730	Вывод на светодиод 30	Вывод на светодиод 30	-	
		900731	Вывод на светодиод 31	Вывод на светодиод 31	[114051] РПВ (выход)	
		900733	Вывод на светодиод 33	Вывод на светодиод 33	-	
		900734	Вывод на светодиод 34	Вывод на светодиод 34	-	
		900735	Вывод на светодиод 35	Вывод на светодиод 35	-	
		900736	Вывод на светодиод 36	Вывод на светодиод 36	-	
		900737	Вывод на светодиод 37	Вывод на светодиод 37	-	
		900738	Вывод на светодиод 38	Вывод на светодиод 38	-	
		900739	Вывод на светодиод 39	Вывод на светодиод 39	-	
		900740	Вывод на светодиод 40	Вывод на светодиод 40	-	
		900741	Вывод на светодиод 41	Вывод на светодиод 41	-	
		900742	Вывод на светодиод 42	Вывод на светодиод 42	-	
		900743	Вывод на светодиод 43	Вывод на светодиод 43	-	
		900744	Вывод на светодиод 44	Вывод на светодиод 44	-	
		900745	Вывод на светодиод 45	Вывод на светодиод 45	-	
		900746	Вывод на светодиод 46	Вывод на светодиод 46	-	
		900747	Вывод на светодиод 47	Вывод на светодиод 47	-	
		900748	Вывод на светодиод 48	Вывод на светодиод 48	-	
		Фиксация сост. светодиода [160522]	900001	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
			900002	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
			900003	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
			900004	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
			900005	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл
			900006	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
			900007	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
			900008	Низкое давление элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
			900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
			900010	Местное управление	Местное управление [откл, вкл]	вкл
			900011	Защита ЭМО1, ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ [откл, вкл]	вкл
900012	Защита ЭМО2		Защита ЭМО2 [откл, вкл]	вкл		
900013	Светодиод 13		Светодиод 13 [откл, вкл]	вкл		
900014	Светодиод 14		Светодиод 14 [откл, вкл]	вкл		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Фиксация сост.светодиода [160522]	900015	Светодиод 15	Светодиод 15 [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Работа 1 цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Работа 2 цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900020	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл
		900021	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	вкл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	вкл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	вкл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	вкл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	вкл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	вкл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	вкл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	вкл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	вкл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	вкл
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	вкл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	вкл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	вкл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	вкл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	вкл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	вкл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	вкл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	вкл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	вкл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	вкл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	вкл
	900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	вкл	
	900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	вкл	
	900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	вкл	
	900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	вкл	
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	вкл		
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	вкл		
Маска сигнализа- ции сраб. [160523]	900001	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	откл	
	900002	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	откл	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации сраб. [160523]	900003	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	откл
		900004	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	откл
		900005	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	откл
		900006	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	откл
		900007	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	откл
		900008	Низкое давление элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ [откл, вкл]	откл
		900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [откл, вкл]	откл
		900010	Местное управление	Местное управление [откл, вкл]	откл
		900011	Защита ЭМО1, ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ [откл, вкл]	откл
		900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 [откл, вкл]	откл
		900013	Светодиод 13	Светодиод 13 [откл, вкл]	откл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл
		900015	Светодиод 15	Светодиод 15 [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Работа 1 цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Работа 2 цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900020	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	откл
		900021	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	вкл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации сраб. [160523]	900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл
	Маска сигнализации неиск. [160524]	900001	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900002	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
		900003	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
		900004	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
		900005	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл
		900006	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
		900007	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
		900008	Низкое давление элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
		900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
		900010	Местное управление	Местное управление [откл, вкл]	вкл
		900011	Защита ЭМО1, ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ [откл, вкл]	вкл
		900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 [откл, вкл]	вкл
		900013	Светодиод 13	Светодиод 13 [откл, вкл]	откл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл
		900015	Светодиод 15	Светодиод 15 [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	вкл
		900017	Работа 1 цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ [откл, вкл]	откл
		900018	Работа 2 цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ [откл, вкл]	откл
900019		Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	откл	
900020		ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл	
900021	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	откл		
900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл		
900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл		
900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл		
900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл		
900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл		
900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации неисп. [160524]	900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл	
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл	
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл	
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл	
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	откл	
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл	
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл	
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл	
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл	
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл	
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл	
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл	
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл	
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл	
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл	
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл	
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл	
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл	
	900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл		
	900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл		
	900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл		
		Цвет светодиода [160525]	900001	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [красный, зеленый]	красный
			900002	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [красный, зеленый]	красный
			900003	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [красный, зеленый]	красный
			900004	Пружина не заведена	Пружина не заведена [красный, зеленый]	красный
			900005	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [красный, зеленый]	красный
			900006	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [красный, зеленый]	красный
			900007	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [красный, зеленый]	красный
	900008		Низкое давление элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ [красный, зеленый]	красный	
	900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [красный, зеленый]	красный		
	900010	Местное управление	Местное управление [красный, зеленый]	красный		
	900011	Защита ЭМО1, ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ [красный, зеленый]	красный		
	900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 [красный, зеленый]	красный		
	900013	Светодиод 13	Светодиод 13 [красный, зеленый]	красный		
	900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [красный, зеленый]	красный		
	900015	Светодиод 15	Светодиод 15 [красный, зеленый]	красный		
	900016	Режим теста	Режим теста [красный, зеленый]	красный		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода [160525]	900017	Работа 1 цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ [красный, зеленый]	красный
		900018	Работа 2 цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ [красный, зеленый]	красный
		900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900020	ЗНФ	ЗНФ [красный, зеленый]	красный
		900021	ЗНФР	ЗНФР [красный, зеленый]	красный
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [красный, зеленый]	красный
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [красный, зеленый]	красный
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [красный, зеленый]	красный
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [красный, зеленый]	красный
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [красный, зеленый]	красный
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [красный, зеленый]	красный
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [красный, зеленый]	красный
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [красный, зеленый]	красный
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [красный, зеленый]	красный
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [красный, зеленый]	зеленый
		900032	РФП	РФП [красный, зеленый]	зеленый
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [красный, зеленый]	красный
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [красный, зеленый]	красный
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [красный, зеленый]	красный
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [красный, зеленый]	красный
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [красный, зеленый]	красный
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [красный, зеленый]	красный
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [красный, зеленый]	красный
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [красный, зеленый]	красный
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [красный, зеленый]	красный
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [красный, зеленый]	красный
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [красный, зеленый]	красный
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [красный, зеленый]	красный
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [красный, зеленый]	красный
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [красный, зеленый]	красный
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [красный, зеленый]	красный
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [красный, зеленый]	красный
Цвет светодиода эл.ключей [160526]	800001	Электронный ключ 1	Электронный ключ 1 [красный, зеленый]	красный	
	800002	Электронный ключ 2	Электронный ключ 2 [красный, зеленый]	красный	
	800003	Электронный ключ 3	Электронный ключ 3 [красный, зеленый]	красный	
	800004	Электронный ключ 4	Электронный ключ 4 [красный, зеленый]	красный	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода эл.ключей [160526]	800005	Электронный ключ 5	Электронный ключ 5 [красный, зеленый]	красный	
		800006	Электронный ключ 6	Электронный ключ 6 [красный, зеленый]	красный	
		800007	Электронный ключ 7	Электронный ключ 7 [красный, зеленый]	красный	
		800008	Электронный ключ 8	Электронный ключ 8 [красный, зеленый]	красный	
		800009	Электронный ключ 9	Электронный ключ 9 [красный, зеленый]	красный	
		800010	Электронный ключ 10	Электронный ключ 10 [красный, зеленый]	красный	
		800011	Электронный ключ 11	Электронный ключ 11 [красный, зеленый]	красный	
		800012	Электронный ключ 12	Электронный ключ 12 [красный, зеленый]	красный	
		800013	Электронный ключ 13	Электронный ключ 13 [красный, зеленый]	красный	
		800014	Электронный ключ 14	Электронный ключ 14 [красный, зеленый]	красный	
		800015	Электронный ключ 15	Электронный ключ 15 [красный, зеленый]	красный	
		800016	Электронный ключ 16	Электронный ключ 16 [красный, зеленый]	красный	
	Конфиг. реле эл. панели [160540]	003801	Вывод на реле эл.пан. 1		Вывод на реле электронной панели К1	[300005] Сиг- налВывод
		003802	Вывод на реле эл.пан. 2		Вывод на реле электронной панели К2	[800102] Эл.кнопка SB2
		003803	Вывод на реле эл.пан. 3		Вывод на реле электронной панели К3	-
		003804	Вывод на реле эл.пан. 4		Вывод на реле электронной панели К4	-
Осциллограф [161901]	Время осциллогр. [161911]	161501	t одной записи	Время одной записи (2.00-10.00) ,с	3.00	
		161502	t предаварийной записи	Время предаварийной записи (0.04-0.50) ,с	0.50	
		161503	t послеаварийной записи	Время послеаварийной записи (0.50-5.00) ,с	0.50	
Тестирование [165200]		206201	Режим теста	Режим теста (нет,есть)	нет	
		206202	Контрольный выход	Контрольный выход		
	Установка выхо- дов [165902]	206211	Вых.бл.1К :X	Установка выхода (0-1)		
		Установка выхо- дов БП [165903]	206221	Уст.реле БП К	Установка реле БП N (0-1)	
	206261		Генератор дискр.событий	Генератор дискр.событий (нет,есть)		
	206262		Осциллограф в режиме тест	Осциллограф в режиме тестирования (в работе,выведен)		
	206263		Сброс тестир.параметров	(нет,есть)		

Таблица 15 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала БЭ2502А0303

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущ. ве- личины	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
		Ubcввода, 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

Продолжение таблицы 15

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	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
	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, А2t 0,00		Посл. I2t ф.А, А2t 0,00	Последнее значение I2t ф.А*
	Посл. I2t ф.В, А2t 0,00		Посл. I2t ф.В, А2t 0,00	Последнее значение I2t ф.В*
	Посл. I2t ф.С, А2t 0,00		Посл. I2t ф.С, А2t 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 МЭК 61850

Таблица 16 – Основные меню для просмотра и изменения уставок и параметров 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 загрузленной 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 загрузление 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
		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/ чрезвы- чайно инверсная / определяемая поль- зователем
		Ипуск ЗХ МТЗ, о.е.	Ипуск ЗХ МТЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска ЗХ I _{пуск} , (1,10 – 1,30)·I _б , с шагом 0,01
		Иб ЗХ МТЗ, А	Иб ЗХ МТЗ, А втор 5.00	Базисный ток ЗХ I _б , (0,08 – 2,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Козф. времени	Козф. времени 1.0	Временной коэффициент ЗХ, (0,10 - 2,00) , с шагом 0,1
	РНМ 1 дляМТЗ	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

* Только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы 16.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
МТЗ	РНМ 2 для МТЗ	НМТЗ от РНМ1 при НТН	НМТЗ от РНМ1 при НТН вывод направ.	Работа направленных от РНМ1 ступеней 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	
		НМТЗ от РНМ2 при НТН	НМТЗ от РНМ2 при НТН вывод направ.	Работа направленных от РНМ2 ступеней МТЗ при неисп. ТН, вывод направл. / блокирование	
	Пуск по напряж	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 междуфаз., В	U ср междуфаз., В 7	Напряжени срабатывания по междуфазному U, (5 – 100), В, с шагом 1 В	
		Тср. при НТН, с	Тср. при НТН, с 20.0	Время срабатывания при неисправности 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	
		Инв. АТН	Инв. АТН не предусмотр.	Инвертирование сигнала Автомат ТН, не предусмотрено / предусмотрено	
	Ускорение	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	
		Ускорение	Ускорение Работа	Ускорение, Работа / Вывод	
	ЛЗШ	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	
		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 степень 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
			3U ₀ ср., В	3U ₀ ср., В втор 4	Напряжение срабатывания 3 · U ₀ , (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 U ₀	Принцип функционирования ЗОЗЗ-1, по U ₀ / по I ₀ , S ₀ / по I ₀	
ЗОЗЗ-1 на откл.			ЗОЗЗ-1 на откл. предусмотр.	Действие ЗОЗЗ-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	

Продолжение таблицы 16.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Защита от ОЗЗ	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/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем
		ИбВычисл ЗОЗЗ,А 3X	ИбВычисл ЗОЗЗ, А втор 0.15	Базисный ток (вычисляемый) 3X Иб, (0,03– 0,50)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
		Ипуск 3X ЗОЗЗ,о.е.	Ипуск 3X ЗОЗЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска 3X I _{пуск} , (1,10 – 1,30)·Iб, с шагом 0,01
	Козф. времени	Козф. времени 0.2	Временной коэффициент 3X, (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 3I0	Ток 3I0 вычисляется	-	Ток 3I0 (используется только для отображения)	
Напряжение 3U0	Напряжение 3U0 вычисляется	-	Напряжение 3U0 (используется только для отображения)	
ЗНР	Работа ЗНР	Работа ЗНР предусмотр.	-	Работа ЗНР, не предусмотрена / предусмотрена
	Козф.несим.%	Козф.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
ЗМН	Работа ЗМН	Работа ЗМН предусмотр.	-	Работа ЗМН, не предусмотрена / предусмотрена
	Uср.ввода ЗМН, В	Uср.ввода ЗМН, В втор 30	-	Междуфазное напряжение (ввода) срабатывания ЗМН, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Uср.секции ЗМН, В	Uср.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

Продолжение таблицы 16.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
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
	Запрет при ОЗЗ	Запрет при ОЗЗ предусмотр.	-	Запрет при ЗОЗЗ, не предусмотрен / предусмотрен
ВНР	ЗапретОтКомОткл	ЗапретОтКомОткл предусмотр.	-	Запрет от команды «Отключить», не предусмотрен / предусмотрен
	Работа ВНР	Работа ВНР не предусмотр.	-	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
АПВ	Тперек., с	Тперек, с 1.0	-	Время переключения, (0,1 – 25,0), с, с шагом 0,01 с
	АПВ	АПВ предусмотр.	-	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 предусмотр.	-	Запрет при неисправности ЦУ, предусмотрен / не предусмотрен

Продолжение таблицы 16.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АПВ	Запр.приСам.Откл	Запр.приСам.Откл не предусмотр.	-	Запрет при самопроизвольном отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет АПВ от ВО	Запрет АПВ от ВО не предусмотр.	-	Запрет от внешнего отключения, предусмотрен / не предусмотрен
	Зап.АПВприРАВР	Запр.АПВприРАВР не предусмотр.	-	Запрет при разрешении АВР, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-1	Запрет от МТЗ-1 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-1, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-2	Запрет от МТЗ-2 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-2, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-3	Запрет от МТЗ-3 предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-3, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЛЗШ	Запрет от ЛЗШ предусмотр.	-	Запрет от ЛЗШ, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЗНР	Запрет от ЗНР не предусмотр.	-	Запрет от ЗНР, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗУс	Запрет от МТЗУс предусмотр.	-	Запрет от МТЗ с ускорением, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЗОЗЗ-1	Запрет от ЗОЗЗ-1 предусмотр.	-	Запрет от ЗОЗЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗОЗЗ-2	Запрет от ЗОЗЗ-2 предусмотр.	-	Запрет от ЗОЗЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Контр. напр.	Контр. напр. не предусмотр.	-	Контроль напряжения при АПВ, предусмотрен / не предусмотрен
Цепи управления	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
	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 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 выключателя, (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 предусмотр.	-	Второй электромагнит отключения, не предусмотрен / предусмотрен
	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. Выбор вида контроля	Контроль ресурса выкл. выведен Выбор вида контроля RMS	Контроль ресурса выключателя выведен / введен XB_RESURS Выбор вида контроля ресурса RMS / I2t

Продолжение таблицы 16.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Ресурс выключателя	Логика работы	Пуск расчета ресурса	Пуск расчета ресурса 385 Отключение	Пуск расчета ресурса выключателя от сигнала N	
		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 (1-100) % с шагом 1%
		Допустимое N	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
		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) %

Продолжение таблицы 16.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Дополнительная логика и выдержки времени	Иср ПО мин.тока, А	Иср ПО мин.тока, А	-	Ток срабатывания ПО минимального тока $(0,07 - 10,00) \cdot I_{ном}$, А с шагом 0,01 А
	ПРМ Вход 1	ПРМ Вход 1	-	Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении Б)
	ВремяСраб Вход1	ВремяСрабВход1, с	-	Задержка на срабатывание по входу 1, (0,0 – 27,0), с
	ПРМ Вход 2	ПРМ Вход 2	-	Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении Б)
	ВремяСраб Вход2	ВремяСрабВход2, с	-	Задержка на срабатывание по входу 2, (0,0 – 210,0), с
	ПРМ Вход 3	ПРМ Вход 3	-	Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении Б)
	ВремяВозвр Вход3	ВремяВозврВход3, с	-	Задержка на возврат по входу 3, (0,0 – 27,0), 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

Примечание — Параметры по умолчанию в таблицах 14 и 16 показаны во вторичных величинах при коэффициенте трансформации измерительных трансформаторов напряжения 110000 В / 100 В и при коэффициенте трансформации измерительных трансформаторов тока 1000 А / 5 А.

Более быстро, наглядно и удобно перепрограммирование терминала и изменение уставок защит может быть произведено с помощью программного комплекса **EKRASMS**, работа с которым подробно описана в руководстве пользователя ЭКРА.00002-01 90 01.

Для терминала комплекта 01 выбор осциллографируемых сигналов производится из списка 7 аналоговых сигналов:

- 1 - напряжение фазы А «звезды» U_A ;
- 2 - ток фазы А I_A ;
- 3 - напряжение фазы В «звезды» U_B ;
- 4 - ток фазы В I_B ;
- 5 - напряжение фазы С «звезды» U_C ;
- 6 - ток фазы С I_C ;
- 7 – напряжение на линии $U_{шон}$

и 48-ми дискретных сигналов из списка приложения Б.1.

Для терминала комплекта 02 выбор осциллографируемых сигналов производится из списка 8 аналоговых сигналов:

- 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 48-ми дискретных сигналов из списка приложения Б.2.

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы **Анализ осциллограмм** (*WAVES*), описание которой приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00002-01 90 01 «Комплекс программ *WAVES*».

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведён в приложении Б.

2.2.5 Режим тестирования

В терминале 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 с 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.

2.2.6 Программируемая логика

В терминалах в зависимости от исполнения возможна индивидуальная конфигурация.

Помимо основной части исполняемой программы терминала, которая является базовой для устройств указанных серий, существует возможность создания дополнительной логики из логических сигналов (см. приложение Б, таблицы Б.1 и Б.2) для вывода на сигнализацию или выходное реле.

Для работы с устройством в части визуального программирования предназначен **Редактор программируемой логики**, реализующий язык функционально-блоковых диаграмм (Function Block Diagram, в соответствии со стандартом IEC 61131-3 Second edition 2003-01 «Programmable controllers – Part 3: Programming languages»). Данная программа позволяет создавать функциональную схему работы устройства, являющуюся в конечном итоге составной частью общей рабочей программы терминала с минимальными затратами времени, достаточным уровнем визуализации и надлежащим контролем ошибочных действий.

Сведения, относящиеся к программируемой логике, можно наблюдать в меню терминала Программ.логика. Меню содержит три пункта:

Подсхема ПЛ – название файла схемы программируемой логики, которая загружена в устройство. При наличии схемы программируемой логики (с соответствующей устройству версией) в памяти терминала, в пункте **Подсхема ПЛ** будет отображаться имя файла вида *L019040_1.pls*. При отсутствии схемы в устройстве, вместо имени файла будет отображаться информация «нет подсхемы ПЛ».

Версия ПЛ. Данный пункт несет информацию о версии программируемой логики, которую поддерживает устройство, например, номер «1». В случае, когда в устройстве нет подсхемы ПЛ, значением версии ПЛ будет «0».

Кол.эл.подсхемы – количество элементов подсхемы программируемой логики. Данный пункт присутствует для дополнительного визуального контроля наличия схемы логики в устройстве.

Создание дополнительной логики возможно специалистами НПП ЭКРА при приемосдаточных или пуско-наладочных испытаниях.

2.2.7 Переконфигурирование дискретных входов, выходных реле и светодиодов

В терминалах предусмотрена возможность переконфигурирования дискретных входов, выходных реле и светодиодов.

Переконфигурирование производится аналогично стандартной процедуре записи уставок. Для этого необходимо в основном меню **Служебные параметры / Конфигурирование светодиодов (Служебные параметры / Конфигурирование выходных реле)** выбрать один сигнал из списка дискретных сигналов (см. приложение Б, таблицы Б.1 и Б.2).

Конфигурирование дискретных входов производится в меню **Служебные параметры / Конфигурирование дискретных входов**.

Запись изменений производится по паролю.

Название дискретного входа, выходного реле, светодиода на дисплее терминала или через систему "EKRASMS" подменяется названием выбранного дискретного сигнала.

2.2.8 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

Описанные ниже проверки производить для комплектов 01 и 02 шкафа.

2.2.8.1 При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

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

2.2.8.2 Проверка сопротивления изоляции

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

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие концы отсоединить;
- рабочие крышки испытательных блоков установить в рабочее положение;
- собрать группы цепей в соответствии с таблицами 17 и 18.

Таблица 17 – Группы цепей для комплекта 01.

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X1 - X8
2 Цепи напряжения переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ТН, соединенным в “звезду”	X9, X11, X13, X15
3 Цепи переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ШОН или ТН на линии	X17 - X19
4 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC_1$	X20 - X48
5 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC_2$	X52 - X56, X58 - X68
6 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC_3$	X57, X70 - X80
7 Выходные цепи	X84 - X123
8 Цепи сигнализации	X124 - X138
9 Цепи АСУ	X139 - X146

Таблица 18– Группы цепей для комплекта 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

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 ± 10) °С и относительной влажности до 80 %.

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

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 2.2.8.2. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

2.2.8.4 Проверка уставок защит шкафа

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

Начинать выставление уставок (обязательно) с установки первичных и вторичных величин измерительных трансформаторов тока линейного и обходного выключателя, напряжения ВЛ и трансформатора тока параллельной линии, если она имеется.

Уставки защит можно задавать в первичных или во вторичных величинах.

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

Переконфигурирование выходных реле терминала производится аналогично стандартной процедуре записи уставок. Для этого необходимо в основном меню **Служебные параметры / Конфигурирование выходных реле / Вывод на выходное реле дискретного сигнала** выбрать один сигнал из списка 512 дискретных сигналов (см. приложение Б, таблицы Б.1, Б.2). Запись производится по паролю. Название выходного реле на дисплее терминала или через систему «EKRASMS» подменяется названием дискретного сигнала.

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

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.2.8.6 Проверка шкафа рабочим током и напряжением

Переключатель "Терминал" установить в положение "Вывод".

Необходимые измерения и переключения выполнять с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с помощью программы мониторинга "EKRASMS".

2.2.8.6.1 Проверка правильности подведению 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 19, 20.

Таблица 19 – Модули и углы векторов токов и напряжений комплекта 01.

Наименование	Ток, А			Напряжение, В				
				“звезды”			“разомкнутого треугольника”	
	I_A	I_B	I_C	U_A	U_B	U_C	$U_{ни}$	$U_{ик}$
Величина								
Угол, эл. град. ^{*)}								

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

Таблица 20 - Модули и углы векторов токов и напряжений комплекта 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.

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

2.2.8.6.2 Проверка правильности подключения тока и напряжения фазы А комплекта 01

По показаниям дисплея терминала или через систему “EKRASMS” снять показания активной и реактивной мощности (в первичных величинах) по ВЛ и сравнить с показаниями щитовых приборов (или запросить у диспетчера). Величина и направление активной и реактивной мощности по показаниям терминала и по приборам должны совпадать. В этом случае можно утверждать, что направленность реле сопротивления будет правильной.

2.2.8.6.3 Проверка симметричных составляющих в подводимых трехфазных системах напряжения и тока комплекта 01

По показаниям дисплея терминала или через систему “EKRASMS” снять показания напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательности. Напряжение и ток прямой последовательности во вторичных величинах должны быть близкими к фазным величинам, соответственно, напряжения и тока фазы А.

Величина обратной последовательности напряжения и тока не должна превышать 3% от величины, соответственно, напряжения и тока прямой последовательности.

Величина тока нулевой последовательности не должна превышать 3 % от величины тока прямой последовательности.

Величина напряжения нулевой последовательности не должна превышать 4 % от величины напряжения прямой последовательности.

Значения углов напряжений и токов небаланса по обратной и нулевой последовательности могут быть произвольными.

2.2.8.6.4 Калибровка аналогового входа напряжения от ШОН комплекта 01

Снять показания величин модуля и угла вектора напряжения $U_{ш} = U_{вс}$ на шинах и величин модуля и угла вектора напряжения $U_{шон}$ на линии (аналоговый вход 10). Выполнить корректировку величин модуля и угла вектора напряжения $U_{шон}$ на линии до совпадения их с аналогичными величинами напряжения $U_{ш} = U_{вс}$ на шинах (меню **Службные параметры / Установка схемы ТН и ШОН**).

2.2.8.6.5 Проверка поведения защит комплекта при отключении цепей напряжения

Переключатель "Терминал" установить в положение "Вывод". Переключатели выбора режимов работы защит комплекта установить в положение «Работа».

При поданном токе нагрузки и отключении напряжения снятием крышек БИ SG4, SG5 по состоянию местной и внешней сигнализации комплекта убедиться, что ложного срабатывания защит не происходит.

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

Переключатель "Терминал" установить в положение "Вывод". 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.

2.2.8.7 Проверка автоматики управления выключателем комплекта 01

2.2.8.7.1 Произвести проверку действия на включение и отключение выключателя от оперативного ключа управления. По регистратору убедиться в срабатывании датчиков тока электромагнитов управления.

2.2.8.7.2 Проверка действия на отключение выключателя от защит

Добиться срабатывания любой из защит комплекта 01, действующей на отключение. Убедиться в действии на отключение выключателя от защит.

Замыканием цепи между зажимами X54 - X62 и X72 - X74 (последнее только для выключателей с двумя группами электромагнитов отключения) убедиться в действии на отключение выключателя от внешних защит.

2.2.8.7.3 Проверка блокировки от многократных включений

При постоянно замкнутой цепи между зажимами X54-X62 и отключенном выключателе, подать сигнал на включение выключателя оперативным ключом управления. Убедиться в отсутствии многократных включений выключателя.

2.2.8.7.4 Проверка АПВ

Проверку производить в положении ключа SA4 «Режимы АПВ» - «Слепое АПВ». При включенном выключателе кратковременно замкнуть цепь между зажимами X54-X62. Проверить наличие АПВ. При необходимости проверить двукратное АПВ.

2.2.8.8 Проверка автоматики управления выключателем комплекта 02

2.2.8.8.1 Произвести проверку действия на включение и отключение выключателя от

оперативного ключа управления.

2.2.8.8.2 Проверка действия на отключение выключателя от защит

Добиться срабатывания любой из защит комплекта, действующей на отключение.

Убедиться в действии на отключение выключателя от защит.

2.2.8.8.3 Проверка АПВ

Предварительно установить программные переключатели «Вывод АПВ» (на лицевой плите терминала) в положение работа, ХВ52 «Запрет от внешнего отключения» и ХВ56 «Контроль напряжения при пуске АПВ» в положение «не предусмотрен».

После включения выключателя от ключа управления и по прошествии времени готовности АПВ подать +220В на клемму Х27 «Внешнее отключение» соответствующего комплекта. Выключатель отключается и по прошествии времени АПВ включается вновь, при этом загорается светодиод «АПВ».

2.2.8.8.4 Проверка АВР

Через испытательный блок SG3 от испытательной установки на терминал подать номинальное напряжение.

Программой накладкой ХВ61 разрешить действие функции АВР. Включить выключатель от ключа управления. Выставить программную накладку ХВ23 «Работа контроля отсутствия напряжения» в положение «не предусмотрена». На клеммы Х36 «Разрешение ЗМН» и Х37 «Разрешение АВР» подать +220В. Скачком уменьшить напряжения до нуля, проконтролировать отключение выключателя и замыкание выходного реле К7 (Х4) «Включение от АВР» на клеммах Х67 и Х68.

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

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

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

2.3.2 При включении питания и в процессе работы комплектов шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала. Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.020 РЭ.

3 Техническое обслуживание шкафа

3.1 Общие указания

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. 3.3), первый профилактический контроль, профилактический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объёме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла ТО может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий эксплуатации, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного шкафа, а также квалификации обслуживающего персонала.

3.1.1 Профилактический контроль

Терминалы серии БЭ2704, БЭ2502 имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования.

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

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

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

3.1.2 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется 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 терминалах 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, СТБ МЭК 60439-1-2007, ГОСТ 12.2.007.0-75. По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

3.2.3 При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться “Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации”.

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 рекомендуется пользоваться методикой, приведенной в 2.2.8 настоящего РЭ.

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

3.3.2 Проверка и настройка терминала защиты производятся в соответствии с указаниями 3.3 ЭКРА.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.020 РЭ.

4 Рекомендации по выбору уставок комплекта 01

4.1 Выбор уставок АПВ

4.1.1 Выбор уставки однократного АПВ для линий с односторонним питанием

Выдержка времени АПВ линий с односторонним питанием отвечает двум требованиям:

1) выдержка времени АПВ ($t_{1\text{АПВ}}$) должна быть больше выдержки времени готовности для повторного включения привода отключившегося выключателя

$$t_{1\text{АПВ}} \geq t_{\text{г.п.}} + t_{\text{зап}},$$

где $t_{\text{г.п.}}$ - время готовности привода, которое для различных видов приводов может быть в пределах от 0,2 до 1 с;

$t_{\text{зап}}$ - время запаса, учитывающее непостоянство $t_{\text{г.п.}}$, которое выбирается в диапазоне от 0,3 до 0,5 с;

2) выдержка времени АПВ должна быть больше выдержки времени от момента погасания электрической дуги в месте КЗ до полного восстановления изоляционных свойств воздуха (время деионизации воздуха)

$$t_{1\text{АПВ}} \geq t_{\text{д}} + t_{\text{зап}},$$

где $t_{\text{д}}$ - время деионизации, составляющее от 0,1 до 0,3 с;

$t_{\text{зап}}$ - время запаса, учитывающее непостоянство $t_{\text{д}}$, которое принимается равным от 0,3 до 0,5 с.

За уставку принимается большее из полученных значений $t_{1\text{АПВ}}$.

Для повышения надежности действия АПВ на линиях, где наиболее частыми повреждениями являются набросы проводов, последствия от падения деревьев и касания проводов передвижными механизмами, целесообразно увеличить выдержку времени до 2-3 с.

4.1.2 Выбор времени готовности АПВ

Выдержка времени готовности АПВ к повторному действию ($t_{\text{гот}}$). Отсчет $t_{\text{гот}}$ начинается при отсутствии сигнала пуска АПВ и нахождении выключателя во включенном состоянии.

Выдержка времени готовности к повторному действию ($t_{\text{гот}}$) выбирается исходя из необходимости обеспечения однократного действия АПВ при повторном включении на устойчивое КЗ и, соответственно, должна быть отстроена от наибольшей выдержки времени действия РЗА в этом режиме:

$$t_{\text{гот}} \geq t_{\text{защ}} + t_{\text{отк}} + t_{\text{зап}},$$

где $t_{\text{защ}}$ - наибольшая выдержка времени защиты;

$t_{\text{отк}}$ - время отключения выключателя;

$t_{\text{зап}}$ - время запаса, которое принимается равным от 0,3 до 0,5 с.

Одновременно должно быть соблюдено условие $t_{\text{гот}} \geq t_{1\text{АПВ}}$.

4.1.3 Выбор уставок двукратного АПВ

Двукратное АПВ применяют, как правило, на линиях с односторонним питанием и на головных участках кольцевых сетей, где возможна работа в режиме одностороннего питания.

Выдержка времени первого цикла АПВ определяется также, как для однократного АПВ. Второй цикл должен проходить с выдержкой времени $t_{2АПВ} \geq (10-20)$ с после вторичного отключения выключателя. Большая выдержка времени второго цикла АПВ связана с восстановлением отключающей способности дугогасительной камеры - с удалением из нее разложившихся и обугленных частиц. Кроме того, увеличение выдержки времени второго цикла АПВ способствует повышению вероятности успешного повторного включения.

Выдержка времени готовности к повторному действию ($t_{гот}$) выбирается исходя из необходимости обеспечения двукратности действия АПВ при повторном включении и, соответственно, должна быть отстроена от наибольшей выдержки времени действия РЗА после второго АПВ на устойчивое КЗ:

$$t_{гот} \geq t_{заш} + t_{отк} + t_{зап}.$$

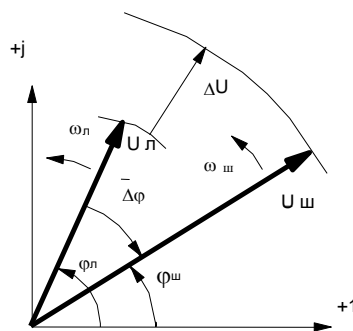
Одновременно должно быть соблюдено условие $t_{гот} \geq t_{2АПВ}$.

При выборе выдержек времени $t_{1АПВ}$, $t_{2АПВ}$, $t_{гот}$ для АПВ линий с двусторонним питанием, для шин должны учитываться особенности схемы соединения энергообъектов, последовательность и условия включения выключателей в режиме АПВ.

4.1.4 Если АПВ производится с контролем наличия напряжения или с контролем синхронизма, то выбор необходимого режима производится с помощью программной накладки ХВ2.

При выборе режима с контролем наличия напряжения необходимо выбрать уставки реле максимального напряжения на шинах ($U_{ш} > U_{max}$) и на линии ($U_{л} > U_{max}$).

4.1.5 Уставки измерительных реле контроля напряжения и контроля синхронизма



$U_{ш}$, $U_{л}$ – модули векторов напряжения на шинах и линии
 $\omega_{ш}$, $\omega_{л}$ – угловые скорости для $U_{ш}$, $U_{л}$

$\Delta U = U_{ш} - U_{л}$ – разность модулей напряжений

$\varphi_{ш}$, $\varphi_{л}$ – фаза векторов напряжений на шинах и линии

$\Delta \varphi = \varphi_{ш} - \varphi_{л}$ – разность фаз векторов напряжений на шинах и линии

Синхронизм между двумя участками цепи (шины и линия), соединяемые выключателем контролируется с помощью трех параметров - ΔU , $\Delta \varphi$, и Δf (см. рисунок), где Δf - разность частот напряжений на шинах и на линии:

$$\Delta f \approx \Delta \varphi / \Delta t$$

Условия по синхронизму считаются выполненными, если все три контролируемых параметра находятся в пределах нормы.

Рекомендованные значения:

$$\Delta U = 0,2 U_{ном},$$

$$\Delta \varphi = (10-30)^\circ,$$

$\Delta f = 0,05$ Гц - для соединения частей схем к которым предъявляются высокие требования по синхронизму, а также для важных межсистемных связей.

$\Delta f = 0,1$ Гц - для схем, допускающих большое время АПВ или для АПВ коротких линий.

$\Delta f = 0,2$ Гц - для схем с малым временем АПВ, где может ожидать большая разность частот.

Уставки по синхронизму должны выбираться таким образом, чтобы максимально соответствовать ожидаемым параметрам по максимальному сдвигу фаз ($\Delta \varphi_{макс}$) и максимальной разности частот ($\Delta f_{макс}$). При правильном выборе уставок при АПВ будет обеспечено синхронное включение выключателя. После выбора уставок необходимо провести проверку правильности их выбора с помощью выражения:

$$2 \cdot \Delta \varphi_{макс} / (\Delta f_{макс} \cdot 360) \geq t_{ио} + t_{вкл},$$

где $t_{ио}$ - время срабатывания измерительных реле контроля синхронизма. Может быть принято равным 0,03 с,

$t_{вкл}$ - время включения выключателя.

При выборе режима с контролем наличия напряжения или отсутствия напряжения необходимо иметь в виду, что в терминале автоматики управления выключателем предусмотрены независимые измерительные реле для контроля максимального и минимального напряжений ($U_{ш} > U_{макс}$, $U_{л} > U_{макс}$, $U_{ш} < U_{мин}$, $U_{л} < U_{мин}$).

Рекомендованные значения напряжения срабатывания:

для реле максимального напряжения $U_{макс} = (0,7-0,8) U_{ном}$;

для реле минимального напряжения $U_{мин} = (0,3-0,4) U_{ном}$.

4.1.6 Выбор времени включения от АПВ

Выдержка времени включения от АПВ ($t_{вклАПВ}$) выбирается исходя из необходимости обеспечения минимальной длительности замкнутого состояния реле включения от АПВ при отсутствии подхвата от ДТ ЭМВ согласно паспортным данным на выключатель:

$$t_{вклАПВ} = t_{вв},$$

где $t_{вв}$ – время включения выключателя по паспортным данным.

4.1.7 Выбор времени сброса готовности АПВ при отключенном выключателе

Сброс готовности АПВ при длительно отключенном выключателе вводится в работу при помощи программной накладки ХВ75. Уставка времени сброса ($t_{сбр}$) должна быть отстроена от выдержек времени циклов АПВ и времени ожидания включения с контролем (улавливанием) синхронизма.

В общем случае, при использовании двукратного АПВ с контролем (улавливанием) синхронизма, выдержка времени сброса готовности рассчитывается по формуле:

$$t_{сбр} \geq t_{1АПВ} + t_{2АПВ} + t_{КС(УС)} + t_{вкл} + t_{зап}$$

где $t_{1АПВ}$ – время первого цикла АПВ;

$t_{2АПВ}$ – время второго цикла АПВ;

$t_{КС(УС)}$ – время ожидания синхронизма;

$t_{вкл}$ – время включения выключателя;

$t_{зап}$ – время запаса.

4.2 Выбор уставок УРОВ

Функция УРОВ шкафа реализует принцип индивидуального устройства, причем схема УРОВ выполнена универсальной и возможна реализация УРОВ как по схеме с дублированным пуском от защит с контролем РПВ, так и по схеме с автоматической проверкой исправности выключателя. Выбор принципа действия УРОВ производится с помощью программируемой накладки ХВ5.

В части формирования отключающих импульсов каждый из комплектов УРОВ обеспечивает действие на доотключение резервируемого выключателя без выдержки времени, а затем с выдержкой времени - действие на отключение смежных выключателей. Вывод действия УРОВ на доотключение резервируемого выключателя (действие УРОВ «на себя») при работе по схеме с дублированным пуском от защит с контролем РПВ производится с помощью программируемой накладки ХВ6.

Выбор уставок УРОВ сводится к выбору выдержки времени устройства на отключение смежных выключателей и к выбору уставки по току срабатывания ПО тока УРОВ.

В соответствии с индивидуальным принципом исполнения, УРОВ шкафа имеет выдержку времени, необходимую для фиксации отказа выключателя. Это позволяет отказаться от запаса по выдержке времени, который предусматривается в централизованных УРОВ с общей выдержкой времени для учета перехода КЗ с одной двухцепной линии на другую и равен времени отключения двух выключателей. Кроме того, необходимо иметь в виду, что шкаф выполнен на современной микропроцессорной базе и обеспечивает высокую точность отсчета времени. В связи с вышеизложенным, выдержка времени УРОВ может быть принята равной (0,2 – 0,3) с, что улучшает условия сохранения устойчивости энергосистемы и уменьшает выдержки времени резервных защит.

ПО тока УРОВ предназначено для возврата схемы УРОВ при отсутствии отказа выключателя и для определения отказавшего выключателя или КЗ в зоне между выключателем и трансформатором тока с целью выбора направления действия устройства. Ток срабатывания ПО тока УРОВ должен выбираться по возможности минимальным. Рекомендованное значение тока срабатывания – от 0,05 до 0,1 $I_{ном}$ присоединения. В отдельных случаях могут возникнуть дополнительные ограничения по выбору минимальной уставки по току срабатывания ПО тока УРОВ (отстройка от максимального емкостного тока для УРОВ выключателей с пофазными приводами, отстройка от токов через емкостные делители и т.д.), которые должны учитываться при выборе уставок.

5 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 21.

Таблица 21.

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.

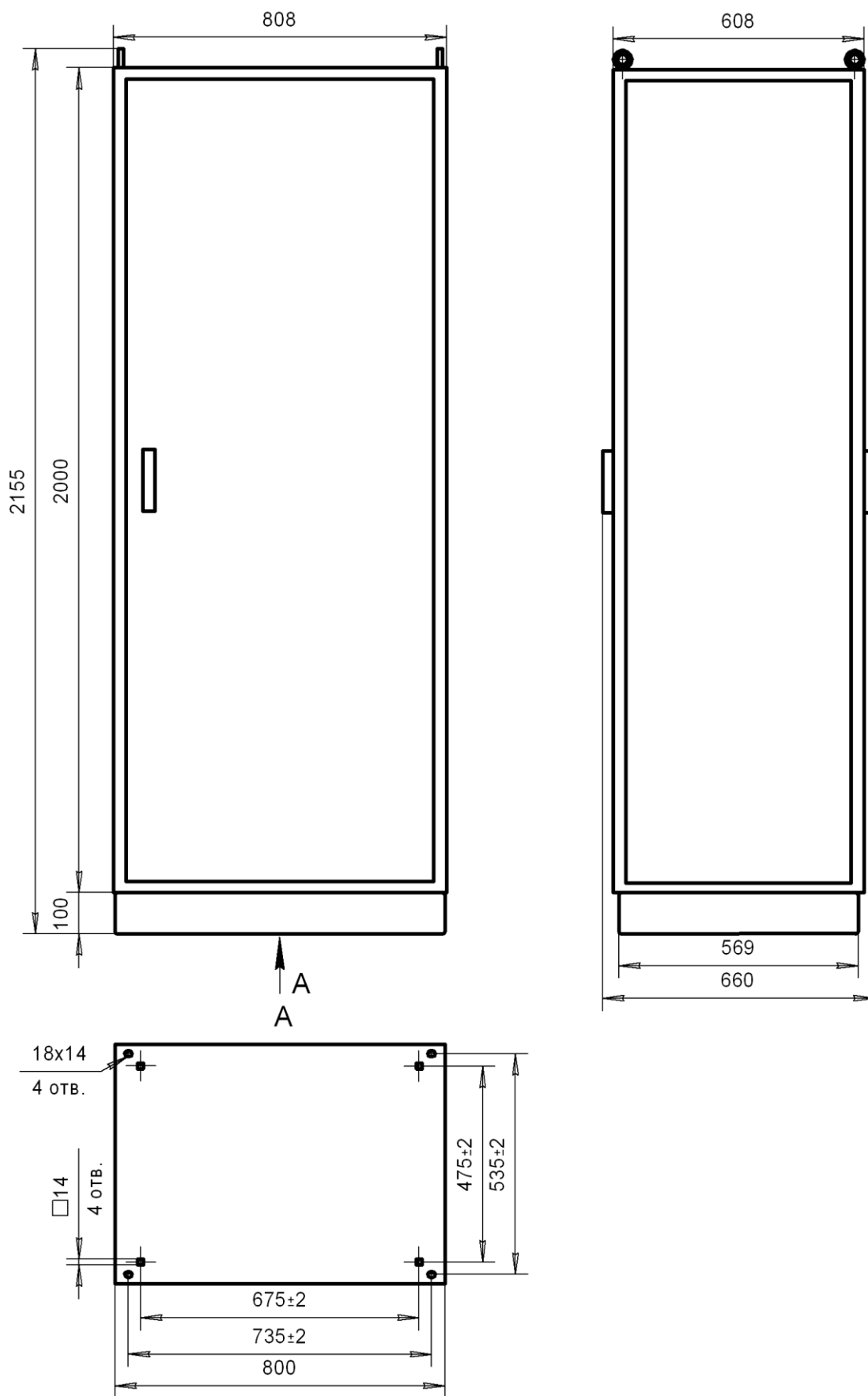
6 Транспортирование упакованных шкафов может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом, в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

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

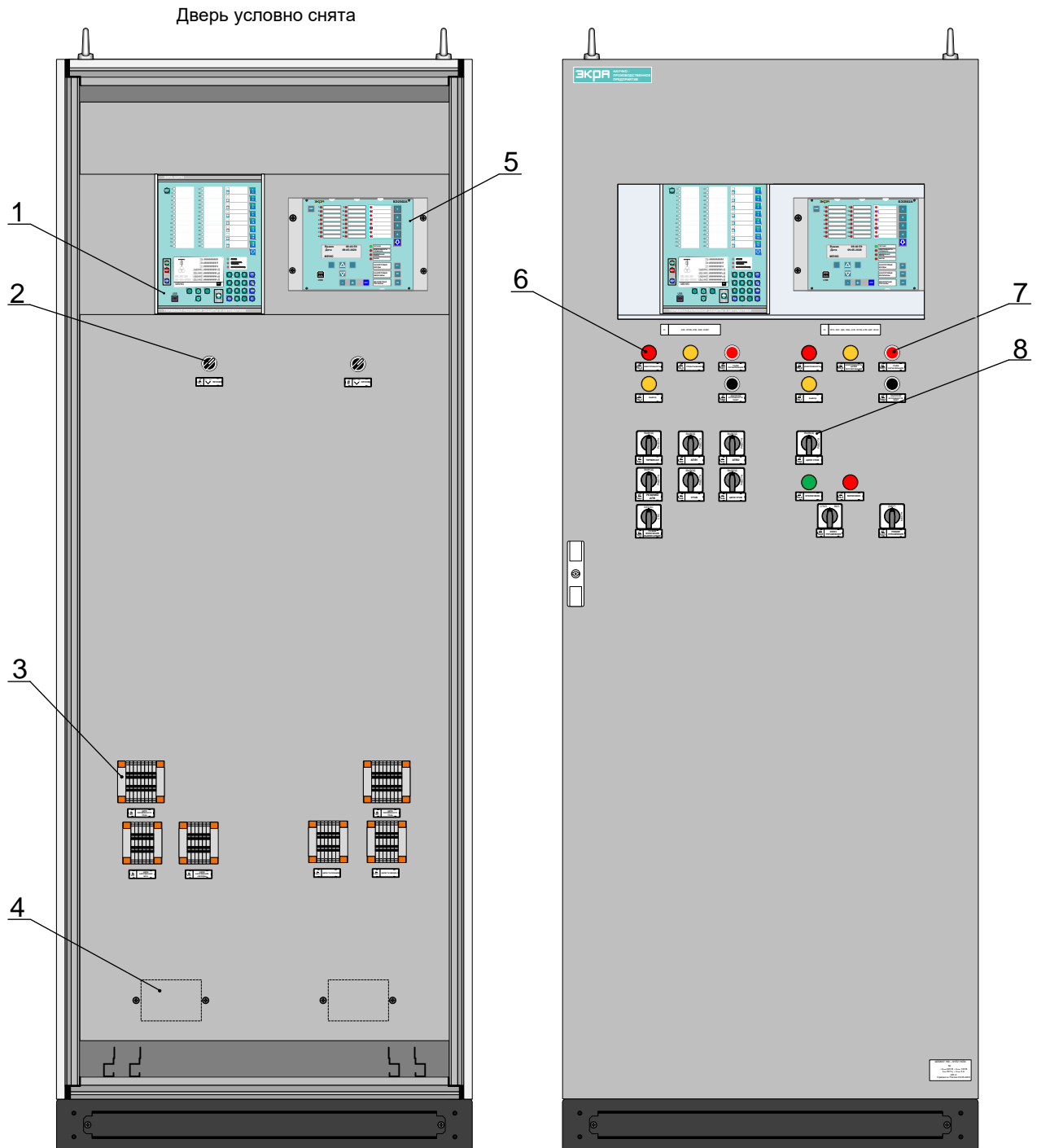
6.1 После снятия с эксплуатации изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

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.

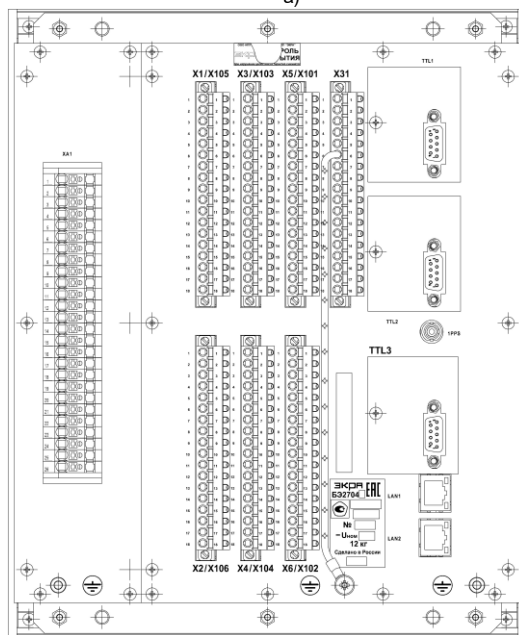
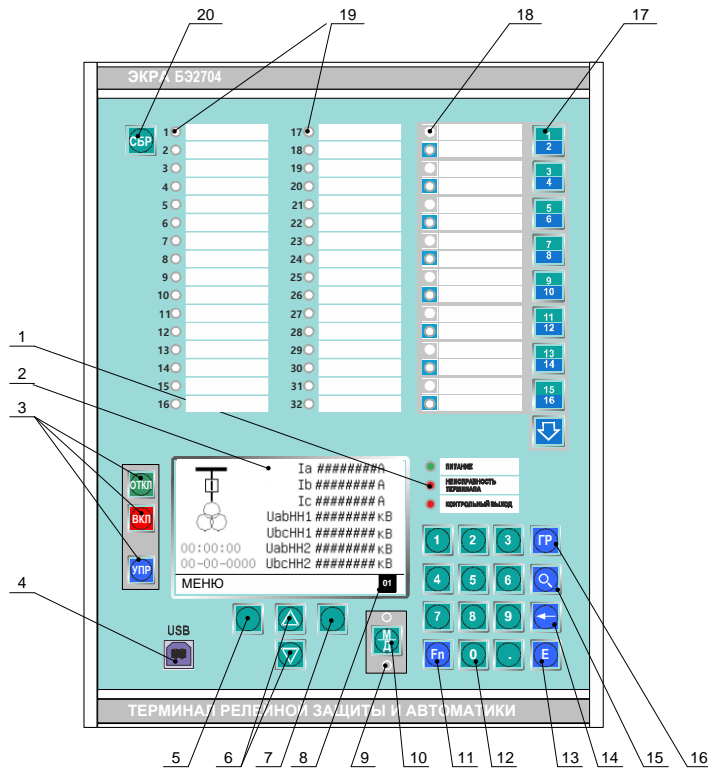
Рисунок 1 – Габаритные, установочные размеры и масса шкафа ШЭ2607 160.



- 1 - терминал БЭ2704
- 2 - переключатель DECA
- 3 - блок испытательный
- 4 - блок фильтров
- 5 - терминал БЭ2502А

- 6 - лампа
- 7 - выключатель
- 8 - переключатель Elkey

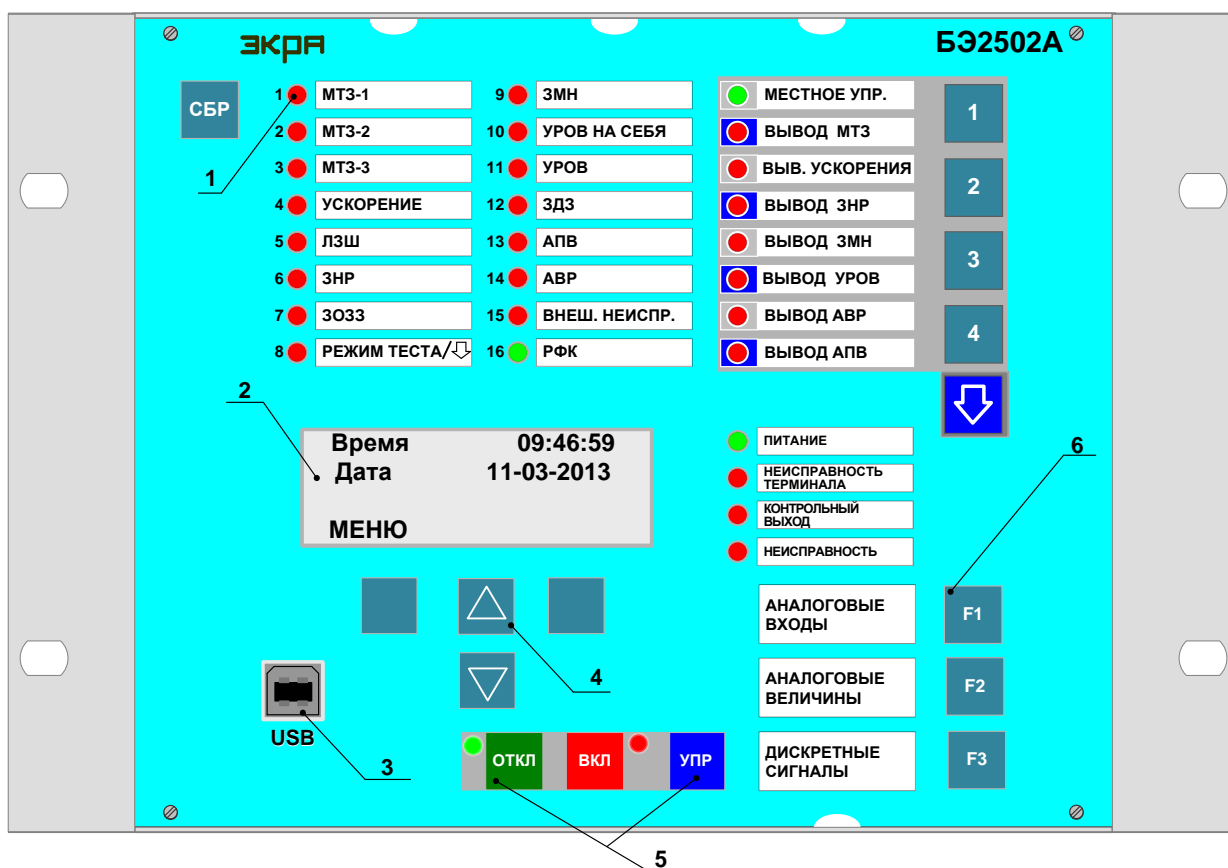
Рисунок 2 – Внешний вид шкафа ШЭ2607 160.



б)

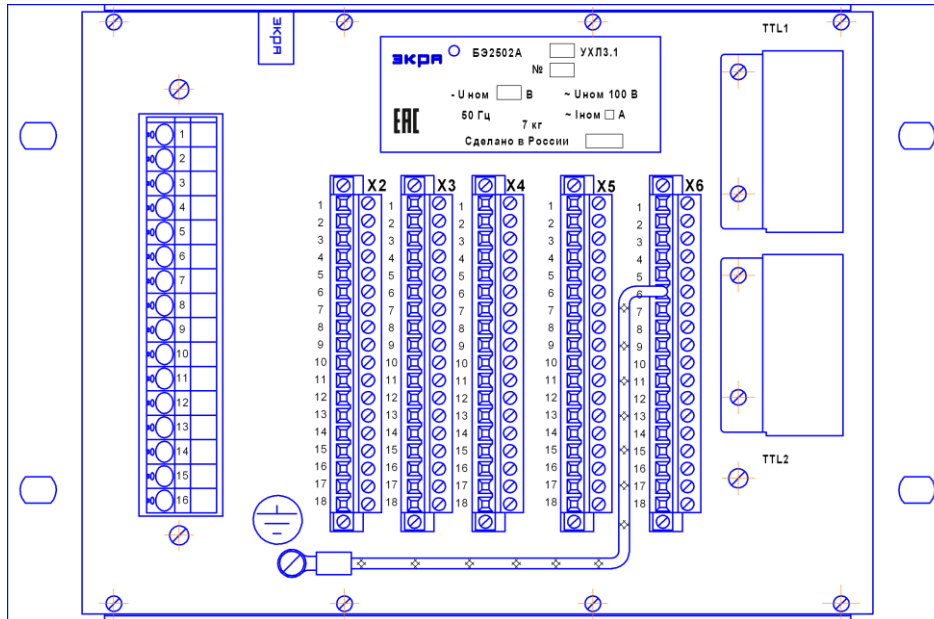
- 1 – одноцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие текущее состояние терминала (3 шт.);
- 2 – цветной дисплей TFT 4.3”;
- 3 – кнопки управления;
- 4 – разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);
- 5 – кнопка выбора (левая);
- 6 – кнопки прокрутки;
- 7 – кнопка выбора (правая);
- 8 – поле индикации рабочей группы уставок;
- 9 – светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режиме управления электронными ключами;
- 10 – кнопка выбора режима управления электронными ключами (дистанционное или местное);
- 11 – кнопка функциональная;
- 12 – кнопки цифровой клавиатуры;
- 13 – кнопка ввода («Enter»);
- 14 – кнопка удаления введённого символа («Backspace»);
- 15 – кнопка поиска по номеру сигнала;
- 16 – кнопка выбора группы уставок;
- 17 – кнопки управления электронными ключами: восемь кнопок выбора и кнопка переключения регистра;
- 18 – двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режиме управления электронными ключами;
- 19 – двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие срабатывание отдельных защит (32 шт.);
- 20 – кнопка сброса сигнализации на лицевой панели терминала.

Рисунок 3 – Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминала защиты БЭ2704 207 (лицевая панель с 32 светодиодами и 8 электронными ключами)

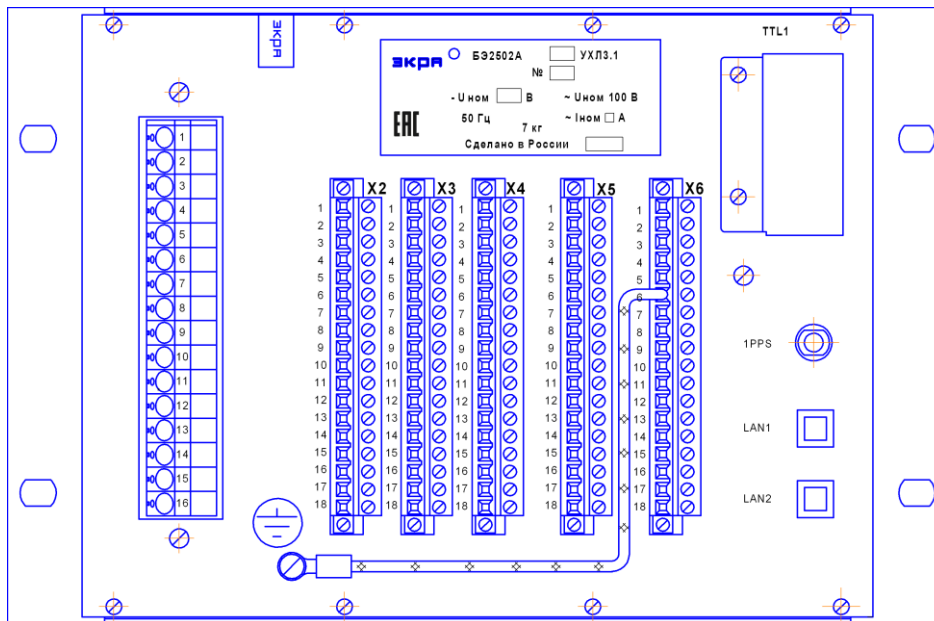


- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления выключателем.
- 6 – дополнительные функциональные кнопки

Рисунок 4 – Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502А0303.



а) расположение клеммников в терминале без поддержки протокола МЭК 61850



б) расположение клеммников в терминале с поддержкой протокола МЭК 61850

Рисунок 5 – Расположение клеммников и разъемов на задней плите терминала БЭ2502А

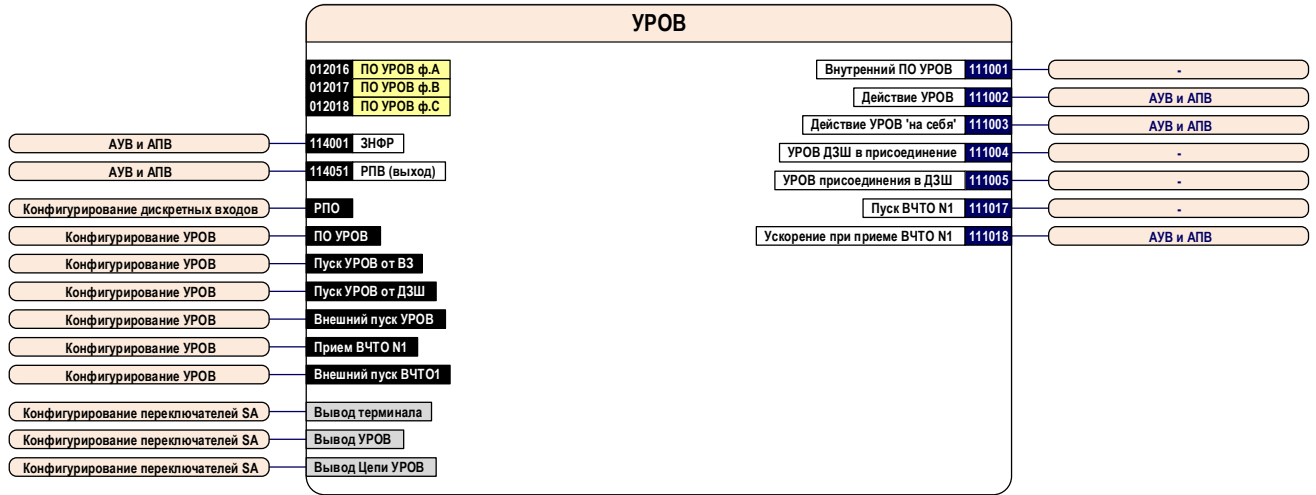
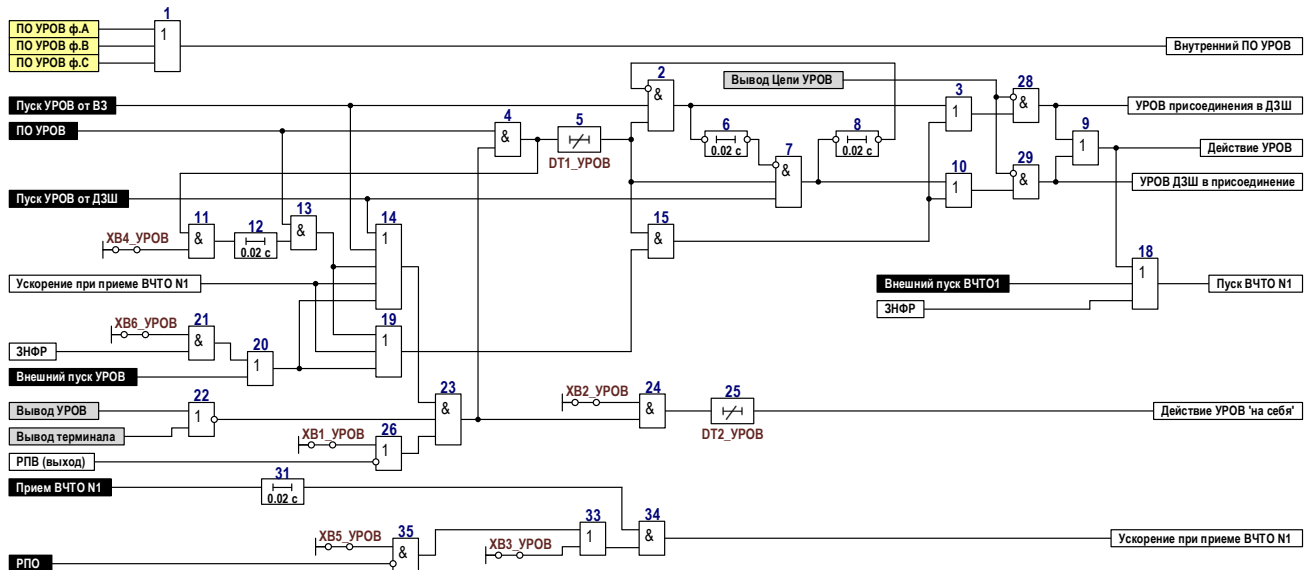


Рисунок 6.1 - Блок – схема узла УРОВ терминала БЭ2704 207



№ ID	Наименование программной наклейки	Состояние	Состояние по умолчанию
111301	XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ	0 - предусмотрено 1 - не предусмотрено	0 - предусмотрено
111302	XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя'	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	0 - не предусмотрено
111303	XB3_УРОВ Действие сигнала ВЧТО N1	0 - с контролем 1 - без контроля	0 - с контролем
111304	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
111305	XB5_УРОВ Контроль от сигнала РПО при приеме сигнала ВЧТО N1	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
111306	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
111251	DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ	0.10	0.60	0.30
111252	DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя'	0.01	0.20	0.02

Рисунок 6.2 - Функциональная схема логической части узла УРОВ терминала БЭ2704 207

АУВ и АПВ	
012119 ПО Ю ЗНОФ	Неисправность цепей опер.тока 050065
014007 ПО U мин. ШОН	ЗНОФ 114001
014008 ПО U мин. шин	ЗНОФ 114002
015010 ПО U макс. ШОН	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО 114003
015011 ПО U макс. шин	Неисправность цепей управления 114011
017001 ИО КС по DU	Защита ЭМО1 114021
017002 ИО КС по FI	Защита ЭМО2 114022
017003 ИО КС по DFI	Защита ЭМВ 114023
017004 Запрещающий ИО КС по DFI	Защита ЭМО1, ЭМВ 114024
УРОВ	РПО (выход) 114030
УРОВ	Отключение ЭМ 114031
УРОВ	111002 Действие УРОВ
УРОВ	111003 Действие УРОВ 'на себя'
УРОВ	111018 Ускорение при приеме ВЧТО N1
Дистанционное управление	127021 Включение КА1
Дистанционное управление	127022 Отключение КА1
Конфигурирование дискретных входов	Съем сигнализации
Конфигурирование дискретных входов	РПО
Конфигурирование дискретных входов	РПВ1
Конфигурирование дискретных входов	РПВ2
Конфигурирование дискретных входов	Цепи опер.тока
Конфигурирование АУВ	Пуск ЗНОФ
Конфигурирование АУВ	РПО смежного выключателя
Конфигурирование АУВ	Пуск ЗНОФ
Конфигурирование АУВ	Срабатывание ЗНОФ
Конфигурирование АУВ	Датчик тока ЭМВ
Конфигурирование АУВ	Датчик тока ЭМО1
Конфигурирование АУВ	Датчик тока ЭМО2
Конфигурирование АУВ	Отключение выключателя
Конфигурирование АУВ	НО блок-контакт линейного разъединителя
Конфигурирование АУВ	НО блок-контакт шинного разъединителя
Конфигурирование АУВ	Блокир. включения и отключения
Конфигурирование АУВ	Низкое давление элегаза
Конфигурирование АУВ	Заводка пружин отключена
Конфигурирование АУВ	Пружина не заведена
Конфигурирование АУВ	Неисправность обогрева выключателя
Конфигурирование АУВ	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ
Конфигурирование АУВ	Низкое давление элегаза в ТТ
Конфигурирование АУВ	Вх.Блокировка сигнализ.
Конфигурирование АУВ	Местное управление
Конфигурирование АУВ	Блокировка включения
Конфигурирование АУВ	Блокировка включения с ОН
Конфигурирование АУВ	КСС
Конфигурирование АУВ	КСТ
Конфигурирование АУВ	Блокировка АПВ
Конфигурирование АУВ	Вх.Внешний запрет АПВ1
Конфигурирование АУВ	Вх.Внешний запрет АПВ2
Конфигурирование АУВ	Вх.Внешний запрет АПВ
Конфигурирование АУВ	Вх.Сброс РФП
Конфигурирование АУВ	Запрет АПВ от ДЗШ
Конфигурирование АУВ	Вх.Пуск АПВ
Конфигурирование АУВ	Вх.Нетип. логика вкл.с КС
Конфигурирование АУВ	Включение выключателя
Конфигурирование переключателей SA	Вывод терминала
Конфигурирование переключателей SA	Вх.1 режима АПВ
Конфигурирование переключателей SA	Вх.2 режима АПВ
Конфигурирование переключателей SA	Вх.3 режима АПВ
Конфигурирование переключателей SA	Включение с КС
Конфигурирование переключателей SA	Вывод АПВ1
Конфигурирование переключателей SA	Вывод АПВ2
Конфигурирование переключателей SA	Ввод запрета АПВ от ДЗШ
Конфигурирование переключателей SA	Ремонт выключателя
Конфигурирование переключателей SA	Вывод цепей управления
	114005
	УРОВ
	-
	114003
	-
	114011
	-
	114021
	-
	114022
	-
	114023
	-
	114024
	-
	114030
	-
	114031
	-
	114032
	-
	114033
	-
	114034
	-
	114035
	-
	114040
	-
	114041
	-
	114042
	-
	114043
	-
	114044
	-
	114045
	-
	114046
	-
	114047
	-
	114048
	-
	114049
	-
	114050
	-
	114051
	УРОВ
	114052
	-
	114053
	-
	114054
	-
	114055
	-
	114057
	-
	114056
	-
	114059
	-
	114061
	-
	114062
	-
	114063
	-
	114064
	-
	114068
	-
	114081
	-
	114082
	-
	114083
	-
	114084
	-
	114085
	-
	114086
	-
	114088
	-

Рисунок 7.1 - Блок – схема узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
114241	XB1_AУВ Привод выключателя	0 - трехфазный 1 - пофазный	0 - трехфазный
114242	XB2_AУВ Второй электромагнит отключения	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
114243	XB3_AУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.'	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	0 - не предусмотрено
114244	XB4_AУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ'	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	0 - не предусмотрено
114245	XB5_AУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное'	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
114246	XB6_AУВ Второй цикл АПВ	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	0 - предусмотрен
114247	XB7_AУВ Сброс готовности АПВ при откл.В	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	0 - не предусмотрен
114248	XB8_AУВ Улавливание синхронизма	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	0 - не предусмотрено
114249	XB9_AУВ Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	0 - предусмотрен
114250	XB10_AУВ Включение с контролем отсутствия напряжения	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрено	0 - предусмотрен
114251	XB11_AУВ Логика включения с КС	0 - типовая 1 - нетиповая	0 - типовая
114252	XB12_AУВ Контроль положения разъединителей	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
114253	XB13_AУВ Контроль синхронизма	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	0 - предусмотрен

№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
114221	DT1_AУВ Задержка на срабатывание ЗНФР	0.10	2.00	0.25
114222	DT2_AУВ Задержка на срабатывание ЗНФ	0.01	2.00	0.10
114223	DT3_AУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ	1.0	2.0	1.0
114224	DT4_AУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В	10.0	840.0	200.0
114225	DT5_AУВ Время первого цикла АПВ	0.25	16.00	2.00
114226	DT6_AУВ Время второго цикла АПВ	0.25	160.00	2.50
114227	DT7_AУВ Время включения от АПВ	0.00	2.00	0.00
114228	DT8_AУВ Время подготовки АПВ	2	120	15
114229	DT9_AУВ Время ожидания КС(УС)	5	840	160
114230	DT10_AУВ Время опережения включения	0.020	1.000	0.200

Рисунок 7.2 - Программные накладки XB и выдержки времени DT логической части узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

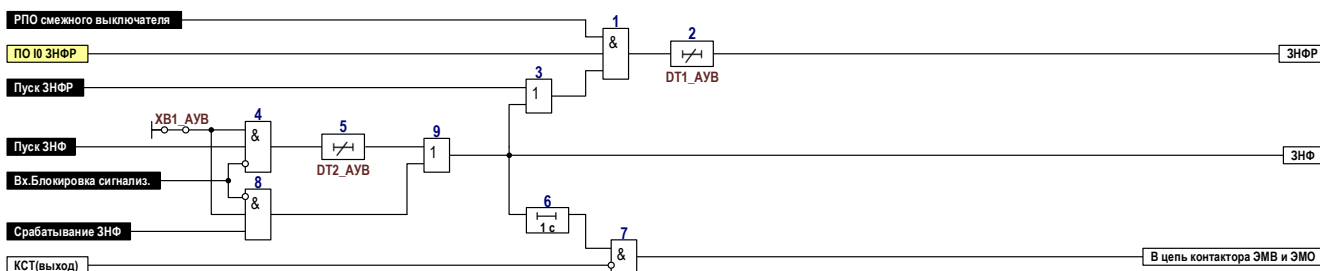


Рисунок 7.3 - Функциональная схема логической части ЗНФ и ЗНФР узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

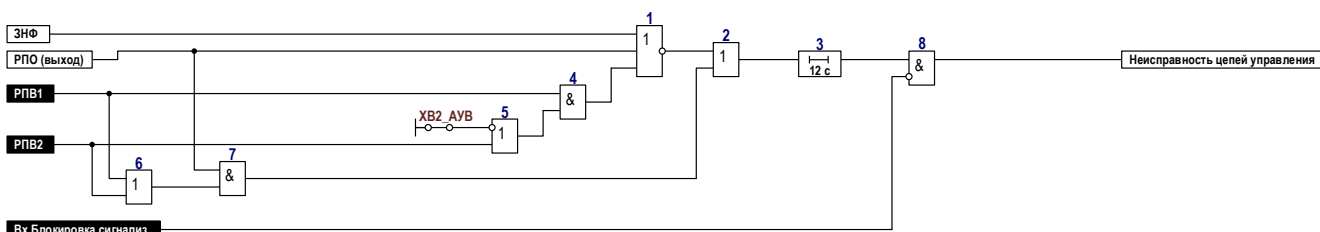


Рисунок 7.4 - Функциональная схема логической части Неисправность цепей ЭМУ узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

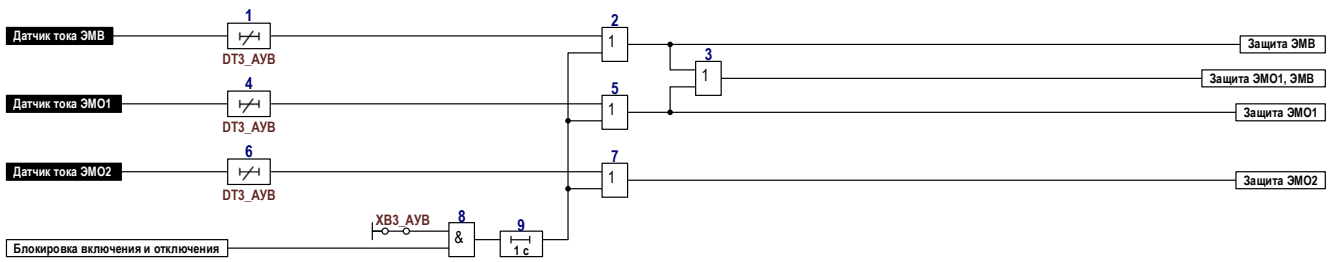


Рисунок 7.5 - Функциональная схема логической части **Защита ЭМУ** узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

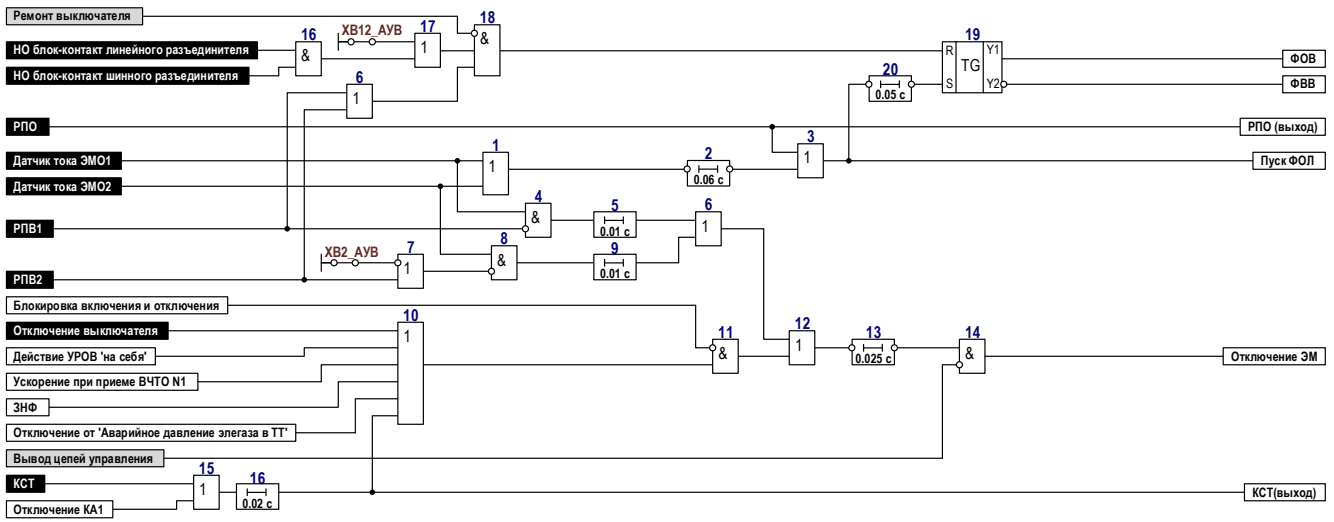


Рисунок 7.6 - Функциональная схема логической части **Отключение выключателя** узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

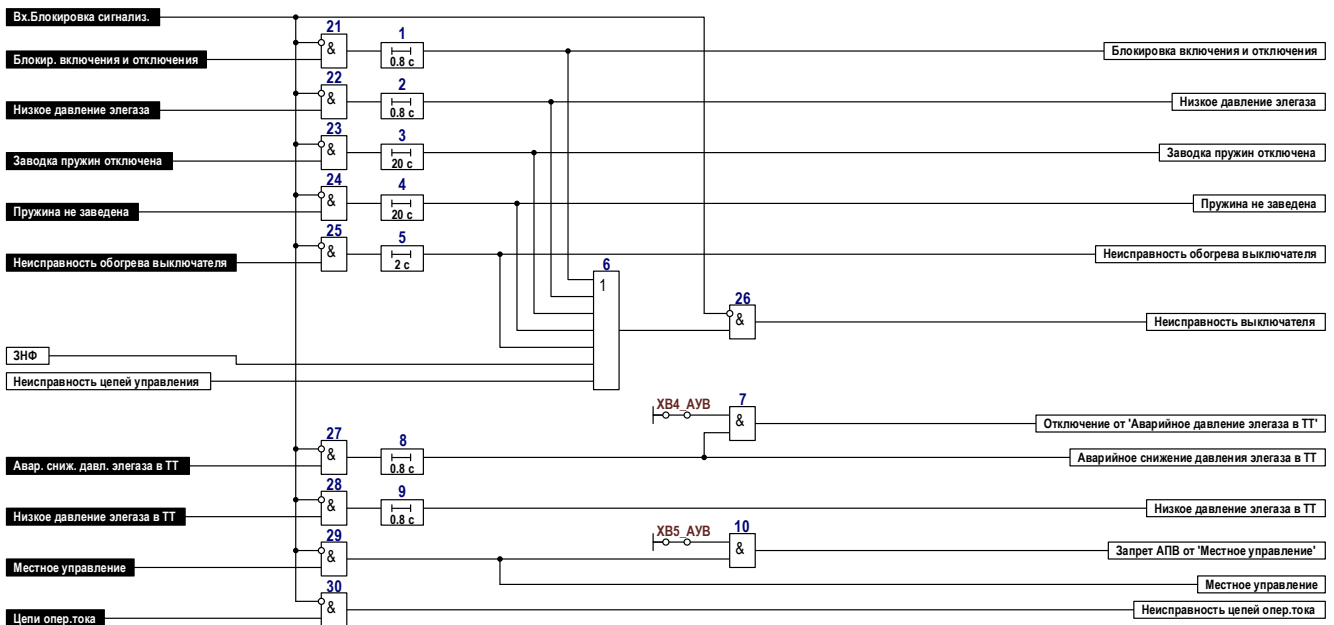


Рисунок 7.7 - Функциональная схема логической части **Выключатель и ТТ** узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

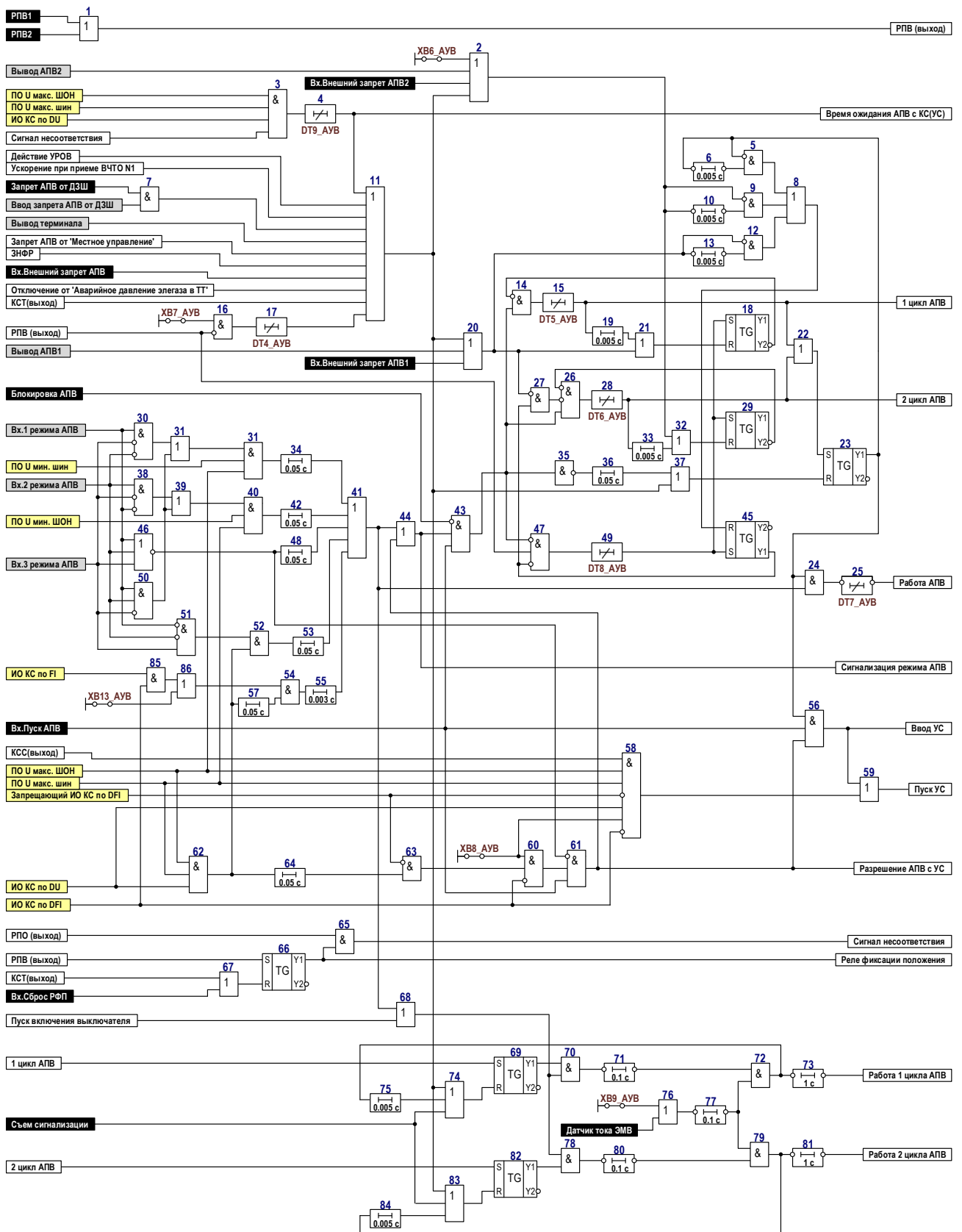


Рисунок 7.8 - Функциональная схема логической части АПВ узла АУВ и АПВ терминала

БЭ2704 207

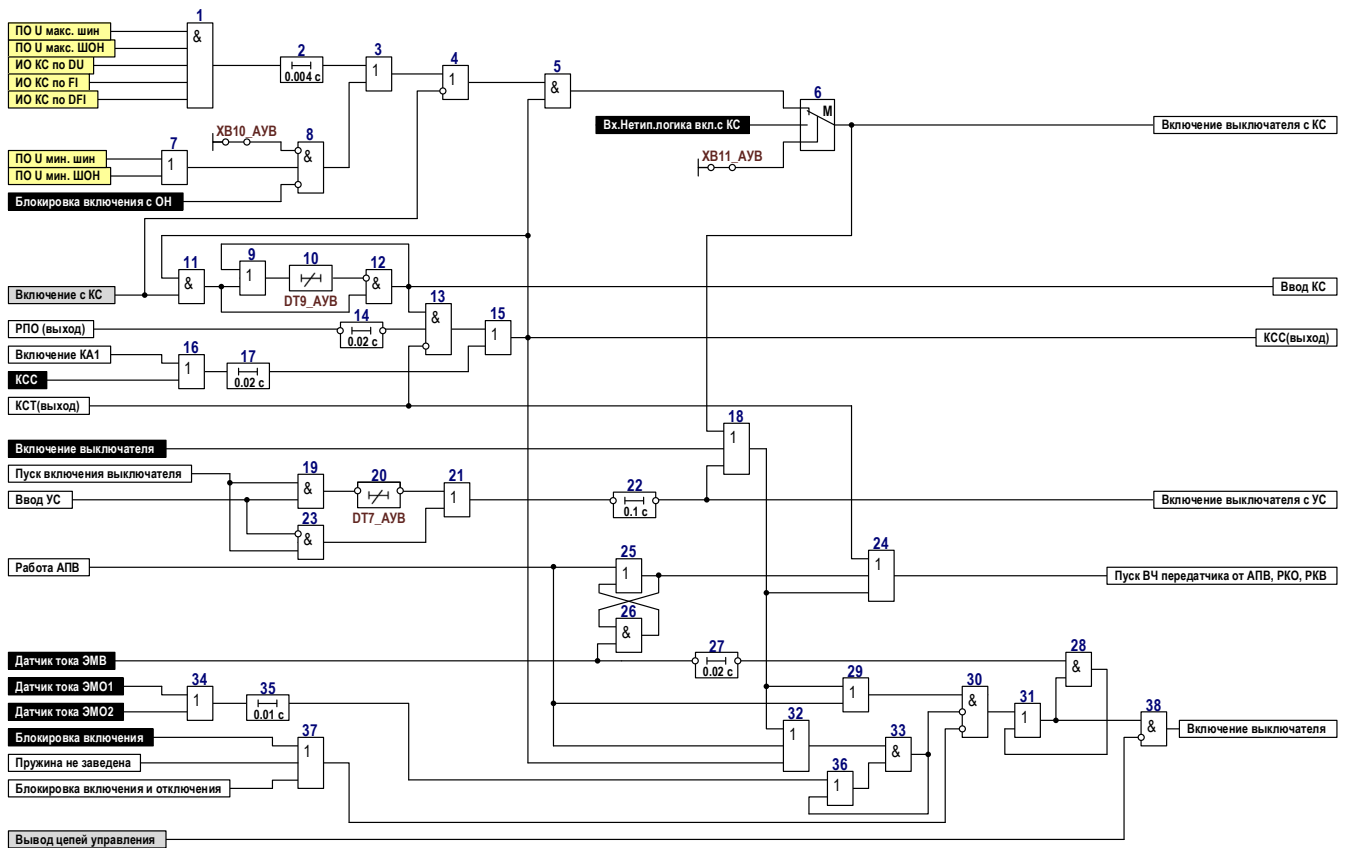


Рисунок 7.9 -Функциональная схема логической части **Включение выключателя** узла АУВ и АПВ терминала БЭ2704 207

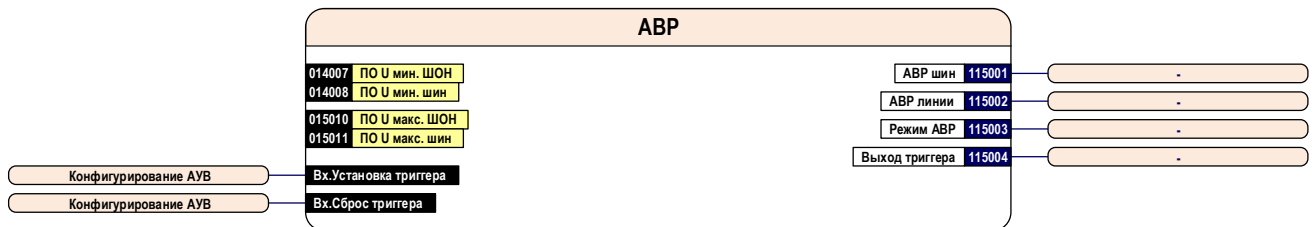
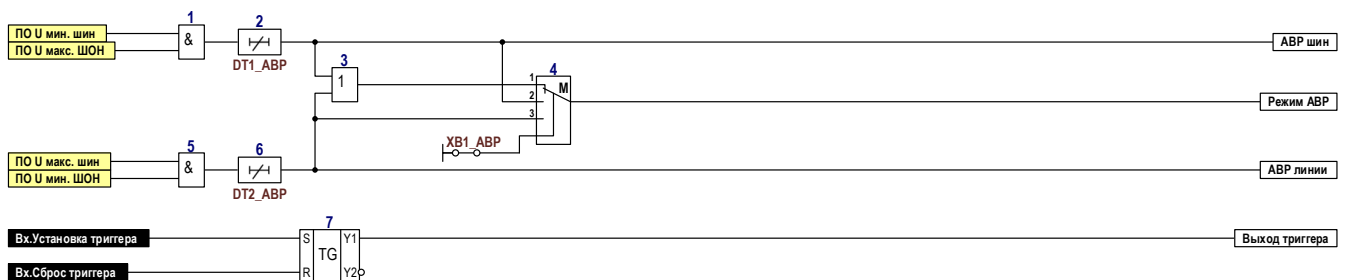


Рисунок 8.1 - Блок – схема узла АВР терминала БЭ2704 207



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
115251	XВ1_ABP Выбор режима АВР	1 - двусторонний 2 - шин 3 - линии	1 - двусторонний

№ ID	Наименование выдержки времени	T _{мин} , с	T _{макс} , с	T _{умолч} , с
115201	DT1_ABP Задержка на срабатывание АВР шин	0.00	60.00	1.00
115202	DT2_ABP Задержка на срабатывание АВР линии	0.00	60.00	1.00

Рисунок 8.2 - Функциональная схема логической части узла АВР терминала БЭ2704 207

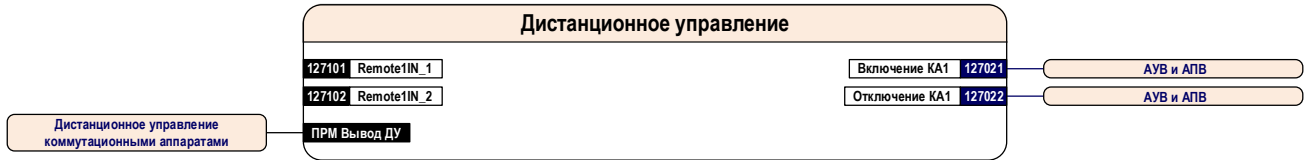
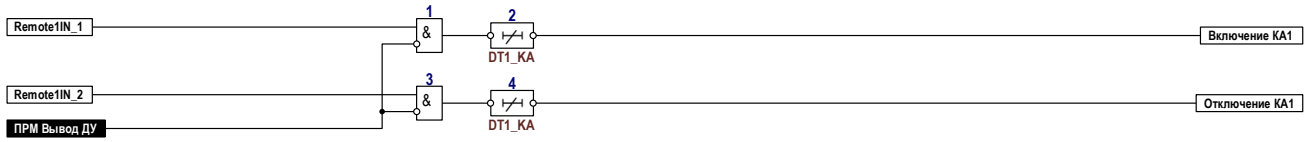


Рисунок 9.1 - Блок – схема узла Дистанционное управление терминала БЭ2704 207



№ ID	Наименование выдержки времени	Tмин, с	Tмакс, с	Tумолч, с
127306	DT1_KA Время продления импульса управления	0.00	5.00	0.00

Рисунок 9.2 - Функциональная схема логической части узла Дистанционное управление терминала БЭ2704 207

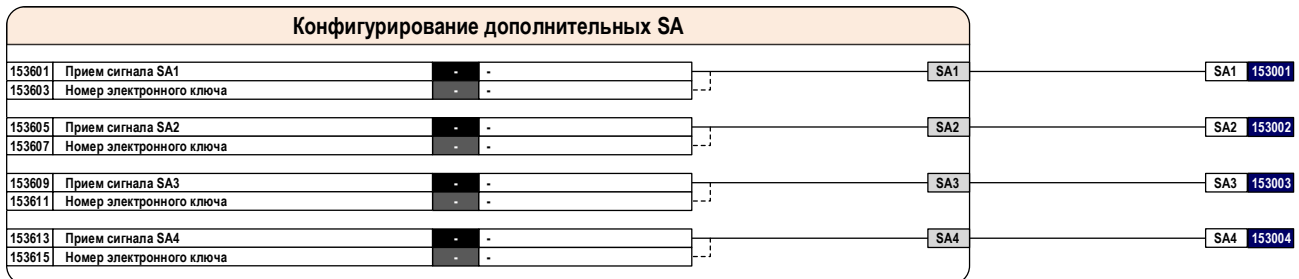
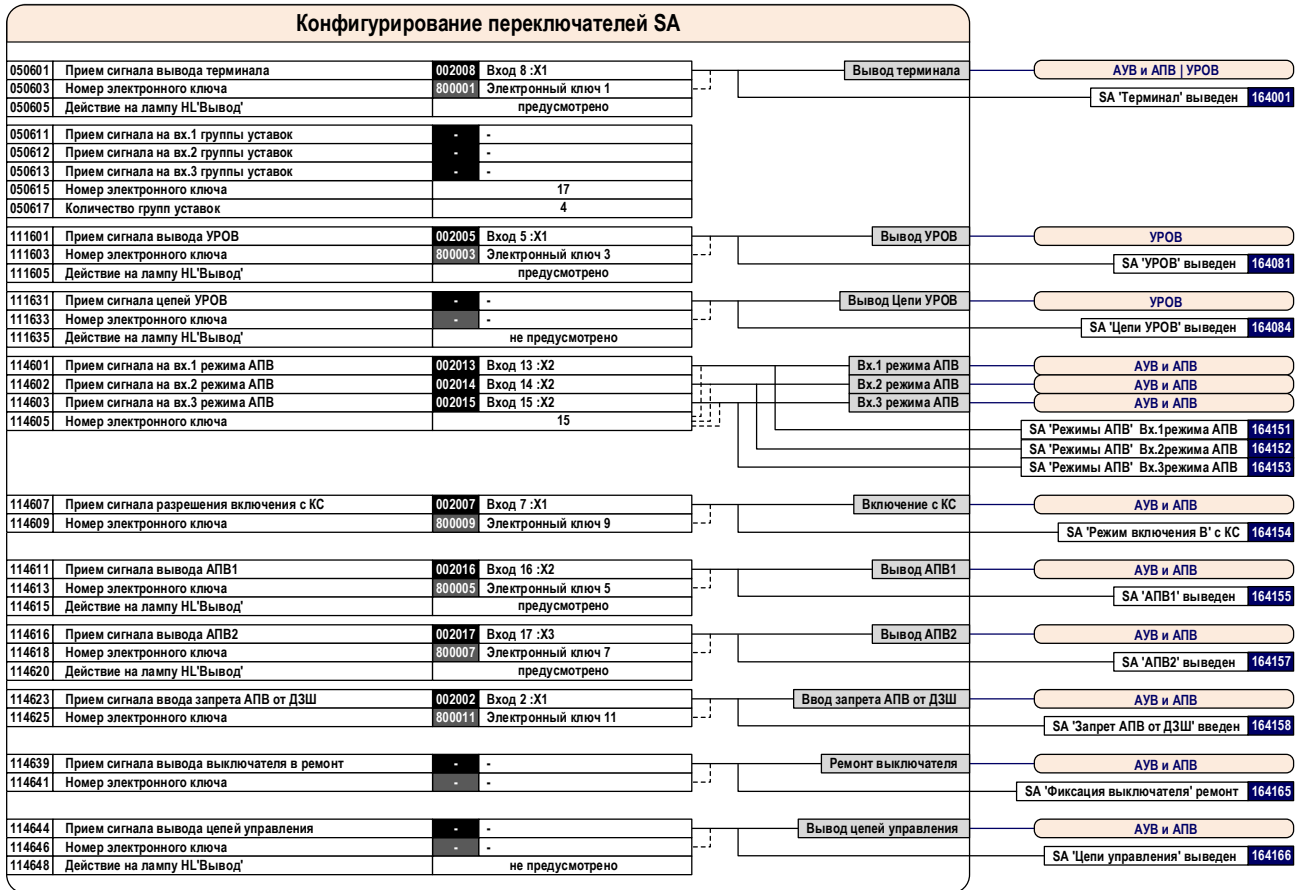


Рисунок 10 - Конфигурирование переключателей SA терминала БЭ2704 207



Рисунок 11 - Конфигурирование испытательных блоков SG терминала БЭ2704 207



Рисунок 12 - Конфигурирование дискретных входов терминала БЭ2704 207



Рисунок 13 - Конфигурирование узла УРОВ терминала БЭ2704 207

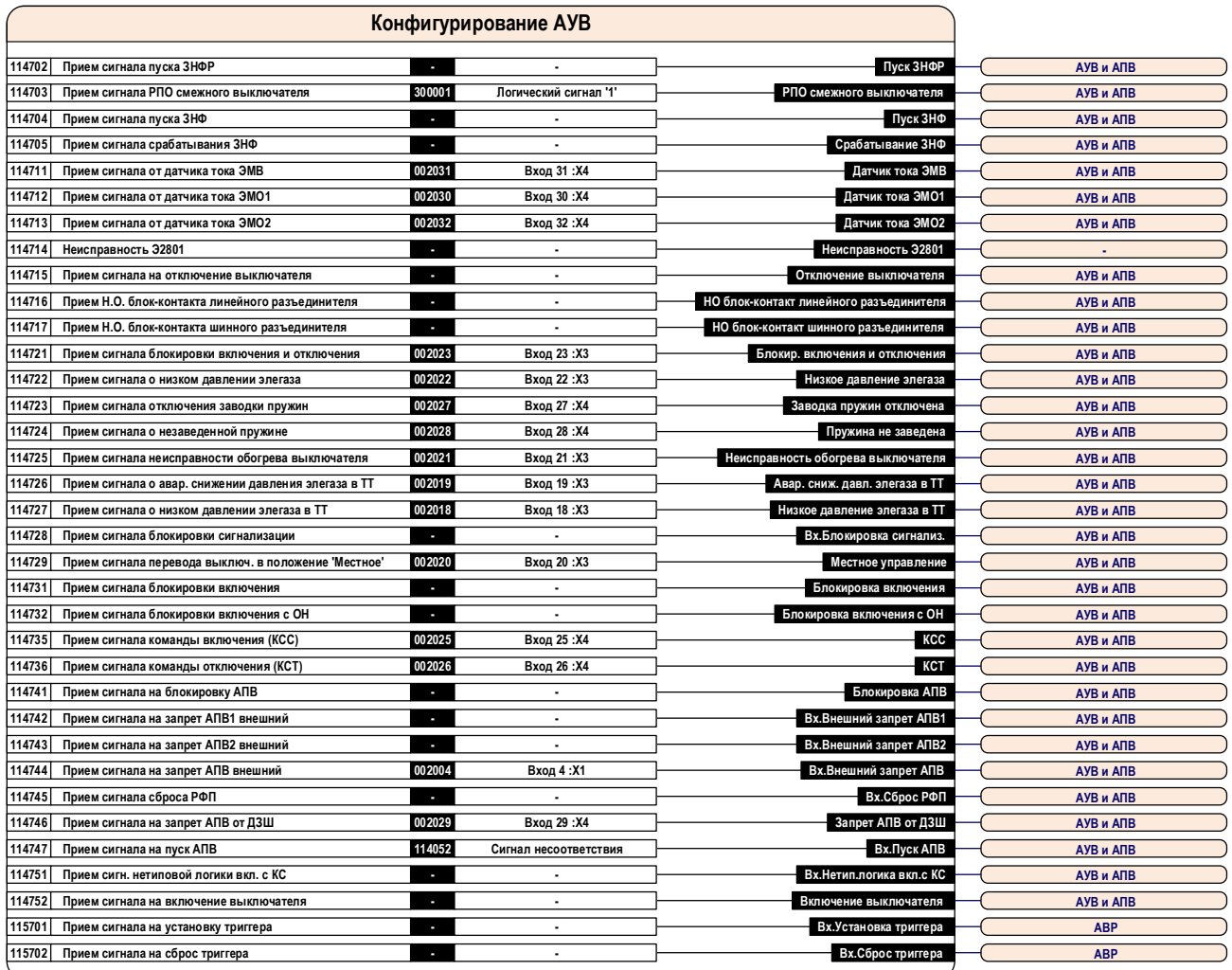


Рисунок 14 - Конфигурирование узла АУВ терминала БЭ2704 207

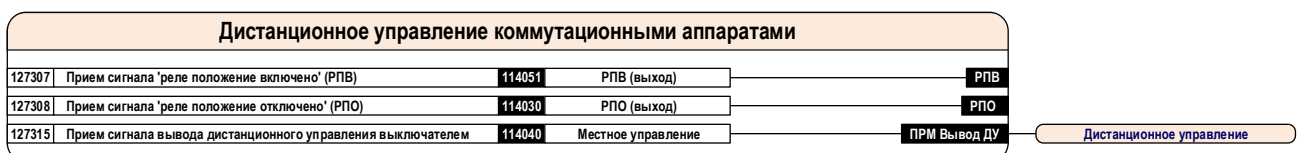


Рисунок 15 - Конфигурирование узла дистанционного управления коммутационными аппаратами терминала БЭ2704 207

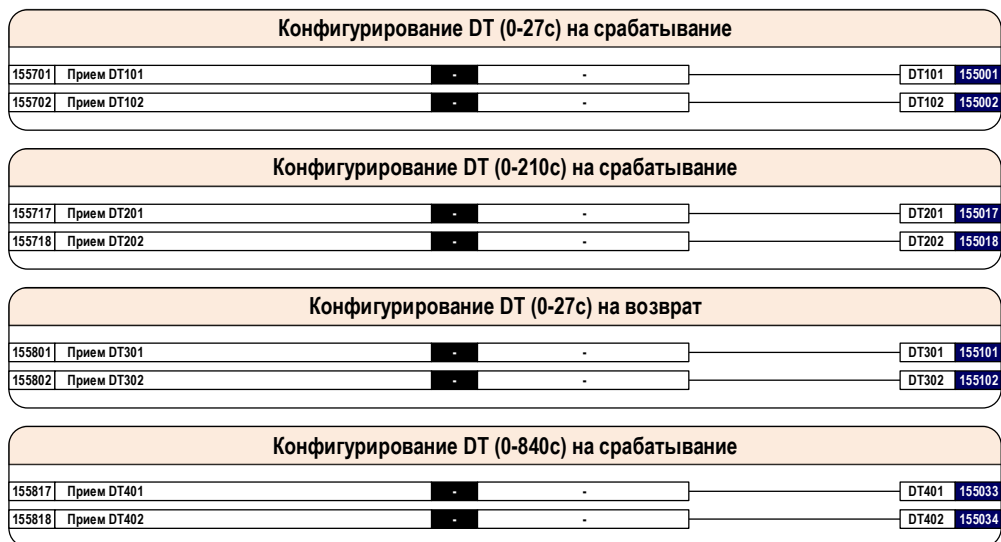


Рисунок 16 - Конфигурирование дополнительных выдержек времени терминала БЭ2704 207



Рисунок 17 - Конфигурирование выходных реле терминала БЭ2704 207

Конфигурирование светодиодов				Сработ	Неисп	Без фикс	Крсн	Злн	Миг	
900701	Вывод на светодиод 1	-	114046	Неисправность обогрева выключателя	Светодиод 1	900001		V		
900702	Вывод на светодиод 2	-	050065	Неисправность цепей опер.тока	Светодиод 2	900002		V		V
900703	Вывод на светодиод 3	-	114043	Низкое давление элегаза	Светодиод 3	900003		V		V
900704	Вывод на светодиод 4	-	114045	Пружина не заведена	Светодиод 4	900004		V		V
900705	Вывод на светодиод 5	-	114044	Заводка пружин отключена	Светодиод 5	900005		V		V
900706	Вывод на светодиод 6	-	114042	Блокировка включения и отключения	Светодиод 6	900006		V		V
900707	Вывод на светодиод 7	-	114011	Неисправность цепей управления	Светодиод 7	900007		V		V
900708	Вывод на светодиод 8	-	114049	Низкое давление элегаза в ТТ	Светодиод 8	900008		V		V
900709	Вывод на светодиод 9	-	114047	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Светодиод 9	900009		V		V
900710	Вывод на светодиод 10	-	114040	Местное управление	Светодиод 10	900010		V		V
900711	Вывод на светодиод 11	-	114024	Защита ЭМО1, ЭМВ	Светодиод 11	900011		V		V
900712	Вывод на светодиод 12	-	114022	Защита ЭМО2	Светодиод 12	900012		V		V
900713	Вывод на светодиод 13	-	-	-	Светодиод 13	900013				V
900714	Вывод на светодиод 14	-	-	-	Светодиод 14	900014				V
900715	Вывод на светодиод 15	-	-	-	Светодиод 15	900015				V
900716	Вывод на светодиод 16	-	300002	Режим теста	Светодиод 16	900016		V	V	V
900717	Вывод на светодиод 17	-	114062	Работа 1 цикла АПВ	Светодиод 17	900017	V			V
900718	Вывод на светодиод 18	-	114063	Работа 2 цикла АПВ	Светодиод 18	900018	V			V
900719	Вывод на светодиод 19	-	111002	Действие УРОВ	Светодиод 19	900019	V			V
900720	Вывод на светодиод 20	-	114002	ЗНФ	Светодиод 20	900020		V		V
900721	Вывод на светодиод 21	-	114001	ЗНФР	Светодиод 21	900021	V			V
900722	Вывод на светодиод 22	-	-	-	Светодиод 22	900022				V
900723	Вывод на светодиод 23	-	-	-	Светодиод 23	900023				V
900724	Вывод на светодиод 24	-	-	-	Светодиод 24	900024				V
900725	Вывод на светодиод 25	-	-	-	Светодиод 25	900025				V
900726	Вывод на светодиод 26	-	-	-	Светодиод 26	900026				V
900727	Вывод на светодиод 27	-	-	-	Светодиод 27	900027				V
900728	Вывод на светодиод 28	-	-	-	Светодиод 28	900028				V
900729	Вывод на светодиод 29	-	-	-	Светодиод 29	900029				V
900730	Вывод на светодиод 30	-	-	-	Светодиод 30	900030				V
900731	Вывод на светодиод 31	-	114051	РПВ (выход)	Светодиод 31	900031			V	V
900733	Вывод на светодиод 33	-	-	-	Светодиод 33	900033				V
900734	Вывод на светодиод 34	-	-	-	Светодиод 34	900034				V
900735	Вывод на светодиод 35	-	-	-	Светодиод 35	900035				V
900736	Вывод на светодиод 36	-	-	-	Светодиод 36	900036				V
900737	Вывод на светодиод 37	-	-	-	Светодиод 37	900037				V
900738	Вывод на светодиод 38	-	-	-	Светодиод 38	900038				V
900739	Вывод на светодиод 39	-	-	-	Светодиод 39	900039				V
900740	Вывод на светодиод 40	-	-	-	Светодиод 40	900040				V
900741	Вывод на светодиод 41	-	-	-	Светодиод 41	900041				V
900742	Вывод на светодиод 42	-	-	-	Светодиод 42	900042				V
900743	Вывод на светодиод 43	-	-	-	Светодиод 43	900043				V
900744	Вывод на светодиод 44	-	-	-	Светодиод 44	900044				V
900745	Вывод на светодиод 45	-	-	-	Светодиод 45	900045				V
900746	Вывод на светодиод 46	-	-	-	Светодиод 46	900046				V
900747	Вывод на светодиод 47	-	-	-	Светодиод 47	900047				V
900748	Вывод на светодиод 48	-	-	-	Светодиод 48	900048				V

Рисунок 18 - Конфигурирование светодиодов терминала БЭ2704 207

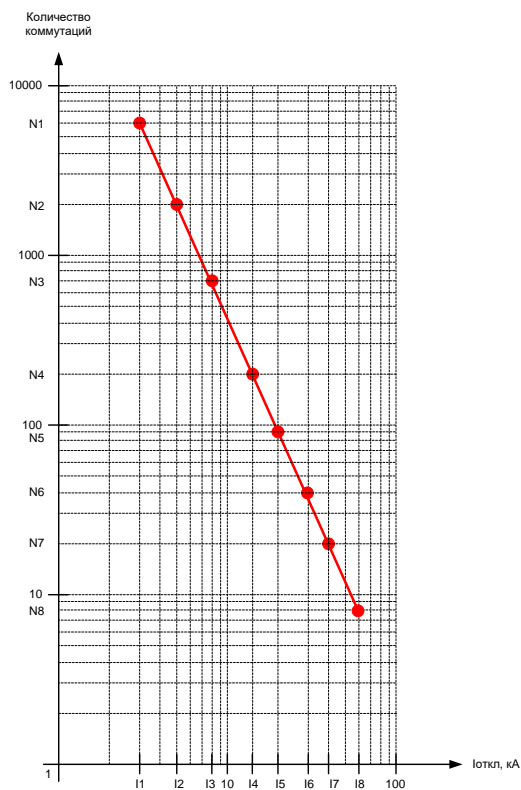


Рисунок 19 - Характеристика коммутационного ресурса выключателя, задаваемая восемью точками.

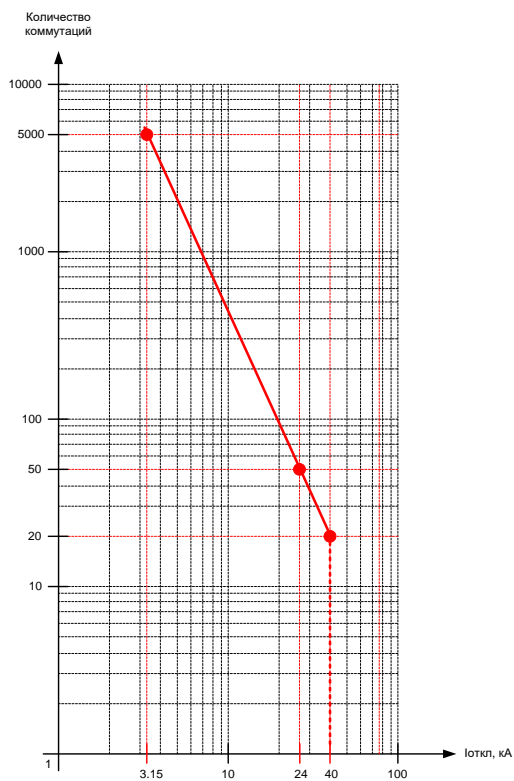


Рисунок 20 - Характеристика коммутационного ресурса выключателя ВГТ-110-40 задаваемая тремя точками

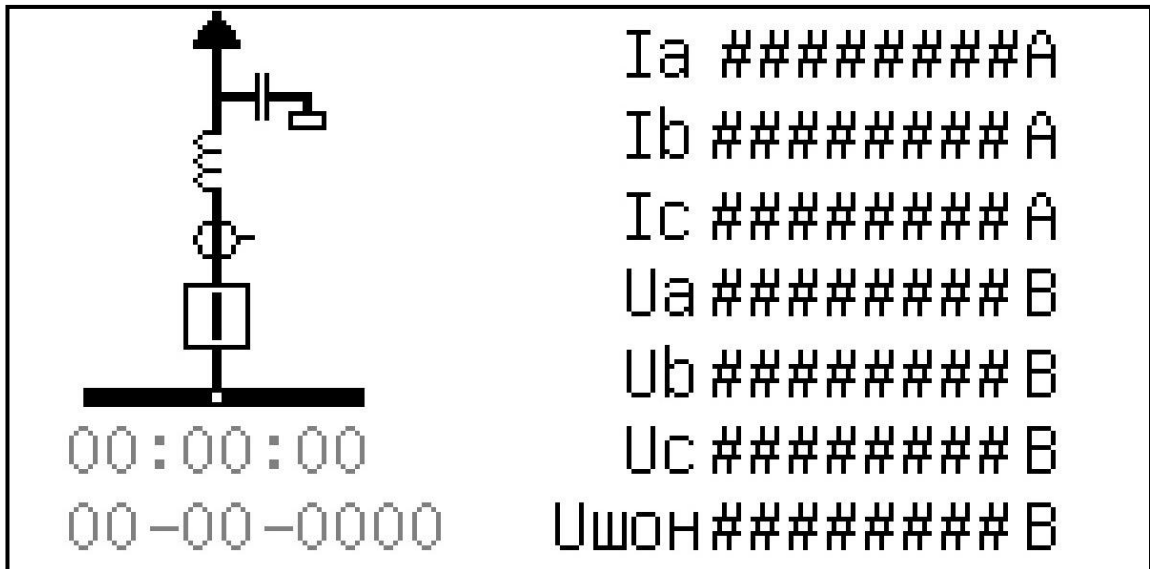


Рисунок 21 - Пример упрощенного изображения первичной схемы на графическом экране терминала БЭ2704

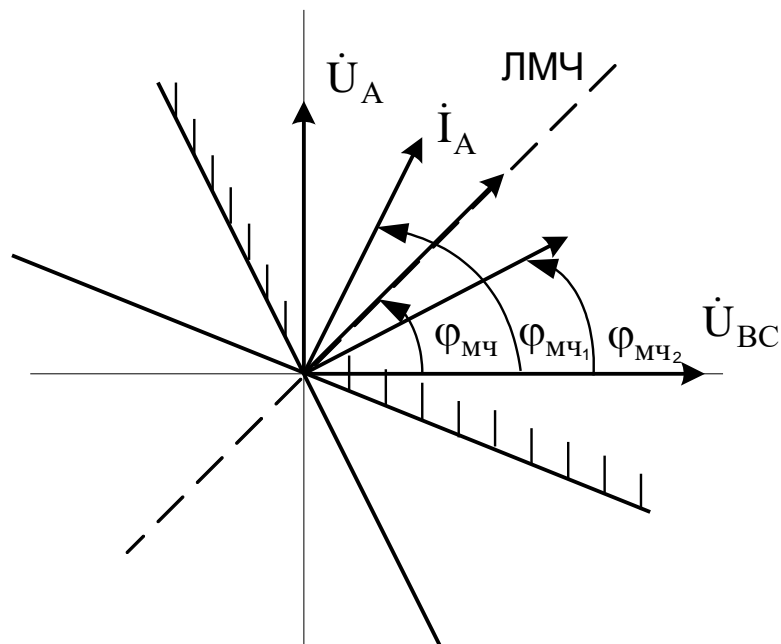


Рисунок 22 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности терминала БЭ2502A0303

Редакция от 08.12.2021

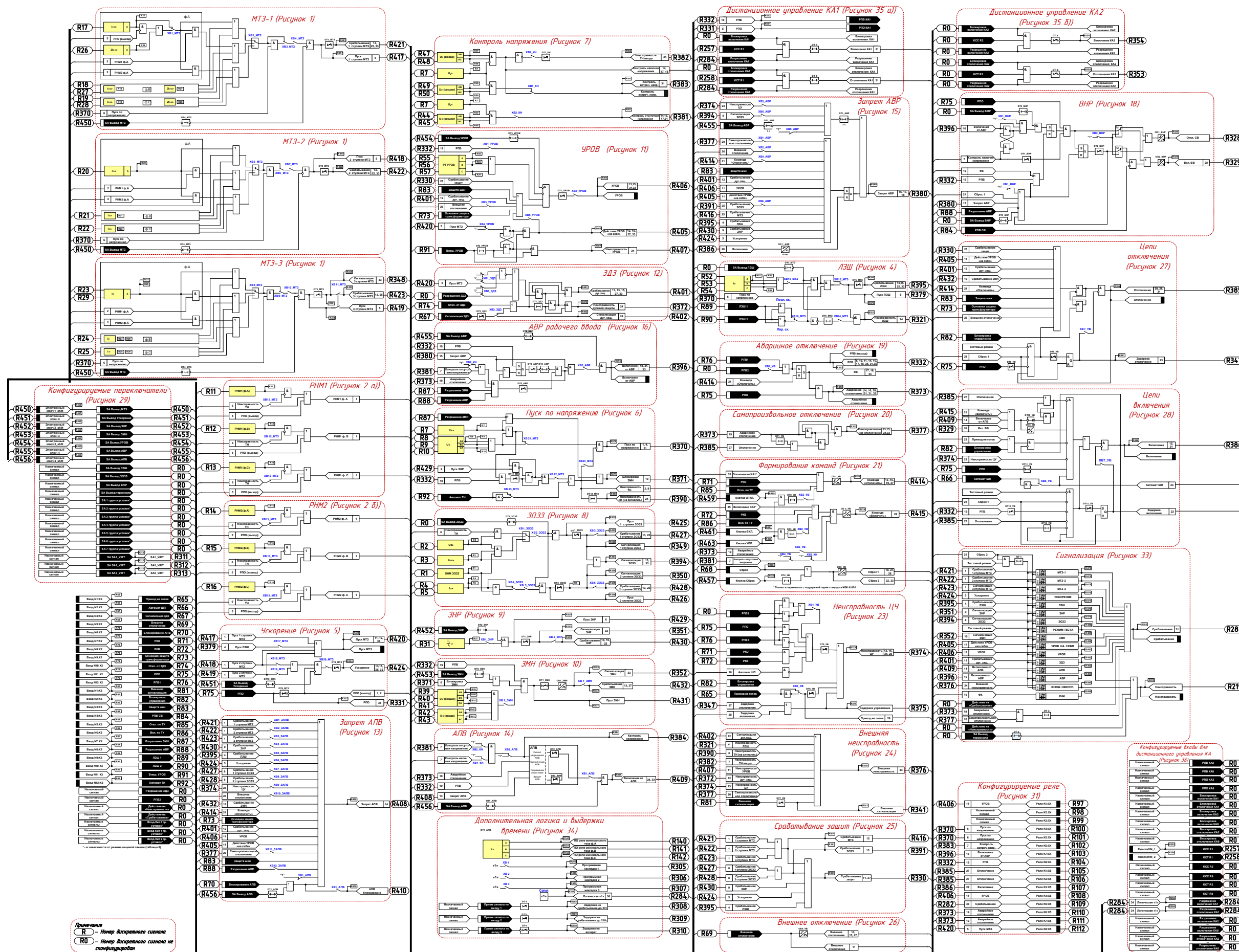


Рисунок 23 - Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0303

Таблица 22 – Назначение программных накладок.

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_МТЗ	Автоматическое загрузление 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 22.

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	Инвертирование сигнала «Автомат ТН»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB24_МТЗ	Блокировка пуска по напряжению при не-исправности 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_ЗОЗЗ	Принцип функционирования ЗОЗЗ-1	0 - по напряжению U_0
		1 - по току I_0 , S_0
		2 - по току I_0
XB2_ЗОЗЗ	Работа ЗОЗЗ-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3_ЗОЗЗ	Действие ЗОЗЗ-1 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_ЗОЗЗ	Контроль направленности ЗОЗЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_ЗОЗЗ	Работа ЗОЗЗ-2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB6_ЗОЗЗ	Действие ЗОЗЗ-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 22.

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 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен

Продолжение таблицы 22.

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_КН	Контроль напряжения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_КН	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 ЗОЗЗ	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	Инвертирование сигнала «Привод не готов»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB6_УВ	Инвертирование сигнала «Автомат ШП»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB7_УВ	Управление выключателем	0 - непрерывное
		1 - импульсное
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 23 – Назначение и параметры элементов выдержки времени.

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 «Выход МТЗ»	1,0
DT5_МТЗ	Время срабатывания ЛЗШ	0 – 10,0
DT6_МТЗ	Время неисправности ЛЗШ	10,0
DT7_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Выход 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 «Выход 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 «Выход ЗОЗЗ»	1
DT1_ЗНР	Время срабатывания ЗНР	0 – 100,0
DT2_ЗНР	Задержка на возврат сигнала «Выход ЗНР»	1,0
DT1_ЗМН	Время срабатывания ЗМН	0 – 100,0
DT2_ЗМН	Задержка на возврат сигнала «Выход 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 «Выход УРОВ»	
DT1_ЗДЗ	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ	0,2 – 100,0
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ	
DT1_АПВ	Задержка на возврат сигнала «Выход 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 «Выход 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 «Выход ВНР»	1,0
DT1_УВ	Задержка сигнала аварийного отключения	0,005
DT2_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0,1

Продолжение таблицы 23.

Обозначение	Назначение	t, c
DT3_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0,1
DT4_УВ	Задержка формирования команды «Сброс» от кнопок	
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	0,02 – 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»	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 24 – Назначение и параметры формирователей импульсов

Обозначение	Назначение	t, c
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

Продолжение таблицы 24

Обозначение	Назначение	t , с
OD5_УВ	Ограничитель длительности сигнала включения	1,0
OD1_ВНР	Формирователь импульса отключения СВ	
OD2_ВНР	Формирователь импульса включения ВВ	

Приложение А
(обязательное)
Формы карт заказа

А1. Форма карты заказа шкафов управления, защиты ввода и автоматики выключателя напряжением 6-35 кВ ШЭ2607 160

Карта заказа
шкафов управления, защиты ввода и автоматики выключателя
напряжением 6-35 кВ ШЭ2607 160

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 160-61Е1УХЛ4	1/5	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 160-61Е2УХЛ4		220	

2 Характеристики терминалов шкафа

Исполнение терминалов БЭ2704

Датчики тока допускают подключение цепей с номинальным вторичным током 1 А или 5 А.

Выбор интерфейсов связи терминалов БЭ2704

<input type="checkbox"/> Электрический (типовое исполнение)	Тип интерфейса Ethernet
<input type="checkbox"/> Оптический	
<input type="checkbox"/> 48 светодиодов (типовое исполнение)	Лицевая панель
<input type="checkbox"/> 32 светодиода и 16 электронных ключей	

Выбор интерфейсов связи терминалов БЭ2502А

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

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

3 Данные по комплекту 01 шкафа - автоматика управления выключателем, АПВ, УРОВ.

Дополнительные функции: *

Количество групп уставок			
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 8

4 Данные по комплекту 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

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

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

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

Карта заказа

оборудования связи для построения локальной сети
для терминалов серии БЭ2704, БЭ2502

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

2 Данные по заказу оборудования связи для построения локальной сети

Заполнение таблицы 1 производится в соответствии с рекомендациями по выбору оборудования связи для построения локальной сети терминалов серий БЭ2704, БЭ2502.

Т а б л и ц а 1 – Оборудование связи

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

3 Состав программного обеспечения приведен в таблицах 2, 3.

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

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

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

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

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

4 Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», Россия, 428003, г. Чебоксары,
проспект И. Яковлева, 3.

5 Заказчик:

Предприятие _____

Руководитель _____

(подпись)

А.3 Рекомендации по выбору оборудования связи

Рекомендации по выбору оборудования связи для построения локальной сети терминалов серий БЭ2704, БЭ2502

Общие сведения.

Для создания локальной сети терминалов БЭ2704, БЭ2502, входящих в состав шкафов защит серий ШЭ2710, 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.

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.

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 БЭ2704, БЭ2502

Для терминалов серии БЭ2704 и 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.

Таблица 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 дискретных сигналов в терминале БЭ2704 207

№ 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
002001	ПускУРОВотВЗ	Пуск УРОВ от ВЗ (вход)						V
002002	Вв.запр.АПВ ДЗШ	Ввод запрета АПВ от ДЗШ (вход)						V
002003	ПускУРОВотДЗШ	Пуск УРОВ от ДЗШ (вход)						V
002004	Вход 4 :X1	Вход 4 :X1 (вход)						V
002005	Вывод УРОВ	Вывод УРОВ (вход)						V
002006	Вход 6 :X1	Вход 6 :X1 (вход)						V
002007	Включение с КС	Включение с КС (вход)						V
002008	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						V
002009	Съем сигнализ.	Съем сигнализации (вход)						V
002010	РПО	РПО (вход)						V
002011	РПВ1	РПВ1 (вход)						V
002012	РПВ2	РПВ2 (вход)						V
002013	Вх1 режима АПВ	Вх.1 режима АПВ (вход)						V
002014	Вх2 режима АПВ	Вх.2 режима АПВ (вход)						V
002015	Вх3 режима АПВ	Вх.3 режима АПВ (вход)						V
002016	Вывод АПВ1	Вывод АПВ1 (вход)						V
002017	Вывод АПВ2	Вывод АПВ2 (вход)						V
002018	Низкое давл. ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ (вход)						V
002019	Авария ТТ	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ (вход)						V
002020	Мест.управление	Местное управление (вход)						V
002021	Неисп.обогр.В	Неисправность обогрева выключателя (вход)						V
002022	Низк.давл. ЭГ	Низкое давление элегаза (вход)						V
002023	Блок.Вкл Откл	Блокир. включения и отключения (вход)						V
002024	Цепи опер.тока	Цепи опер.тока (вход)						V
002025	КСС	КСС (вход)						V
002026	КСТ	КСТ (вход)						V
002027	ЗаводПружОткл	Заводка пружин отключена (вход)						V
002028	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (вход)						V
002029	Запрет АПВ ДЗШ	Запрет АПВ от ДЗШ (вход)						V
002030	Ток в ЭМО1	Датчик тока ЭМО1 (вход)						V
002031	Ток в ЭМВ	Датчик тока ЭМВ (вход)						V
002032	Ток в ЭМО2	Датчик тока ЭМО2 (вход)						V
003001	РПО (выход)	РПО (выход) (реле)						V
003002	Пуск ВЧ АПВ	Пуск ВЧ передатчика от АПВ, РКО, РКВ (реле)						V
003003	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 (реле)						V
003004	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ (реле)					V	V
003005	Включ.В	Включение выключателя (реле)					V	V
003006	ПО Умин. ШОН	ПО U мин. ШОН (реле)						V
003007	РПО (выход)	РПО (выход) (реле)						V
003008	Действие УРОВ	Действие УРОВ (реле)						V
003009	Конт.ЭМВ,ЭМО	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО (реле)						V
003010	РПВ (выход)	РПВ (выход) (реле)						V
003011	Реле К11 :X102	Реле К11 :X102 (реле)						V
003012	КСС (выход)	КСС(выход) (реле)						V
003013	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ (реле)					V	V
003014	Реле К14 :X102	Реле К14 :X102 (реле)						V

Продолжение таблицы Б.1

№ 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
003015	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ (реле)						√
003016	Пуск ВЧТО N1	Пуск ВЧТО N1 (реле)						√
012016	ПО УРОВ А	ПО УРОВ ф.А	√	√			√	
012017	ПО УРОВ В	ПО УРОВ ф.В	√	√			√	
012018	ПО УРОВ С	ПО УРОВ ф.С	√	√			√	
012119	ПО Ю ЗНФР	ПО Ю ЗНФР			√		√	√
014007	ПО Умин. ШОН	ПО У мин. ШОН					√	√
014008	ПО Умин. шин	ПО У мин. шин					√	√
015010	ПО Умакс. ШОН	ПО У макс. ШОН					√	√
015011	ПО Умакс. шин	ПО У макс. шин					√	√
017001	ИО КС по DU	ИО КС по DU					√	√
017002	ИО КС по FI	ИО КС по FI					√	√
017003	ИО КС по DFI	ИО КС по DFI					√	√
017004	ИО КС DFI запр.	Запрещающий ИО КС по DFI					√	√
050065	Неиспр.опер.ток	Неисправность цепей опер.тока						
111001	Внутр.ПО УРОВ	Внутренний ПО УРОВ						
111002	Действие УРОВ	Действие УРОВ			√		√	√
111003	УРОВ на себя	Действие УРОВ 'на себя'						√
111004	УРОВ ДЗШ в Пр	УРОВ ДЗШ в присоединение						√
111005	УРОВ Пр в ДЗШ	УРОВ присоединения в ДЗШ						√
111017	Пуск ВЧТО N1	Пуск ВЧТО N1						√
111018	Уск.при ВЧТО1	Ускорение при приеме ВЧТО N1						√
114001	ЗНФР	ЗНФР					√	√
114002	ЗНФ	ЗНФ					√	√
114003	Конт.ЭМВ,ЭМО	В цель контактора ЭМВ и ЭМО						√
114011	Неисп.цеп.упр.	Неисправность цепей управления						√
114021	Защита ЭМО1	Защита ЭМО1						√
114022	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2						√
114023	Защита ЭМВ	Защита ЭМВ						√
114024	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ						√
114030	РПО (выход)	РПО (выход)						√
114031	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ						√
114032	Пуск ФОЛ	Пуск ФОЛ						√
114033	КСТ (выход)	КСТ(выход)						√
114034	ФОВ	ФОВ						√
114035	ФВВ	ФВВ						√
114040	Мест.управление	Местное управление						√
114041	Неисправн.В	Неисправность выключателя						√
114042	Блок.Вкл,Откл	Блокировка включения и отключения						√
114043	Низкое давл.ЭГ	Низкое давление элегаза						√
114044	Зав.пруж.откл	Заводка пружин отключена						√
114045	Пруж.не завед.	Пружина не заведена						√
114046	Неисп.обогрева	Неисправность обогрева выключателя						√
114047	Авария в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ						√
114048	ОтклАварДавлТТ	Отключение от 'Аварийное давление элегаза в ТТ'						√
114049	Низкое давл.ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ						√
114050	Зап.АПВ Местн.	Запрет АПВ от 'Местное управление'						√
114051	РПВ (выход)	РПВ (выход)						√
114052	Сигн.несоответ	Сигнал несоответствия			√		√	√
114053	Разреш.АПВ УС	Разрешение АПВ с УС						
114054	Ввод УС	Ввод УС						
114055	Пуск УС	Пуск УС						
114057	Сигн.режимаАПВ	Сигнализация режима АПВ						

Продолжение таблицы Б.1

№ 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
114058	1 цикл АПВ	1 цикл АПВ					√	√
114059	2 цикл АПВ	2 цикл АПВ					√	√
114061	Работа АПВ	Работа АПВ					√	√
114062	Раб.1цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ						√
114063	Раб.2цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ						√
114064	тождАПВ КС(УС)	Время ожидания АПВ с КС(УС)						
114068	РФП	Реле фиксации положения						√
114081	Включ.В	Включение выключателя			√		√	√
114082	Включ.В с КС	Включение выключателя с КС						√
114083	Включ.В с УС	Включение выключателя с УС						√
114084	Пуск ВЧ АПВ	Пуск ВЧ передатчика от АПВ, РКО, РКВ						√
114085	КСС (выход)	КСС(выход)					√	√
114086	Ввод КС	Ввод КС						
114088	Пуск вкл.выключ	Пуск включения выключателя						√
115001	АВР шин	АВР шин						
115002	АВР линии	АВР линии						
115003	Режим АВР	Режим АВР						
115004	Выход триггера	Выход триггера						
127021	Включение КА1	Включение КА1						√
127022	Отключение КА1	Отключение КА1						√
153001	SA1	SA1						
153002	SA2	SA2						
153003	SA3	SA3						
153004	SA4	SA4						
154001	XB1	XB1						
154002	XB2	XB2						
155001	DT101	DT101						
155002	DT102	DT102						
155017	DT201	DT201						
155018	DT202	DT202						
155101	DT301	DT301						
155102	DT302	DT302						
155033	DT401	DT401						
155034	DT402	DT402						
164001	Терминал вывед.	SA 'Терминал' выведен						√
164081	УРОВ выведен	SA 'УРОВ' выведен						√
164084	ЦепиУРОВвыведен	SA 'Цепи УРОВ' выведен						√
164151	Вх.1 режима АПВ	SA 'Режимы АПВ' Вх.1режима АПВ						√
164152	Вх.2 режима АПВ	SA 'Режимы АПВ' Вх.2режима АПВ						√
164153	Вх.3 режима АПВ	SA 'Режимы АПВ' Вх.3режима АПВ						√
164154	ВключениеВ с КС	SA 'Режим включения В' с КС						√
164155	АПВ1 выведен	SA 'АПВ1' выведен						√
164157	АПВ2 выведен	SA 'АПВ2' выведен						√
164158	ЗапАПВотДЗШввед	SA 'Запрет АПВ от ДЗШ' введен						√
164165	Выкл.в ремонте	SA 'Фиксация выключателя' ремонт						√
164166	Цепи управл.выв	SA 'Цепи управления' выведен						√
300000	Логический '0'	Логический сигнал '0'						
300001	Логическая '1'	Логический сигнал '1'						
300002	Режим теста	Режим теста						√
300003	СигналСрабат.	Сигнал 'Срабатывание'						√
300004	СигналНеиспр.	Сигнал 'Неисправность'						√

Продолжение таблицы Б.1

№ 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
300005	СигналВывод	Сигнал HL'Вывод'						V
300007	СигналКонтрHL	Сигнал HL'Контроль исправности ламп'						V
550001	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
550002	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
550003	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
550004	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
550005	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
550006	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6						
550007	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7						
550008	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8						
550009	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9						
550010	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10						
550011	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11						
550012	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12						
550013	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13						
550014	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14						
550015	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15						
550016	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16						
500001	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
500002	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
500003	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
500004	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
500005	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
500006	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
500007	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
500008	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
500009	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
500010	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
500011	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
500012	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
500013	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
500014	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
500015	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
500016	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
600001	VIRT_DS_1	VIRT_DS_1 (виртуальный сигнал)						
600002	VIRT_DS_2	VIRT_DS_2 (виртуальный сигнал)						
600003	VIRT_DS_3	VIRT_DS_3 (виртуальный сигнал)						
600004	VIRT_DS_4	VIRT_DS_4 (виртуальный сигнал)						
600005	VIRT_DS_5	VIRT_DS_5 (виртуальный сигнал)						
600006	VIRT_DS_6	VIRT_DS_6 (виртуальный сигнал)						
600007	VIRT_DS_7	VIRT_DS_7 (виртуальный сигнал)						
600008	VIRT_DS_8	VIRT_DS_8 (виртуальный сигнал)						
600009	VIRT_DS_9	VIRT_DS_9 (виртуальный сигнал)						
600010	VIRT_DS_10	VIRT_DS_10 (виртуальный сигнал)						
600011	VIRT_DS_11	VIRT_DS_11 (виртуальный сигнал)						
600012	VIRT_DS_12	VIRT_DS_12 (виртуальный сигнал)						
600013	VIRT_DS_13	VIRT_DS_13 (виртуальный сигнал)						
600014	VIRT_DS_14	VIRT_DS_14 (виртуальный сигнал)						
600015	VIRT_DS_15	VIRT_DS_15 (виртуальный сигнал)						
600016	VIRT_DS_16	VIRT_DS_16 (виртуальный сигнал)						
700001	Пуск рес.В	Пуск расчета ресурса выключателя					V	V
700002	Готовн.рес.В	Готовность данных ресурса выключателя						V
700003	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса выключателя						V

Продолжение таблицы Б.1

№ 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
700004	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						√
700005	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						√
700006	Готовность LAN1	Готовность LAN1						√
700007	Готовность LAN2	Готовность LAN2						√
700008	Использов.LAN1	Использование LAN1						√
700009	Использов.LAN2	Использование LAN2						√
700010	Местное управл.	Местное управление						
700011	Реле 4 (БП)	Реле 4 БП						
700014	Реле Срабат.	Реле "Срабатывание"						√
700015	Реле Неиспр.	Реле "Неисправность"						√
700016	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа		√			√	√
900001	Неисп.обогрева	Неисправность обогрева выключателя (светодиод)						√
900002	Неиспр.опер.ток	Неисправность цепей опер.тока (светодиод)						√
900003	Низкое давл.ЭГ	Низкое давление элегаза (светодиод)						√
900004	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (светодиод)						√
900005	Зав.пруж.откл	Заводка пружин отключена (светодиод)						√
900006	Блок.Вкл,Откл	Блокировка включения и отключения (светодиод)						√
900007	Неисп.цеп.упр.	Неисправность цепей управления (светодиод)						√
900008	Низкое давл.ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ (светодиод)						√
900009	Авария в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ (светодиод)						√
900010	Мест.управление	Местное управление (светодиод)						√
900011	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ (светодиод)						√
900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 (светодиод)						√
900013	Светодиод 13	Светодиод 13 (светодиод)						√
900014	Светодиод 14	Светодиод 14 (светодиод)						√
900015	Светодиод 15	Светодиод 15 (светодиод)						√
900016	Режим теста	Режим теста (светодиод)						√
900017	Раб.1цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ (светодиод)						√
900018	Раб.2цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ (светодиод)						√
900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ (светодиод)						√
900020	ЗНФ	ЗНФ (светодиод)						√
900021	ЗНФР	ЗНФР (светодиод)						√
900022	Светодиод 22	Светодиод 22 (светодиод)						√
900023	Светодиод 23	Светодиод 23 (светодиод)						√
900024	Светодиод 24	Светодиод 24 (светодиод)						√
900025	Светодиод 25	Светодиод 25 (светодиод)						√
900026	Светодиод 26	Светодиод 26 (светодиод)						√
900027	Светодиод 27	Светодиод 27 (светодиод)						√
900028	Светодиод 28	Светодиод 28 (светодиод)						√
900029	Светодиод 29	Светодиод 29 (светодиод)						√
900030	Светодиод 30	Светодиод 30 (светодиод)						√
900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) (светодиод)						√
900032	РФП	РФП (светодиод)						√
900033	Светодиод 33	Светодиод 33 (светодиод)						√
900034	Светодиод 34	Светодиод 34 (светодиод)						√
900035	Светодиод 35	Светодиод 35 (светодиод)						√
900036	Светодиод 36	Светодиод 36 (светодиод)						√
900037	Светодиод 37	Светодиод 37 (светодиод)						√
900038	Светодиод 38	Светодиод 38 (светодиод)						√
900039	Светодиод 39	Светодиод 39 (светодиод)						√
900040	Светодиод 40	Светодиод 40 (светодиод)						√

Продолжение таблицы Б.1

№ 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
900041	Светодиод 41	Светодиод 41 (светодиод)						✓
900042	Светодиод 42	Светодиод 42 (светодиод)						✓
900043	Светодиод 43	Светодиод 43 (светодиод)						✓
900044	Светодиод 44	Светодиод 44 (светодиод)						✓
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 (светодиод)						✓
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 (светодиод)						✓
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 (светодиод)						✓
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 (светодиод)						✓
127101	Remote1IN_1	Remote1IN_1						
127102	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
800001	Эл.ключ 1	Электронный ключ 1 (электронный ключ)						
800002	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2 (электронный ключ)						
800003	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3 (электронный ключ)						
800004	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4 (электронный ключ)						
800005	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5 (электронный ключ)						
800006	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6 (электронный ключ)						
800007	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7 (электронный ключ)						
800008	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8 (электронный ключ)						
800009	Эл.ключ 9	Электронный ключ 9 (электронный ключ)						
800010	Эл.ключ 10	Электронный ключ 10 (электронный ключ)						
800011	Эл.ключ 11	Электронный ключ 11 (электронный ключ)						
800012	Эл.ключ 12	Электронный ключ 12 (электронный ключ)						
800013	Эл.ключ 13	Электронный ключ 13 (электронный ключ)						
800014	Эл.ключ 14	Электронный ключ 14 (электронный ключ)						
800015	Эл.ключ 15	Электронный ключ 15 (электронный ключ)						
800016	Эл.ключ 16	Электронный ключ 16 (электронный ключ)						
800101	Эл.кнопка SB1	Электронная кнопка SB1 (электронный ключ)						
800102	Эл.кнопка SB2	Электронная кнопка SB2 (электронный ключ)						
800103	Эл.кнопка SB3	Электронная кнопка SB3 (электронный ключ)						
800104	Эл.кнопка SB4	Электронная кнопка SB4 (электронный ключ)						
<p>Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «✓» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа.</p> <p>Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Б.1 без ограничений.</p>								

Таблица Б.2 - 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 осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
1	PHM НП	PHM НП					v	v
2	PH НП	PH НП						v
3	PT НП 1ст.	PT НП 1ст.					v	v
4	PT НП 2ст.	PT НП 2ст.					v	v
5	PT 3ОЗ3 ЗХ	PT 2ст 3ОЗ3 ЗХ						v
6	Сраб. 3ОЗ3 ЗХ	Сраб. 2 ст 3ОЗ3 ЗХ						v
7	PH U2	PH U2					v	v
8	PH МТ3 АВ	PH МТ3 АВ					v	v
9	PH МТ3 ВС	PH МТ3 ВС					v	v
10	PH МТ3 СА	PH МТ3 СА					v	v
11	PHM1 ф.А	PHM1 ф.А						v
12	PHM1 ф.В	PHM1 ф.В						v
13	PHM1 ф.С	PHM1 ф.С						v
14	PHM2 ф.А	PHM2 ф.А					v	v
15	PHM2 ф.В	PHM2 ф.В					v	v
16	PHM2 ф.С	PHM2 ф.С					v	v
17	PT 1ст А	PT 1ст А					v	v
18	PT 1ст В	PT 1ст В					v	v
19	PT 1ст С	PT 1ст С					v	v
20	PT 2ст А	PT 2ст А					v	v
21	PT 2ст В	PT 2ст В					v	v
22	PT 2ст С	PT 2ст С					v	v
23	PT 3ст А	PT 3ст А					v	v
24	PT 3ст В	PT 3ст В					v	v
25	PT 3ст С	PT 3ст С					v	v
26	PT 1ст А (з)	PT 1ст А (загруб.)					v	v
27	PT 1ст В (з)	PT 1ст В (загруб.)					v	v
28	PT 1ст С (з)	PT 1ст С (загруб.)					v	v
29	PT 3ст ЗХ	PT 3ст ЗХ					v	v
30	Сраб. 3ст ЗХ	Сраб. 3ст ЗХ					v	v
31	PT ЗНР	PT ЗНР					v	v
39	PH ЗМН АВ	PH ЗМН АВ					v	v
40	PH ЗМН ВС	PH ЗМН ВС					v	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 приведённых 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 осцил-по-графа с 0/1	Пуск осцил-по-графа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация
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.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
98	Реле К2:Х4	Реле К2:Х4						✓
99	Реле К3:Х4	Реле К3:Х4						✓
100	Реле К4:Х4	Реле К4:Х4						✓
101	Реле К5:Х4	Реле К5:Х4						✓
102	Реле К6:Х4	Реле К6:Х4						✓
103	Реле К7:Х4	Реле К7:Х						✓
104	Реле К8:Х4	Реле К8:Х4						✓
105	Реле К1:Х5	Реле К1:Х5						✓
106	Реле К2:Х5	Реле К2:Х5						✓
107	Реле К3:Х5	Реле К3:Х5						✓
108	Реле К4:Х5	Реле К4:Х5						✓
109	Реле К5:Х5	Реле К5:Х5					✓	✓
110	Реле К6:Х5	Реле К6:Х5						✓
111	Реле К7:Х5	Реле К7:Х5						✓
112	Реле К8:Х5	Реле К8:Х5						✓
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						✓
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 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 " ✓ ", 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.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-лога с 0/1	Пуск осцилл-лога 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						✓
215***	Готовность LAN2	Готовность LAN2						✓
216***	Использов.LAN1	Использование LAN1						✓
217***	Использов.LAN2	Использование LAN2						✓
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						✓
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		✓			✓	✓
225***	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226***	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227***	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228***	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229***	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230***	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231***	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232***	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
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.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
255***	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256***	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						
257	Remote1IN_1	Remote1IN_1						
258	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
259***	Remote1IN_3	Remote1IN_3						
260***	Remote1IN_4	Remote1IN_4						
261***	Remote1IN_5	Remote1IN_5						
262***	Remote1IN_6	Remote1IN_6						
263***	Remote1IN_7	Remote1IN_7						
264***	Remote1IN_8	Remote1IN_8						
265***	Remote1IN_9	Remote1IN_9						
266***	Remote1IN_10	Remote1IN_10						
267***	Remote1IN_11	Remote1IN_11						
268***	Remote1IN_12	Remote1IN_12						
269***	Remote1IN_13	Remote1IN_13						
270***	Remote1IN_14	Remote1IN_14						
271***	Remote1IN_15	Remote1IN_15						
272***	Remote1IN_16	Remote1IN_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						✓
283	Режим теста	Режим теста						✓
284	Логическая "1"	Логическая "1"						
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
307	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 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 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-ло графа с 0/1	Пуск осцилл-ло графа с 1/0	Осциллогра-фирование**	Регистрация
349	Сигнал. 3ОЗ3-1	Сигнализация 3ОЗ3-1						✓
350	Сигнал. 3ОЗ3-2	Сигнализация 3ОЗ3-2						✓
351	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР						✓
352	Сигнал. ЗМН	Сигнализация ЗМН						✓
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. ЗМН	Блокир. ЗМН						✓
372	Неисп. ЗДЗ	Неисп. ЗДЗ						✓
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 " 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.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
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.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
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						✓
450	Эл.ключ 1_shift	Электронный ключ 1_shift						✓
451	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						✓
452	Эл.ключ 2_shift	Электронный ключ 2_shift						✓
453	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						✓
454	Эл.ключ 3_shift	Электронный ключ 3_shift						✓
455	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						✓
456	Эл.ключ 4_shift	Электронный ключ 4_shift						✓
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						✓
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						✓
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						✓
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						✓
473	Светодиод1	Светодиод 1						✓
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.2 без ограничений

Приложение В

(справочное)

Ведомость цветных металлов

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

Таблица В.1

Наименование и обозначение составной части шкафа	Масса лома и отходов цветных металлов и их сплавов, содержащихся в составных частях изделия, кг					
	Группа металлолома по ГОСТ Р 54564-2011					
	А4	М3	М12	Б2	Л14	Ц5
Терминал типа БЭ2502А0303 ЭКРА.650321.020/03	0,589	-	0,163	-	0,006	-
Терминал типа БЭ2704 207 ЭКРА.656132.265/9	0,730	-	0,457	-	0,006	0,111
Блок вспомогательный Э2801 ЭКРА.656111.047-02	-	0,008	-	-	-	-
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	-
Реле промежуточное серии РП 11М ТУ 16-523.072-75	-	0,0142	0,00555	0,00055	0,0377	-
Примечание - Масса цветных металлов указана на единицу составной части						

Приложение Г

(рекомендуемое)

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

Таблица Г.1

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики	Примечание
Установка многофункциональная измерительная	OMICRON CMC356	6 х ~(0 – 32) А ПГ ± 0,15 % 4 х ~(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	АРРА-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)

Режимы АПВ

Таблица Д.1

Режимы АПВ	Положение оперативного переключателя SA4 «Режимы АПВ»	Программная накладка ХВ77 «Контроль синхронизма»	Программная накладка ХВ81 «Выбор режима АПВ (Слепое или ШЛ)»	Программная накладка ХВ84 «Улавливание синхронизма»
Слепое	«Слепое или ШЛ»	-	Слепое	-
Ш, У	«Ш»	не предусмотрен	-	не предусмотрено
Л, У	«Л»		-	
У	«У или КС»		-	
Ш, Л, У	«Слепое или ШЛ»		ШЛ	
Ш, КС	«Ш»	предусмотрен	-	не предусмотрено
Л, КС	«Л»		-	
КС	«У или КС»		-	
Ш, Л, КС	«Слепое или ШЛ»		ШЛ	
Ш, КС(УС)	«Ш»	предусмотрен	-	предусмотрено
Л, КС(УС)	«Л»		-	
КС(УС)	«У или КС»		-	
Ш, Л, КС(УС)	«Слепое или ШЛ»		ШЛ	

Приложение Е

(справочное)

Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока

Таблица Е.1

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

Принятые сокращения

АВР	автоматическое включение резерва
АПВ	автоматическое повторное включение
АРМ	автоматизированное рабочее место
АСДУ	автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	автомат трансформатора напряжения
АУВ	автоматика управления выключателем
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
АШП	автомат шины питания
БИ	испытательный блок
БМВ	Блокировка от многократных включений
ВЛ	воздушная линия электропередачи
ВЧ	высокая частота
ВЧС	высокочастотный сигнал
ВЧТО	высокочастотная аппаратура передачи команд
ДЗШ	дифференциальная защита шин
ЗДЗ	защита от дуговых замыканий
ЗМН	защита минимального напряжения
ЗНР	защита от несимметричного режима работы нагрузки
ЗНФ	защита от непереключения фаз выключателя
ЗНФР	защита от неполнофазного режима
ЗОЗЗ	защита от однофазных замыканий на землю
ИО	измерительный орган (реагирует на две подведённые величины)
КЗ	короткое замыкание
МТЗ	максимальная токовая защита
НКУ	низковольтное комплектное устройство
ПМ	приводной механизм
ПО	пусковой орган (реагирует на одну подведённую величину)
ПО МН	пусковой орган минимального напряжения
РЗ	резервные защиты
РЗА	релейная защита и автоматика
РНМ	реле направления мощности
РКВ	реле команды «Включить»
РКО	реле команды «Отключить»
РПВ (KQC)	реле положения «Включено» выключателя
РПО (KQT)	реле положения «Отключено» выключателя
РФК	реле фиксации команд

РФП	реле фиксации положения
ТН	измерительный трансформатор напряжения
ТТ	измерительный трансформатор тока
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ЦС	центральная сигнализация
ЦУ	цепи управления
ШК	штепсель контрольный
ЭМВ	электромагнит включения
ЭМО1(2)	электромагнит отключения первый (второй)

В функциональных схемах используется следующая символика:

Элемент схемы	Функциональное назначение
	Внутренний логический сигнал устройства (входной)
	Внутренний логический сигнал устройства (выходной)
	Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)
	Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)
	Пусковой (измерительный) орган
	Программный переключатель (два входа и один выход)
	Программный переключатель (три входа и один выход)
	Программный переключатель (один вход и два выхода)
	Логический элемент OR («ИЛИ»)
	Логический элемент AND («И»)
	Логический элемент XOR («исключающий ИЛИ»)
	Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание
	Нерегулируемая выдержка времени на возврат
	Регулируемая выдержка времени на срабатывание
	Регулируемая выдержка времени на возврат
	RS – триггер S – входной сигнал, R – вход сброса, Y1 – выходной сигнал, Y2 – инверсный выходной сигнал
	Программная наклейка
	Номер дискретного сигнала (см.табл.Б.1, приложение Б)
	Назначаемый дискретный сигнал
	Конфигурируемый сигнал (входной)

