



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ РЕЗЕРВНОЙ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА 110 – 220 кВ,
АВТОМАТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ И УПРАВЛЕНИЯ РПН**

ШЭ2607 158

(версия ПО 073_400; 605170, 605570)

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.187РЭ



Редакция от 13.12.2022

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

ВНИМАНИЕ!

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

Редакция от 13.12.2022

Содержание

1 Описание и работа изделия.....	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.....	22
1.6 Оперативные переключатели комплектов шкафа	26
1.7 Входные цепи шкафа	27
1.8 Выходные цепи шкафа.....	28
1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов	29
1.10 Конструктивное выполнение	33
1.11 Устройство и работа комплекта 01	34
1.12 Устройство и работа комплекта 02.....	51
1.13 Принцип действия шкафа ШЭ2607 158.....	61
1.14 Средства измерения, инструмент и принадлежности	66
1.15 Маркировка и пломбирование	66
1.16 Упаковка.....	67
2 Использование по назначению	68
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	68
2.2 Подготовка шкафа к использованию	68
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения	108
3 Техническое обслуживание шкафа	110
3.1 Общие указания.....	110
3.2 Меры безопасности	111
3.3 Проверка работоспособности (эксплуатационные проверки).....	111
4 Рекомендации по выбору уставок комплекта 01	112
4.1 Выбор параметров общей логики терминала БЭ2704 207.....	112
4.2 Выбор уставок защит.....	113
5 Транспортирование и хранение.....	114
6 Утилизация.....	115
Приложение А (обязательное) Формы карт заказа	154
Приложение Б (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	160
Приложение В (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	174
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройств	175

Приложение Д (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока	176
Приложение Е (справочное) Методика проверки самопроизвольного переключения	177
Перечень принятых сокращений и обозначений	181

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф резервной защиты трансформатора, автоматики стороны ВН и РПН ШЭ2607 158 (далее - шкаф) и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров шкафа.

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

БЭ2704 207	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	073_400
БЭ2502А0501	без поддержки серии стандартов МЭК 61850	605170
	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	605570

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, БЭ2502 следует осуществлять для энергетического объекта в целом. Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведены в приложении А, форма А.2 настоящего РЭ.

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

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

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 Шкаф ШЭ2607 158 предназначен для резервной защиты трансформатора (Т), управления выключателем стороны ВН трансформатора и регулирования коэффициента трансформации под нагрузкой (РПН).

Шкаф ШЭ2607 158 состоит из двух комплектов защит.

Первый комплект защит (далее - комплект 01) реализует функции:

- автоматики управления выключателем (АУВ), АПВ, УРОВ;
- максимальной токовой защиты ВН (МТЗ ВН) с комбинированным пуском по напряжению от многофазных КЗ (двухфазных, двухфазных на землю, трехфазных);
- токовой ненаправленной защиты нулевой последовательности (ТЗНП) от КЗ на землю;
- защиты от перегрузки (ЗП);
- приема сигналов от газовых защит трансформатора и РПН;
- защиты от непереключения фаз и защиты от неполнофазного режима (для выключателей с пофазным управлением электромагнитов);
- контроля состояния изоляции цепей газовой защиты трансформатора;
- технологической защиты трансформатора;
- содержит устройство контроля ресурса выключателя, устройство дистанционного управления выключателем, а также обеспечивает возможность задания до восьми групп уставок на механическом переключателе или до шестнадцати групп уставок на электронном ключе.

Схема подключения комплекта 01 к измерительным трансформаторам тока (ТТ) и трансформаторам напряжения (ТН) показана на рисунках 1.1, 1.2.

Аппаратно указанные выше функции реализованы на базе микропроцессорных терминалов БЭ2704 207 с установленным программным обеспечением версии 073_400.

Второй комплект защит (далее - комплект 02) реализует функции:

- автоматическое поддержание напряжения в заданных пределах;
- ручное регулирование напряжения;
- блокировку работы РПН при обнаружении неисправности привода РПН;
- блокировку РПН от внешних сигналов;
- блокировку РПН при перегрузках трансформатора;
- блокировку РПН при превышении $3U_0$ (или U_2);
- блокировку РПН при пониженном измеряемом напряжении;
- коррекцию уровня регулируемого напряжения по току нагрузки (встречное регулирование);
- одновременный контроль двух секций шин;
- оперативное переключение регулирования с одной секции шин на другую;
- оперативное изменение уставки по напряжению поддержания с выбранного заранее на другое значение;
- формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводом РПН.

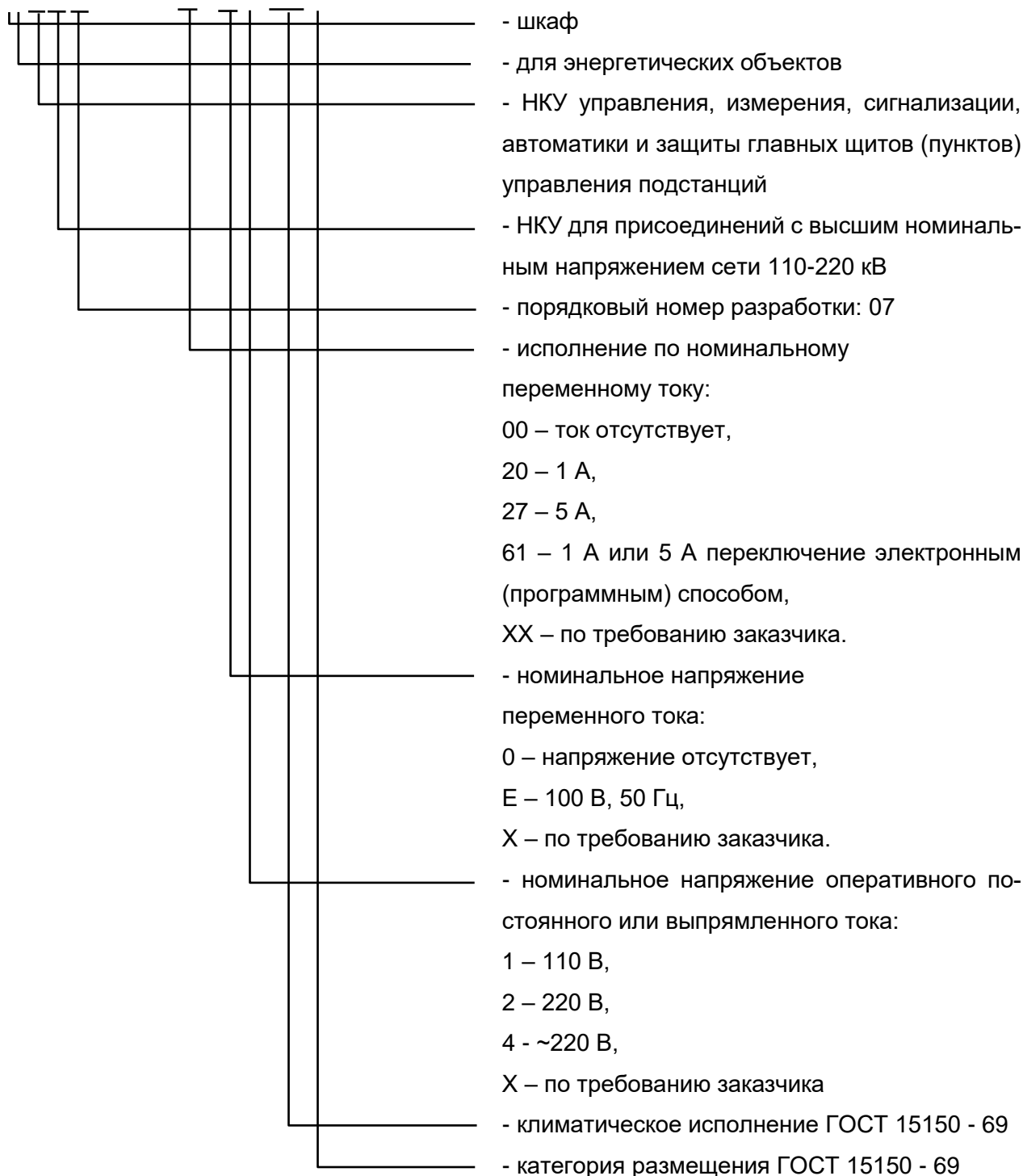
Схема подключения комплекта 02 к измерительным трансформаторам тока (ТТ) и трансформаторам напряжения (ТН) показана на рисунках 1.3, 1.4.

Комплект 02 выполнен на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0501 с установленным программным обеспечением с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 версия – 605570, а для терминалов без поддержки серии стандартов МЭК 61850 – 605170.

1.1.2 Функциональное назначение шкафа

Структура условного обозначения типоразмеров шкафа

ШЭ2607 158 - XX E X УХЛ4



Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 158 на номинальный переменный ток 1 А

или 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частотой 50 Гц, номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия для поставок в Российскую Федерацию:

"Шкаф резервной защиты трансформатора 110-220 кВ, автоматики управления выключателем и управления РПН ШЭ2607 158-61Е2 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	07	3	Управление выключателем стороны ВН трансформатора, АПВ, максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению и токовая ненаправленная защита нулевой последовательности, защита от перегрузки, приём сигналов от газовых защит трансформатора и РПН, технологическая защита трансформатора, УРОВ, защита от непереключения фаз и защита от неполнофазного режима (для выключателя с пофазным управлением электромагнитов), устройство дистанционного управления выключателем, устройство контроля ресурса выключателя, задание до восьми групп уставок на механическом переключателе или до шестнадцати групп уставок на электронном ключе.
02	05	01	Автоматика регулирования напряжения под нагрузкой

1.1.3 Условия работы шкафа:

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

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

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха принимается равным плюс 45 °С для вида климатического исполнения УХЛ4 и плюс 55 °С для вида климатического исполнения О4;

- верхнее рабочее значение относительной влажности - 80 % при температуре плюс 25 °С для климатического исполнения УХЛ4 и 98 % при температуре плюс 35 °С (без конденсации влаги) для климатического исполнения О4;

- высота над уровнем моря - не более 2000 м;

- тип атмосферы II промышленная с содержанием коррозионных агентов - сернистый газ от 20 до 250 мг/м² в сутки, хлориды - менее 0,3 мг/м² в сутки;

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

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

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

1.1.4 Степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

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

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

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

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

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

1.1.8 В климатическом исполнении О4 обеспечена устойчивость к поражению плесневыми грибами.

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

1.2.2 Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2

Таблица 2

Типоисполнения шкафа	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
ШЭ2607 158-61Е1 УХЛ4	1/5	110	50
ШЭ2607 158-61Е2 УХЛ4		220*	

*) Возможно исполнение комплект 02 на переменном напряжении. Данное требование необходимо указать в карте заказа (см. приложение А).

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 2.

1.3 Общие характеристики шкафа

1.3.1 Требования к электрической прочности изоляции

1.3.1.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой,

измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности до 80 % - не менее 100 МОм.

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

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

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

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

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

1.3.1.3 Электрическая изоляция цепей цифровых связей с верхним уровнем АСУ энергоснабжения с номинальным напряжением не более 60 В относительно корпуса, соединенного с другими независимыми цепями, выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частотой 50 Гц в течение 1 мин.

1.3.1.4 Электрическая изоляция всех независимых цепей между собой и относительно корпуса (кроме цепей постоянного тока напряжением до 60 В включительно, связанных с корпусом) устройств РЗА выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих параметры по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

1.3.2 Требования к цепям оперативного питания

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

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

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

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

1.3.2.5 Автоматические выключатели (АВ) в цепях оперативного постоянного тока

Для защиты цепей питания шкафа ШЭ2607 158, включающей в себя терминалы БЭ2704 207, БЭ2502 А0501 и блоки фильтров П1712, предпочтительным вариантом является АВ с номинальным током 2 А и кратностью срабатывания отсечки (10...14) (на каждый комплект шкафа).

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

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

1.3.4 Требования к коммутационной способности контактов

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

Контакты допускают включение цепей с током:

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

Длительно допустимый ток через контакты – 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов - не менее 2000 циклов.

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

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

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

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

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

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

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

-для комплекта 01, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым к вторичным обмоткам трансформатора напряжения,
ВА на фазу 0,5;
- по цепям переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу
при $I_{НОМ} = 1 \text{ A}$ 0,5,
 $I_{НОМ} = 5 \text{ A}$ 2,0;
- по каждому дискретному входу (при $U_{НОМ} = 220 \text{ В}$), Вт 1,1;
- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учета цепей сигнализации), Вт:
в нормальном режиме 15;
в режиме срабатывания 20.

-для комплекта 02, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым к вторичным обмоткам трансформатора напряжения, ВА на фазу 0,5;
- по цепям переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу
при $I_{НОМ} = 1 \text{ A}$ 0,5;
 $I_{НОМ} = 5 \text{ A}$ 2,0;
- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учета цепей сигнализации), Вт:
в нормальном режиме 7;
в режиме срабатывания 15.
- по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт 15.

1.3.7 Требования по надёжности

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

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

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

1) критерии отказов:

- прекращение выполнения шкафом одной из заданных функций;
- внешние проявления, связанные с наступлением или предпосылками наступления

неработоспособного состояния (шум, перегрев, искры и др.).

2) критерии предельного состояния:

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

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

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

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

1.3.9 В соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) в шкафу обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления шкафа и любой заземляемой металлической частью, не превышает 0,1 Ом.

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

1.4 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 01

1.4.1 Автоматика управления выключателем

1.4.1.1 Автоматика управления выключателем содержит следующие устройства и защиты:

- узел АПВ;
- узел включения выключателя (узел включения);
- узел отключения выключателя (узел отключения);
- защиты от непереключения фаз и неполнофазного режима (узел ЗНФ, ЗНФР);
- узел приёма технологической сигнализации выключателя и трансформатора тока (Выключатель и ТТ);

- защиту электромагнитов (ЭМ) управления от длительного протекания тока (узел защиты ЭМУ);

- узел АВР;

- узел контроля исправности цепей ЭМ управления (узел неисправности цепей ЭМУ).

1.4.1.2 Узел АПВ

1.4.1.2.1 Пуск АПВ выполняется без контроля напряжений ("слепое" АПВ).

1.4.1.2.2 Предусмотрена возможность однократного действия на включение выключателя с выдержкой времени DT5_АУВ регулируемой в диапазоне от 0,25 до 16 с.

1.4.1.2.3 Готовность устройства к повторному действию осуществляется с выдержкой времени DT8_АУВ, регулируемой в диапазоне от 5 до 120 с.

1.4.1.2.4 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 DT8_АУВ.

1.4.1.2.5 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).

1.4.1.2.6 Предусмотрена возможность запрета действия АПВ:

- от ключа управления (КСТ) по команде "Отключить";
- от оперативного переключателя;
- от защит;
- при длительном отключенном положении выключателя;
- при действии ЗНФР;
- при переводе режима управления выключателем в положение «Местное»;
- при аварийном снижении давления элегаза в ТТ.

1.4.1.2.7 Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из действия.

1.4.1.2.8 Узел АПВ

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

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

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

1.4.1.2.8.4 При наличии сигнала запрета АПВ и поступлении непрерывного сигнала пуска, набор выдержки времени DT5_АУВ не выполняется, а включение выключателя возможно только от ключа управления.

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

1.4.1.3 Узел ЗНФ и ЗНФР (только для выключателей с пофазным управлением ЭМУ).

1.4.1.3.1 По сигналу о неполнофазном включении выключателя производится автоматическое отключение включившихся фаз с выдержкой времени DT2_АУВ, регулируемой в диапазоне (0,01 - 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).

1.4.1.3.2 ПО IO ЗНФР реагирует на ток нулевой последовательности.

1.4.1.3.3 Уставка по току срабатывания ПО IO ЗНФР регулируется в диапазоне от 0,05 до 30 Iном.

1.4.1.3.4 Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО IO ЗНФР составляет не более $\pm 5\%$.

1.4.1.3.5 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО IO ЗНФР от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.1.3.6 Коэффициент возврата ПО IO ЗНФР не менее 0,9.

1.4.1.3.7 Время срабатывания ПО IO ЗНФР при подаче двукратного значения тока срабатывания не превышает 0,025 с.


1.4.1.3.8 Время возврата ПО IO ЗНФР при сбросе тока от $10I_{\text{ср}}$ до нуля не превышает 0,04 с.

При фиксации неполнофазного включения выключателя и одновременном срабатывании ПО IO ЗНФР с выдержкой времени формируются сигнал на отключение трансформатора со всех сторон с пуском УРОВ и запретом АПВ. Выдержка времени DT1_AУВ регулируется в диапазоне от 0,25 до 0,8 с.

1.4.1.4 Узел включения выключателя

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

- команды «Включить» от ключа управления;

- команды «Включить» от кнопки управления  расположенной на лицевой панели терминала;

- при действии устройства АПВ на повторное включение выключателя;

- через канал связи посредством протокола МЭК 61850;

- от внешнего сигнала (через программируемый дискретный вход).

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.

1.4.1.5 Узел отключения выключателя

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

- команды «Отключить» от ключа управления;

ОТКЛ

- команды «Отключить» от кнопки управления, расположенной на лицевой панели терминала;

- действия резервных защит, расположенных в данном терминале;

- действия ЗНФ;

- 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.

1.4.1.6 Узел защиты ЭМУ

Защита электромагнитов управления контролирует наличие токов через электромагнит включения и электромагниты отключения и, если длительность протекания одного из токов превышает выдержку времени защиты DT3_AУВ, регулируемой в диапазоне (1 – 2) с, формирует сигнал во внешние цепи на обесточивание электромагнитов.

1.4.1.7 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.

1.4.2 Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)

1.4.2.1 ПО ТЗНП

1.4.2.1.1 ПО ТЗНП реагирует на ток нулевой последовательности.

1.4.2.1.2 Диапазон регулирования уставки ПО ТЗНП от $0,05I_{НОМ}$ до $30I_{НОМ}$.

1.4.2.1.3 Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО ТЗНП составляет не более 5 % от уставки.

1.4.2.1.4 Коэффициент возврата ПО ТЗНП не менее 0,9.

1.4.2.1.5 Время срабатывания ПО ТЗНП при подаче входного тока, равного $2I_{СР}$, не превышает 0,025 с.

1.4.2.1.6 Время возврата ПО ТЗНП при сбросе тока от $10I_{СР}$ до нуля не превышает 0,04 с.

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

1.4.2.2 Цепи логики

1.4.2.2.1 Предусмотрена возможность ускорения ТЗНП при включении выключателя.

Диапазон уставок выдержек времени при работе с ускорением от 0,01 до 5 с. Время ввода ЭКРА.656453.187РЭ

ускорения при включении выключателя регулируется в диапазоне от 0,7 до 2,0 с.

1.4.2.2.2 Предусмотрена возможность действия ТЗНП на шиносоединительный (секционный) выключатель с выдержкой времени, регулируемой в диапазоне от 0,01 до 27 с.

1.4.2.2.3 Предусмотрена возможность действия ТЗНП на выключатель (выключатели) стороны ВН с выдержкой времени в диапазоне от 0,01 до 27 с.

1.4.2.2.4 Предусмотрена возможность действия ТЗНП на отключения трансформатора со всех сторон с выдержкой времени в диапазоне от 0,01 до 27 с.

1.4.2.2.5 Предусмотрена возможность действия ТЗНП в защиту параллельно работающего трансформатора с выдержкой времени в диапазоне от 0,01 до 27 с.

1.4.2.2.6 Предусмотрена возможность действия ТЗНП при приёме сигнала от ТЗНП параллельно работающего трансформатора на отключения выключателя стороны ВН без выдержки времени.

1.4.3 Максимальная токовая защита (МТЗ)

Максимальная токовая защита предназначена для резервирования работы основных защит и действия на отключение при внешних многофазных КЗ.

1.4.3.1 Схема максимальной токовой защиты содержит:

- шесть ПО максимального тока;
- два комбинированных пусковых органа по напряжению;
- органы выдержек времени;
- цепи логики.

1.4.3.2 ПО максимального тока

1.4.3.2.1 Предусмотрена возможность включения ПО тока МТЗ как на фазные, так и на междуфазные величины. Выбор осуществляется при помощи программной накладки для каждой ступени МТЗ.

1.4.3.2.2 Уставки по току срабатывания (I_{CP} МТЗ) ПО тока МТЗ регулируются в диапазоне от $0,05I_{ном}$ до $30I_{ном}$.

1.4.3.2.3 Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока МТЗ не превышает $\pm 5\%$ от уставки.

1.4.3.2.4 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока МТЗ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.3.2.5 Коэффициент возврата ПО тока МТЗ не менее 0,9.

1.4.3.2.6 Время срабатывания ПО тока МТЗ при подаче $2I_{CP}$ МТЗ не более 0,025 с.

1.4.3.2.7 Время возврата ПО тока МТЗ при сбросе тока от $10I_{CP}$ до нуля не более 0,04 с.

1.4.3.3 Комбинированный пусковой орган по напряжению

1.4.3.3.1 Пусковой орган по напряжению состоит из ПО минимального напряжения U_{AB} и ПО напряжения обратной последовательности U_2 , подключаемых к ТН шин соответствующей стороны НН трансформатора (НН1 или НН2).

1.4.3.3.2 ПО минимального напряжения $U_{мин}=U_{AB}$ имеет уставку по напряжению

(Уср.мин), регулируемую в диапазоне от 10 до 80 В.

1.4.3.3.3 Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ПО минимального напряжения не превышает $\pm 5\%$ от уставки.

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

1.4.3.3.5 Время срабатывания ПО минимального напряжения при снижении напряжения толчком от $2U_{\text{ср}}$ до нуля составляет не более 0,03 с.

1.4.3.3.6 Время возврата ПО минимального напряжения при подаче толчком напряжения $2U_{\text{ср}}$ составляет не более 0,025 с.

1.4.3.3.7 Уставка по напряжению срабатывания ($U_{2\text{ср}}$) ПО напряжения обратной последовательности регулируется в диапазоне от 3 до 60 В.

1.4.3.3.8 Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания ПО U_2 не превышает $\pm 5\%$ от уставки.

1.4.3.3.9 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ПО U_2 от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.3.3.10 Время срабатывания ПО U_2 при подаче толчком напряжения обратной последовательности величиной $2U_{2\text{ср}}$ составляет не более 0,025 с.

1.4.3.3.11 Время возврата ПО U_2 при снижении напряжения обратной последовательности толчком от величины $2U_{2\text{ср}}$ до нуля составляет не более 0,04 с.

1.4.3.4 Цепи логики

1.4.3.4.1 Максимальная токовая защита обеспечивает действие от I или II ступени на отключение выключателя с выдержками времени регулируемые в диапазоне от нуля до 27,0 с.

1.4.3.4.2 Предусмотрена возможность ускорения срабатывания МТЗ при включении выключателя с действием на отключение выключателя (выключателей) стороны ВН. Время действия с ускорением регулируется в диапазоне от 0,01 до 5 с.

1.4.3.4.3 Время ввода ускорения изменяется в диапазоне от 0,7 до 2 с. Цепь ускорения подготавливается при отключенном положении выключателя и пускается сигналом от контроля цепи включения (РПО) выключателя.

1.4.3.4.4 Предусмотрена возможность оперативного ускорения ступеней МТЗ с выдержкой времени в диапазоне от нуля до 5,0 с.

1.4.3.4.5 Предусмотрена возможность пуска МТЗ по напряжению от комбинированных пусковых органов напряжения сторон НН1 или НН2 с действием на отключение выключателя (выключателей) стороны ВН трансформатора. Выбор рабочей ступени МТЗ осуществляется сигналом реле положения "Включено" секционного выключателя стороны низкого напряжения РПВ СВ НН.

1.4.3.4.6 В случае отсутствия напряжения на шинах НН1 (НН2) низкого напряжения,

узел контроля исправности цепей напряжения с выдержкой времени равной 5 с действует на светодиодную сигнализацию.

1.4.4 Защита от перегрузки (ЗПО)

Схема содержит три ПО максимального тока и орган выдержки времени.

1.4.4.1 ПО тока ЗП подключены на фазные величины.

1.4.4.2 Уставки по току срабатывания (I_{CP} ЗП) ПО тока ЗП регулируются в диапазоне от $0,05I_{НОМ}$ до $30I_{НОМ}$.

1.4.4.3 Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока ЗП не превышает $\pm 5\%$ от уставки.

1.4.4.4 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока ЗП от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.4.5 Коэффициент возврата ПО тока ЗП не менее 0,9.

1.4.4.6 Время срабатывания ПО тока ЗП при подаче $2I_{CP}$ ЗП не более 0,025 с.

1.4.4.7 Время возврата ПО тока ЗП при сбросе тока от $10I_{CP}$ до нуля не более 0,04 с.

1.4.5 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

1.4.5.1 УРОВ содержит три однофазных ПО тока для контроля тока через выключатель и цепи логики.

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

1.4.5.3 Средняя основная погрешность по току срабатывания реле тока УРОВ не превышает $\pm 10\%$ от уставки.

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

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

1.4.5.6 Время возврата ПО тока УРОВ при сбросе входного тока от $25I_{НОМ}$ до нуля не превышает 0,025 с.

1.4.5.7 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 $4I_{НОМ}$ до $40I_{НОМ}$ (для неискажённой формы тока).

1.4.5.8 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 номинальной частоты не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при номинальной частоте.

1.4.5.9 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ от изменения температуры по 1.1.3 не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.4.5.10 Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

– с автоматической проверкой исправности выключателя, когда при пуске УРОВ от устройств РЗА, через выдержку времени регулирующую в диапазоне от 0,01 до 0,2 с формируется сигнал на отключение резервируемого выключателя;

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

1.4.5.11 Предусмотрена возможность подхвата сигнала пуска УРОВ от ПО тока УРОВ.

1.4.5.12 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 защит на отключение (внутренний сигнал).

1.4.5.13 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.

- в ДЗШ на отключение системы шин или в защиту трансформатора;
- на запрет АПВ шин;
- запрет АПВ выключателя;
- “УРОВ” в местную сигнализацию;
- “Срабатывание” в центральную сигнализацию.

1.4.6 Логика взаимодействия ПО, ИО и устройств, входящих в состав защиты, между собой, а также с внешними устройствами (ВЧ аппаратурой, другими защитами, реле положения выключателя и т.д.) с выдачей сигналов во внешние цепи реализуются программно на базе терминала защиты.

1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 02

Автоматический регулятор коэффициента трансформации (АРКТ) осуществляет следующие функции:

- автоматическое регулирование коэффициента трансформации;
- ручное регулирование или дистанционное регулирование напряжения;
- блокировку работы РПН при обнаружении неисправности привода РПН;
- блокировку РПН от внешних сигналов;
- блокировку РПН при перегрузке по току;
- блокировку РПН при превышении $3U_0$ (или U_2);
- блокировку РПН при пониженном измеряемом напряжении;
- коррекцию уровня регулируемого напряжения по току нагрузки (встречное регулирование);
- одновременный контроль двух секций шин;
- оперативное переключение регулирования с одной секции шин на другую;
- оперативное изменение уставки по напряжению поддержания с выбранного заранее

на другое значение;

- формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводом РПН.

1.5.1 Автоматическое регулирование коэффициента трансформации

1.5.1.1 АРКТ формирует команды на увеличение и уменьшение номера ступени РПН для поддержания напряжения в заданной точке в пределах зоны нечувствительности. Зона нечувствительности задается шириной и серединой зоны.

1.5.1.2 АРКТ отслеживает напряжение в двух системах шин и поддерживает напряжение в системе шин, являющейся регулируемой.

1.5.1.3 Середина зоны нечувствительности задается уставкой напряжения поддержания $U_{под}$.

1.5.1.4 Зона нечувствительности для каждой из двух секций задается отдельно.

1.5.1.5 Оперативно можно выбрать один из четырех заранее заданных уровней напряжения поддержания.

1.5.1.6 Диапазон уставок ИО «U>», «U<»: ширина зоны нечувствительности - от $0,01 U_{под}$ до $0,21 U_{под}$ с шагом $0,01$ о.е и величина напряжения поддержания - от $0,85 U_{ном}$ до $1,45 U_{ном}$ с шагом $0,1$ В.

1.5.1.7 Формирование команд регулирования осуществляется в непрерывном или импульсном режимах регулирования.

1.5.1.8 Диапазоны уставок по выдержке времени:

- выдержка времени выдачи первичной команды управления приводом «Прибавить»: от $1,00$ до $200,00$ с с шагом $0,01$ с;

- выдержка времени выдачи последующей команды управления приводом «Прибавить»: от $0,10$ до $200,00$ с с шагом $0,01$ с;

- выдержка времени выдачи первичной команды управления приводом «Убавить»: от $1,00$ до $200,00$ с с шагом $0,01$ с;

- выдержка времени выдачи последующей команды управления приводом «Убавить»: от $0,10$ до $200,00$ с с шагом $0,01$ с.

1.5.1.9 АРКТ отслеживает номер ступени РПН и контролирует достижение конечных ступеней регулирования.

1.5.1.10 АРКТ ведет счет количества переключений РПН.

1.5.1.11 Диапазоны уставок контроля достижения конечных ступеней регулирования:

- начальная ступень регулирования: от 1 до 40 ;

- конечная ступень регулирования: от 1 до 40 ;

- номер ступени: от 1 до 40 .

1.5.1.12 Предусмотрен прямой и обратный счет ступеней регулирования.

1.5.1.13 Предусмотрен контроль достижения крайних ступеней РПН при отсутствии концевых выключателей.

1.5.1.14 АРКТ осуществляет выбор регулируемой и контролируемой секций.

1.5.1.15 АРКТ корректирует уровень напряжения поддержания путем увеличения его

на величину напряжения компенсации по току нагрузки.

1.5.1.16 Для каждой из секций задаются собственные уставки коррекции уровня напряжения поддержания.

1.5.2 Ручное регулирование и дистанционное регулирование напряжения

1.5.2.1 Ручное регулирование осуществляется либо подачей сигнала на дискретные входы «Прибавить» и «Убавить», либо нажатием кнопок «+» или «-» на лицевой панели терминала с одновременным нажатием кнопки «УПР».

1.5.2.2 Дистанционное регулирование осуществляется подачей сигнала на дискретные входы «Прибавить по ТУ» и «Убавить по ТУ».

1.5.2.3 АРКТ отслеживает номер ступени РПН при ручном регулировании и дистанционном регулировании напряжения.

1.5.2.4 Ручное регулирование дистанционное регулирование запрещаются при обнаружении неисправности привода, а также при достижении приводом конечных выключателей.

1.5.3 Блокировка работы РПН при обнаружении неисправности привода РПН

1.5.3.1 АРКТ фиксирует ситуации «Переключение не началось», «Переключение не завершено», «Самопроизвольное переключение».

1.5.3.2 Диапазоны уставок по выдержке времени обнаружения неисправности приводного механизма:

- время ожидания появления сигнала «Переключение»: от 0,05 до 6,00 с с шагом 0,01 с;
- время ожидания снятия сигнала «Переключение»: от 0,05 до 60,00 с с шагом 0,01 с;
- задержка снятия сигналов управления: от 0,01 до 2,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.4 Блокировка РПН при перегрузке по току

1.5.4.1 АРКТ определяет перегрузку по току в регулируемой и контролируемой секциях.

1.5.4.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка перегрузки по току.

1.5.4.3 Диапазон уставок ИО максимального тока: от 0,15 А до 12,00 А с шагом 0,01 А.

1.5.4.4 Выдержка времени срабатывания сигнализации перегрузки по току - 10,0 с.

1.5.5 Блокировка РПН при перенапряжении

1.5.5.1 АРКТ определяет перенапряжение в регулируемой и контролируемой секциях.

1.5.5.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка по максимальному напряжению.

1.5.5.3 Диапазон уставок ИО максимального напряжения: от $1,05 U_{НОМ}$ до $1,3 U_{НОМ}$ с шагом 0,1 В.

1.5.5.4 Диапазон уставок по выдержке времени обнаружения перенапряжения: от 0,05 до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.6 Блокировка РПН при превышении $3U_0$

1.5.6.1 АРКТ обнаруживает превышение $3U_0$ в регулируемой и контролируемой секциях.

1.5.6.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка ИО по $3U_0$.

1.5.6.3 Диапазон задания уставок ИО $3U_0$: от $0,05 U_{НОМ}$ до $0,60 U_{НОМ}$ с шагом 0,1 В.

1.5.7 Блокировка РПН при превышении U_2

1.5.7.1 АРКТ обнаруживает превышение U_2 в регулируемой и контролируемой секциях.

1.5.7.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка ИО U_2 .

1.5.7.3 Диапазон уставок ИО U_2 : от $0,05U_{НОМ}$ до $0,60U_{НОМ}$ с шагом $0,1 В$.

1.5.8 Блокировка РПН при пониженном измеряемом напряжении

1.5.8.1 АРКТ обнаруживает пониженное напряжение в регулируемой и контролируемой секциях.

1.5.8.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка минимального напряжения.

1.5.8.3 Диапазон уставок ИО минимального напряжения: от $0,5U_{НОМ}$ до $0,95U_{НОМ}$.

1.5.8.4 Выдержка времени блокировки при понижении напряжения равна $10,0 с$.

1.5.9 Общие требования к измерительным органам

1.5.9.1 Средняя основная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО не превышает $\pm 3 \%$ от уставки, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.5.9.2 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного тока от $0,8U_{пит.ном}$ до $1,1U_{пит.ном}$ не превышает $\pm 3 \%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном напряжении оперативного тока, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.5.9.3 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 $\pm 3 \%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальной частоте, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.5.9.4 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 $(25 \pm 10) ^\circ C$, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.5.9.5 Средняя основная приведенная погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» не превышает $\pm 1 \%$ от значения напряжения поддержания.

1.5.9.6 Дополнительная, приведенная к значению напряжения поддержания, погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» при изменении напряжения оперативного тока от $0,8 U_{пит.ном}$ до $1,1 U_{пит.ном}$ не превышает $\pm 0,5 \%$ относительно параметра ширины зоны нечувствительности, измеренного при номинальном напряжении оперативного тока.

1.5.9.7 Дополнительная, приведенная к значению напряжения поддержания, погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» при изменении частоты входных аналоговых сигналов от $0,9$ до $1,1$ номинального значения не превышает $\pm 0,5 \%$ относительно параметра ширины зоны нечувствительности, измеренного при номинальной частоте.

1.5.9.8 Дополнительная, приведенная к значению напряжения поддержания, погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 0,5$ % относительно параметра ширины зоны нечувствительности, определенного при температуре (25 ± 10) °С.

1.5.9.9 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени не превышает ± 2 % от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

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

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

1.5.9.12 Обеспечена дискретность уставок всех ИО напряжения, равная 1 В.

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

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

1.6 Оперативные переключатели комплектов шкафа

1.6.1 Для комплекта 01 предусмотрены следующие оперативные переключатели:

SA1 "ТЕРМИНАЛ" для вывода комплекта: «Вывод», «Работа»;

SA2 "УРОВ" для вывода УРОВ: «Вывод», «Работа»;

SA3 "МТЗ" для вывода МТЗ: «Вывод», «Работа»;

SA4 "ТЗНП" для вывода ТЗНП: «Вывод», «Работа»;

SA5 "АПВ" для вывода АПВ: «Вывод», «Работа»;

SA6 "ЗАПРЕТ АПВ ОТ ДЗШ" для запрета АПВ при работе ДЗШ: «Вывод», «Работа»;

SA8 "ГЗТ" для перевода действия ГЗТ на сигнал: «Отключение», «Сигнал»;

SA9 "ГЗ РПН" для перевода действия ГЗ РПН на сигнал: «Отключение», «Сигнал»;

SA12 "ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ Q1 ВН и Q2 ВН" - для вывода из работы цепей отключения выключателей Q1 ВН и Q2 ВН (в схеме с двумя выключателями с высокой стороны): «Вывод», «Работа»;

SA13 "ПУСК УРОВ" - для ввода-вывода действия цепей пуска УРОВ: «Вывод», «Работа»;

SA14 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ УРОВ ВН" - для ввода-вывода действия цепей УРОВ: «Вывод», «Работа»;

SA15 "ОТКЛЮЧЕНИЕ ШСВ, СВ ВН" - для ввода-вывода действия выходных цепей ШСВ, СВ: «Вывод», «Работа»;

SA16 "ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НН" - для ввода-вывода действия на цепи выключателей НН1 и НН2: «Вывод», «Работа».

1.6.2 Для комплекта 02 предусмотрены следующие оперативные переключатели

SA1 "НАПРЯЖЕНИЕ ПОДДЕРЖАНИЯ" для выбора напряжения поддержания: «U1», «U2»...«U4»;

SA2 "ТЕРМИНАЛ" для вывода комплекта: "Вывод", "Работа";

SA3 "РЕЖИМ РЕГУЛИРОВАНИЯ" для вывода автоматического регулирования: "Автомат.", "Отключено", "Ручное", "Телеуправление";

SA4 "РУЧНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ" для регулирования напряжением: "Убавить", "Прибавить".

1.7 Входные цепи шкафа

1.7.1 В комплекте 01 шкафа предусмотрены входные цепи, предназначенные для приема сигналов внешних устройств:

- от телемеханики или ключа управления для действия на включение (КСС) и отключение (КСТ) выключателя;
- от внешних защит на отключение выключателя;
- от отключающей ступени газовой защиты трансформатора;
- от отключающей ступени газовой защиты РПН;
- от сборки из блок- контактов выключателя на пуск ЗНФ (для выключателей с пофазными электромагнитами управления);
- от внешних устройств на запрет АПВ;
- от АЧР на блокировку пуска АПВ;
- от привода выключателя о снижении давления элегаза в выключателе и в выносных ТТ, блокировке включения и отключения (элегаз вытек), неисправности цепей оперативного тока, отключении завода пружин, не заведенной пружине, неисправности обогрева, переводе ключа управления выключателем в положение «Местное»;
- от ДЗШ и других защит на пуск УРОВ;
- от реле положения "Включено" секционного и вводных выключателей сторон низкого напряжения НН1 и НН2 в цепи логики МТЗ.

Действие входных сигналов запрета АПВ определяется положением оперативных переключателей "АПВ", "Запрет АПВ от ДЗШ".

1.7.2 В комплекте 02 шкафа предусмотрены входные цепи, предназначенные для приема сигналов внешних устройств:

- от ККС секции 1, секции 2;
- на блокировку РПН от внешних защит;
- блокировка по току ВН;
- от снижения температуры в баке РПН;
- от приводного механизма РПН.

1.8 Выходные цепи шкафа

1.8.1 Предусмотрено действие комплекта шкафа 01 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 отключение системы шин с запретом АПВ через ДЗШ от УРОВ;
- на отключение ШСВ, СВ;
- на выдачу сигнала в защиты параллельного трансформатора;
- на отключение трансформатора со всех сторон;
- на выдачу сигналов в цепи внешней сигнализации;
- при нарушении изоляции цепей ГЗ;
- на контрольный выход для проверки работы терминала (вводится в работу при переходе в тестовый режим терминала).

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

- на регулирования приводом РПН;
- на выдачу сигнала при перегрузке по току;
- на отключение питания ПМ;
- на блокировку АРКТ.

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, УРОВ или выполнении АПВ (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, УРОВ, АПВ (для комплекта 01);
- лампа *"ГЗ ПЕРЕВЕДЕНА НА СИГНАЛ"* – свечение при переводе ГЗТ или ГЗ РПН с действия на отключение на сигнал (для комплекта 01);
- лампа *"НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ"* – свечение при возникновении неисправности цепей регулирования (для комплекта 02).
- выход в центральную сигнализацию (ЦС) "Срабатывание";
- выход в ЦС "Неисправность";

- выход в ЦС “Монтажная единица”;
- выход в ЦС на звуковой сигнал о неисправности.

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

1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов

1.9.1 Терминал БЭ2704 207

Терминал имеет 13 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

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

- измерение текущих значений токов и напряжений, активной и реактивной мощности, протекающей через выключатель, частоты сети;
- регистрацию дискретных и аналоговых событий;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

1.9.1.2 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах (32 программируемых светодиода) в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Светодиодная сигнализация терминала БЭ2704 207

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
1	действие I степени МТЗ	I ст. МТЗ
2	действие II степени МТЗ	II ст. МТЗ
3	действие МТЗ с ускорением при включении выкл.	Ускор. МТЗ при включ. выключателя
4	действие МТЗ в режиме ОУ	Оперативное ускорение МТЗ
5	действие ТЗНП на отключение СВ	ТЗНП на отключение СВ
6	действие ТЗНП на отключение выключателя	ТЗНП на отключение выключателя
7	действие ТЗНП на отключение трансформатора	ТЗНП на отключение трансформатора
8	действие ТЗНП с ускорением при включении выкл.	Ускор. ТЗНП при включ. выключателя
9	действия на отключение от ТЗНП параллельно работающего трансформатора	От ТЗНП Т2
10	действия ТЗНП на отключение трансформатора со всех сторон	Отключение трансформатора
11	о выполнении цикла АПВ	АПВ
12	о наличии непереключения фаз (для выключателей с пофазными электромагнитами управления)	ЗНФ
13	действия защиты от неполнофазного включения выключателя	ЗНФР

Продолжение таблицы 3

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
14	действие ГЗТ	ГЗТ
15	действие ГЗ РПН	ГЗ РПН
16	режим тестирования	Режим теста
17	действие УРОВ	Действие УРОВ
18	Светодиоды 18	-
19	об отсутствии напряжения на шинах НН1	Неисправность цепей напряжения НН1
20	об отсутствии напряжения на шинах НН2	Неисправность цепей напряжения НН2
21	о неисправности цепи оперативного тока	Неисправность цепей опертока
22	о низком давлении элегаза (для элегазовых выключателей)	Низкое давление элегаза
23	о блокировке операций включения выкл-л	Пружина не заведена
24	о недостаточном заводе пружины	Заводка пружин отключена
25	о блокировке операций включения и отключения выключателя при утечке элегаза (для элегазовых выключателей)	Блокировка включения и отключения
26	о неисправности цепей управления при одновременном отсутствии или наличии сигналов РПВ и РПО	Неисправность цепей управления
27	о неисправности обогрева	Неисправность обогрева
28	о переводе ключа управления режимом в положение «Местное»	Местное управление
29	об аварийном давлении элегаза в ТТ (для выносных элегазовых ТТ)	Аварийное давление элегаза в ТТ
30	светодиоды 30	-
31	включенное состояние выключателя	РПВ
32	фиксация положения выключателя	РФП
33 - 48	светодиоды 33 - 48	-

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


– назначение светодиода на сигнализацию от любого из 512 дискретных сигналов производится в пункте меню **[900701] Конфигурирование / Конфигурирование светодиодов;**

– наличие или отсутствие фиксации свечения светодиода при снятии входного сигнала выбирается в пункте меню **[900901] Конфигурирование / Фиксация состояния светодиода;**

– назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность» производится в меню **[900911] Конфигурирование / Маска сигнализации срабатывания** или **[900921] Конфигурирование / Маска сигнализации неисправности** соответственно;

– выбор цвета свечения светодиода (зелёный или красный) производится в пункте меню **[900931] Конфигурирование / Цвет светодиода.**

Оперативный съём сигнализации светодиодных индикаторов осуществляется кратко-

временным нажатием кнопки  расположенной на лицевой плите терминала или кнопки «СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ» установленной на двери шкафа. Если длительность нажатия превышает 3 с осуществляется проверка исправности светодиодов.

1.9.2 Терминал БЭ2502А0501

Терминал имеет 4 аналоговых входа для подключения цепей переменного тока и 4 аналоговых входа для подключения переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

1.9.2.1 Кроме функции управления электроприводами РПН силового трансформатора (автотрансформатора), программное обеспечения терминала 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 терминале предусмотрена местная сигнализация, выполненная на светодиодных индикаторах

Таблица 4 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А0501

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Примечание
1	автоматическое регулирование	АВТОМ. РЕГУЛИР.	без фиксации
2	ручное управление	РУЧНОЕ УПРАВЛ.	
3	телеуправление	ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ	
4	напряжение ниже зоны нечувствительности	U<	
5	напряжение выше зоны нечувствительности	U>	
6	наличие сигнала переключения	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ	с фиксацией
7	перегрузка по току в регулируемой секции	ПЕРЕГРУЗКА	
8	режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	без фиксации
9	секция 1 включена	СЕКЦИЯ 1	
10	секция 2 включена	СЕКЦИЯ 2	с фиксацией
11	перенапряжение	ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ	
12	превышение $3 \cdot U_0$ или U_2	ПРЕВЫШ. 3U0 (U2)	
13	низкое напряжение	НИЗКОЕ НАПРЯЖ.	
14	достижение крайней ступени регулирования	КРАЙНЯЯ СТУП.	
15	блокировка по Iвн	БЛОКИР. ПО Iвн	
16	блокировка по Т	БЛОКИР. ПО Т	
17	неисправность управления ПМ «Переключение не началось»	ПЕРЕКЛ. НЕ НАЧ.	
18	неисправность управления ПМ «Переключение не завершено»	ПЕРЕКЛ. НЕ ЗАВ.	

Продолжение таблицы 4

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Примечание
19	неисправность управления ПМ «Самопроизвольное переключение»	САМОПР. ПЕРЕКЛ.	с фиксацией
20	сигнал «Рассогласование»	РАССОГЛАСОВАН.	
21	внешняя блокировка	ВНЕШ. БЛОКИР.	
22	вход-Запрет прибавить	ВХ.-ЗАПРЕТ ПРИБ.	
23	вход-Запрет убавить	ВХ.-ЗАПРЕТ УБАВ.	
24	низкий уровень масла	НИЗКИЙ УР. МАСЛА	

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.**

1.9.3 Для каждого из комплектов предусмотрена также светодиодная сигнализация без фиксации:

- наличия питания "Питание";
- возникновения внутренней неисправности терминала "Неисправность";
- проверки работы терминала "Контрольный выход";
- включенного состояния выключателя (для БЭ2704 207) "РПВ".

1.9.4 Управление терминалами осуществляется с помощью кнопочной клавиатуры и дисплея на передней панели терминалов или (и) по последовательному каналу связи с помощью программы "EKRASMS".

1.9.5 Терминал оборудован системой автоматического тестирования исправности. Наличие указанной системы не исключает необходимость осуществления периодически полной проверки защиты персоналом.

1.9.6 Технические данные и характеристики терминалов приведены в руководстве по эксплуатации "Терминалы серии БЭ2704" ЭКРА.656132.265-03РЭ и "Терминалы серии БЭ2502А" ЭКРА.650321.084РЭ.

1.10 Конструктивное выполнение

1.10.1 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю дверь и заднюю двухстворчатую дверь.

Внутри шкафа установлены терминалы БЭ2704 207, БЭ2502А0501.

Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 2.

Расположение аппаратов на двери шкафа и передней плите приведено на рисунке 3 (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 “ $\pm EC$ ”.

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

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.

На передней двери шкафа расположены указательные реле “Неисправность” и “Срабатывание”, лампы сигнализации, оперативные переключатели и кнопки съема светодиодной сигнализации. На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для наблюдения светодиодной сигнализации терминалов.

При необходимости предусмотрена возможность установки логометра типа УП-25-Г или другого типа логометра по требованию заказчика.

Расположение блоков и элементов терминала защиты БЭ2704 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03РЭ, терминала защиты БЭ2502А0501 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.650321.084/0501РЭ.

1.10.2 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминалов БЭ2704 207, БЭ2502А0501 приведено на рисунках 4.1, 4.2.

На лицевой плите терминала БЭ2704 207 имеются:

- цветной дисплей (тип TFT 4.3”);
- четыре кнопки управления, с помощью которых обеспечивается управление работой терминала;
- кнопка разрешения управления и две кнопки управления коммутационными аппаратами;
- шестнадцать электронных ключей;
- кнопка сброса светодиодной сигнализации терминала;
- кнопка выбора группы уставок;
- кнопка выбора режима управления терминалом;
- кнопка удаления введённого символа («Backspace»);

- кнопка поиска по номеру сигнала;
- кнопка ввода («Enter»);
- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния терминала;
- разъем USB для связи с ПК.

На задней плите терминала расположены разъёмы:

- для подключения цепей переменного тока и напряжения;
- для присоединения внешних цепей;
- TTL и LAN – коммуникационные порты для создания локальной сети связи;
- светодиодные индикаторы сигналов приёма и передачи по каналам связи.

На лицевой плите терминала БЭ2502А0501 имеются:

- 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 (см. рисунок 4.3)

1.10.3 Монтаж шкафа

В шкафу ШЭ2607 158 устанавливается 40 кабельных зажимов для механического крепления кабелей, 48 гермовводов и комплект хомутов для заземления экранов кабелей.

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.

Ряды зажимов шкафа выполнены с учетом требований «Правила устройства электроустановок», раздел III-4-15.

1.11 Устройство и работа комплекта 01

Функциональная схема логической части устройства, реализованная в терминале БЭ2704 207, представлена на рисунках 6 - 33, где цифрами обозначены порядковые номера логических элементов. Далее по тексту ссылки на номера этих логических элементов будут ЭКРА.656453.187РЭ

представлены следующим образом: **1, 2, 3** и т.д.

В терминале БЭ2704 207 предусмотрено две трёхфазных группы аналоговых токовых входов (В1 и В2) для подключения токовых цепей от измерительных ТТ.

По умолчанию используется только аналоговая трёхфазная группа В1. Для ввода в работу аналоговых входов группы В2 необходимо установить программную накладку «Токовая цепь В2» в положение «используется», в этом случае происходит программное суммирование токов групп В1 и В2, при этом защиты будут реагировать на суммарное значение токов, а ПО тока УРОВ на значение токов группы В1.

Программная накладка **ТТ В2** выбирается в меню терминала **[050251] ТТ, ТН / ТТ / ТТ В2 / используется, не используется.**

1.11.1 Автоматика управления выключателем содержит следующие устройства и защиты:

- совмещённый узел включения и автоматического повторного включения выключателя (узел АПВ и включение);
- узел отключения выключателя (узел отключения);
- защиты от непереключения фаз и неполнофазного режима (узел ЗНФ, ЗНФР);
- узел приёма технологической сигнализации выключателя и трансформаторов тока (Выключатель и ТТ);
- защиту электромагнитов (ЭМ) управления от длительного протекания тока (узел защиты ЭМУ);
- узел контроля исправности цепей ЭМ управления (узел неисправности цепей ЭМУ);
- узел дистанционного управления выключателем (узел дистанционного управления).

Конфигурирование дискретных сигналов для действия в логику АУВ происходит в меню **[050851] Конфигурирование / Конфигурирование дискретных входов** (см. рисунок 20) и **[114851] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ** (см. рисунок 29).

1.11.1.1 Узел АПВ и включение

Функциональная схема логической части узла представлена на рисунке 11.2.

Основной функцией узла является формирование команды на включение выключателя.

Сигнал на выходе узла включения формируется при подаче на входы по логической схеме ИЛИ (**34**) сигналов:

- команды включения выключателя (КСС);
- через канал связи посредством протокола МЭК 61850;
- с выхода схемы АПВ;
- 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 отклю-

чение. В этом случае обеспечивается однократное отключение выключателя после неуспешной попытки включения.

Схема АУВ обеспечивает возможность выполнения однократного АПВ выключателя без контроля напряжений («Слепое» АПВ) с выдержкой времени **DT5_АУВ Время цикла АПВ** регулируемой в диапазоне от 0,25 до 16 с.

Основными входными сигналами 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.

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 **DT8_АУВ Время подготовки АПВ (23)**.

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.

Предусмотрена возможность запрета действия АПВ:

- от ключа управления (КСТ) по команде «Отключить»;
- от внутренних защит;
- от оперативного переключателя «АПВ»;
- от внешнего сигнала, через дискретный вход 7:Х1 терминала;
- при длительном отключенном положении выключателя;
- при действии ЗНФР;
- при выводе терминала из работы;
- при переводе режима управления выключателем в положение «Местное»;
- при аварийном снижении давления элегаза в ТТ;
- при переводе действия защит на обходной выключатель;
- при срабатывании УРОВ.

Для сброса готовности АПВ при длительно отключенном выключателе применяется программная накладка **XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В** Программная накладка выбирается в меню **[114247] АУВ / Логика работы / XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В / не предусмотрен, предусмотрен.**

Устройство АПВ работает следующим образом: устройство готово к работе через **DT8_АУВ Время подготовки АПВ**, регулируемой в диапазоне от 5 до 120 с (**23**) при наличии сигнала разрешения подготовки и отсутствии сигналов запрета.

В состоянии готовности к работе и поступлении непрерывного сигнала пуска устройство через время **DT5_АУВ Время цикла АПВ (9)** осуществляет цикл АПВ. Если в процессе набора выдержки времени DT5_АУВ пусковой сигнал исчезает, то набранная выдержка сбрасывается, и схема возвращается в исходное состояние.

Набор выдержки времени готовности к повторному действию производится только при ЭКРА.656453.187РЭ

наличии сигнала разрешения подготовки.

Предусмотрена блокировка АПВ от дискретного сигнала, конфигурируемого в меню **[114741] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала 'Блокировка АПВ'**.

Внешний сигнал запрета АПВ конфигурируется в меню **[114744] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала 'Внешний запрет АПВ'**.

Внешний сигнал блокировки включения конфигурируется в меню **[114731] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала 'Блокировка включения'**.

Предусмотрена блокировка включения при введённом ключе **«Цепи управления»** (требуется дополнительное конфигурирование).

Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из работы оперативным переключателем **«АПВ»**, а также совместно с остальными защитами при помощи оперативного переключателя **«Терминал»**.

1.11.1.2 Узел отключения выключателя

Функциональная схема логической части узла отключения выключателя представлена на рисунке 9.2.

Выход узла удерживается в сработавшем состоянии сигналом от датчиков тока электромагнитов отключения в течение всего времени пока электромагнит обтекается током.

Сигнал на выходе узла отключения формируется при подаче на входы логической схемы ИЛИ (17) сигналов:

- с выхода схемы ЗНФ;
- команды на отключение выключателя (КСТ);
- через канал связи посредством протокола МЭК 61850;
- с выходного блока отключения выключателя;
- от сигнала «Аварийное давления элегаза в ТТ» (при установке программной наклейки ХВ4_АУВ в положение «предусмотрено»);
- от внешнего сигнала отключения (после конфигурирования).

Выход узла отключения (дискретный сигнал **[114031] Отключение ЭМ**) сконфигурирован на выходные реле терминала К4:Х101 и К13:Х102 для отключения через ЭМО1 и ЭМО2.

Предусмотрена блокировка отключения при введённом ключе **«Цепи управления»** (требуется дополнительное конфигурирование).

1.11.1.3 Узел защиты от непереключения фаз и неполнофазного режима (узел ЗНФ, ЗНФР)

Функциональная схема логической части узла ЗНФ и ЗНФР представлена на рисунке 6.2.

Схема ЗНФ принимает сигнал от внешней сборки блок-контактов выключателя через дискретный вход 15:Х2, помимо этого, предусмотрен приём сигнала «Срабатывание ЗНФ» с привода выключателя. Сигнал «Пуск ЗНФ» с выдержкой времени **DT2_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФ (5)** объединяется по схеме ИЛИ (6) со «Срабатывание ЗНФ» и действует в узлы отключения выключателя и контроля исправности электромагнитов управления.

Через выдержку времени 1 секунда после действия на отключение, ЗНФ формирует сигнал **[114003] В цепь контактора ЭМВ и ЭМО** для обесточивания контакторов электромагнитов включения и отключения, который блокируется на время наличия команды «Отключить» (КСТ), принимаемый через дискретный вход 26 терминала.

Выбор типа привода выключателя осуществляется при помощи программной накладки **XB1_АУВ Привод выключателя** в меню **[114241] АУВ / Логика работы / XB1_АУВ Привод выключателя**.

Схема ЗНФР при действии ЗНФ на отключение и срабатывании **[012119] ПО 310 ЗНФР** с выдержкой времени **DT1_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФР (2)** действует в цепи пуска УРОВ и на запрет АПВ (узел АПВ и включение, рисунок 11.2).

Предусмотрена возможность блокировки выдачи сигналов ЗНФ и ЗНФР на светодиодную сигнализацию или в логику программы при помощи программируемого дискретного входа **Блокировка сигнализации**, доступного для конфигурирования в меню **[114728] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала 'Блокировка сигнализации'**.

1.11.1.4 Узел приёма технологической сигнализации выключателя и трансформаторов тока (узел Выключатель и ТТ);

Функциональная схема логической части узла «Выключатель и ТТ» представлена на рисунке 10.2.

Узел предназначен для приёма и обработки технологической сигнализации, поступающей с выключателя и трансформатора тока.

Для отключения выключателя при приёме сигналов «Аварийное снижение давления элегаза в ТТ» используется программная накладка **XB4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ'**. Программная накладка XB4_АУВ выбирается в меню **[114244] АУВ / Логика работы / XB4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ' / не предусмотрено, предусмотрено**.

С использованием программной накладки **XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное'** вводится запрет АПВ при приёме сигнала «Местное управление». Программная накладка XB5_АУВ выбирается в меню **[114245] АУВ / Логика работы / XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное' / не предусмотрен, предусмотрен**.

Предусмотрена возможность блокировки выдачи сигналов технологической сигнализации на светодиодную сигнализацию или в логику программы при помощи программируемого дискретного входа **Блокировка сигнализации**, доступного для конфигурирования в меню **[114728] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала 'Блокировка сигнализации'**.

1.11.1.5 Узел защиты электромагнитов управления

Функциональная схема логической части узла защиты электромагнитов управления представлена на рисунке 8.2.

Защита электромагнитов управления выключателя принимает сигналы от датчиков ЭКРА.656453.187РЭ

тока ЭМО1, ЭМВ и ЭМО2 через дискретные входы 30, 31 и 32 терминала. При длительном протекании тока по цепям ЭМВ или ЭМО1, через выдержку времени **DT3_AУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ (2, 5)** регулируемая в диапазоне от 1 до 2 с, формируется сигнал **[114024] Защита ЭМО1, ЭМВ** для действия на дистанционный расцепитель защитного автомата питания цепей ЭМО1 и ЭМВ. Аналогично при длительном протекании тока по цепи ЭМО2 с выдержкой времени **DT3_AУВ (7)** формируется дискретный сигнал **[114022] Защита ЭМО2** для действия на независимый расцепитель автомата питания цепи ЭМО2.

С использованием программной накладки **XB3_AУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.'** можно выбрать режим обесточивания электромагнитов включения и отключения, через выдержку времени равную 1 с (**9**). Программная накладка **XB3_AУВ** выбирается в меню **[114243] АУВ / Логика работы / XB3_AУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.'** / не предусмотрено, предусмотрено.

1.11.1.6 Узел контроля исправности цепей ЭМ управления

Функциональная схема логической части исправности цепей ЭМ управления представлена на рисунке 7.2.

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, через выдержку времени (**3**) равную 12 с, появляется дискретный сигнал **[114011] Неисправность цепей управления**, который действует на светодиодный индикатор «**Неисправность цепей управления**» терминала.

1.11.2 Узел ТН

Логическая схема узла ТН представлена на рисунке 12.2.

Конфигурирование дискретных сигналов для действия в узел ТН осуществляется в **[050851] Конфигурирование / Конфигурирование дискретных входов** (см. рисунок 20).

Формирование сигнала ускорения резервных защит производится при наличии сигнала контроля цепи включения РПО (для схем с двумя выключателями со стороны ВН контролируется наличие сигнала на входе РПО, на который последовательно заводятся внешние контакты РПО Q1 ВН и РПО Q2 ВН выключателей).

Уставка **DT1_ТН Время ввода ускорения при вкл.В** регулируется в диапазоне от 0,5 до 2,0 с.

При помощи программной накладки **[050309] ТТ, ТН / Логика работы / XB4_ТН Ввод ускорения при вкл.В / от РПО, внешний** выбирается источник формирования сигнала ускорения защит. Внешний дискретный сигнал ввода ускорения защит конфигурируется в меню **[050741] Конфигурирование / Конфигурирование дискретных входов / Прием сигнала 'Внешний ввод ускор. при вкл.В'**.

Сигналы о включенном положении выключателей низкой стороны могут быть проинвертированы на входе при помощи программных накладок **[050333] ТТ, ТН / Логика работы / XB1_ТН Инверсия входа РПВ НН1 / не предусмотрена, предусмотрена** и **[050334] ТТ, ТН / Логика работы / XB2_ТН Инверсия входа РПВ НН2 / не предусмотрена, предусмотрена (5,7)**.

Сигнал о включенном положении секционного выключателя низкой стороны может быть проинвертирован при помощи программной накладки **[050335] ТТ, ТН / Логика работы / XB3_ТН Инверсия входа РПВ СВ НН / не предусмотрена, предусмотрена**.

1.11.3 Токовая защита нулевой последовательности (узел ТЗНП)

Логическая схема ТЗНП ВН (см. рисунок 14.2) принимает сигналы от ПО тока нулевой последовательности **[012118] ПО 3I0 ТЗНП ВН** и сигнал **[050003] Ввод ускорения при вкл.В** из блока ТН.

ПО I0 ТЗНП реагируют на ток нулевой последовательности, рассчитываемый по фазным токам.

При наличии на подстанции двух параллельно работающих трансформаторов, один из которых работает с разземлённой нейтралью (для уменьшения токов КЗ при однофазных замыканиях на землю) ТЗНП трансформатора с заземлённой нейтралью действует последовательно в следующие цепи:

- с выдержкой времени **DT1_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП ВН в защиту Т2 (5)** на формирование сигнала **[120007] В ТЗНП параллельного трансформатора** для отключения выключателя ВН параллельно работающего трансформатора с разземлённой нейтралью;

- с выдержкой времени **DT2_ТЗНП Задержка на отключение ШСВ, СВ от ТЗНП ВН (7)** на разделение секций или систем шин ВН (для схем с двумя выключателями со стороны ВН или «четырёхугольник» - на отключение Q2 ВН и Q3 ВН (Q1 ВН и Q4 ВН)), с действием на светодиодную сигнализацию **«ТЗНП на отключение секционного выключ.»**;

- с выдержкой времени **DT3_ТЗНП Задержка на отключение В от ТЗНП ВН (9)** на отключение выключателя ВН защищаемого трансформатора (для схем с двумя выключателями со стороны ВН на Q1 ВН и Q2 ВН) без запрета АПВ и пуска УРОВ с действием на светодиодную сигнализацию **«ТЗНП на отключение выключателя ВН»**;

- с выдержкой времени **DT4_ТЗНП Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП ВН (10)** на отключение трансформатора со всех сторон с запретом АПВ и пуском УРОВ (для схем с двумя выключателями со стороны ВН на запрет АПВ и пуск УРОВ Q1 ВН и Q2 ВН) с действием на светодиодную сигнализацию **«ТЗНП на отключение трансформатора»**.

При приёме сигнала от защит параллельного трансформатора, ТЗНП ВН без выдержки времени действует на отключение выключателя с пуском УРОВ и на светодиодную сигнализацию **«ТЗНП от параллельного трансформатора»**.

Программной накладкой **XB1_ТЗНП Ускорение ТЗНП при вкл.В** в пункте меню терминала **[120351] ТЗНП / Логика работы / XB1_ТЗНП Ускорение ТЗНП при вкл.В / не предусмотрено, предусмотрено** имеется возможность ввода ускорения действия ТЗНП ВН при включении выключателя стороны ВН. Время действия ТЗНП ВН с ускорением определяется ЭКРА.656453.187РЭ

выдержкой времени **DT5_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП при вкл.В (3)**, время ввода ускорения - выдержкой времени **DT1_ТН Время ввода ускорения при вкл.В (4)**, узел ТН, см. рисунок 12.2).

Для оперативного вывода ТЗНП ВН предусмотрен оперативный переключатель «**ТЗНП ВН**».

1.11.4 Максимальная токовая защита (узел МТЗ)

Схема максимальной токовой защиты (см. рисунок 13.2) содержит:

- шесть ПО максимального тока;
- два комбинированных пусковых органа по напряжению;
- органы выдержек времени;
- цепи логики.

1.11.4.1 ПО максимального тока

Предусмотрена возможность включения ПО тока МТЗ ВН как на фазные, так и на междуфазные величины. Выбор осуществляется при помощи программных накладок для каждой ступени МТЗ ВН.

1.11.4.2 Комбинированный пусковой орган по напряжению

Пусковые органы максимального напряжения **[015043] ПО U макс. АВ стороны НН1** и **[015044] ПО U макс. АВ стороны НН2** в типовой логике не используются. Ввод в работу ПО максимального напряжения возможен при помощи программируемой логики.

Пусковой орган по напряжению состоит из ПО минимального напряжения U_{AB} и ПО напряжения обратной последовательности U_2 , подключаемых к ТН шин соответствующей стороны НН трансформатора (НН1 или НН2).

1.11.4.3 Цепи логики

Выбор величин, на которые реагируют ПО максимального тока МТЗ ВН, производится в меню **[112202] МТЗ ВН / Уставки ПО / ПО I ст. МТЗ ВН / фазные, междуфазные**, для первой ступени и **[112204] МТЗ ВН / Уставки ПО / ПО II ст. МТЗ ВН / фазные, междуфазные** для второй.

МТЗ ВН обеспечивает действие от I или II ступени на отключение трансформатора с выдержками времени **DT1_МТЗВН Задержка на срабатывание I ст. МТЗ ВН** и **DT2_МТЗВН Задержка на срабатывание II ст. МТЗ ВН** регулируемыми в диапазоне от нуля до 27,0 с. Выбор рабочей ступени МТЗ ВН осуществляется сигналом реле положения «Включено» секционного выключателя стороны низкого напряжения РПВ СВ НН.

С использованием программной накладки **XB1_МТЗВН Работа МТЗ ВН с контролем положения СВ НН** обеспечивается возможность ввода обеих ступеней МТЗ ВН в работу в независимости от положения секционного выключателя низкой стороны. Программная накладка **XB1_МТЗВН** выбирается в пункте меню **[112371] МТЗ ВН / Логика работы / XB1_МТЗВН Работа МТЗ ВН с контролем положения СВ НН / не предусмотрена, предусмотрена**.

В случае выбора режима работы МТЗ ВН без контроля положения секционного выключателя (обе ступени МТЗ ВН одновременно находятся в работе) необходимо также выбрать ступени МТЗ ВН, ускоряемые при включении выключателя и оперативно.

Выбор оперативно ускоряемой ступени осуществляется при помощи программной накладки **XB4_МТЗВН Оперативно ускоряемая ступень МТЗ ВН**. Программная накладка XB4_МТЗВН выбирается в пункте меню **[112374] МТЗ ВН / Логика работы / XB4_МТЗВН Оперативно ускоряемая ступень МТЗ ВН / I ступень, II ступень**.

Выбор ступени ускоряемой при включении выключателя осуществляется при помощи программной накладки **XB3_МТЗВН Ускоряемая ступень МТЗ ВН при вкл.В**. Программная накладка XB3_МТЗВН выбирается в пункте меню **[112373] МТЗ ВН / Логика работы / XB3_МТЗВН Ускоряемая ступень МТЗ ВН при вкл.В / I ступень, II ступень**.

В случае работы МТЗ ВН с контролем от положения секционного выключателя (в работе находится лишь одна из ступеней МТЗ ВН), программные накладки XB3_МТЗВН и XB4_МТЗВН могут выставляться в произвольном положении.

Пуск МТЗ ВН по напряжению осуществляется от комбинированных пусковых органов напряжения сторон НН1 или НН2.

С использованием программной накладки **XB5_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению** в пункте меню **[112375] МТЗ ВН / Логика работы / XB5_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению / не предусмотрен, внешний, от внутренних ПО**, имеется возможность выбора пуска по напряжению: без контроля по напряжению, от внешнего пускового органа или с контролем от внутреннего комбинированного пускового органа напряжения.

Конфигурирование внешнего сигнала пуска по напряжению осуществляется в меню **[112706] Конфигурирование / Конфигурирование МТЗ ВН / Прием сигнала 'Внешний пуск МТЗ ВН по напряжению'** (см. рисунок 28).

При помощи программной накладки **XB6_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН1** вводится пуск МТЗ ВН по напряжению стороны НН1, а при помощи **XB7_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2** - по напряжению НН2. Программные накладки выбирается в меню **[112376] МТЗ ВН / Логика работы / XB6_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН1 / не предусмотрен, предусмотрен и [112377] МТЗ ВН / Логика работы / XB7_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2 / не предусмотрен, предусмотрен**.

Программной накладкой **XB2_МТЗВН Ускорение МТЗ ВН при вкл.В** в пункте меню терминала **[112372] МТЗ ВН / Логика работы / XB2_МТЗВН Ускорение МТЗ ВН при вкл.В / не предусмотрено, предусмотрено** предусмотрена возможность ускорения работы МТЗ ВН при включении выключателя с действием на отключение трансформатора и пуском УРОВ.

Время действия с ускорением **DT3_МТЗВН Задержка ускор. при вкл.В от МТЗ ВН** регулируется в диапазоне от 0,01 до 2 с, время ввода ускорения определяется выдержкой времени **DT1_ТН Время ввода ускорения при вкл.В (4, узел ТН, см. рисунок 12.2)**.

Предусмотрена возможность оперативного ускорения ступеней МТЗ ВН. Ускорение

производится при наличии сигнала «ОУ МТЗ ВН», конфигурирование которого возможно на любой свободный дискретный вход терминала. Время действия с ускорением определяется выдержкой времени **DT4_МТЗВН Задержка на срабатывание ст. МТЗ ВН при ОУ (13)**.

В терминале реализована сигнализация неисправности цепей напряжения сторон НН1 и НН2. При появлении напряжения обратной последовательности или исчезновении напряжений соответствующей стороны НН, через выдержки времени равные 10 секунд (**2, 11**) появляются сигналы **[112012] Неисправность цепей напряжения НН1** и **[112013] Неисправность цепей напряжения НН2**.

Ввод контроля цепей напряжения осуществляется программными накладками **[112378] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ8_МТЗВН Контроль цепей напряжения НН1 / не предусмотрен, предусмотрен** и **[112379] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ9_МТЗВН Контроль цепей напряжения НН2 / не предусмотрен, предусмотрен**.

Предусмотрена возможность блокировки действия МТЗ ВН от дискретного сигнала, конфигурируемого в меню **[112705] Конфигурирование / Конфигурирование МТЗ ВН / Прием сигнала 'Блокировка МТЗ ВН'** (см. рисунок 28).

Для оперативного вывода МТЗ ВН предусмотрен переключатель «**МТЗ ВН**».

1.11.5 Защита от перегрузки (узел ЗП)

Функциональная схема логической части ЗП представлена на рисунке 15.2.

ПО тока ЗП подключены на фазные величины.

Фазные ПО тока защиты от перегрузки объединены по схеме ИЛИ (1) и с выдержкой времени **DT1_ЗП Задержка на срабатывание ЗП** формируют сигнал **[112031] Работа ЗП**.

Для оперативного ввода / вывода ЗП необходима дополнительная установка переключателя «**ЗП**».

1.11.6 ГЗТ, ГЗ РПН (узел Газовые защиты)

Конфигурирование дискретных входов для действия в узел газовых защит осуществляется в меню **[128851] Конфигурирование / Конфигурирование газовых защит** (см. рисунок 30).

На рисунке 16.2 приведена структурная схема газовой защиты. В терминале обеспечивается приём сигналов от сигнальной и отключающей ступеней газовой защиты трансформатора, а также от газовой защиты РПН. Предусмотрены входы для перевода ГЗТ и ГЗ РПН на сигнал. При этом обеспечивается светодиодная индикация о работе отключающей ступени ГЗТ, о работе ГЗ РПН и о переводе газовых защит на сигнал. Сигнал на отключение от ГЗТ и ГЗ РПН действует на отключение выключателей всех сторон трансформатора с пуском УРОВ и запретом АПВ.

С помощью программной накладки **[128311] Газовые защиты / Логика работы / ХВ1_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение / не предусмотрено, предусмотрено** разрешается действие ГЗТ на отключение трансформатора, а с помощью программной накладки **[128312] Газовые защиты / Логика работы / ХВ2_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение / не предусмотрено, предусмотрено** - ГЗ РПН.

Предусмотрена возможность перевода действия сигнальной ступени ГЗТ на отключение трансформатора. Перевод осуществляется при помощи программной накладки **[128313] Газовые защиты / Логика работы / ХВ3_ГЗ Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение / не предусмотрен, предусмотрен.**

По умолчанию, предусмотрен контроль изоляции цепей отключающих ступеней ГЗТ и ГЗ РПН при помощи внешних устройств «РКИГЗ». При снижении изоляции ниже допустимого уровня, устройства контроля изоляции с выдержкой времени **DT1_ГЗ Задержка на срабатывание КИ ГЗ** действуют на блокирование действия газовых защит трансформатора и РПН, а также в цепи сигнализации. Ввод блокировки газовых защит при срабатывании устройств контроля изоляции осуществляется при помощи программных накладок **[128314] Газовые защиты / Логика работы / ХВ4_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн.ст. / не предусмотрено, предусмотрено, [128315] Газовые защиты / Логика работы / ХВ5_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст. / не предусмотрено, предусмотрено и [128316] Газовые защиты / Логика работы / ХВ6_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ РПН / не предусмотрено, предусмотрено.**

С помощью программной накладки **[128317] Газовые защиты / Логика работы / ХВ7_ГЗ Действие откл. ст. ГЗ с подтверждением от сигн. ст. ГЗ / не предусмотрено, предусмотрено** вводится подтверждение действия на отключение отключающей ступени ГЗТ от сигнальной.

Перевод действия ГЗТ и ГЗ РПН на сигнал осуществляется переключателями «ГЗТ» и «ГЗ РПН».

1.11.7 Технологическая защита трансформатора

Логическая схема технологической защиты представлена на рисунке 17.2.

Перед использованием защиты необходимо предварительное конфигурирование дискретных входов и цепей логики, конфигурирование осуществляется в меню **[129851] Конфигурирование / Конфигурирование технологических защит** (см. рисунок 31). Конфигурирование переключателей ввода/вывода защит осуществляется в меню **[160101] Конфигурирование переключателей SA.**

Защита обеспечивает приём сигналов от датчиков температуры масла и температуры обмотки трансформатора, датчика уровня масла в баке трансформатора, положения предохранительного и отсечного клапанов, а также сигнала срабатывания других защит.

Для сигнальных и отключающих ступеней цепей контроля температуры масла и температуры обмотки предусмотрен приём сигналов от внешних устройств контроля изоляции, с возможностью блокировки работы отключающих ступеней. Задержка на срабатывание контроля изоляции задаётся выдержкой времени **DT1_ТЗ Задержка на срабатывание КИ ТЗ**,. Блокировка отключающих ступеней вводится программными накладками **[129206] Технологические защиты / Логика работы / ХВ6_ТЗ Действие КИ на вывод ТЗ Температура масла (откл. ст.) / не предусмотрено, предусмотрено и [129209] Технологические защиты / Логика работы / ХВ9_ТЗ Действие КИ на вывод ТЗ Температура обмотки (откл. ст.) / не**

предусмотрено, предусмотрено.

В зависимости от положения соответствующих оперативных переключателей и программных накладок каждый сигнал может действовать как на сигнал, так и на отключение трансформатора со всех сторон.

Выбор нужного режима работы выбирается пункте меню **[129961] Технологические защиты / Логика работы.**

1.11.8 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

Функциональная схема логической части УРОВ представлена на рисунке 18.2.

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

Выбор нужного режима работы УРОВ производится программными накладками **XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ и XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя'**. Программные накладки выбираются пунктах меню **[111301] УРОВ / Логика работы / XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ / предусмотрено, не предусмотрено** и **[111302] УРОВ / Логика работы / XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' / не предусмотрено, предусмотрено.**

Программной накладкой **XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР** разрешается пуск УРОВ при срабатывании ЗНФР. Выбор нужного режима производится пункте меню **[111306] УРОВ / Логика работы / XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР / не предусмотрен, предусмотрен.**

Программной накладкой **XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ** вводится подхват пуска УРОВ от ПО тока УРОВ на время сработанного состояния этих ПО. Выбор нужного режима производится в меню **[111304] УРОВ / Логика работы / XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ / не предусмотрен, предусмотрен.**

В части формирования отключающих импульсов УРОВ обеспечивает действие на отключение резервируемого выключателя с выдержкой времени **DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя'**, а затем с выдержкой времени **DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ** действие на отключение смежных выключателей.

Выходной сигнал **[111003] Действие УРОВ 'на себя'** логического узла УРОВ, действует в Узел Отключение выключателя (см. рисунок 19.2).

Вывод устройства резервирования отказа выключателя осуществляется переключателем «УРОВ».

1.11.9 Блок отключения трансформатора (узел Отключение трансформатора)

Функциональная схема логической части узла Отключение трансформатора представлена на рисунке 19.2.

Блок отключения принимает сигналы:

- срабатывания ступеней защит, действующих на отключение;
- отключения выключателя стороны ВН (внешний);

- отключения трансформатора со всех сторон (внешний);
- отключения выключателя стороны ВН от параллельно работающего трансформатора (внешний);
- работы УРОВ;
- перевода действия защит на обходной выключатель.

Блок отключения трансформатора формирует сигналы на отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуска УРОВ и запрета АПВ.

1.11.10 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 **Контроль ресурса выключателя** выбираемой в меню **[117201] Ресурс выключателя / Логика работы / Контроль ресурса выключателя / выведен, введен.**

Пуск расчёта ресурса выключателя происходит при появлении логического сигнала **[114031] Отключение ЭМ**, сформированного при действии на отключение выключателя. Конфигурирование (назначение) сигнала пуска осуществляется в 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 терминала **Ресурс выключателя/ Логика работы/ Сброс счётчиков.**

1.11.10.1 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 терминала **Ресурс выключателя/ Механический ресурс/ 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 **[700003] Аварийный порог ресурса выключателя** не сконфигурирован в логику блокировки включения выключателя. Для блокировки операций

с выключателем требуется дополнительное конфигурирование.

1.11.10.2 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 (I^2t).

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

1.11.10.2.1 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 34).

Обычно, в паспортных данных на выключатель указывается 2 или 3 точки. В таком случае заполняются две (три) первых точки, остальные заполняются прочерками. 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 будет выглядеть следующим образом (см. рисунок 35):

Таблица 5

Точка на графике	Ток, кА	Допустимое количество 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**. Логический сигнал дополнительным конфигурированием можно назначить на светодиод, с действием на сигнал «Неисправность».

Значение выработанного коммутационного ресурса на момент ввода устройства в работу задаётся для каждой фазы через меню **Ресурс выключателя/ Коммут. ресурс RMS/ Расход ресурса RMS ф.А (ф.В, ф.С)**.

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

Уставка аварийного порога коммутационного ресурса задаётся через меню **[117235] Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя RMS / Аварийный порог выработки ресурса(износа контактов) RMS**.

1.11.10.2.2 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 виде:

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2(t) dt, \quad (1)$$

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 для каждой фазы через меню терминала коммутационного ресурса ЭКРА.656453.187РЭ

на момент ввода устройства в работу задаётся для каждой фазы через меню **Ресурс выключателя/ Коммут. ресурс В I2t/ Сумм. I2t фазы А (В, С)**.

Уставка аварийного порога коммутационного ресурса задаётся через меню **[117266] Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя I2t / Аварийный порог коммутационного ресурса I2t**.

В меню **[001208] Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Последнее значение I2t ф.А**, **[001209] Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Последнее значение I2t ф.В** и **[001210] Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Последнее значение I2t ф.С** отображаются пофазные значения I²t после последнего отключения выключателя.

В меню **[001212] Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Расход коммутационного ресурса фаза А(RMS)**, **[001213] Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Расход коммутационного ресурса фаза В(RMS)** и **[001214] Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Расход коммутационного ресурса фаза С(RMS)** отображается выработанный ресурс для каждой фазы выключателя.

1.11.11 Узел дистанционного управления выключателем

В шкафу 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 **Редактор Дисплея**. Вариант схемы представлен на рисунке 5.

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


Предусмотрена возможность блокировки команд дистанционного управления выключателем. Сигнал блокировки дистанционного управления конфигурируется в меню **[127315] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Аппарат 1 / Прием сигнала вывода дистанционного управления выключателем**.



Уставкой **[127306] Время продления импульса управления** задаётся время протяжки команд управления выключателем.

Текущий статус выключателя, помимо отображения на графическом экране, также можно посмотреть в меню терминала **[127913] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / 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 или

через меню терминала.

Для включения (отключения) выключателя при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой плите терминала, необходимо нажать кнопку  и ввести местный пароль

для переключений, а затем, в течение 1 мин. выбрать Аппарат 1 и нажать кнопку  для включения или  для отключения, после чего в течение времени удержания выбора подтвердить выбранное действие.

Местный пароль на управление задаётся через меню терминала **Дистанц. управление КА/ Авторизация/ Местный пароль**.

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

Уставка «Время удержания выбора» задаётся в разделе уставок терминала **[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 терминала **Дистанц. управление КА/ Авторизация/ Дистанционный пароль**.

Для дистанционного управления по МЭК-60870-5-103 необходимо выставить программную накладку **Авторизация управления по протоколу МЭК 60870-5-103** в положение «есть». Программная накладка выбирается через меню **[127203] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Авторизация / Авторизация управления по протоколу МЭК 60870-5-103 / нет, есть**.

При управлении по МЭК-61850 дистанционный пароль не используется.

Включение выключателя через меню терминала осуществляется следующим образом. Через меню **Дистанц. управление КА/ Управление/ Выбор аппарата для включ.** выбирается «1», вводится местный пароль, а затем через меню **Дистанц. управление КА/ Управление/ Выполнить команду управл.** в течение времени удержания выбора подтверждается выполнение команды управления.

Отключение выключателя через меню терминала осуществляется следующим образом. Через меню **Дистанц. управление КА/ Управление/ Выбор аппарата для отключ** выбирается «1», вводится местный пароль, а затем через меню **Выполнить команду управл.** в течение времени удержания выбора подтверждается выполнение команды управления.

Тип коммутационного аппарата «Выключатель» задаётся в меню **[127301] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Аппарат 1 / Тип аппарата / нет, выключатель, разъединитель, заземляющий нож**.

Модель управления выключателем выбирается из следующих пунктов:

- а) нет управления – дистанционное управление выключателем выведено;
- б) прямое без проверки управления – проверка изменения состояния выключателя после выдачи команды управления не осуществляется;
- в) избирательное с проверкой выполнения – после выдачи команды управления контролируется изменение состояния выключателя. Если в течение времени ожидания переключения изменение состояния не произошло, то выдаётся сообщение об ошибке.

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.**

1.12 Устройство и работа комплекта 02

АРКТ предназначен для управления электроприводами РПН при автоматическом регулировании коэффициента трансформации силового трансформатора (автотрансформатора).

Автоматическое регулирование направлено на поддержание напряжения у потребителя в диапазоне, заданном зоной нечувствительности. При снижении напряжения ниже зоны нечувствительности, через выдержку времени, АРКТ выдает на привод РПН команду увеличения напряжения, а при повышении напряжения, также через выдержку времени, АРКТ выдает на привод РПН команду уменьшения напряжения. Напряжение у потребителя рассчитывается с учетом падения напряжения в распределительной сети.

Автоматическое регулирование блокируется в соответствующем направлении при обнаружении в регулируемой или контролируемой секции перегрузки по току, при перенапряжении, при превышении $3U_0$ (U_2) и при снижении напряжения ниже минимально допустимого.

При работе АРКТ предусмотрено обнаружение неисправностей управления ПМ.

В терминале ведется счет текущего номера ступени регулирования и контролируется достижение крайних ступеней регулирования.

При отсутствии сигналов «Запрет автоматического регулирования» и «Телеуправление» регулятор находится в режиме автоматического регулирования.

При наличии сигнала «Запрет автоматического регулирования» и отсутствии сигнала «Телеуправление» регулятор переходит в режим «Ручного управления». В этом режиме АРКТ выдает на выходные реле команды «Прибавить» и «Убавить», поданные на дискретные входы «Вход – прибавить», «Вход – убавить», и осуществляет контроль исправности РПН.

При наличии сигнала «Телеуправление» регулятор переходит в режим дистанционного регулирования. В этом режиме АРКТ выдает на выходные реле команды «Прибавить» и «Убавить», поданные на дискретные входы «Прибавить по ТУ», «Убавить по ТУ», и осуществляет контроль исправности РПН. В данном режиме предусматривается управление приводом РПН через АСУ ТП.

Уставки АРКТ задаются в первичных или вторичных величинах.

1.12.1 Автоматическое регулирование

Целью автоматического регулирования является поддержание напряжения у потребителя (отображается в меню Текущие величины\Аналоговые величины\U_{потр1}..U_{потр2}) в пределах, заданных условиями (2) и (3), определяющими зону нечувствительности:

$$U_{номп} > U_{нод} \cdot (1 - \Delta U / 2) , \quad (2)$$

$$U_{номп} < U_{нод} \cdot (1 + \Delta U / 2) , \quad (3)$$

где $U_{номп}$ - текущее значение напряжения у потребителя, В;

$U_{нод}$ - уставка напряжения поддержания, В;

ΔU - уставка по напряжению зоны нечувствительности, о.е..

При нарушении условий (2) или (3) происходит выход из зоны нечувствительности и соответственно срабатывание ИО «U<» или «U>». Возврат в зону нечувствительности происходит при выполнении условий (4) и (5)

$$U_{номп} > U_{нод} \cdot (1 - \Delta U \cdot 0,9 / 2 + 0,002) , \quad (4)$$

$$U_{номп} < U_{нод} \cdot (1 + \Delta U \cdot 0,9 / 2 - 0,002) , \quad (5)$$

Значение $U_{нод}$ определяется наличием сигналов на дискретных входах «Uпод2», «Uпод3», «Uпод4». Если на дискретные входы «Uпод2», «Uпод3», «Uпод4» ничего не подано, то $U_{нод}$ принимается равным уставке напряжения поддержания «Uпод1». При наличии «1» на дискретном входе «Uпод2», «Uпод3» или «Uпод4» $U_{нод}$ соответственно принимается равным уставке «Uпод2», «Uпод3» или «Uпод4». При наличии «1» более чем на одном входе выбирается уставка с наибольшим порядковым номером.

Значение $U_{номп}$ вычисляется по напряжению регулируемой секции с учётом расчётного значения падения напряжения в распределительной сети (встречное регулирование) по формуле (6):

$$U_{номп} = | \underline{U}_{мек} - \underline{U}_{пнс} | , \quad (6)$$

где $\underline{U}_{мек}$ - значение напряжения в регулируемой секции, В;

$\underline{U}_{пнс}$ - расчетное значение падения напряжения в распределительной сети, В.

В качестве $\underline{U}_{мек}$ используется напряжение \underline{U}_{AB} соответствующей секции.

Значение $\underline{U}_{пнс}$ определяется по току нагрузки в зависимости от выбранного режима (алгоритма) компенсации:

1) «R/X» – при известном полном сопротивлении прямой последовательности распределительной сети:

$$\underline{U}_{пнс} = \underline{Z}_{пнс} \cdot \underline{I}_{нагр} , \quad (7)$$

где \underline{Z}_{psc} – сопротивление прямой последовательности распределительной сети потребителей, учитываемых при регулировании напряжения, Ом;

$\underline{I}_{нагр}$ – действующее значение тока нагрузки, А.

Для регулирования напряжения на шинах (без учёта \underline{U}_{psc}) уставка \underline{Z}_{psc} должна приниматься равной нулю.

2) «Z (по току)» – при известной величине падения напряжения в сети при номинальной нагрузке секции шин («токовая компенсация»).

Зависимость компенсации падения напряжения от тока нагрузки приведена на рисунке 36.

Ток нагрузки, при котором достигается максимальное учитываемое падение напряжения в сети до потребителя вычисляется по формуле

$$I_{нагр1} = I_{ном.нагр} \cdot \left(\frac{\Delta U_{max.уст}}{\Delta U_{ном.уст}} \right), \quad (8)$$

где $I_{ном.нагр}$ – номинальный ток нагрузки (секции), А;

$\Delta U_{max.уст}$ – максимальное падение напряжения в сети по отношению к $U_{под}$, о.е.;

$\Delta U_{ном.уст}$ – доля падения напряжения в сети по отношению к $U_{под}$ при номинальном токе нагрузки, о.е.

Если выполняется условие $I \leq I_{нагр1}$, то значение $U_{потр}$ вычисляется по формуле

$$U_{потр} = \left| U_{тек} - U_{psc} \right| = \left| U_{тек} - \frac{\Delta U_{ном.уст} \cdot U_{под}}{I_{ном.нагр}} \cdot I \right|. \quad (9)$$

Если $I_{нагр1} < I$, то значение $U_{потр}$ определяется по формуле

$$U_{потр} = \left| U_{тек} - \Delta U_{max.уст} \cdot U_{под} \right|. \quad (10)$$

Для обоих режимов (алгоритмов) компенсации падения напряжения в сети предусмотрено два варианта расчёта тока нагрузки распределительной сети для каждой из секций (выбирается уставками «Включение ТТ 1 секции», «Включение ТТ 2 секции» соответственно):

- Первый вариант – используется для поддержания напряжения на шинах у группы потребителей, присоединённых к секции, по напряжению которой ведётся регулирование, чей суммарный ток можно вычислить из тока ввода вычитом тока неучитываемых потребителей $\underline{I}_{ск}$ по формуле

$$\underline{I}_{нагр} = \underline{I}_{вв} - \underline{I}_{ск}, \quad (11)$$

где $\underline{I}_{вв}$ – действующее значение вводного тока, А;

$\underline{I}_{ск}$ – действующее значение секционного тока, А.

Если учитываются все потребители, то $\underline{I}_{ск}$ не заводится.

$\underline{I}_{вв}$ и $\underline{I}_{ск}$ должны использовать одну и ту же фазу тока. Используемая фаза тока должна задаваться в уставках секции.

- Второй вариант – используется для поддержания напряжения на шинах у потребителя, присоединённого к секции, по напряжению которой ведётся регулирование, чей ток можно завести как $\underline{I}_{ск}$:

$$\underline{I}_{нагр} = \underline{I}_{ск} \quad (12)$$

Во втором варианте расчёта, для определения перегрузки по току, обязательно должен заводиться соответствующий ток $\underline{I}_{вв}$.

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ СИГНАЛОВ ТОКА ПРЕДУСМОТРЕН УЧЁТ ВОЗМОЖНОГО РАЗЛИЧИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ ВВОДА И ТТ СВ, ПРИ ЭТОМ ТОКОВЫЕ СИГНАЛЫ ПРИВОДЯТСЯ К ТОКУ СВ ($\underline{I}_{ск}$). СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ПРИ ЗАДАНИИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРАНСФОРМАЦИИ ТОКОВ $\underline{I}_{вв}$ и $\underline{I}_{ск}$ ДОЛЖНЫ ЗАДАВАТЬСЯ КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ОБОИХ КАНАЛОВ ТОКА, НЕЗАВИСИМО ОТ ТОГОИХ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ОНИ ИЛИ НЕТ В КАЖДОМ КОНКРЕТНОМ СЛУЧАЕ.

Регулирование происходит следующим образом:

- в узле выбора регулируемой и контролируемой секций определяется регулируемая и контролируемая секции. Регулируемой считается та секция, по напряжению потребителя которой осуществляется регулирование;

- автоматическое регулирование блокируется в соответствующем направлении при достижении крайних ступеней регулирования, при обнаружении в регулируемой или контролируемой секции перегрузки по току, при перенапряжении, при превышении $3 \cdot U_0(U_2)$ и при снижении напряжения ниже минимально допустимого;

- при снижении напряжения у потребителя ниже зоны нечувствительности нарушается условие (2), формируется сигнал «Ниже», загорается светодиод «**U<**» и запускается подсчёт задержки формирования первичной команды управления приводом «Прибавить» DT1 (для отстройки от кратковременных скачков сопротивления нагрузки). Подсчёт DT1 сбрасывается, если происходит возврат в зону нечувствительности по условию (4). Если напряжение не вернулось в зону нечувствительности в течение времени DT1, то формируется команда «Прибавить»;

- при повышении напряжения у потребителя выше зоны нечувствительности нарушается условие (3), формируется сигнал «Выше», загорается светодиод «**U>**» и запускается подсчёт задержки формирования первичной команды управления приводом «Убавить» DT5

(для отстройки от кратковременных скачков сопротивления нагрузки). Подсчёт DT5 сбрасывается, если происходит возврат в зону нечувствительности по условию (5). Если напряжение не вернулось в зону нечувствительности в течение времени DT5, то формируется команда «Убавить»;

- при работе в режиме непрерывного регулирования (если сигнал «Переключение» не заведён в терминал) команды «Прибавить» или «Убавить» формируются до тех пор, пока напряжение не вернётся в зону нечувствительности соответственно по условиям (4) или (5).

В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗМОЖНЫ ИЗЛИШНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РПН ИЗ-ЗА ОТСУТСТВИЯ ЗАДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ ВЫДАЧИ ПОВТОРНЫХ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ВРЕМЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СТАБИЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ. КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ПРИВОДА РПН В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ.

В импульсном режиме работы АРКТ, в отличие от непрерывного режима работы, сигналы «Прибавить» или «Убавить» снимаются через время DT7 после прихода сигнала «Переключение», достаточное для подхвата приводом РПН сигнала управления. Наличие сигнала «Переключение» свидетельствует о том, что идёт процесс переключения РПН.

Если в течение времени необходимого для установления стабильного значения напряжения (задержки времени выдачи повторной команды управления DT2 и DT6) после завершения переключения РПН (снятия сигнала «Переключение») напряжение не вернулось в зону нечувствительности по условиям (4) и (5), то контакт реле снова замыкается, отдавая повторную команду приводу РПН на перемещение еще на одну ступень в том же направлении.

АРКТ будет выдавать повторные команды до тех пор, пока напряжение не вернётся в зону нечувствительности или положение РПН не достигнет крайней ступени.

Как только напряжение вернётся в зону нечувствительности, команды «Прибавить» и «Убавить» будут считаться первичными и соответственно будут выдаваться с задержкой времени выдачи первичной команды управления DT1 и DT5.

Автоматическое регулирование реализуется следующими узлами:

- узлом формирования команд автоматики «Прибавить» и «Убавить»;
- узлом выдачи команд «Прибавить» и «Убавить»;
- узлом выбора регулируемой и контролируемой секций;
- узлом обнаружения достижения крайних ступеней регулятора.

Пример автоматического регулирования приведен на рисунке 37.

1.12.1.1 Узел формирования команд автоматики «Прибавить» и «Убавить»

Функциональная схема узла формирования команд автоматики «Прибавить» и «Убавить» выполнена в соответствии с рисунком 38. При срабатывании измерительных органов «U<» и «U>», определяющих нахождение значения напряжения регулируемой секции ниже или выше зоны нечувствительности, через выдержку времени DT1 и DT5 происходит форми-

рование команд автоматики «Автоматика прибавить» и «Автоматика убавить» соответственно. Сигнал «Автоматика «Убавить» формируется также при появлении сигнала «Перенапряжение 2». Формирование команды «Автоматика прибавить» запрещается при наличии запрещающих сигналов «Запрет прибавить» и «Запрет регулирования». Формирование команды «Автоматика убавить» запрещается при наличии запрещающих сигналов «Запрет убавить» и «Запрет регулирования». Программой накладкой ХВ1 в положении «импульсный» разрешается использование задержки времени выдачи повторной команды управления приводом в том же направлении. Повторная команда «Прибавить» в том же направлении формируется в случае, если после первичной команды «Автоматика «Прибавить» регулируемое напряжение не вернулось в зону нечувствительности. При этом осуществляется переключение с выдержки времени DT1 на выдержку времени DT2. Повторная команда «Убавить» в том же направлении формируется в случае, если после первичной команды «Автоматика «Убавить» регулируемое напряжение не вернулось в зону нечувствительности. При этом осуществляется переключение с выдержки времени DT5 на выдержку времени DT6.

Формирование команд автоматики запрещается при наличии сигналов на дискретных входах «Запрет автоматического регулирования» или «Телеуправление».

1.12.1.2 Узел выдачи команд «Прибавить» и «Убавить»

Сигнал «Прибавить» формируется и фиксируется при появлении сигналов «Автоматика «Прибавить», либо «Ручное управление «Прибавить» или «Телеуправление «Прибавить» (см. рисунок 38). Сигнал «Убавить» формируется и фиксируется при появлении сигналов «Автоматика «Убавить», либо «Ручное управление «Убавить» или «Телеуправление «Убавить». Фиксация команд управления снимается при возврате сигнала «Переключение», либо после формирования сигнала «Переключение» через выдержку времени DT7 или отсутствия команд «Прибавить» и «Убавить» в зависимости от положения накладки ХВ1. Накладкой ХВ1 выбирается импульсный, либо непрерывный режим работы. Сигналы «Прибавить», «Убавить» также снимаются при возникновении сигнала «Крайняя ступень» через OD1, сигнала «Съём сигнализации», сигнала «Переключение не началось», кроме того осуществляется перекрёстная блокировка команд управления.

1.12.1.3 Узел выбора регулируемой и контролируемой секции

Выбор регулируемой и контролируемой секции осуществляется в соответствии с рисунком 38.

При наличии сигнала на дискретном входе «Секция 1» и отсутствии сигнала на дискретном входе «Секция 2» в качестве регулируемой выбирается первая секция.

При наличии сигнала на дискретном входе «Секция 2» и отсутствии сигнала на дискретном входе «Секция 1» в качестве регулируемой выбирается вторая секция.

При наличии сигнала на дискретных входах «Секция 1» и «Секция 2» в качестве регулируемой секции выбирается секция, заданная накладкой ХВ2. Если накладкой ХВ3 «Кон-

троль двух секций» разрешена блокировка по контролируемой секции, то в качестве контролируемой берется секция, не выбранная регулируемой.

При отсутствии сигнала на дискретных входах «Секция1» и «Секция2» автоматическое регулирование не осуществляется.

1.12.1.4 Узел блокировки при достижении начальной и конечной ступеней

Узел предназначен для обнаружения достижения крайних ступеней регулирования при отсутствии у РПН концевых выключателей (на дискретные входы «Запрет прибавить» и «Запрет убавить» подаются сигналы от концевых выключателей достижения начальной и конечной ступеней регулирования).

Функциональная схема узла приведена на рисунке 38.

ИО «Номер ступени» ведет счет номера ступени регулирования. При достижении ступени с наименьшим или наибольшим номером, в зависимости от накладки ХВ4, определяющей в каком направлении производится счет ступеней: прямом или обратном, в узле формируется сигнал о достижении конечной или начальной ступеней регулирования.

При достижении конечной ступени регулирования и возникновении команды «Прибавить» блокируется сигнал «Переключение не началось» и происходит проверка: произойдет переключение на большую ступень регулирования или нет. Если в течение времени обнаружения неисправности «Переключение не началось» не придет сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Длительная команда». Считается, что номер ступени РПН задан правильно, а следующая команда регулирования «Прибавить» блокируется. Если за это время придет сигнал «Переключение», значит, возникла ошибка счета номера ступени РПН и следующая команда «Прибавить» не блокируется, а номер ступени принимается равным наибольшему номеру ступени.

При достижении начальной ступени регулирования и возникновении команды «Убавить» блокируется сигнал «Переключение не началось» и происходит проверка: произойдет переключение на меньшую ступень регулирования или нет. Если в течение времени обнаружения неисправности «Переключение не началось» не придет сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Длительная команда». Считается, что номер ступени РПН задан правильно, а следующая команда регулирования «Убавить» блокируется. Если за это время придет сигнал «Переключение», значит, возникла ошибка счета номера ступени РПН и следующая команда «Убавить» не блокируется, а номер ступени принимается равным наименьшему номеру ступени.

Для устройства РПН с так называемыми «промежуточными» положениями для их учёта в ИО «Номер ступени» на дискретный вход «Промежуточное положение» должен подаваться сигнал при прохождении соответствующей ступени. В случае отсутствия в приводе РПН с «промежуточными» положениями контакта «Промежуточное положение» необходимо переключить программную накладку ХВ14 в положение «не предусмотрен» и задать время контроля промежуточного положения РПН.

Дополнительно ведется подсчет количества совершенных переключений.

1.12.2 Ручное регулирование дистанционное регулирование напряжения

Функциональная схема ручного регулирования напряжения приведена на рисунке 38. Ручное регулирование напряжения осуществляется при наличии сигнала на дискретном входе «Запрет автоматического регулирования» и отсутствии сигнала на дискретном входе «Телеуправление». При подаче сигнала на дискретный вход «Вход – прибавить» или при одновременном нажатии кнопки «+» и кнопки «Упр.», через выдержку времени DT10, формируется команда «Ручное управление – Прибавить». При подаче на дискретный вход «Вход – убавить» или при одновременном нажатии кнопки «-» и кнопки «Упр.», через выдержку времени DT11, формируется команда «Ручное управление – Убавить».

Формирования команд «Ручное управление «Прибавить» и «Ручное управление «Убавить» запрещается при достижении крайних ступеней РПН соответственно и отказе ПМ. Программными накладками ХВ5 и ХВ6 вводятся дополнительные блокировки регулирования.

1.12.3 Дистанционное регулирование напряжения

Функциональная схема дистанционного регулирования напряжения приведена на рисунке 38. Дистанционное регулирование напряжения осуществляется при наличии сигнала на дискретном входе «Телеуправление». При подаче сигнала на дискретный вход «Прибавить по ТУ», через выдержку времени DT12, формируется команда «Телеуправление «Прибавить». При подаче сигнала на дискретный вход «Убавить по ТУ», через выдержку времени DT13, формируется команда «Телеуправление «Убавить».

Сигнал запрета формирования команд «Телеуправление «Прибавить» и «Телеуправление «Убавить» тот же, что и для ручного регулирования напряжения.

1.12.4 Обнаружение неисправности управления ПМ

Неисправность управления ПМ определяется в соответствии с рисунком 38.

Предусмотрена возможность обнаружения неисправности управления одного ПМ или группы ПМ. Для обнаружения неисправности одного ПМ на вход «Переключение» необходимо подать сигнал переключения ПМ. Для обнаружения неисправности группы ПМ на вход «Переключение» необходимо подать сигнал от последовательно включённых контактов переключения группы ПМ, а на вход «Переключение группы» подать сигнал от параллельно включённых контактов переключения ПМ. Контроль группы ПМ включается накладкой ХВ7.

Если после выдачи команд «Прибавить» или «Убавить» в течение времени DT14 (время проверки реакции привода на команду управления) не сформировался сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Переключение не началось». При наличии сигнала «Блокировка – переключение не началось» от устройства блокировки при достижении начальной или конечной ступеней формирование сигнала «Переключение не началось» блокируется.

Если сигнал «Переключение» не снимается в течение времени ожидания снятия сигнала «Переключение» (выдержка времени DT15), то формируется сигнал «Переключение не завершено».

Если при отсутствии выданных команд «Прибавить» или «Убавить» появился сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Самопроизвольное переключение». После снятия сигнала «Переключение» формируется сигнал «Отключение питания ПМ». Сигнал «Отключение Питания ПМ» формируется в зависимости от накладки ХВ8 импульсно, длительностью 1,0 с, либо непрерывно (в «следящим» режиме). Для правильной работы сигнализации «Самопроизвольное переключение» на устройстве РПН с так называемыми «промежуточными» положениями на дискретный вход «Промежуточное положение» должен подаваться сигнал. В случае отсутствия в приводе РПН с «промежуточными» положениями контакта «Промежуточное положение» необходимо переключить программную накладку ХВ14 в положение «не предусмотрен» и задать время контроля промежуточного положения РПН.

При наличии сигналов «Переключение не началось», либо «Переключение не завершено» или «Самопроизвольное переключение» формируется сигнал «Отказ ПМ».

Снятие подхвата сигналов «Переключение не началось», «Переключение не завершено» и «Самопроизвольное переключение» осуществляется сигналом «Съем сигнализации».

1.12.5 Блокировки регулирования АРКТ

Имеются следующие блокировки регулирования АРКТ:

- обнаружение перегрузки по току;
- обнаружение перенапряжения;
- обнаружение превышения $3 \cdot U_0$ или U_2 ;
- обнаружение пониженного напряжения;
- достижение крайних ступеней регулирования;
- отказ ПМ;
- от внешних сигналов блокировки.

Функциональная схема действия блокировок регулирования приведена на рисунке 38.

1.12.5.1 При превышении вводным током I_B в регулируемой или контролируемой секциях уставок срабатывания РТ $I_{Bmax\ 1c}$ или РТ $I_{Bmax\ 2c}$ формируется сигнал «Запрет прибавить». При превышении вводным током в регулируемой секции уставок срабатывания РТ $I_{Bmax\ 1c}$ или РТ $I_{Bmax\ 2c}$ через выдержку времени DT16 формируется сигнал «Перегрузка».

1.12.5.2 При превышении напряжением $3U_0$ в регулируемой секции уставок срабатывания РН $3U_{0\ 1c}$ или РН $3U_{0\ 2c}$, если в данной секции замеряется $3U_0$ (накладки ХВ9 или ХВ10 установлены в соответствующее положение и на соответствующие входы цепей напряжения поданы $3U_0$ и U_{AB}), формируется сигнал «Запрет прибавить».

1.12.5.3 При превышении напряжением U_{AB} в регулируемой или контролируемой секциях уставок срабатывания РН $U_{abmax\ 1c}$ или РН $U_{abmax\ 2c}$ через выдержку времени DT18 формируется сигнал «Запрет прибавить», а через выдержку времени DT17 при отсутствии сигнала «Переключение» формируется команда убавить в схему узла автоматического регулирования.

1.12.5.4 При понижении напряжения U_{AB} в регулируемой или контролируемой секциях ниже уставок срабатывания РН $U_{abmin\ 1c}$ или РН $U_{abmin\ 2c}$ через выдержку времени DT22 формируется сигнал «Запрет регулирования».

1.12.5.5 При превышении напряжением U_2 в регулируемой секции уставок срабатывания РН $U_{2\ 1c}$ или РН $U_{2\ 2c}$, если в данной секции замеряется U_2 (накладки ХВ9 или ХВ10 установлены в соответствующее положение и на соответствующие входы цепей напряжения поданы U_{BC} и U_{AB}), формируется сигнал «Запрет регулирования».

1.12.5.6 Запрет от внешних сигналов

Сигнал на дискретном входе «Внешняя блокировка» формирует сигнал «Запрет регулирования».

Сигналы на дискретных входах «Вход – запрет прибавить» (сигнал от верхнего концевого выключателя), «Блокировка по Iвн», «Блокировка по Т» формируют сигнал «Запрет прибавить».

Сигналы на дискретных входах «Вход – запрет убавить» (сигнал от нижнего концевого выключателя) и «Блокировка по Т» формируют сигнал «Запрет убавить».

1.12.5.7 При наличии сигналов «Запрет прибавить», «Запрет убавить», «Запрет регулирования», «Рассогласование» при автоматическом регулировании или «Запрет ручн. упр. / ТУ прибавить», «Запрет ручн. упр. / ТУ убавить» при ручном регулировании или дистанционном регулировании формируют сигнал «Блокировка АРКТ».

1.12.5.8 Сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 38.

1.12.5.9 Дистанционное управление приводом РПН через АСУ ТП (только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850).

В терминале БЭ2502А0501 предусматривается управление приводом РПН через АСУ ТП, конфигурируемые входы для дистанционного управления приводом РПН в соответствии с рисунком 38.

1.12.6 Дополнительные функции терминалов

В состав каждого из терминалов БЭ2704 207, БЭ2502А0501 входит регистратор событий (изменений состояния) до 512 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).

Терминалы обеспечивают осциллографирование всех входных аналоговых сигналов и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка 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.

1.12.7 Связь с АСУ ТП

Терминалы БЭ2704 207, БЭ2502А0501 могут использоваться в качестве системы сбора информации для АСУ ТП. Подробная информация по связи с АСУ ТП приведена в руководстве по эксплуатации на терминалы серии БЭ2704 ЭКРА.656132.265-03РЭ и на терминалы серии БЭ2502 ЭКРА.650321.084/0501РЭ.

Вопрос об организации обмена между аппаратурой разных фирм-разработчиков аппаратно-программных средств решается при выполнении каждого конкретного проекта.

1.13 Принцип действия шкафа ШЭ2607 158

1.13.1 Принцип действия комплекта 01

Схема цепей оперативного тока комплекта 01 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.187ЭЗ.

Для подключения цепей переменного тока и напряжения в терминале предусмотрены семь промежуточных трансформатора тока и шесть промежуточных трансформаторов напряжения, входные обмотки которых выведены на разъем ХА1 терминала. Подключение к дискретным входам терминала производится через разъёмы Х1 – Х4, а к контактам выходных реле – через разъёмы Х101 – Х102. На разъем Х31 подаётся также напряжение для питания терминала с выходов помехозащитного фильтра Z1.

На первые три токовые входные обмотки подаются фазные токи I_A , I_B , I_C от ТТ стороны ВН. От ТН, установленных на шинах сторон НН1 и НН2, на терминал подаются междуфазные напряжения $U_{AB\text{ НН1}}$, $U_{BC\text{ НН1}}$, $U_{AB\text{ НН2}}$, $U_{BC\text{ НН2}}$.

В шкаф на ряд зажимов 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 ЕС1 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.

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

Организация цепей отключения и включения выключателя. Реле команды “Отключить” КСТ1 и поляризованное реле фиксации положения выключателя KQ1 включены на напряжение \pm 220 В2, а 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 ЕС1.

Для установки реле KQ1 в положение, соответствующее отключенному состоянию выключателя используются контакты КСТ1.2 и КСТ2.2 промежуточных реле КСТ1 и КСТ2. Параллельно этим контактам включено выходное реле терминала K15:X102, на которое сконфигурирован дискретный сигнал **[114033] КСТ(выход)**. Использование выходного реле K15:X102 необходимо для переключения реле KQ1 при отключении выключателя посредством АСУ ТП или с лицевой панели терминала.

Порог срабатывания датчиков тока расположенных во вспомогательном блоке Е3 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 РПО, внешний датчик тока ЭМВ (вход X1:2-X1:1 вспомогательного блока Е3) и обмотку электромагнита включения (ЭМВ). Величина этого тока недостаточна для срабатывания ЭМВ, так как цепь оптрона РПО имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резистора R7 производится шунтирование входа РПО, чтобы обеспечить в цепи ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

Поляризованное реле KQ1 устанавливается в положение, соответствующее включенному состоянию выключателя, с помощью контакта KQC.1 реле положения «Включено» выключателя, установленному на передней плите шкафа и являющемуся повторителем выходного реле K9:X102 терминала.

При поступлении команды на включение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажим X46 клеммного ряда) срабатывает выходное реле K5:X101 терминала, контакт которого шунтирует высокоомный вход РПО. Ток в цепи включения выключателя возрастает до величины, достаточной для срабатывания ЭМВ и включения выключателя. Во вспомогательном блоке E3 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:X101 терминала в замкнутом состоянии до тех пор, пока блок – контакт выключателя не разорвет цепь включения.

При включенном выключателе, замкнутые состояния блок – контактов выключателя обеспечивают готовность цепей отключения обоих электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2). Ток первой группы электромагнитов отключения протекает через входной оптрон терминала РПВ1, внешний датчик тока ЭМО1 (вход X1:5-X1:4 вспомогательного блока E3) и обмотку электромагнита отключения ЭМО1. Аналогично, ток второй группы электромагнитов отключения протекает через оптрон РПВ2, внешний датчик тока ЭМО2 (вход X1:8-X1:7 вспомогательного блока E3) и обмотку ЭМО2. Величины токов в этих цепях недостаточны для срабатывания ЭМО1, ЭМО2, так как цепь оптронов РПВ1 и РПВ2 имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резисторов R5 и R6 производится шунтирование входов РПВ1 и РПВ2, 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 X62, X63) срабатывают внешние реле KCT1 и KCT2 шкафа. Контакт KCT1.1 подаёт напряжение на оптронный вход терминала «Команда отключить» (KCT), что приводит к срабатыванию выходных реле терминала K4:X101, K13:X102. При замыкании контакты этих реле шунтируют, соответственно, высокоомные входы РПВ1 и РПВ2, токи в цепях отключения возрастают до величин, достаточных для срабатывания ЭМО1 и ЭМО2, и отключения выключателя. Во вспомогательном блоке E3 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 сработавшем состоянии реле K4:X101, K13:X102 терминала до тех пор, пока блок – контакты выключателя не разорвут цепи отключения.

Параллельно контакту реле K4:X101 включен контакт KCT1.4, а контакту K13:X102 - контакт KCT2.1, 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 жазимами Х57 - Х61 и Х69 - Х73 для отключения по цепи ЭМО1 или между жазимами Х84 - Х88 и Х90 - Х94 для ЭМО2. При замыкании этих контактов ток в цепях отключения протекает через них и соответствующий внешний датчик тока ЭМО1, блок-контакт выключателя, ЭМО1 или внешний датчик тока ЭМО2, блок-контакт выключателя, ЭМО2. Действие внешних устройств на отключение обеспечивается даже при выведенном из работы или неисправном терминеале.

Перемычка между жазимами Х64, Х65 устанавливается для схем управления выключателем с контролем цепи включения.

Подача на дискретные входы терминала сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +ЕС1 (жазимы Х20 - Х29) осуществляется на следующие жазимы:

- Х46 – команда включения выключателя;
- Х30 – пуск УРОВ от внешних защит;
- Х32 – аварийное давление элегаза в ТТ;
- Х33 – местное управление;
- Х34 – пуск ЗНФ от сборки блок-контактов выключателя;
- Х35 – неисправность обогрева выключателя;
- Х36 – ГЗТ (откл.);
- Х37 – ГЗ РПН (откл.);
- Х38 – от ТЗНП параллельного трансформатора;
- Х39 - низкое давление элегаза;
- Х40 - блокировка включения и отключения выключателя;
- Х41, Х42 - запрет АПВ;
- Х43 - неисправность цепей оперативного тока;
- Х44 – заводка пружин отключена (малый завод пружин);
- Х45 – пружина не заведена (блокировка включения);
- Х47 – РПВ выключателя стороны НН1;
- Х48 – РПВ выключателя стороны НН2;
- Х49 – РПВ секционного выключателя стороны НН.

Подача сигнала отключения выключателя через ЭМО1 (КСТ1) осуществляется коммутацией напряжения +220В2 (жазимы Х57 - Х61) на жазим Х62, а сигнала отключения через ЭМО2 (КСТ2) - коммутацией напряжения +220В3 (жазимы Х84 – Х88) на жазим Х63.

Действие на отключение выключателя от внешних защит через ЭМО1 осуществляется коммутацией напряжения +220В2 на жазимы Х69 - Х73, а через ЭМО2 - коммутацией напряжения +220В3 на жазимы Х90 - Х94.

Цепь включения выключателя подключается к жазимам Х66, Х67, отключения через ЭМО1 - к жазимам Х75, Х76 и через ЭМО2 - к жазимам Х96, Х97.

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

Внешняя сигнализация шкафа выполняется на лампах. От промежуточных реле К9 «СРАБАТЫВАНИЕ» и К10 «НЕИСПРАВНОСТЬ» выдаются сигналы для действия на табло «Срабатывание», «Неисправность», «Монтажная единица» и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций. Контактom подготавливается цепь выдачи сигнала об аварийном отключении выключателя, а контактами КQ1.1, КQ1.2, КСС.1, КСС.2 - выдача светового сигнала об отключении выключателя.

1.13.2 Принцип действия комплекта 02

Схема цепей оперативного тока комплекта 02 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.187ЭЗ.

Токи секции 1 подключаются к контактными наборным зажимам шкафа и подаются на клеммы терминала через испытательные блоки (БИ) SG1, SG2 - для токов секции 2. Междофазные напряжения U_{AB} и U_0 (U_{BC}) секции 1 подключаются через БИ SG3, междофазные напряжения U_{AB} и U_0 (U_{BC}) секции 2 подключаются через БИ SG4.

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания терминала предусмотрен специальный помехозащитный фильтр Z1. Напряжение питания $\pm EС$ подается на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через переключатель SA5 «Питание» снимается напряжение ± 220 В, которое подается на соответствующие входы питания терминала. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место в цепях оперативного постоянного тока непосредственно на входе шкафа и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

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

Реле К1 - К5 осуществляют гальваническую развязку цепей оперативного постоянного тока комплекта от цепей переменного тока управления РПН.

На ряд зажимов шкафа выведены следующие дискретные входы терминала:

- X23 – контроль рассогласования А, сигнал рассогласования фазы А при регулировании РПН с пофазными приводами;
- X23А – контроль рассогласования С, сигнал рассогласования фазы С при регулировании РПН с пофазными приводами;
- X24 – промежуточное положение, сигнал от датчика положения привода РПН;
- X25 – переключение группы, сигнал от параллельно включенных контактов переключения ПМ;
- X26 – запрет «Прибавить», сигнал от концевого выключателя при достижении начальной ступеней регулирования;

- X27 - запрет «Убавить», сигнал от концевого выключателя при достижении конечной ступеней регулирования;

- X28 – сигнал KQC Q1, сигнал о включении секции 1;

- X29 – сигнал KQC Q2, сигнал о включении секции 2;

- X30 – внешняя блокировка;

- X33 – блокировка по току ВН;

- X34 – низкая температура в баке РПН;

- X35 – переключение РПН.

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации терминала А2, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей при нажатии на соответствующие кнопки управления. Изменение уставок можно производить с использованием клавиатуры и дисплея, расположенных на лицевой плите терминала (2.3.2 руководства по эксплуатации ЭКРА.650321.084 РЭ) или с использованием ПК и комплекса программ *EKRASMS* (руководство пользователя ЭКРА.00002-01 90 01) через систему меню.

Действие комплекта шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле, коммутируют соответствующие пары зажимов.

Сигнализация комплекта 02 шкафа выполняется на лампах HL1, HL2, HL4 и светодиодных индикаторах терминала. От промежуточных реле шкафа выдаются сигналы для действия на табло “Неисправность”, “Монтажная единица” и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций (Звук).

Реле К8 осуществляет контроль исправности цепей регулирования ПМ РПН.

На зажимы X58, X59 выведен контрольный выход терминала. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

1.14 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

1.15 Маркировка и пломбирование

1.15.1 Шкаф и терминал имеют маркировку согласно ГОСТ 18620-86, ТУ 3433-016-20572135-2000 в соответствии с конструкторской документацией.

Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим ее четкость и сохраняемость.

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;

- тип шкафа;

- заводской номер;

- основные параметры шкафа по 1.2.1 настоящего РЭ;
- масса шкафа;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись: “Сделано в России”;
- дата изготовления.

1.15.3 Терминал имеет на передней плите маркировку с указанием типа устройства.

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

1.15.5 На задней металлической плите каждого терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала в соответствии с ЭКРА.656132.265-03РЭ и ЭКРА.650321.084 РЭ;

- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись: “Сделано в России”;
- дата изготовления;
- маркировка разъемов.

1.15.6 Все элементы схемы шкафа имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения.

1.15.7 Обозначение аппаратов промаркировано в соответствии с обозначением на принципиальной схеме шкафа. Провода внешнего монтажа шкафа, подводимые к зажимам клеммного ряда зажимов, имеют маркировку монтажного номера.

1.15.8 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.

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

1.16 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 быть оговорена специальным соглашением между предприятием-изготовителем и потребителем.

2.1.2 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.3 настоящего РЭ.

2.2 Подготовка шкафа 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 при поданном напряжении должны применяться дополнительные средства защиты, предотвращающие поражение 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". Снять упаковку со шкафа, извлечь из шкафа ящик с запасными частями, приспособлениями и документацией (если они поставляются в одной таре).

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

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

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

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

Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.

Крепление шкафа сваркой или болтами к 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.

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.

Положение оперативных переключателей комплектов шкафа выставить в соответствии с таблицами 6, 7, а значения уставок защит с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 6 - Значения положений оперативных переключателей шкафа комплекта 01

Обозначение	Название	Функциональное назначение	Рабочее положение
SA1	Терминал	Выбор одного из режимов: "ВЫВОД", "РАБОТА"	По заданию
SA2	УРОВ		
SA3	МТЗ		
SA4	ТЗНП		
SA5	АПВ		
SA6	Запрет АПВ от ДЗШ		
SA8	ГЗТ	Выбор одного из режимов: "СИГНАЛ", "ОТКЛЮЧЕНИЕ"	По заданию
SA9	ГЗ РПН		
SA10	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»
SA12	Отключение Q1 ВН и Q2 ВН	Вывод цепей отключения выключателей Q1 ВН и Q2 ВН (в схеме с двумя выключателями на стороне ВН) "ВЫВОД", "РАБОТА"	По заданию
SA13	Пуск УРОВ	Ввод из работы цепей пуска УРОВ "ВЫВОД", "РАБОТА"	
SA14	Выходные цепи УРОВ ВН	Вывод из работы выходных цепей УРОВ "ВЫВОД", "РАБОТА"	
SA15	Откл. ШСВ ВН, СВ ВН	Вывод из работы цепей отключения ШСВ ВН и СВ ВН "ВЫВОД", "РАБОТА"	
SA16	Отключение выключателей НН	Вывод из работы цепей отключения вводных выключателей сторон НН1 и НН2 "ВЫВОД", "РАБОТА"	
SB1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов
SB2	Контроль исправности ламп	Проверка исправности сигнальных ламп	

Таблица 7 - Значения положений оперативных переключателей шкафа комплекта 02

Обозначение	Изменяемый параметр	Назначение	Рабочее положение
SA1	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	“Включено”
SA2	Напряжения поддержания	Выбор уставки напряжения поддержания: “U1”...“U4”	По заданию
SA3	Терминал	Оперативный ввод-вывод комплекта 02 из работы	“Работа”
SA5	Режим регулирования	Выбор одного из режимов: “АВТОМАТИЧЕСКОЕ”, “РУЧНОЕ”	По заданию
SB1.3	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов

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

- 1 – ток стороны ВН фазы А В1 $I_{А В1}$;
- 2 – ток стороны ВН фазы В В1 $I_{В В1}$;
- 3 – ток стороны ВН фазы С В1 $I_{С В1}$;
- 4 – ток стороны ВН фазы А В2 $I_{А В2}$;
- 5 – ток стороны ВН фазы В В2 $I_{В В2}$;
- 6 – ток стороны ВН фазы С В2 $I_{С В2}$;
- 7 – неиспользуемый канал;
- 8 – напряжение фазы А стороны НН1 $U_{А НН1}$;
- 9 – напряжение фазы В стороны НН1 $U_{В НН1}$;
- 10 – напряжение фазы С стороны НН1 $U_{С НН1}$;
- 11 – напряжение фазы А стороны НН2 $U_{А НН2}$;
- 12 – напряжение фазы В стороны НН2 $U_{В НН2}$;
- 13 – напряжение фазы С стороны НН2 $U_{С НН2}$.

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

- 1 – ток секционного выключателя 1 секции;
 - 2 - ток выключателя 1 секции;
 - 3 – ток секционного выключателя 2 секции;
 - 4 - ток выключателя 2 секции;
 - 5 - напряжение нулевой последовательности 1секции, либо напряжение *BC* 1 секции;
 - 6 – напряжение *AB* 1 секции;
 - 7 - напряжение нулевой последовательности 1секции, либо напряжение *BC* 2 секции;
 - 8 – напряжение *AB* 2 секции;
- и 128-ми дискретных сигналов из списка приложения Б, таблица Б.2.

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

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведен 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 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 Переконфигурирование выходных реле

Предусмотрена возможность переконфигурирования выходных реле терминалов.

Переконфигурирование выходных реле терминала производится аналогично стандартной процедуре записи уставок. Для этого необходимо в основном меню *Службные па-*

раметры / Конфигурирование выходных реле / Вывод на выходное реле дискретного сигнала выбрать один сигнал из списка 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.

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

Список меню, подменю дисплея и их функции приведены в таблицах 9, 11.

Работа с терминалом подробно описана в документе ЭКРА.656132.265-03РЭ и ЭКРА.650321.084/0501 РЭ.

Более быстро, наглядно и удобно программирование терминала и изменение уставок защит может быть произведено с помощью программы “*EKRASMS*”, описание которой приведено в документе ЭКРА.00002-01 90 01.

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы *WAVES*, описание которой приведено в документе ЭКРА.0002-01 90 01.

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведен в приложении Б.

Таблица 8 - Наблюдение текущих значений сигналов терминала БЭ2704 207

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Текущие величины [001901]	Аналоговые входы [001911]	001001	Ia B1	Ia BH B1, A/°
		001002	Ib B1	Ib BH B1, A/°
		001003	Ic B1	Ic BH B1, A/°
		001004	Ia B2	Ia BH B2, A/°
		001005	Ib B2	Ib BH B2, A/°
		001006	Ic B2	Ic BH B2, A/°
		001007	-	-
		001008	Ua HH1	Ua HH1, B/°
		001009	Ub HH1	Ub HH1, B/°
		001010	Uc HH1	Uc HH1, B/°
		001011	Ua HH2	Ua HH2, B/°
		001012	Ub HH2	Ub HH2, B/°
		001013	Uc HH2	Uc HH2, B/°
Текущие величины [001901]	Аналоговые величины [001912]	001111	Ia BH, A	Ток Ia BH, A/°
		001112	Ib BH, A	Ток Ib BH, A/°
		001113	Ic BH, A	Ток Ic BH, A/°
		001131	U1 HH1, B	Напряжение прямой последовательности HH1, B/°
		001132	U2 HH1, B	Напряжение обратной последовательности HH1, B/°
		001134	U1 HH2, B	Напряжение прямой последовательности HH2, B/°
		001135	U2 HH2, B	Напряжение обратной последовательности HH2, B/°
		001151	I1 BH, A	Ток прямой последовательности BH, A/°
		001152	I2 BH, A	Ток обратной последовательности BH, A/°
001153	3I0 BH, A	Ток нулевой последовательности BH, A/°		

Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Текущие величины [001901]	Аналоговые величины [001912]	001162	Iab ВН, А	Разность фазных токов Ia - Ib ВН, A/°
		001163	Ibc ВН, А	Разность фазных токов Ib - Ic ВН, A/°
		001164	Ica ВН, А	Разность фазных токов Ic - Ia ВН, A/°
		001173	Uab НН1, В	Междуфазное напряжение ТН Uab НН1, В/°
		001187	Uab НН2, В	Междуфазное напряжение ТН Uab НН1, В/°
		001193	Частота, Гц	Частота, Гц
		001205	Посл. Iоткл ф.А, А	Последний Iоткл ф.А
		001206	Посл. Iоткл ф.В, А	Последний Iоткл ф.В
		001207	Посл. Iоткл ф.С, А	Последний Iоткл ф.С
		001208	Посл. I2t ф.А, A^2t	Последнее значение I2t ф.А
		001209	Посл. I2t ф.В, A^2t	Последнее значение I2t ф.В
		001210	Посл. I2t ф.С, A^2t	Последнее значение I2t ф.С
		001211	N коммут	Число коммутаций
		001212	Расход RMS ф.А, %	Расход коммутационного ресурса фаза А(RMS)
		001213	Расход RMS ф.В, %	Расход коммутационного ресурса фаза В(RMS)
		001214	Расход RMS ф.С, %	Расход коммутационного ресурса фаза С(RMS)
		001215	Сумм. I2t ф.А, A^2t	Суммарное значение I2t фазы А
001216	Сумм. I2t ф.В, A^2t	Суммарное значение I2t фазы В		
001217	Сумм. I2t ф.С, A^2t	Суммарное значение I2t фазы С		

Таблица 9 - Основное меню для дисплея терминала БЭ2704 207

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
ТТ, ТН [050901]	Пер/втор.аналог.входов [050911]	050201	Перв.анал.вх.IaB1	Первичная величина датчика аналогового входа Ia B1 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050202	Втор.анал.вх.IaB1	Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B1 (1-5) ,А	5
		050203	Перв.анал.вх.IaB2	Первичная величина датчика аналогового входа Ia B2 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050204	Втор.анал.вх.IaB2	Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B2 (1-5) ,А	5
		050207	Перв.анал.вх.Ua НН1	Первичная величина датчика аналогового входа Ua НН1 (0.001-1000000.000) ,В	220000.000

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
ТТ, ТН [050901]	Пер/втор.аналог.входов [050911]	050208	Втор.анал.вх.Уа НН1	Вторичная величина датчика аналогового входа Уа НН1 (0.001-1000000.000) ,В	100.000	
		050209	Перв.анал.вх.Уа НН2	Первичная величина датчика аналогового входа Уа НН2 (0.001-1000000.000) ,В	220000.000	
		050210	Втор.анал.вх.Уа НН2	Вторичная величина датчика аналогового входа Уа НН2 (0.001-1000000.000) ,В	100.000	
	ТТ [050912]	050251	ТТ В2	ТТ В2 (используется,не используется)	не используется	
		050257	Обнуление ТТ В1	Обнуление ТТ В1	-	
		050258	Обнуление ТТ В2	Обнуление ТТ В2	-	
	ТН [050913]	050263	Базовый вектор	Базовый вектор (U1 НН1,Уа НН1,Уаб НН1,У1 НН2,Уа НН2,Уаб НН2)	Уа НН1	
	Уставки времени [050915]	050331	твв при вкл.В	DT1_ТН Время ввода ускорения при вкл.В (0.7-2.0) ,с	0.7	
	Логика работы [050914]	050333	Инверсия РПВ НН1	XB1_ТН Инверсия входа РПВ НН1 (не предусмотрена,предусмотрена)	не предусмотрена	
		050334	Инверсия РПВ НН2	XB2_ТН Инверсия входа РПВ НН2 (не предусмотрена,предусмотрена)	не предусмотрена	
		050335	Инверсия РПВ СВ НН	XB3_ТН Инверсия входа РПВ СВ НН (не предусмотрена,предусмотрена)	не предусмотрена	
		050309	Ввод ускор.при вкл.В	XB4_ТН Ввод ускорения при вкл.В (от РПО,внешний)	от РПО	
	УРОВ [111901]	Уставки ПО [111911]	111201	Иср ПО УРОВ	Иср ПО УРОВ (0.04-0.50) Ином,А	250.00 / 1.25
		Уставки времени [111912]	111251	тср УРОВ	DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (0.10-0.60) ,с	0.30
111252			тср УРОВ "на себя"	DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ "на себя" (0.01-0.20) ,с	0.02	
Логика работы [111913]		111301	Подтверждение УРОВ от РПВ	XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ (предусмотрено,не предусмотрено)	предусмотрено	
		111302	УРОВ "на себя"	XB2_УРОВ Действие УРОВ "на себя" (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено	
		111304	Подхват от ПО тока УРОВ	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен	
		111306	Пуск УРОВ от ЗНФР	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен	
МТЗ ВН [112901]		Уставки ПО [112911]	112201	Иср I ст. МТЗ	Иср ПО I ст. МТЗ (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
	112202		ПО I ст. МТЗ	ПО I ст. МТЗ (фазные,междуфазные)	фазные	
	112203		Иср II ст. МТЗ	Иср ПО II ст. МТЗ (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00	

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
MT3 ВН [112901]	Уставки ПО [112911]	112204	ПО II ст. MT3	ПО II ст. MT3 (фазные, междуфазные)	фазные
		112211	Уср ПО мин. НН1	Уср ПО минимального напряжения (10.0-80.0) ,В	88000 / 40.0
		112212	Уср ПО U2 НН1	Уср ПО максимального напряжения по U2 НН1 (6.0-24.0) ,В	8800 / 4.0
		112213	Уср ПО мин. НН2	Уср ПО минимального напряжения (10.0-80.0) ,В	88000 / 40.0
		112214	Уср ПО U2 НН2	Уср ПО максимального напряжения по U2 НН2 (6.0-24.0) ,В	8800 / 4.0
		112215	Уср ПО макс.НН1	Уср ПО максимального напряжения НН1 (10.0-100.0) ,В	176000 / 80.0
		112216	Уср ПО макс.НН2	Уср ПО максимального напряжения НН2 (10.0-100.0) ,В	176000 / 80.0
	Уставки времени [112912]	112301	тср I ст. MT3	DT1_MT3 Задержка на срабатывание I ст. MT3 (0.00-27.00) ,с	0.10
		112302	тср II ст. MT3	DT2_MT3 Задержка на срабатывание II ст. MT3 (0.00-27.00) ,с	0.20
		112305	туск.вкл.В от MT3	DT3_MT3 Задержка ускор.при вкл.В от MT3 (0.01-2.00) ,с	0.30
		112306	тср при ОУ MT3	DT4_MT3 Задержка на срабатывание ст. MT3 при ОУ (0.00-5.00) ,с	0.30
	Логика работы [112913]	112371	Работа с контр. от СВ НН	XB1_MT3 Работа MT3 с контролем положения СВ НН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
		112372	Ускор. MT3 при вкл. выкл	XB2_MT3 Ускорение MT3 при вкл.В (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		112373	Ускоряем. ст. при вкл.В	XB3_MT3 Ускоряемая ступень MT3 при вкл.В (I ступень, II ступень)	I ступень
		112374	Операт. ускоряемая ст. MT3	XB4_MT3 Оперативно ускоряемая ступень MT3 (I ступень, II ступень)	I ступень
		112375	Пуск MT3 по напряжению	XB5_MT3 Пуск MT3 по напряжению (не предусмотрен, внешний, от внутренних ПО)	не предусмотрен
		112376	Пуск по напряжению НН1	XB6_MT3 Пуск MT3 по напряжению НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
		112377	Пуск по напряжению НН2	XB7_MT3 Пуск MT3 по напряжению НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
		112378	Контроль U стороны НН1	XB8_MT3 Контроль цепей напряжения НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
		112379	Контроль U стороны НН2	XB9_MT3 Контроль цепей напряжения НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
ЗП [112903]	Уставки ПО [112931]	112311	Иср ЗП	Иср ПО ЗП (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
	Уставки времени [112932]	112312	тср ЗП	DT1_ЗП Задержка на срабатывание ЗП (0.00-27.00) ,с	10.00
АУВ и АПВ [114901]	Уставки ПО, ИО [114911]	114205	Иср ПО ЗНФР	Ток срабатывания ПО ЗНФР (0.05-30.00) Ином,А	1500.00 / 7.50
	Уставки времени [114912]	114221	тср ЗНФР	DT1_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФР (0.10-2.00) ,с	0.25
		114222	тср ЗНФ	DT2_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФ (0.01-2.00) ,с	0.10
		114223	тср защиты ЭМУ	DT3_АУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ (1.0-2.0) ,с	1.0
		114224	тсброса готовности АПВ	DT4_АУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В (10.0-840.0) ,с	200.0
		114225	t цикла АПВ	DT5_АУВ Время цикла АПВ (0.25-16.00) ,с	2.00
		114227	твключения от АПВ	DT7_АУВ Время включения от АПВ (0.00-2.00) ,с	0.00
		114228	тподготовки АПВ	DT8_АУВ Время подготовки АПВ (2-120) ,с	15
	Логика работы [114913]	114241	Привод выключателя	XB1_АУВ Привод выключателя (трехфазный,пофазный)	трехфазный
		114242	Второй ЭМО	XB2_АУВ Второй электромагнит отключения (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		114243	Откл.ЭМ от блок.вкл,откл	XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме "Блокировка вкл. и откл." (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		114244	Откл.В авар.сниж ЭГ в ТТ	XB4_АУВ Отключение выкл. от "Авар.снижение давл.элегаса в ТТ" (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		114245	Запрет АПВ от 'Местное'	XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение "Местное" (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		114247	Сброс готовности АПВ	XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		114252	Контроль полож.разъеден.	XB12_АУВ Контроль положения разъединителей (предусмотрен,не предусмотрен)	не предусмотрен
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)	RMS
		117203	Пуск расчета ресурса	Пуск расчета ресурса выключателя	[114031] Отключение ЭМ

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Ресурс выключателя [117901]	Логика работы [117911]	117204	Сброс счетчиков	Сброс счётчиков ресурса выключателя (нет,да)	
	Уставки времени [117912]	117211	тнач.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	Аварийн.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
	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	

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Ресурс выключателя [117901]	Число коммут. В от I_RMS [117915]	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,кА^2t	Суммарное значение I2t фазы А,кА^2t (0.000-20000)	
		117262	Сумм. I2t фазы В,кА^2t	Суммарное значение I2t фазы В,кА^2t (0.000-20000)	
		117263	Сумм. I2t фазы С,кА^2t	Суммарное значение I2t фазы С,кА^2t (0.000-20000)	
		117264	I2t максимальное,кА^2t	Максимальное значение ресурса по I2t (0.000-20000)	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
	ТЗНП [120901]	Уставки ПО [120911]	120204	Icr ТНЗНП	Icr ПО ТНЗНП (0.05-30.00) Iном,А
Уставки времени [120912]		120251	tcr в Т2	DT1_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП в защиту Т2 (0.01-27.00) ,с	0.50
		120252	totкл. СВ	DT2_ТЗНП Задержка на отключение ШСВ,СВ от ТЗНП (0.01-27.00) ,с	0.10
		120253	totкл. выкл	DT3_ТЗНП Задержка на отключение В от ТЗНП (0.01-27.00) ,с	0.20
		120254	totкл. тр-ра	DT4_ТЗНП Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП (0.01-27.00) ,с	0.30
		120255	туск.вкл.В ТЗНП	DT5_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП при вкл.В (0.01-5.00) ,с	0.30
Логика работы [120913]		120351	Ускорение при вкл. В	XB1_ТЗНП Ускорение ТЗНП при вкл.В (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
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)	нет	
	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	
		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.упр авление	
	ГЗ [128901]	Уставки времени [128911]	128203	tср КИ ГЗ	DT1_ГЗ Задержка на срабатывание КИ ГЗ (0.05-27.00) ,с	1.00
		Логика работы [128912]	128311	Действие ГЗ тр-ра - откл	XB1_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
128312			Действие ГЗ РПН - откл	XB2_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
ГЗ [128901]	Логика работы [128912]	128313	Перевод ГЗТ сигн.ст.-откл	XB3_ГЗ Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		128314	Действие КИ-Выв.ГЗТ сигн	XB4_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн.ст. (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		128315	Действие КИ-Выв.ГЗТ откл	XB5_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст. (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		128316	Действие КИ-Выв.ГЗ РПН	XB6_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ РПН (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		128317	Действие ГЗ откл с подтв.	XB7_ГЗ Действие откл. ст. ГЗ с подтверждением от сигн. ст. ГЗ (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
Технологические защиты [129951]	Уставки времени [129960]	129200	tcp КИ ТЗ	DT1_ТЗ Задержка на срабатывание КИ ТЗ (0.05-27.00) ,с	1.00
	Логика работы [129961]	129202	Предохр.клап.на откл.Т	XB2_ТЗ Действие предохранительного клапана на откл. трансф. (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		129203	Отсеч.клап.на откл.Т	XB3_ТЗ Действие отсечного клапана на откл. трансформатора (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		129204	Контроль t масла сигн.ст	XB4_ТЗ Контроль сигнала 'Температура масла сигн.ст.' (предусмотрен,не предусмотрен)	не предусмотрен
		129205	t масла на откл.Т	XB5_ТЗ Действие 'Температура масла' на откл. трансформатора (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		129206	КИ на ВывТЗ t.масл.отк.ст	XB6_ТЗ Действие КИ на вывод ТЗ Температура масла (откл. ст.) (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		129207	Контроль t обмотки сиг.ст	XB7_ТЗ Контроль сигнала 'Температура обмотки сигн.ст.' (предусмотрен,не предусмотрен)	предусмотрен
		129208	t.обмотки на откл.Т	XB8_ТЗ Действие 'Температура обмотки' на откл. трансформатора (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		129209	КИ на ВывТЗ t.обм.отк.ст	XB9_ТЗ Действие КИ на вывод ТЗ Температура обмотки (откл. ст.) (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		129210	Уровень масла на откл.Т	XB10_ТЗ Действие 'Уровень масла в баке Т' на откл.Т (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
Дополнительные DT, XB [154901]	XB [154911]	154201	XB1	XB1 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
		154202	XB2	XB2 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
	DT срабатывания (0-27с) [154912]	155201	tcp DT101	DT101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
		155202	tcp DT102	DT102 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
	DT срабатывания (0-210с) [154913]	155217	tcp DT201	DT201 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00
		155218	tcp DT202	DT202 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Дополнительные DT, XB [154901]	DT возврата (0-27с) [154914]	155301	тв DT301	DT301 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000	
		155302	тв DT302	DT302 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000	
	DT срабатывания (0-840с) [154915]	155317	тср DT401	DT401 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00	
		155318	тср DT402	DT402 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00	
Состояние переключателей [160001]		050500	Управление терминалом	Управление терминалом (дистанционное,местное)	местное	
		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	
		050506	ОВ	SA "Обходной выключатель" (Вывод,Работа)	Вывод	
		111501	УРОВ	SA "УРОВ" (Работа,Вывод)	Работа	
		111512	Цепи УРОВ	SA "Цепи УРОВ" (Работа,Вывод)	Работа	
		112501	МТЗ	SA "МТЗ" (Работа,Вывод)	Работа	
		112502	ОУ МТЗ	SA "ОУ МТЗ" (Вывод,Работа)	Вывод	
		112505	ЗП	SA "ЗП" (Работа,Вывод)	Работа	
		114503	АПВ	SA "АПВ" (Работа,Вывод)	Работа	
		114515	Фиксация выключателя	SA "Фиксация выключателя" (Работа,Ремонт)	Работа	
		114521	Цепи управления	SA "Цепи управления" (Работа,Вывод)	Работа	
		120501	ТЗНП	SA "ТЗНП" (Работа,Вывод)	Работа	
		128502	ГЗТ	SA "ГЗТ" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
		128503	ГЗ РПН АТ	SA "ГЗ РПН" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
		129501	Технологические защиты	SA "Технологические защиты" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
		129502	Предохранительный клапан	SA "Предохранительный клапан" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
		129503	Отсечной клапан	SA "Отсечной клапан" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
		129504	Температура масла	SA "Температура масла" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
		129505	Температура обмотки	SA "Температура обмотки" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
		129506	Уровень масла в баке Т	SA "Уровень масла в баке Т(АТ)" (Отключение,Сигнал)	Отключение	
			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	

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфиг. переключателей SA [160101]	Конфиг. 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 НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'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 (0-64)	17
		050617	Количество групп уставок	Количество групп уставок (1-16)	4
		050617	Количество групп уставок	Количество групп уставок (1-16)	4
	Конфиг. SA'ОВ' [050806]	050644	Вх.Ввод ОВ	Прием сигнала ввода ОВ (Обходной выключатель)	-
		050645	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	3
		050646	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		050647	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг. SA'УРОВ' [111801]	111601	Вх.Вывод УРОВ	Прием сигнала вывода УРОВ (Вывод УРОВ)	[002002] Вывод УРОВ
		111602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	4
		111603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	5
		111604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'Цепи УРОВ' [111811]	111631	Вх.Цепи УРОВ	Прием сигнала цепей УРОВ (Вывод Цепи УРОВ)	-
		111632	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	5
		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

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг. параметров ключей SA [160101]	Конфиг. SA'МТЗ ВН' [112801]	112601	Вх.Вывод МТЗ	Прием сигнала вывода МТЗ (Вывод МТЗ)	[002003] Вывод МТЗ
		112602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	6
		112603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	2
		112604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		112605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'ОУ МТЗ' [112802]	112606	Вх.Ввод ОУ МТЗ ВН	Прием сигнала 'Ввод ОУ МТЗ ВН' (Ввод ОУ МТЗ ВН)	-
		112607	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	7
		112608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	3
		112609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		112610	Действие на HL'ОУ'	Действие на лампу HL'ОУ введено' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA'ЗП' [112805]	112621	Вх.Вывод ЗП	Прием сигнала 'Вывод ЗП' (Вывод ЗП)	[300001] Логическая '1'	
	112622	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	12	
	112623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
	112624	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
	112625	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено	
Конфиг. SA'АПВ' [114813]	114611	Вх.Вывод АПВ	Прием сигнала 'Вывод АПВ' (Вывод АПВ)	[002007] Вывод АПВ	
	114612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	9	
	114613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	6	
	114614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
	114615	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено	
Конфиг. SA'Фиксация В' [114820]	114639	Вх.Ремонт выключателя	Прием сигнала 'Вывод выключателя в ремонт' (Ремонт выключателя)	-	
	114640	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	20	
	114641	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
	114642	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг. переключателей SA [160101]	Конфиг. SA'ТЗНП' [120801]	120601	Вх.Вывод ТЗНП	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП' (Вывод ТЗНП)	[002004] Вывод ТЗНП
		120602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	8
		120603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	4
		120604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		120605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'ГЗТ' [128802]	128606	Вх.Перевод ГЗТ на сиг.	Прием сигнала 'Перевод ГЗТ на сигнал' (Перевод ГЗТ на сигнал)	[002005] ГЗТ на сигнал
		128607	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	10
		128608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		128609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		128610	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
	Конфиг. SA'ГЗ РПН' [128803]	128611	Вх.Перевод ГЗ РПН на сиг.	Прием сигнала 'Перевод ГЗ РПН на сигнал' (Перевод ГЗ РПН на сигнал)	[002006] ГЗ РПН на сигн.
		128612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	11
		128613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		128614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		128615	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
	Конфиг. SA'ТЗ' [129801]	129601	Вх.Технологич.защиты сиг.	Перевод 'Технологические защиты' на сигнал (Перевод 'Техн.Защиты' на сигнал)	-
		129602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	13
		129603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		129604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг. SA'Пред.клапан' [129802]	129606	Вх.Предохр.клапан сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Предохранительный клапан' на сигнал' (Перевод 'Предохр.клапан' на сигнал)	-
129607		ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	14	
129608		Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
129609		Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг. SA'Отсеч.клапан' [129803]	129626	Вх.Отсечной клапан сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Отсечной клапан' на сигнал' (Перевод 'Отсечн.клапан' на сигнал)	-	
	129627	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	15	

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфиг.п ереключа телей SA [160101]	Конфиг. SA'От- сеч.клапан' [129803]	129628	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		129629	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механи- ческий	
	Конфиг. SA'Темп- ра.масла' [129804]	129646	Вх.Темп-ра масла сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Темпера- тура масла' на сигнал' (Перевод 'Темп-ра масла' на сигнал)		-
		129647	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	16	
		129648	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		129649	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механи- ческий	
	Конфиг. SA'Тем- ра.обмотк' [129805]	129666	Вх.Темп-ра об- мотки сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Темпера- тура обмотки' на сигнал' (Перевод'Темп-ра обмотки' на сигнал)		-
		129667	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	17	
		129668	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		129669	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механи- ческий	
	Конфиг. SA'Ур-нь масла Т' [129806]	129686	Вх.Ур.масла в баке сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Уровень масла в баке Т' на сигнал' (Перевод 'Уровень масла в баке Т' на сигнал)		-
		129687	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	18	
		129688	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
		129689	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механи- ческий	
	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)	механи- ческий	
	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)	механи- ческий		
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)	механи- ческий		

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг.д ополнит. SA [160105]	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.р абоч.кры шек SG [160102]		156701	Вх.Цепи тока ВН	Прием сигнала SG Цепи переменного тока ВН (Работа SG Цепи переменного тока ВН)	-
		156721	Вх.Цепи U НН1	Прием сигнала SG Цепи переменного напряжения НН1 (Работа SG Цепи переменного напряжения НН1)	-
		156722	Вх.Цепи U НН2	Прием сигнала SG Цепи переменного напряжения НН2 (Работа SG Цепи переменного напряжения НН2)	-
Конфигурирование [160110]	Конфиг. дискретных входов [050851]	900700	Вх.Съем сигнализа-ции	Прием сигнала съема сигнализа-ции (Съем сигнализаии)	[002009] Съем сиг-нализ.
		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)	[002022] Цепи опер.тока
		050723	Вх.РПО ОВ	Прием сигнала РПО ОВ (РПО ОВ)	-
		050728	Вх.РПВ НН1	Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН1 (РПВ НН1)	[002027] РПВ НН1
		050729	Вх.РПВ НН2	Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН2 (РПВ НН2)	[002028] РПВ НН2
		050730	Вх.РПВ СВ НН	Прием сигнала РПВ секционного выключателя стороны НН (РПВ СВ НН)	[002029] РПВ СВ НН
		050741	Вх.ВнешнВводУск.при вкл.В	Прием сигнала внешнего ввода ускор.при вкл.В (Внешний ввод ускор.при вкл.В)	-
	Конфиг. УРОВ [111851]	111703	ПО УРОВ	ПО УРОВ	[111001] Внутр.ПО УРОВ
		111706	Вх.Пуск УРОВ от В3	Прием сигнала пуска УРОВ от В3 (Пуск УРОВ от В3)	[002001] ПускУРО-ВотВ3
		111712	Вх.Внешний пуск УРОВ	Прием сигнала внешнего пуска УРОВ (Внешний пуск УРОВ)	-

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. МТЗ [112851]	112705	Вх.Блокировка МТЗ	Прием сигнала блокировки МТЗ (Блокировка МТЗ)	-
		112706	Вх.Внешний пуск МТЗ по U	Прием сигнала внешнего пуска МТЗ по напряжению (Внеш. пуск МТЗ по напряжению)	-
	Конфиг. АУВ [114851]	114702	Вх.Пуск ЗНФР	Прием сигнала пуска ЗНФР (Пуск ЗНФР)	-
		114703	Вх.РПО смежного В	Прием сигнала РПО смежного выключателя (РПО смежного выключателя)	[300001] Логический 1
		114704	Вх.Пуск ЗНФ	Прием сигнала пуска ЗНФ (Пуск ЗНФ)	[002015] 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)	[002021] Блок.Вкл Откл
		114722	Вх.Низкое давление ЭГ	Прием сигнала о низком давлении элегаза (Низкое давление элегаза)	[002020] Низк.давл. ЭГ
		114723	Вх.Отключ.заводки пружин	Прием сигнала отключения заводки пружин (Заводка пружин отключена)	[002023] Завод- Пруж- Откл
		114724	Вх.Пружина не заведена	Прием сигнала о незаведенной пружине (Пружина не заведена)	[002024] Пруж.не завед.
		114725	Вх.Неиспр.обогрева В	Прием сигнала неисправности обогрева выключателя (Неисправность обогрева выключателя)	[002016] Неисп.об огр.В
		114726	Вх.Авар.снижение ЭГ в ТТ	Прием сигнала о авар. снижении давления элегаза в ТТ (Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ)	[002013] Авария ТТ

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Конфиг. АУВ [114851]	114727	Вх.Низк.давление ЭГ в ТТ	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ (Низкое давление элегаза в ТТ)	-
		114728	Вх.Блокировка сигнализ.	Прием сигнала блокировки сигнализации	[050061] ОВ
		114729	Вх.Местное управление	Прием сигнала перевода выключ. в положение "Местное" (Местное управление)	[002014] Мест.упр авление
		114731	Вх.Блокировка включения	Прием сигнала блокировки включения (Блокировка включения)	-
		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)	-
		114744	Вх.Внешний запрет АПВ	Прием сигнала на запрет АПВ внешний	-
		114745	Вх.Сброс РФП	Прием сигнала сброса РФП	-
		114752	Вх.Включение выключателя	Прием сигнала на включение выключателя (Включение выключателя)	-
	Конфиг. ГЗ [128851]	128703	Вх.ГЗТ сигнальная ст.	Прием сигнала ГЗТ сигнальная ступень (ГЗТ сигнальная ступень)	-
		128704	Вх. ГЗТ отключающая ст.	Прием сигнала ГЗТ отключающая ступень (ГЗТ отключающая ступень)	[002017] ГЗТ откл. ст
		128705	Вх.ГЗ РПН	Прием сигнала ГЗ РПН (ГЗ РПН)	[002018] ГЗ РПН
		128706	Вх.ГЗ РПН А	Прием сигнала ГЗ РПН, фаза А (ГЗ РПН А)	-
		128707	Вх.ГЗ РПН В	Прием сигнала ГЗ РПН, фаза В (ГЗ РПН В)	-
		128708	Вх.ГЗ РПН С	Прием сигнала ГЗ РПН, фаза С (ГЗ РПН С)	-
		128711	Вх.КИ ГЗТ сигн.ст.	Прием сигнала КИ ГЗТ сигнальная ступень (КИ ГЗТ сигнальная ступень)	-
		128712	Вх.КИ ГЗТ откл.ст.	Прием сигнала КИ ГЗТ отключающая ступень (КИ ГЗТ отключающая ступень)	-
		128713	Вх.КИ ГЗ РПН	Прием сигнала КИ ГЗ РПН (КИ ГЗ РПН)	-
		128714	Вх.опер.ток ГЗ	Прием сигнала 'Оперативный ток ГЗ' (Оперативный ток ГЗ)	-
128715	Перевод ГЗТ на сигнал	Прием сигнала перевода ГЗТ на сигнал	[002005] ГЗТ на сигнал		
128716	Перевод ГЗ РПН на сигнал	Прием сигнала перевода ГЗ РПН на сигнал	[002006] ГЗ РПН на сигнала		

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. ТЗ [129851]	129801	Вх.Сраб.технолог.защит	Прием сигнала 'Срабатывание технологических защит' (Срабатывание технологических защит)	-
		129802	Вх.Сраб.предохр.к лапана	Прием сигнала 'Срабатывание предохранительного клапана' (Срабатывание предохранительного клапана)	-
		129806	Вх.Сраб.отсечного клап.	Прием сигнала 'Срабатывание отсечного клапана' (Срабатывание отсечного клапана)	-
		129810	Вх.Темп.масла сигн.ст.	Прием сигнала 'Температура масла (сигн.ст.)' (Температура масла (сигн.ст.))	-
		129814	Вх.Темп.масла откл.ст	Прием сигнала 'Температура масла (откл.ст.)' (Температура масла (откл.ст.))	-
		129818	Вх.Темп.обмотки сигн.ст	Прием сигнала 'Температура обмотки (сигн.ст.)' (Температура обмотки (сигн.ст.))	-
		129822	Вх.Темп.обмотки откл.ст	Прием сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)' (Температура обмотки (откл.ст.))	-
		129826	Вх.Уровень масла в баке	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т' (Уровень масла в баке Т)	-
		129830	Вх.КИ Т.масла сигн.ст.	Прием сигнала КИ 'Температура масла (сигн.ст.)' (КИ Температура масла (сигн.ст.))	-
		129834	Вх.КИ Т.масла откл.ст	Прием сигнала КИ 'Температура масла (откл.ст.)' (КИ Температура масла (откл.ст.))	-
		129838	Вх.КИ Т.обмотки сигн.ст	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (сигн.ст.)' (КИ Температура обмотки (сигн.ст.))	-
		129842	Вх.КИ Т.обмотки откл.ст	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (откл.ст.)' (КИ Температура обмотки (откл.ст.))	-
		Конфиг. отключения [150851]		150723	Вх.Отключ.трансформатора
150724	Вх.Отключ.от ТЗНП Т2			Прием сигнала на отключение от ТЗНП паралл.трансформатора (Отключение от ТЗНП Т2)	[002019] Отключение от Т
150725	Вх.Отключение выключ. ВН			Прием сигнала на отключение выключателя ВН (Отключение выключателя ВН)	-
Конфиг. DT(0-27) ср. [160401]		155701	Прием DT101	Прием DT101	-
		155702	Прием DT102	Прием DT102	-
Конфиг. DT(0-210) ср. [160402]		155717	Прием DT201	Прием DT201	-
		155718	Прием DT202	Прием DT202	-

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	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. выходных 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	[114024] Защита ЭМО1, ЭМВ
		003703	Вывод на вых.реле К3	Вывод на выходное реле К3	[114022] Защита ЭМО2
		003704	Вывод на вых.реле К4	Вывод на выходное реле К4	[114031] Отключение 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	[150006] Срабат. защиты
		003707	Вывод на вых.реле К7	Вывод на выходное реле К7	[111002] Действие УРОВ
		003708	Вывод на вых.реле К8	Вывод на выходное реле К8	[150055] Отключ. выкл. НН
		003709	Вывод на вых.реле К9	Вывод на выходное реле К9	[114051] РПВ (выход)
		003710	Вывод на вых.реле К10	Вывод на выходное реле К10	[114003] Конт. ЭМВ, ЭМО
		003711	Вывод на вых.реле К11	Вывод на выходное реле К11	[120006] Откл. СВ от ТЗНП
		003712	Вывод на вых.реле К12	Вывод на выходное реле К12	[120007] В ТЗНП Т2
		003713	Вывод на вых.реле К13	Вывод на выходное реле К13	[114031] Отключение ЭМ
		003714	Вывод на вых.реле К14	Вывод на выходное реле К14	[150056] Отключ. выкл. ВН
003715		Вывод на вых.реле К15	Вывод на выходное реле К15	[150056] Отключ. выкл. ВН	
003716		Вывод на вых.реле К16	Вывод на выходное реле К16	[114085] КСС (выход)	

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. светодиодов [160521]	900701	Вывод на светодиод 1	Вывод на светодиод 1	[112001] Ист. МТЗ
		900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[112002] Ист. МТЗ
		900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[112007] УскПриВкл.В МТЗ
		900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[112006] ОУ МТЗ
		900705	Вывод на светодиод 5	Вывод на светодиод 5	[120006] Откл.СВ от ТЗНП
		900706	Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[120004] Откл.выкл.ТЗ НП
		900707	Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[120005] Откл.тр-ра ТЗНП
		900708	Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[120012] УскПриВкл.В ТЗ
		900709	Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[150054] От ТЗНП Т2
		900710	Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[150053] Отключ. тр-ра
		900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	[114061] Работа АПВ
		900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	[114002] ЗНФ
		900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	[114001] ЗНФР
		900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	[128108] Сигнал.ГЗТ
		900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	[128109] Сигнал.ГЗ РПН
		900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста
		900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	[111002] Действие УРОВ
		900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	-
		900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	[112012] Неисп-НапряжНН1
		900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	[112013] Неисп-НапряжНН2
		900721	Вывод на светодиод 21	Вывод на светодиод 21	[114046] Неисп.обогрева
		900722	Вывод на светодиод 22	Вывод на светодиод 22	[050065] Неиспр.опер.ток
		900723	Вывод на светодиод 23	Вывод на светодиод 23	[114043] Низкое давл.ЭГ

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. светодиодов [160521]	900724	Вывод на светодиод 24	Вывод на светодиод 24	[114045] Пруж.не завед.
		900725	Вывод на светодиод 25	Вывод на светодиод 25	[114044] Зав.пруж.от кл
		900726	Вывод на светодиод 26	Вывод на светодиод 26	[114042] Блок.Вкл,От кл
		900727	Вывод на светодиод 27	Вывод на светодиод 27	[114011] Неисп.цеп.у пр.
		900728	Вывод на светодиод 28	Вывод на светодиод 28	[114046] Неисп.обогрева
		900729	Вывод на светодиод 29	Вывод на светодиод 29	[114047] Авария в ТТ
		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	-		

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Фиксация сост. светодиода [160522]	900001	I ст. МТЗ	I ст. МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900002	II ст. МТЗ	II ст. МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900004	ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900006	Отключение В от ТЗНП	Отключение В от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900007	Отключение трансформатора от ТЗНП	Отключение трансформатора от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900009	От ТЗНП парал- лельного транс- форматора	От ТЗНП параллельного транс- форматора [откл, вкл]	вкл
		900010	Отключение трансформатора	Отключение трансформатора [откл, вкл]	вкл
		900011	Работа АПВ	Работа АПВ [откл, вкл]	вкл
		900012	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл
		900013	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	вкл
		900014	Сигнализация ГЗТ	Сигнализация ГЗТ [откл, вкл]	вкл
		900015	Сигнализация ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [откл, вкл]	вкл
		900019	Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряже- ния НН1 [откл, вкл]	вкл
		900020	Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряже- ния НН2 [откл, вкл]	вкл
		900021	Неисправность обогрева выключа- теля	Неисправность обогрева вы- ключателя [откл, вкл]	вкл
		900022	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
		900023	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
		900024	Пружина не заве- дена	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
		900025	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Фиксация сост. светодиода [160522]	900026	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
		900027	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
		900028	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [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 сигнализации сраб. [160523]	900001	I ст. МТЗ	I ст. МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900002	II ст. МТЗ	II ст. МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл]	вкл
		900004	ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [откл, вкл]	вкл

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации сраб. [160523]	900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900006	Отключение В от ТЗНП	Отключение В от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900007	Отключение трансформатора от ТЗНП	Отключение трансформатора от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900009	От ТЗНП параллельного трансформатора	От ТЗНП параллельного трансформатора [откл, вкл]	вкл
		900010	Отключение трансформатора	Отключение трансформатора [откл, вкл]	вкл
		900011	Работа АПВ	Работа АПВ [откл, вкл]	вкл
		900012	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл
		900013	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	вкл
		900014	Сигнализация ГЗТ	Сигнализация ГЗТ [откл, вкл]	вкл
		900015	Сигнализация ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [откл, вкл]	вкл
		900019	Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 [откл, вкл]	откл
		900020	Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 [откл, вкл]	откл
		900021	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	откл
		900022	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	откл
		900023	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	откл
		900024	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	откл
		900025	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	откл
		900026	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	откл
		900027	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	откл
		900028	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	откл

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации сраб. [160523]	900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [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	
	Маска сигнализации неисп. [160524]	900001	I ст. МТЗ	I ст. МТЗ [откл, вкл]	откл
		900002	II ст. МТЗ	II ст. МТЗ [откл, вкл]	откл
		900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [откл, вкл]	откл
		900004	ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [откл, вкл]	откл
		900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП [откл, вкл]	откл
		900006	Отключение В от ТЗНП	Отключение В от ТЗНП [откл, вкл]	откл
		900007	Отключение трансформатора от ТЗНП	Отключение трансформатора от ТЗНП [откл, вкл]	откл

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации неисп. [160524]	900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [откл, вкл]	откл
		900009	От ТЗНП параллельного трансформатора	От ТЗНП параллельного трансформатора [откл, вкл]	откл
		900010	Отключение трансформатора	Отключение трансформатора [откл, вкл]	откл
		900011	Работа АПВ	Работа АПВ [откл, вкл]	откл
		900012	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	откл
		900013	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	откл
		900014	Сигнализация ГЗТ	Сигнализация ГЗТ [откл, вкл]	откл
		900015	Сигнализация ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	вкл
		900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	откл
		900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [откл, вкл]	откл
		900019	Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 [откл, вкл]	вкл
		900020	Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 [откл, вкл]	вкл
		900021	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900022	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
		900023	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
		900024	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
		900025	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл
		900026	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
		900027	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
		900028	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	откл

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации неисп. [160524]	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	I ст. МТЗ	I ст. МТЗ [красный, зеленый]	красный
			900002	II ст. МТЗ	II ст. МТЗ [красный, зеленый]	красный
	900003		Ускорение при вкл.В от МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ [красный, зеленый]	красный	
	900004		ОУ МТЗ	ОУ МТЗ [красный, зеленый]	красный	
	900005		Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП [красный, зеленый]	красный	
	900006		Отключение В от ТЗНП	Отключение В от ТЗНП [красный, зеленый]	красный	
	900007		Отключение трансформатора от ТЗНП	Отключение трансформатора от ТЗНП [красный, зеленый]	красный	
	900008		Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [красный, зеленый]	красный	
	900009		От ТЗНП параллельного трансформатора	От ТЗНП параллельного трансформатора [красный, зеленый]	красный	
900010	Отключение трансформатора		Отключение трансформатора [красный, зеленый]	красный		
900011	Работа АПВ		Работа АПВ [красный, зеленый]	красный		

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода [160525]	900012	ЗНФ	ЗНФ [красный, зеленый]	красный
		900013	ЗНФР	ЗНФР [красный, зеленый]	красный
		900014	Сигнализация ГЗТ	Сигнализация ГЗТ [красный, зеленый]	красный
		900015	Сигнализация ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН [красный, зеленый]	красный
		900016	Режим теста	Режим теста [красный, зеленый]	красный
		900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [красный, зеленый]	красный
		900019	Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 [красный, зеленый]	красный
		900020	Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 [красный, зеленый]	красный
		900021	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [красный, зеленый]	красный
		900022	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [красный, зеленый]	красный
		900023	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [красный, зеленый]	красный
		900024	Пружина не заведена	Пружина не заведена [красный, зеленый]	красный
		900025	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [красный, зеленый]	красный
		900026	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [красный, зеленый]	красный
		900027	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [красный, зеленый]	красный
		900028	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [красный, зеленый]	красный
		900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [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

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода [160525]	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]
	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
	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		

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. реле эл. панели [160540]	003801	Вывод на реле эл.пан. 1	Вывод на реле электронной панели K1	[300005] СигналВывод
		003802	Вывод на реле эл.пан. 2	Вывод на реле электронной панели K2	[300006] СигналОУв-ведено
		003803	Вывод на реле эл.пан. 3	Вывод на реле электронной панели K3	[800102] Эл.кнопка SB
		003804	Вывод на реле эл.пан. 4	Вывод на реле электронной панели K4	-
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 выходов [165902]	206211	Вых.бл.1K :X	Установка выхода (0-1)	
	Установка выходов 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 10 - Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала типа БЭ2502А0501

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	Iсв1с, А 0.00	1вторIсв1с, А / ° 0.00 0.0	Ток секционного выключателя 1 секции
		Iв1с, А 0.00	2вторIв1с, А / ° 0.00 0.0	Ток выключателя ввода 1 секции
		Iсв2с, А 0.00	3вторIсв2с, А / ° 0.00 0.0	Ток секционного выключателя 2 секции
		Iв2с, А 0.00	4вторIв1с, А / ° 0.00 0.0	Ток выключателя ввода 2 секции
		3Uо1с, В 0.00	5втор3Uо1с, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности 1 секции, либо напряжение ВС 1 секции
		Uab1с, В 0.00	6вторUab1с, В / ° 0.00 0.0	Напряжение АВ 1 секции
		3U02с, В 0.00	7втор3Uо2с, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности 2 секции, либо напряжение ВС 2 секции
		Uab2с, В 0.00	8вторUab1с, В / ° 0.00 0.0	Напряжение АВ 2 секции
	Аналог. велич.	U2с1, В 0.00	втор U2с1, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности секции 1
		U2с2, В 0.00	втор U2с2, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности секции 2
		Uпотр1, В 0.00	вторUпотр1,В/ ° 0.00 0.0	Расчётное значение напряжения у потребителя 1 секции
		Uпотр2, В 0.00	вторUпотр2,В/ ° 0.00 0.0	Расчётное значение напряжения у потребителя 2 секции
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота

Таблица 11 - Основное меню для дисплея терминала БЭ2502А0501

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АРКТ	1 секция	Uпод1секции1	Uпод1секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 1 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод2секции1	Uпод2секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 2 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод3секции1	Uпод3секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 3 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод4секции1	Uпод4секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 4 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		ЗонаНечСек1	ЗонаНечСек1, ое 0.02	Зона нечувствительности секции 1, (0,01 - 0,21) о.е., с шагом 0,01
		Uminсекции1	Uminсекции1, В втор 85	Минимальное напряжение запрета регулирования секции 1, (50,0 – 95,0) В, с шагом 0,1 В
		Umaxсекции1	Umaxсекции1, В втор 105	Напряжение перенапряжения секции 1, (105,0 – 130,0) В, с шагом 0,1 В
		РежКомп Сек. 1	РежКомп Сек. 1 R/X	Режим компенсации падения напряжения в сети секции 1, R/X / Z (по току)
		R1 сети1	R1 сети1, Ом втор 1	Активное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 1, (0 – 60,000) Ом, с шагом 0,001 Ом
		X1 сети1	X1 сети1, Ом втор 1	Реактивное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 1, (0 – 60,000) Ом, с шагом 0,001 Ом
		ФазаТока с1	ФазаТока с1 С	Используемая фаза тока секции 1, А / В / С

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АРКТ	1 секция	DUном секции1	DUном секции1 0,10	Падение напряжения в сети для секции 1 при Iном нагр, (0,00 – 0,20), с шагом 0,01 о.е.
		DУмакс. секции1	DУмакс. секции1 0,10	Максимальное падение напряжения в сети для секции 1, (0,00 – 0,20), с шагом 0,01 о.е.
		Iном секции 1	Iном секции 1 5	Номинальный ток секции 1, (0,15 - 12,0) А, с шагом 0,01А
		Вкл ТТ 1 секц	Вкл ТТ 1 секц 1вар	Включение ТТ 1секц, 1вар / 2вар
		БлСекции 1 по	БлСекции 1 по 3U0	Блокировка секции 1 по, 3U ₀ / U ₂
		РН 3U0 с1	РН 3U0 с1, В втор 10	Напряжение срабатывания 3U ₀ секции 1, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В
		РН U2 с1	РН U2 с1, В втор 10	Напряжение срабатывания U ₂ секции 1, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В
		РТ Iввтах1	РТ Iввтах1, А втор 1	Ток срабатывания ПО токовой перегрузки секции 1, (0,15 – 12,00) А, с шагом 0,01 А
	2 секция	Uпод1секции2	Uпод1секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 1 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод2секции2	Uпод2секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 2 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод3секции2	Uпод3секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 3 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод4секции2	Uпод4секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 4 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		ЗонаНечСек2	ЗонаНечСек2, ое 0.02	Зона нечувствительности секции 2, (0,01-0,21) о.е., с шагом 0,01
		Uminсекции2	Uminсекции2, В втор 85	Минимальное напряжение запрета регулирования секции 2, (50,0 – 95,0) В с шагом 0,1 В
		Uтахсекции2	Uтахсекции2, В втор 105	Напряжение перенапряжения секции 2, (105,0 – 130,0) В, с шагом 0,1 В
		РежКомп Сек. 2	РежКомп Сек. 2 R/X	Режим компенсации падения напряжения в сети секции 2, R/X / Z (по току)
		R1 сети2	R1 сети2, Ом втор 1	Активное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 2, (0 – 60,000) Ом, с шагом 0,001 Ом
		X1 сети2	X1 сети2, Ом втор 1	Реактивное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 2, (0 – 60,000) Ом, с шагом 0,001 Ом
		ФазаТока 2с	ФазаТока 2с С	Используемая фаза тока 2с, А / В / С
		DUном секции2	DUном секции2 0,10	Падение напряжения в сети для секции 2 при Iном нагр, (0,00 – 0,20), с шагом 0,01 о.е.
		DУмакс. секции2	DУмакс. секции2 0,10	Максимальное падение напряжения в сети для секции 2, (0,00 – 0,20), с шагом 0,01 о.е.
		Iном секции 2	Iном секции 2 5	Номинальный ток секции 2, (0,15 - 12,0) А, с шагом 0,01 А
		Вкл ТТ 2 секц	Вкл ТТ 2 секц 1вар	Включение ТТ 2 сек, 1вар / 2вар
		БлСекции 2 по	БлСекции 2 по 3U0	Блокировка секции 2 по, 3U ₀ / U ₂

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АРКТ	2 секция	РН 3U0 с 2	РН 3U0 с2, В втор 10	Напряжение срабатывания 3U ₀ секции 2, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В
		РН U2 с 2	РН U2 с2, В втор 10	Напряжение срабатывания U ₂ секции 2, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В
		РТ Иввтах2	РТ Иввтах2, А втор 1	Ток срабатывания ПО токовой перегрузки секции 2, (0,15 – 12,00) А, с шагом 0,01 А
	Общие уставки	Тперв.приб	Тперв.приб, с 80	Задержка первичного сигнала управления прибавить, (1,00 – 200,00) с, с шагом 0,01 с
		Тповт.приб	Тповт.приб, с 80	Задержка повторного сигнала управления прибавить, (0,10 – 200,00) с, с шагом 0,01 с
		Тперв.убав	Тперв.убав, с 80	Задержка первичного сигнала управления убавить, (1,00 – 200,00) с, с шагом 0,01 с
		Тповт.убав	Тповт.убав, с 80	Задержка повторного сигнала управления убавить, (0,10 – 200,00) с, с шагом 0,01 с
		Тсигн.перенап	Тсигн.перенап, с 10	Задержка сигнала Перенапряжение, (0,05 – 10,00) с, с шагом 0,01 с
		Тком.перенап	Тком.перенап, с 10	Задержка управления убавить при перенапряжении, (0,05 – 10,00) с, с шагом 0,01 с
		Тпереключения	Тпереключения, с 1	Время ожидания появления сигнала «Переключение», (0,05 – 6,00) с, с шагом 0,01 с
		Тснятия перек	Тснятия перек, с 60	Время ожидания снятия сигнала «Переключение», (0,05 – 60,00) с, с шагом 0,01 с
		Тснят.сиг.упр	Тснят.сиг.упр, с 1	Задержка снятия сигналов управления, (0,001 – 2,000) с, с шагом 0,001 с
		Тконтр.пром.пол.	Тконтр.пром.пол., с 6.00	Время контроля промежуточного положения РПН, (1,00 – 27,00) с, с шагом 0,01 с
		Тсигн.рассогл.	Тсигн.рассогл., с 1	Задержка сигнализации рассогласования, (0,05 – 10,00) с, с шагом 0,01 с
		Промежут.Полож.	Промежут.Полож. предусмотрен	Контакт Промежуточное положение в приводе РПН, предусмотрен / не предусмотрен
		БлокРПНвр/ТУ отИО	БлокРП-Нвр/ТУотИО не предусмотрена	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от ИО, не предусмотрена / предусмотрена
		БлокРПНвр/ТУ отДВ	БлокРП-Нвр/ТУотДВ не предусмотрена	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от дискрет. вх., не предусмотрена / предусмотрена
		ПриВкл2-хСекРег	ПриВкл2-хСекРег 1секции	При включении двух секций регулирование по, 1секции / 2секции
		Контр 2 секц	Контр 2 секц предусмотрен	Контроль двух секций, не предусмотрен / предусмотрен
		Режим работы	Режим работы импульсный	Режим работы, непрерывный / импульсный
		ОтклПитанияПМ	ОтклПитанияПМ непрерывно	Время сигнала «Отключение питания ПМ», 1сек / непрерывно
		ЗадерБлокАРТ, с	ЗадерБлокАРТ, с 10	Задержка сигнализации Блокировка АРКТ, (0 – 27,00) с, с шагом 0,01 с
		НапСчетаСтПерек	НапСчетаСтПерек прямое	Направление счета ступеней переключения, прямое / обратное
	КонтрГруппыПМ	КонтрГруппыПМ не предусмотрен	Контроль группы ПМ, не предусмотрен / предусмотрен	
	НачСтРегул	НачСтРегул 1	Начальная ступень регулирования, (1 - 40), с шагом 1	
	КонСтРегул	КонСтРегул 40	Конечная ступень регулирования, (1 - 40), с шагом 1	

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АРКТ	Общие уставки	Номер ступени	Номер ступени 20	Номер ступени, (1 - 40), с шагом 1
		Колич. переключ.	Колич. переключ. 0	Количество переключений, (0 - 65535) с шагом 1
Дополнительная логика и выдержки времени	ПРМ Вход 1	ПРМ Вход 1 10.0		Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении Б)
	ВремяСраб Вход1	ВремяСрабВход1, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 1, (0 – 27,00) с, с шагом 0,01 с
	ПРМ Вход 2	ПРМ Вход 2 10.0		Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении Б)
	ВремяСраб Вход2	ВремяСрабВход2, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 2, (0 – 210,0) с, с шагом 0,1 с
	ПРМ Вход 3	ПРМ Вход 3 10.0		Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении Б)
	ВремяВозвр Вход3	ВремяВозврВход3, с 1.0	-	Задержка на возврат по входу 3, (0,0 – 27,0), с, с шагом 0,1 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	

2.2.7 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

2.2.7.1 При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверку сопротивления изоляции шкафа;
- выставление и проверку уставок устройств и защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку действия шкафа в центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с другими НКУ.

2.2.7.2 Проверка сопротивления изоляции шкафа

Проверку сопротивления изоляции шкафа необходимо производить в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) в холодном состоянии шкафа в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие концы отсоединить;
- рабочие крышки испытательных блоков шкафа установить в рабочее положение;
- собрать группы цепей в соответствии с таблицами 12, 13.

Таблица 12– Группы цепей для комплекта 01

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока ВН	X1 - X8
2 Цепи напряжения переменного напряжения НН1	X9 - X12
3 Цепи напряжения переменного напряжения НН2	X13 - X16
4 Цепи оперативного постоянного тока ±ЕС1	X20 - X51
5 Цепи оперативного постоянного тока ±ЕС2	X56 - X78, X101, X102

Продолжение 12

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
6 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС3	X83 - X99
7 Выходные цепи	X106 - X166
8 Цепи сигнализации	X170 - X184
9 Цепи АСУ	X190 - X200

Таблица 13 - Группы цепей для комплекта 02

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока 1 секции	X1 - X4
2 Цепи переменного тока 2 секции	X5 - X8
3 Цепи напряжения переменного тока 1 секции	X9 - X12
4 Цепи напряжения переменного тока 2 секции	X13 - X16
5 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС	X17 - X35
6 Выходные цепи	X36 - X57
7 Цепи сигнализации	X60 - X69
8 Цепи переменного тока	X70 - X76

Измерение сопротивления изоляции необходимо производить в холодном состоянии мегомметром на напряжение 1000 В. Сначала измеряется 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%.

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

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 2.2.7.2. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

2.2.7.4 Проверка комплектов шкафа рабочим током и напряжением

Проверку необходимо выполнить для каждого комплекта защиты. Необходимые измерения и переключения выполнять с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с помощью программы мониторинга “EKRASMS”.

2.2.7.4.1 Проверка правильности подведения к комплекту тока и напряжения от измерительных трансформаторов

Подключить цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов защищаемого трансформатора. По показаниям дисплея терминала или через систему “EKRASMS” снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений, подве-

денных к терминалу. Величины модулей и углов векторов токов и напряжений занести в таблицы 14, 15.

Таблица 14 – Величины модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 01

Наименование	Ток, А			Напряжение, В					
				НН1			НН2		
	Ia	Ib	Ic	Ua	Ub	Uc	Ua	Ub	Uc
Величина									
Фаза, ° *									

* Относительно опорного вектора – напряжения прямой последовательности.

Таблица 15 - Величины модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 02

Наименование	Ток, А				Напряжение, В			
					1 секции		2 секции	
	I _{CB 1 СЕК}	I _{B 1 СЕК}	I _{CB 2 СЕК}	I _{B 2 СЕК}	U _{AB}	3U ₀ (U _{BC})	U _{AB}	3U ₀ (U _{BC})
Величина								
Угол, эл. град. *)								

*) - углы векторов отсчитываются относительно опорного вектора – напряжения $U_{ab1c}(U_{ab2c})$

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

2.2.7.4.2 Проверка симметричных составляющих в подводимых трехфазных системах напряжения и тока

Снять показания векторов напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательности. Векторы напряжения и тока прямой последовательности во вторичных величинах должны быть близкими к векторам, соответственно, напряжения и тока фазы А.

Модули векторов напряжения и тока обратной последовательности не должны превышать 3 % от модулей векторов, соответственно, напряжения и тока прямой последовательности.

Модуль вектора тока нулевой последовательности не должен превышать 3 % от модуля вектора тока прямой последовательности.

Модуль вектора напряжения нулевой последовательности не должен превышать 4 % от величины модуля вектора напряжения прямой последовательности.

Значения углов векторов напряжений и токов обратной и нулевой последовательностей могут быть произвольными.

2.2.7.4.3 Проверка правильности подключения тока и напряжения фазы А

По показаниям дисплея терминала или через систему “EKRASMS” снять показания активной и реактивной мощности (в первичных величинах) 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.

2.2.7.4.4 Проверка поведения защит комплекта при отключении цепей напряжения

При поданном токе нагрузки отключением и включением напряжения оперативного постоянного тока с помощью переключателя комплекта убедиться, что ложного срабатывания

защит не происходит.

2.2.7.4.5 Проверка поведения шкафа при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока

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

2.2.7.4.6 Проверка уставок защит шкафа

При проверке уставок измерительных реле тока и напряжения необходимо конфигурировать проверяемое реле на контрольный выход терминала с помощью программы "EKRASMS". Срабатывание проверяемого реле фиксировать по замыканию контактов реле контрольного выхода на зажимах X106, X107 для комплекта 01, X58, X59 для комплекта 02.

С помощью системы мониторинга "EKRASMS" или с помощью клавиатуры 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 ТТ, напряжения сторон трансформатора.

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

2.2.7.5 Проверка автоматики управления выключателем комплекта 01

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

2.2.7.5.2 Проверка действия на отключение выключателя от защит

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

Замыканием цепи между зажимами X56 – X69 убедиться в действии на отключение выключателя от внешних защит.

2.2.7.5.3 Проверка блокировки от многократных включений

При постоянно замкнутой цепи между зажимами X56 - X69 и отключенном выключателе, подать сигнал на включение выключателя оперативным ключом управления. Убедиться в отсутствии многократных включений выключателя.

2.2.7.5.4 Проверка АПВ

При включенном выключателе кратковременно замкнуть цепь между зажимами X56 - X69. Проверить наличие АПВ.

2.2.7.6 Проверка действия на центральную сигнализацию и проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ.

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 шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала. Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в ЭКРА.656132.265-03РЭ и ЭКРА.650321.084 РЭ.

3 Техническое обслуживание шкафа

3.1 Общие указания

3.1.1 Цикл технического обслуживания (ТО) шкафа в процессе его эксплуатации составляет восемь лет в соответствии с требованиями РД 153-34.0-35.617-2001 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ» для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Под циклом ТО понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определённой последовательности виды ТО, предусмотренные вышеуказанными Правилами: проверка (наладка) при новом включении (см. 2.2.7), первый профилактический контроль, профилактический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объёме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла ТО может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий эксплуатации, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного шкафа, а также квалификации обслуживающего персонала.

3.1.1.1 Профилактический контроль

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

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

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

При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминалов, а также замыкание выходных зажимов 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 ключей и кнопок на двери шкафа необходимо выполнять контролем состояния входа при выполнении соответствующих переключений с помощью индикатора терминала или программы мониторинга "EKRASMS".

3.1.1.2 Профилактическое восстановление.

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

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

- проверку действия на центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с другими НКУ.

Персонал, обслуживающий шкаф, может самостоятельно произвести ремонт или замену внешних реле шкафа, переключателей, светосигнальной арматуры и т.д.

В случае обнаружения дефектов в терминале БЭ2704, БЭ2502 или в устройстве связи с ПК, необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель. Восстановление вышеуказанной аппаратуры может производить только специально подготовленный персонал.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ГОСТ 12.2007.0-75. По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

3.2.3 При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

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

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

3.3 Проверка работоспособности (эксплуатационные проверки)

3.3.1 При профилактическом восстановлении следует 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 п.3.3 документа ЭКРА.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.084 РЭ.

4 Рекомендации по выбору уставок комплекта 01

Выбор уставок защит включает в себя определение значений параметров срабатывания реле, выдержек времени и положений программируемых накладок.

Список уставок защит и диапазоны их изменения приведены в таблице 9.

4.1 Выбор параметров общей логики терминала БЭ2704 207

4.1.1 Выбор уставок АПВ

4.1.1.1 Выбор уставки цикла АПВ

Выдержка времени АПВ отвечает двум требованиям:

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

$$t_{АПВ} \geq t_{г.п.} + t_{зап}, \quad (13)$$

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

$t_{зап}$ - время запаса, учитывающее непостоянство $t_{г.п.}$, 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)

$$t_{АПВ} \geq t_d + t_{зап}, \quad (14)$$

где t_d - время деионизации, составляющее от 0,1 до 0,3 с;

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

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

4.1.1.2 Выбор времени готовности АПВ

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

Выдержка времени готовности к повторному действию ($t_{гот}$) 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:

$$t_{гот} \geq t_{защ} + t_{отк} + t_{зап}, \quad (15)$$

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

$t_{отк}$ - время отключения выключателя;

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

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

4.1.2 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 программной накладки XB1_УРОВ.

В части формирования отключающих импульсов УРОВ обеспечивает действие на доотключение резервируемого выключателя выдержкой времени DT2_УРОВ, а затем с выдержкой времени DT1_УРОВ - 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 программной накладки XB2_УРОВ.

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 учёта 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 отсчёта 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 предназначен 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 ПО тока УРОВ должен выбираться по возможности минимальным. Рекомендованное значение тока срабатывания - от 0,05 до $0,1I_{ном}$ 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.

4.2 Выбор уставок защит

Выбор уставок защит (ТЗНП, МТЗ) терминала включает в себя определение значений параметров срабатывания реле, выдержек времени и положений программных накладок. Поскольку в этих защитах сохранена традиционная российская идеология построения и основные технические требования, рекомендуется при выборе параметров срабатывания ПО ТЗНП, ПО МТЗ и соответствующих выдержек времени пользоваться имеющимися в расчетных службах методическими материалами.

5 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 16.

Таблица 16

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 конструкционную и электротехническую, а цветные металлы - на медные и алюминиевые сплавы (см. приложение В).

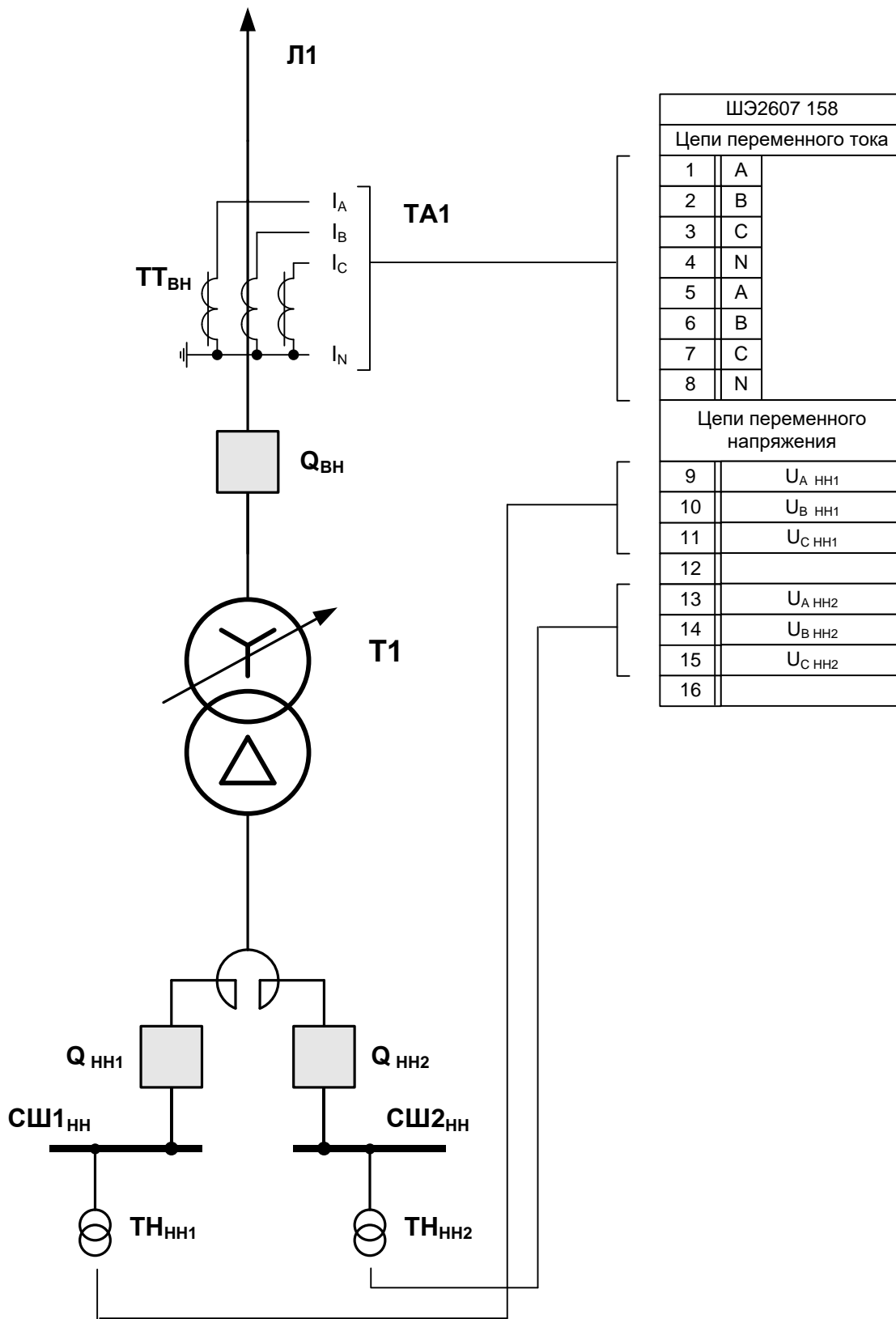


Рисунок 1.1 - Схема подключения комплекта 01 к цепям переменного тока и напряжения
(один выключатель со стороны ВН)

(серым цветом отмечены выключатели, на отключение которых воздействует комплект)

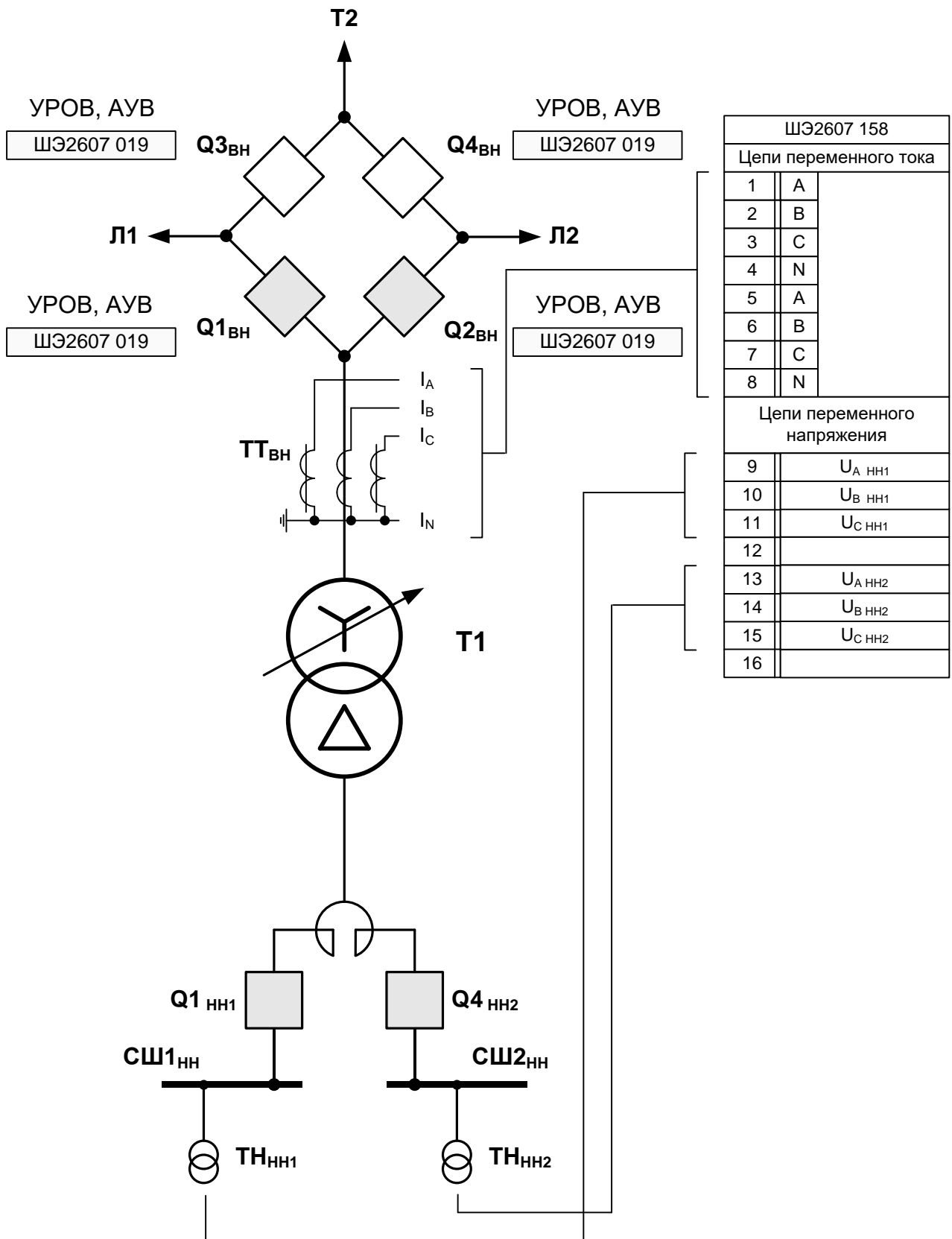


Рисунок 1.2 - Схема подключения комплекта 02 к цепям переменного тока и напряжения (два выключателя со стороны ВН)
(серым цветом отмечены выключатели, на отключение которых воздействует комплект)

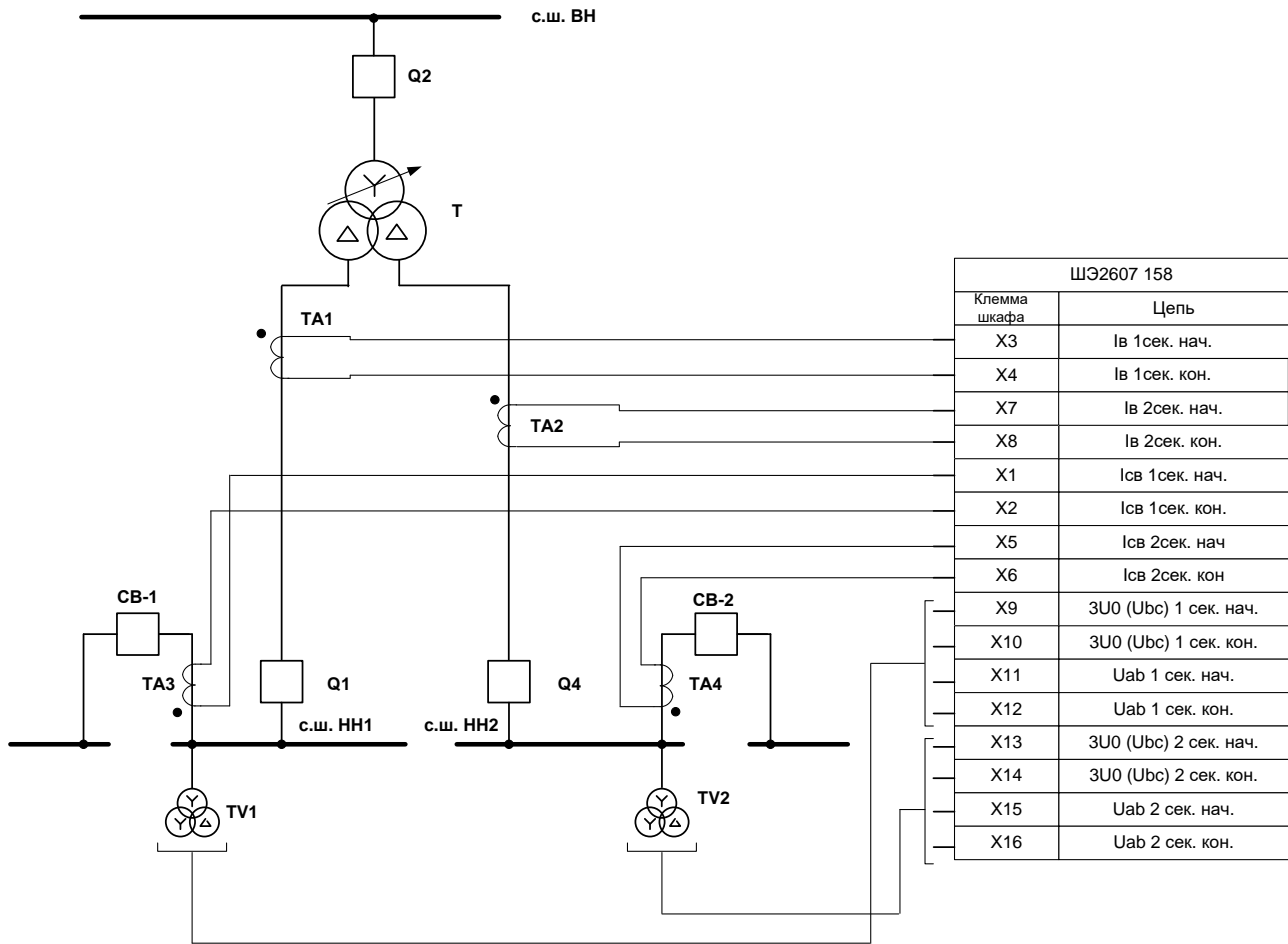


Рисунок 1.3 – Схема подключения комплекта 02 к цепям переменного тока и напряжения

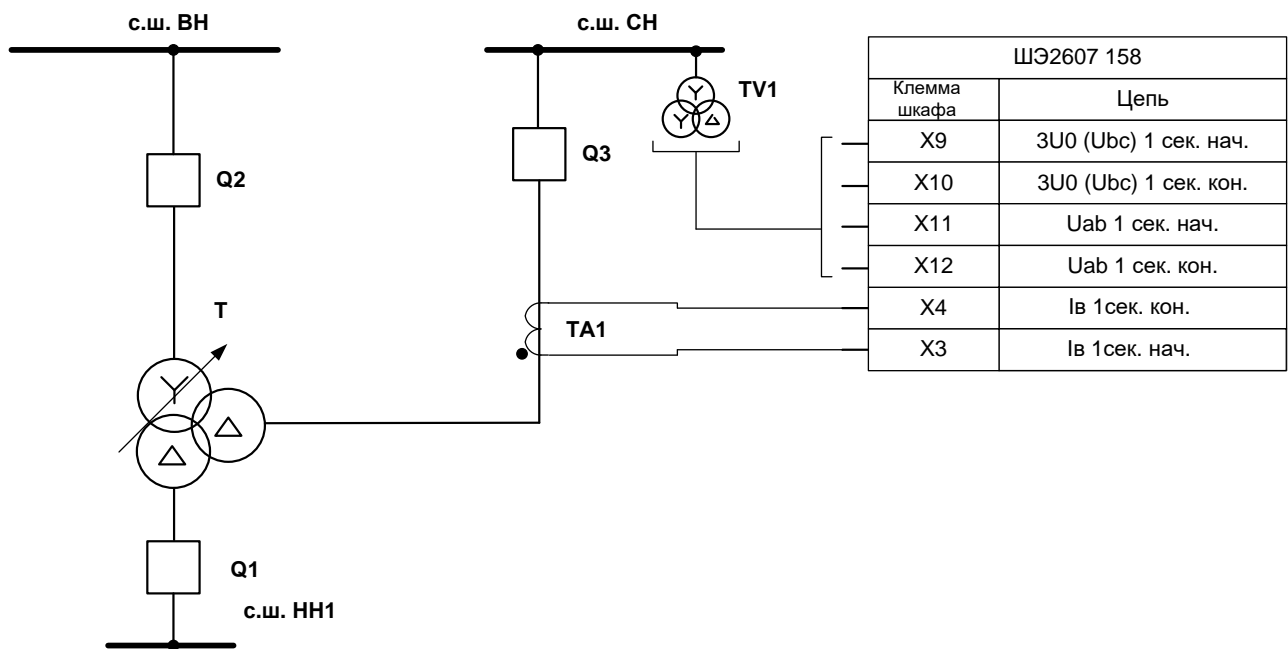


Рисунок 1.4 - Схема подключения комплекта 02 к цепям переменного тока и напряжения
(в схемах без контроля тока секционного выключателя низкой стороны)

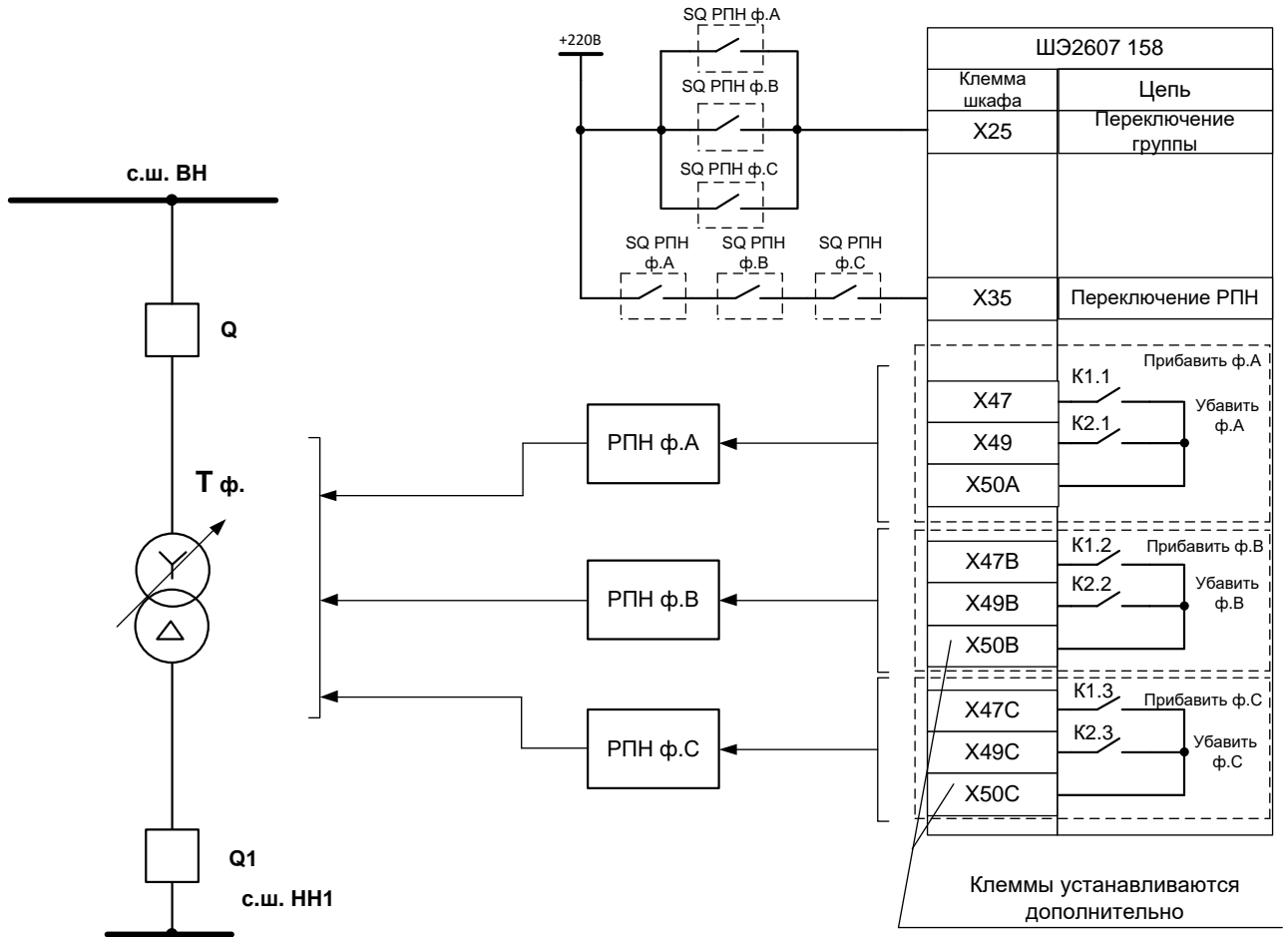


Рисунок 1.5 – Схема подключения комплекта 02 при регулировании РПН с пофазными приводами

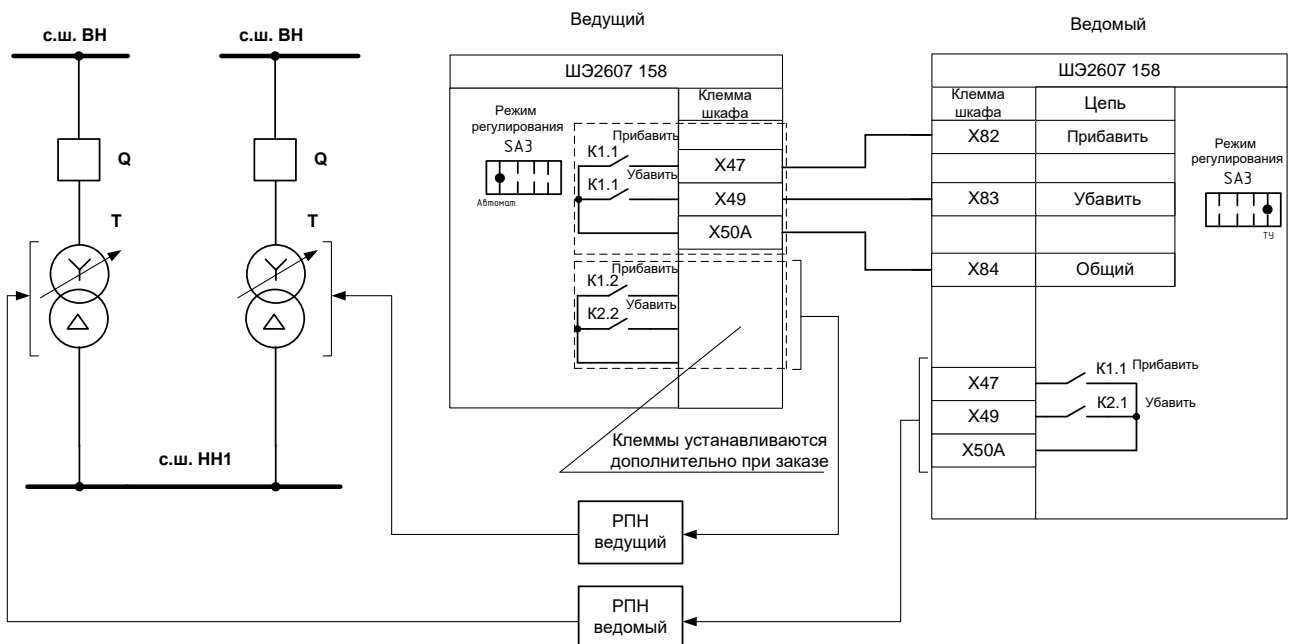
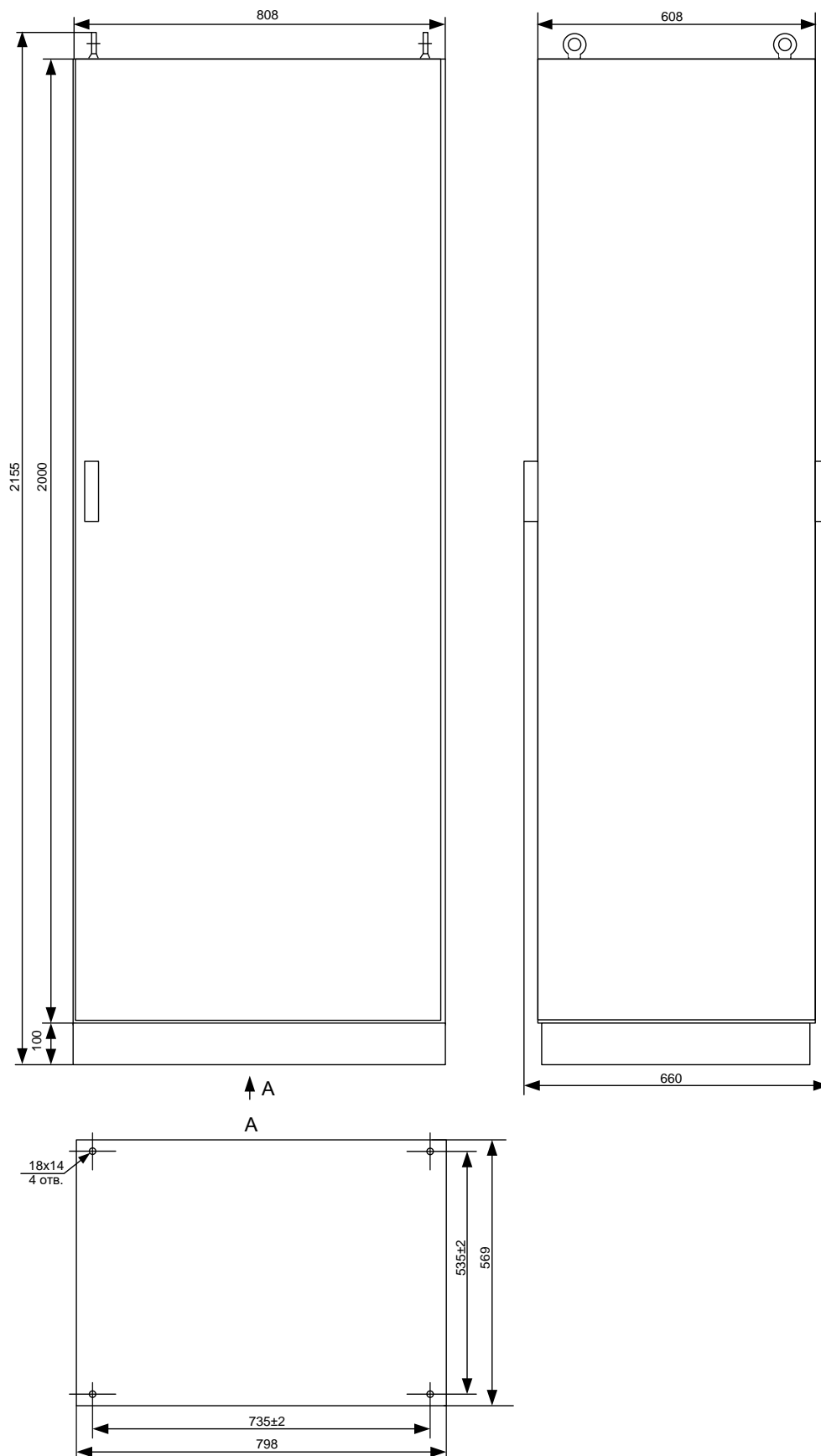
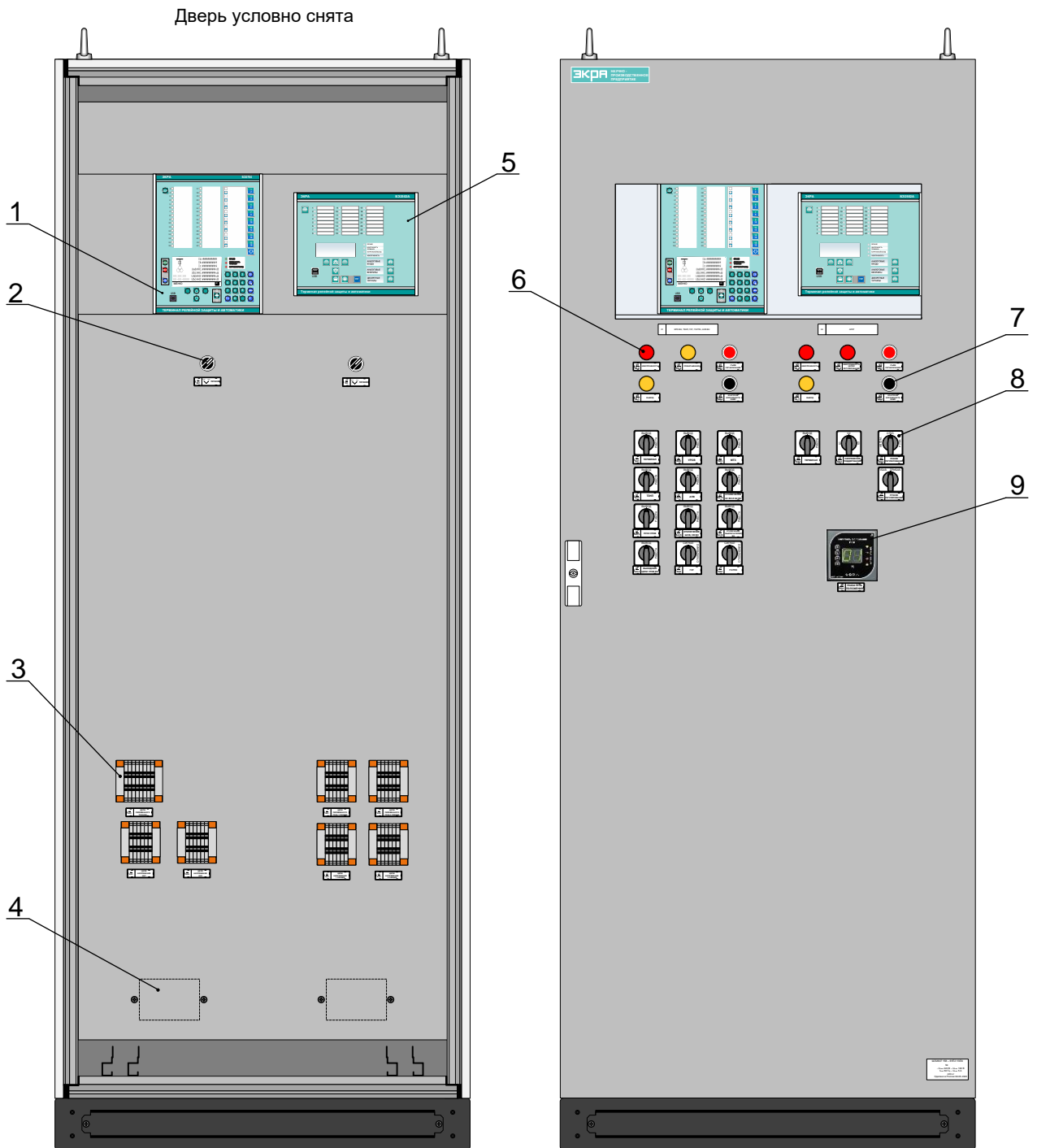


Рисунок 1.6 – Схема подключения комплекта 02 при параллельном регулировании РПН



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

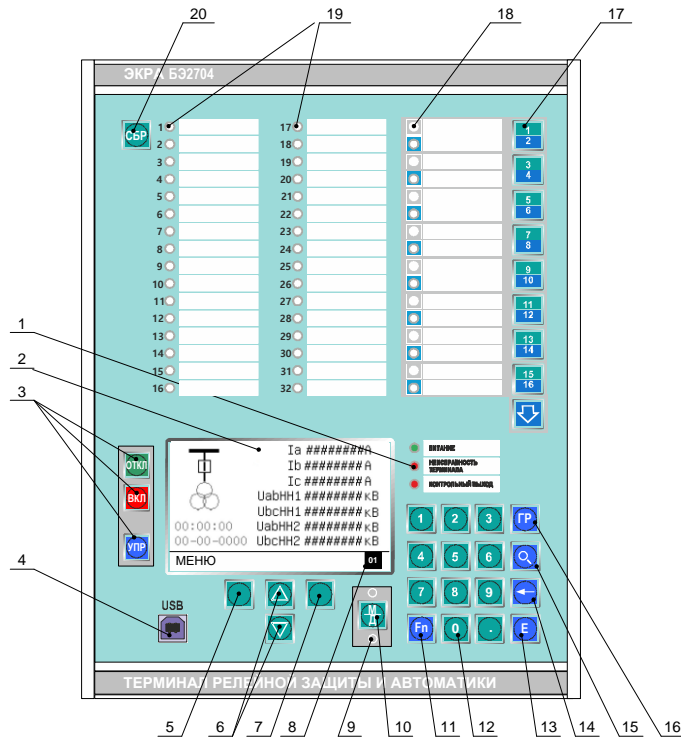
Рисунок 2 - Габаритные, установочные размеры и масса шкафа



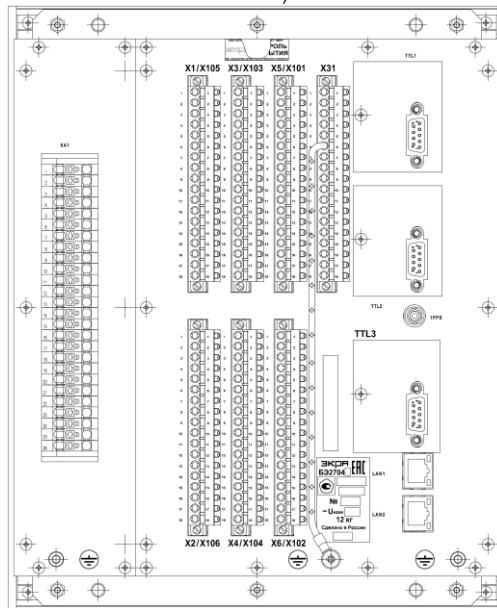
- 1 - терминал БЭ2704
- 2 – переключатель DECA
- 3 - блок испытательный
- 4 - блок фильтров
- 5 - терминал БЭ2502А

- 6 - лампа
- 7 - выключатель
- 8 – переключатель Ekey
- 9 – указатель положения РПН
(устанавливается по заказу)

Рисунок 3 - Общий вид шкафа



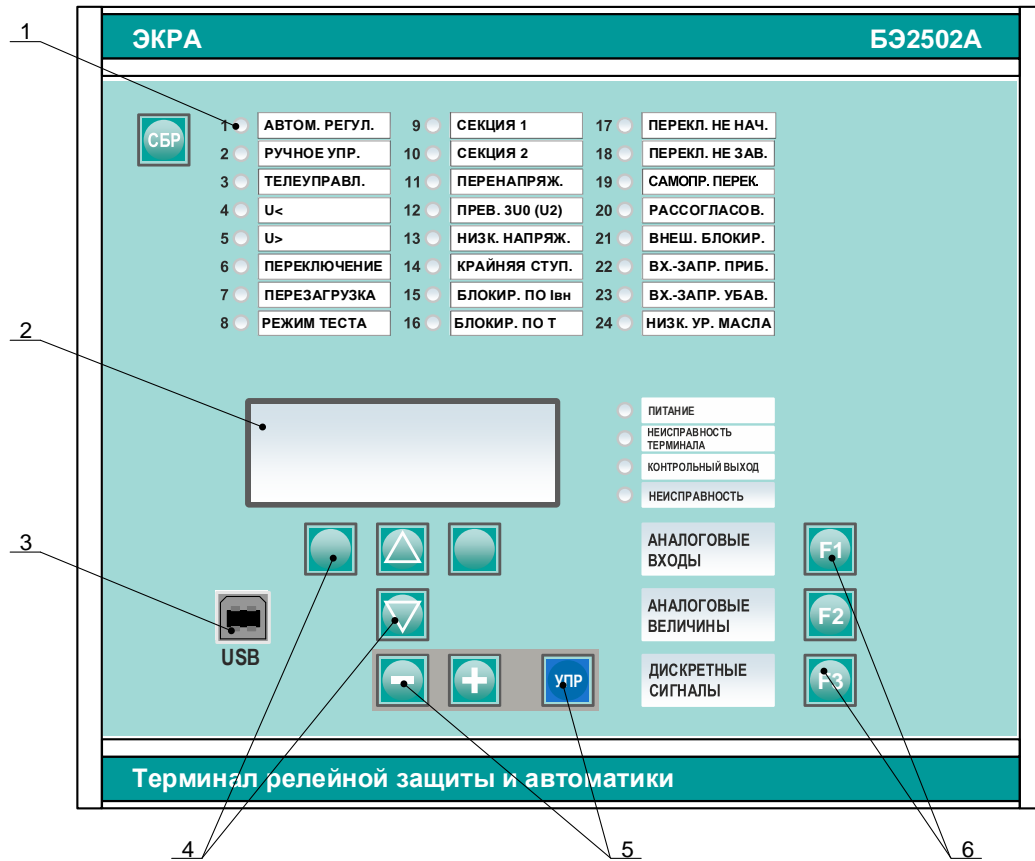
а)



б)

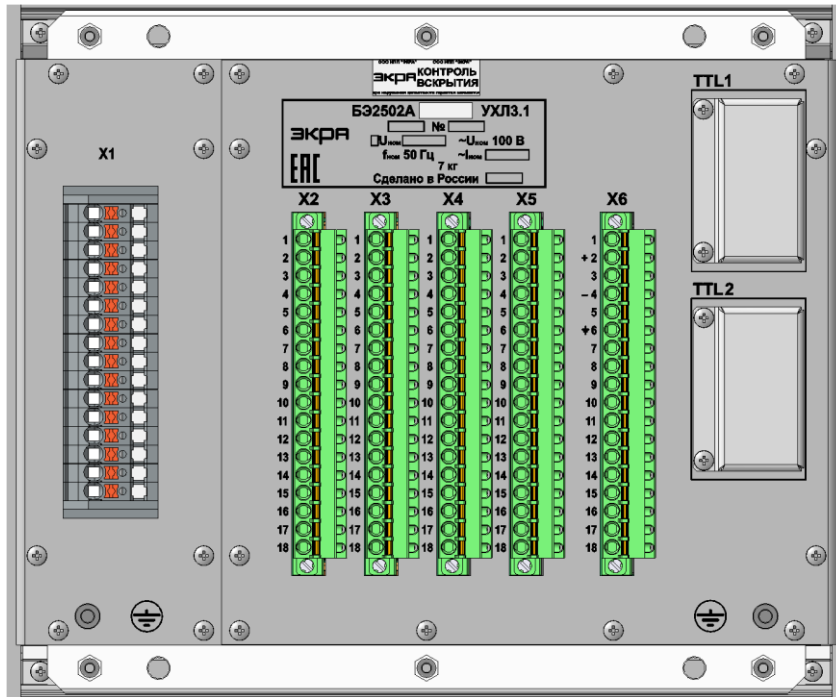
- 1 - одноцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие текущее состояние терминала (3 шт.);
- 2 - цветной дисплей TFT 4,3";
- 3 - кнопки управления;
- 4 - разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);
- 5 - кнопка выбора (левая);
- 6 - кнопки прокрутки;
- 7 - кнопка выбора (правая);
- 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 введенного 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 4.1 - Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминала БЭ2704 207 (лицевая панель терминала с 48 светодиодами)

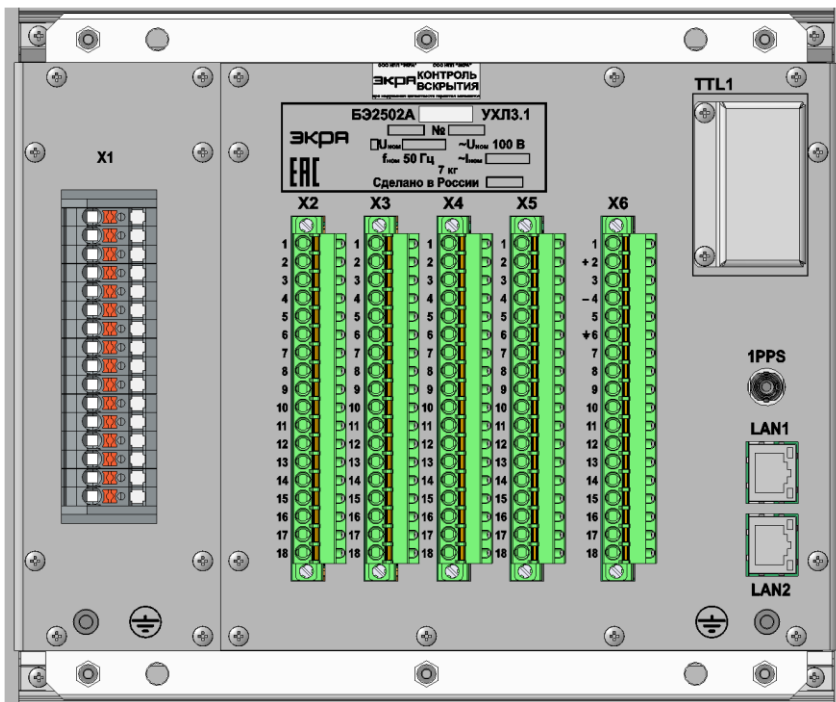


- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления приводом РПН
- 6 – дополнительные функциональные кнопки

Рисунок 4.2 - Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502А0501



а) расположение клеммников в терминале без поддержки протокола МЭК 61850



б) расположение клеммников в терминале с поддержкой протокола МЭК 61850

Рисунок 4.3 – Расположение клеммников и разъёмов на задней плите терминала БЭ2502А

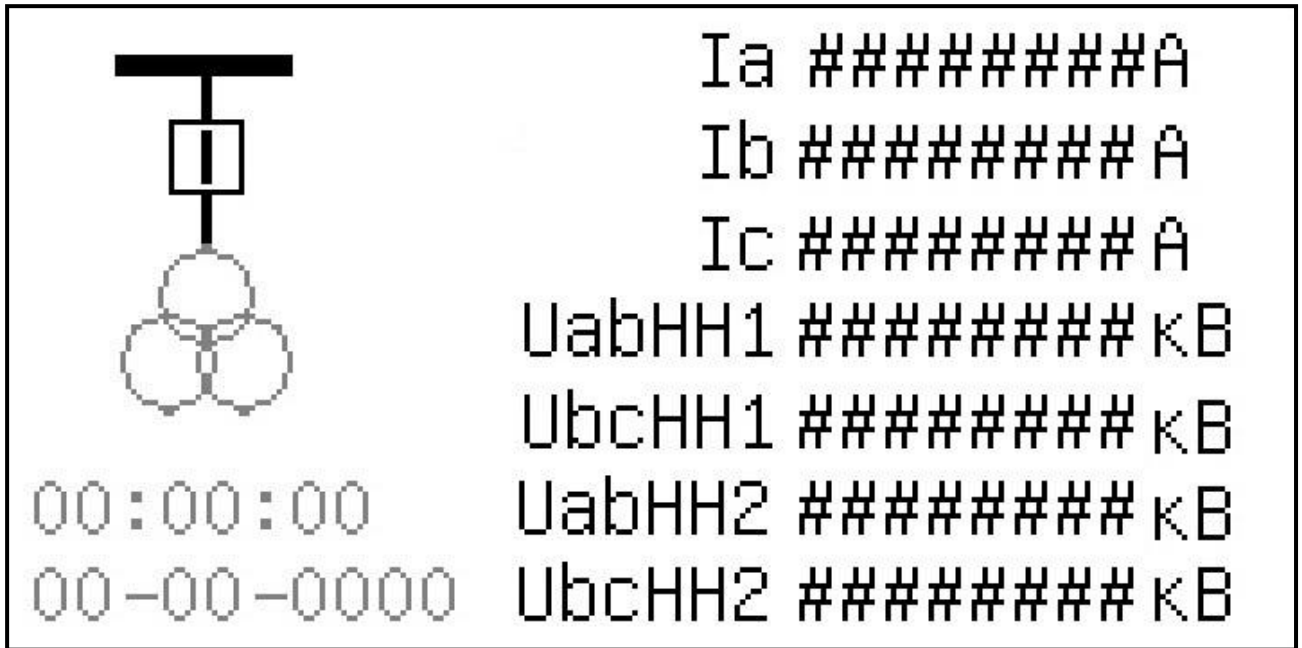


Рисунок 5 – Пример упрощенного изображения первичной схемы на графическом экране терминала БЭ2704 207

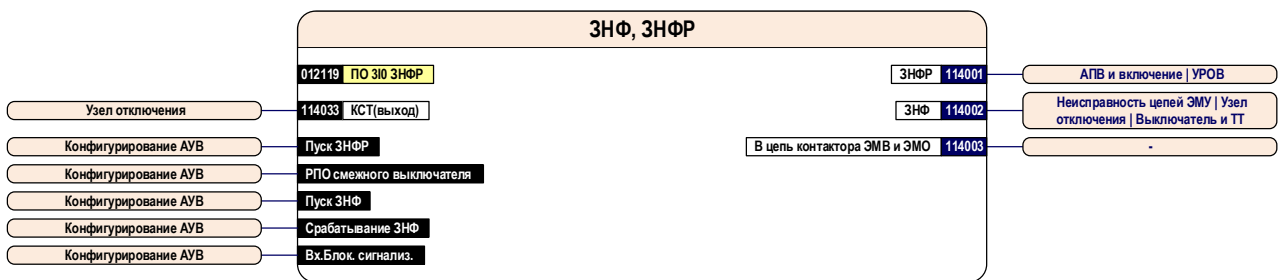


Рисунок 6.1 - Блок – схема узла ЗНФ, ЗНФР терминала БЭ2704 207

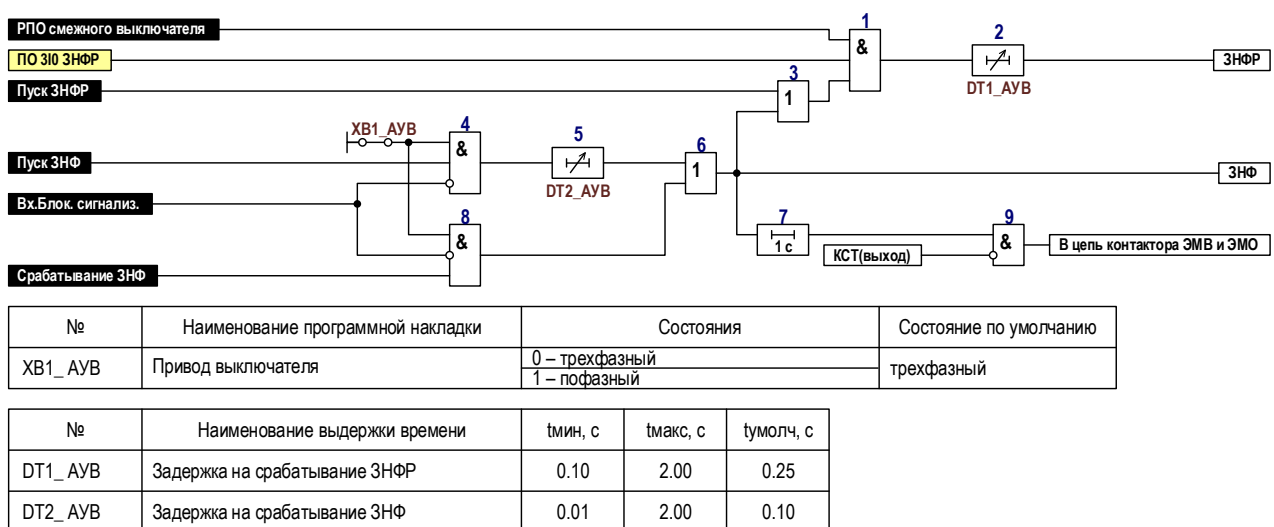


Рисунок 6.2 – Функциональная схема логической части узла ЗНФ, ЗНФР терминала БЭ2704 207

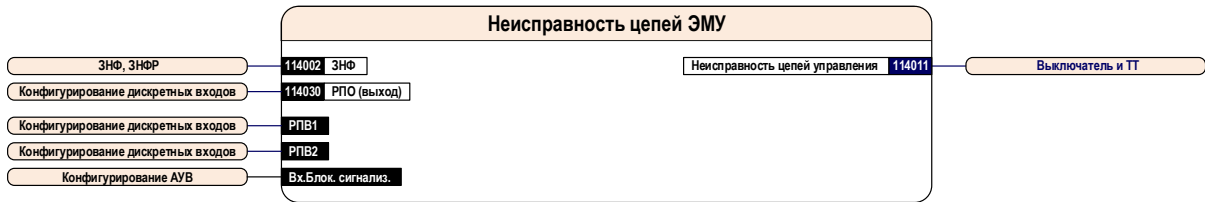
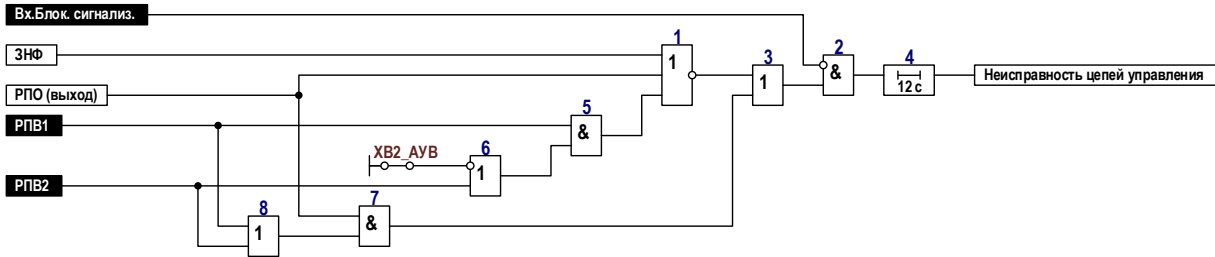


Рисунок 7.1 - Блок – схема узла контроля исправности цепей управления терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB2_ АУВ	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено

Рисунок 7.2 – Функциональная схема логической части узла контроля исправности цепей управления терминала БЭ2704 207

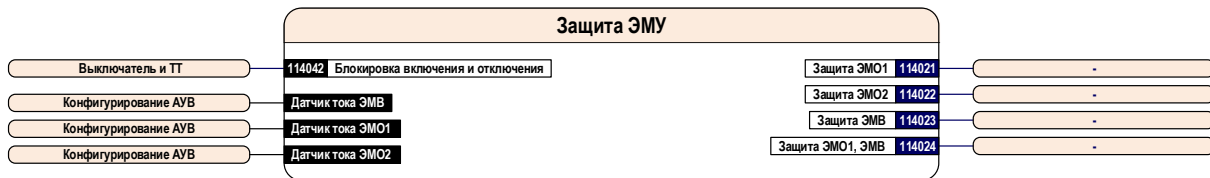
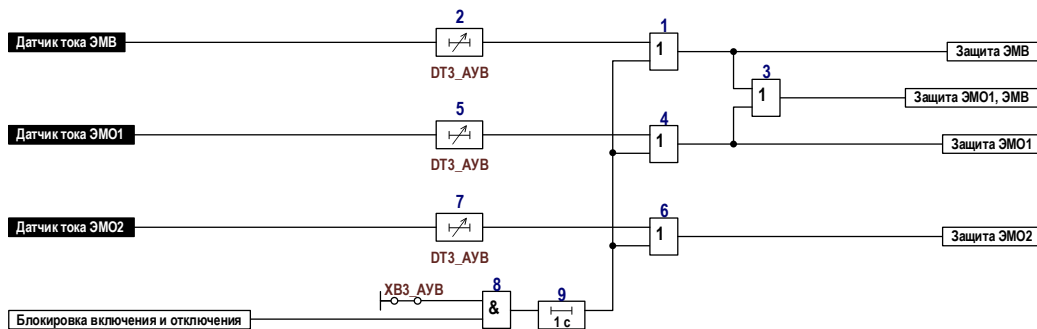


Рисунок 8.1 - Блок – схема узла защиты ЭМУ терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB3_ АУВ	Обесточивание ЭМ при приеме "Блокировка вкл. и откл."	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT3_ АУВ	Задержка на срабатывание защиты ЭМУ	1.0	2.0	1.0

Рисунок 8.2 – Функциональная схема логической части узла защиты ЭМУ

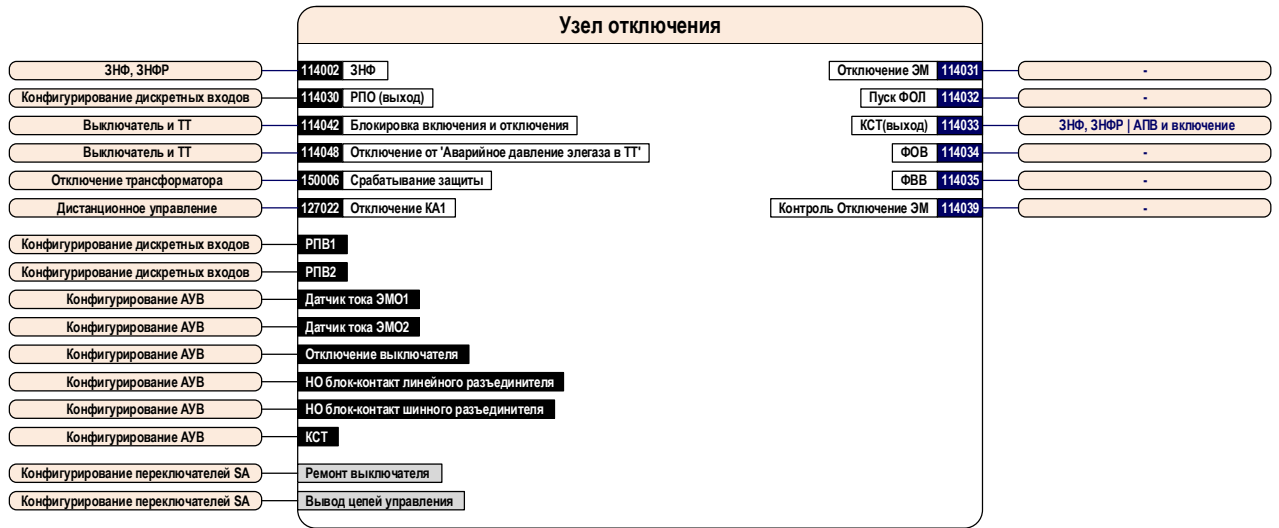


Рисунок 9.1 - Блок – схема узла Отключения терминала БЭ2704 207

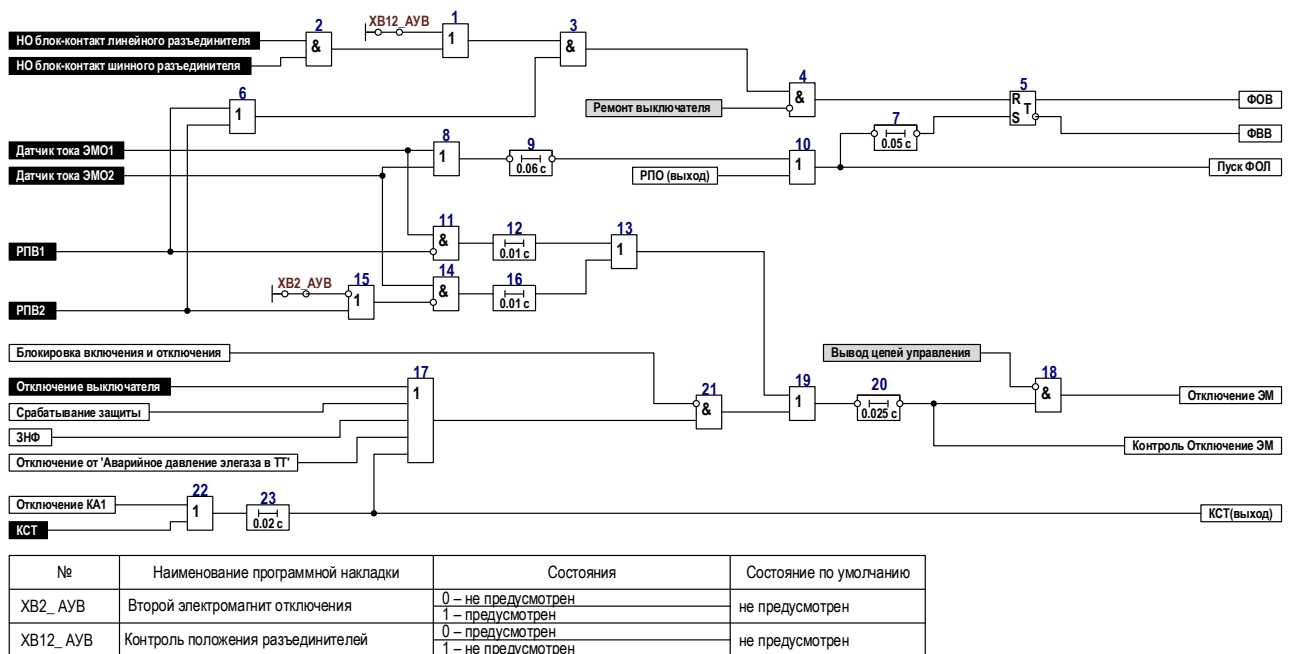


Рисунок 9.2 – Функциональная схема логической части узла Отключения терминала БЭ2704 207

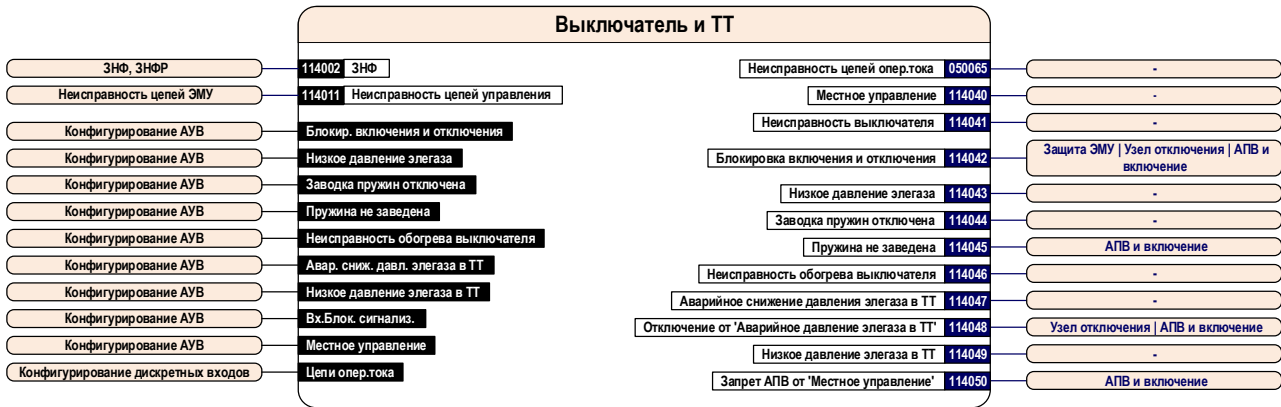
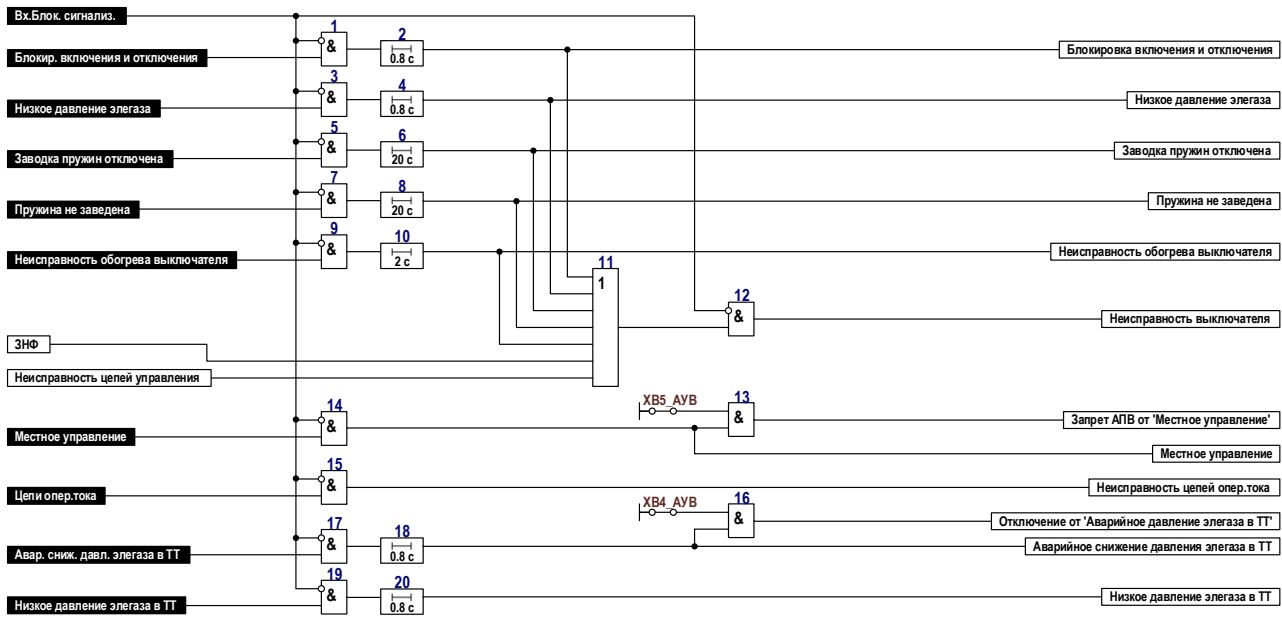


Рисунок 10.1 - Блок – схема узла Выключатель и ТТ терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB4_АУВ	Отключение выкл. от «Авар.снижение давл.элегаза в ТТ»	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB5_АУВ	Запрет АПВ при переводе выкл. в положение «Местное»	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен

Рисунок 10.2 – Функциональная схема логической части узла Выключатель и ТТ терминала БЭ2704 207

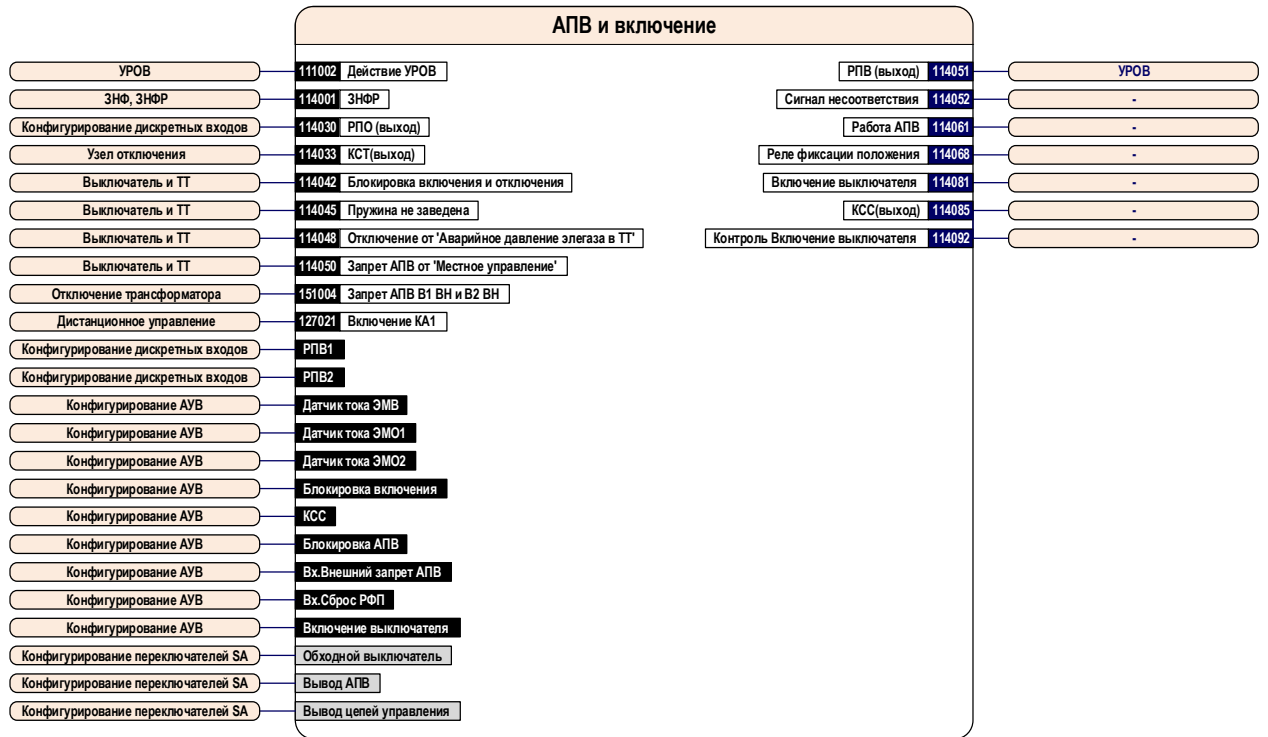


Рисунок 11.1 - Блок – схема узла АПВ и включение терминала БЭ2704 207

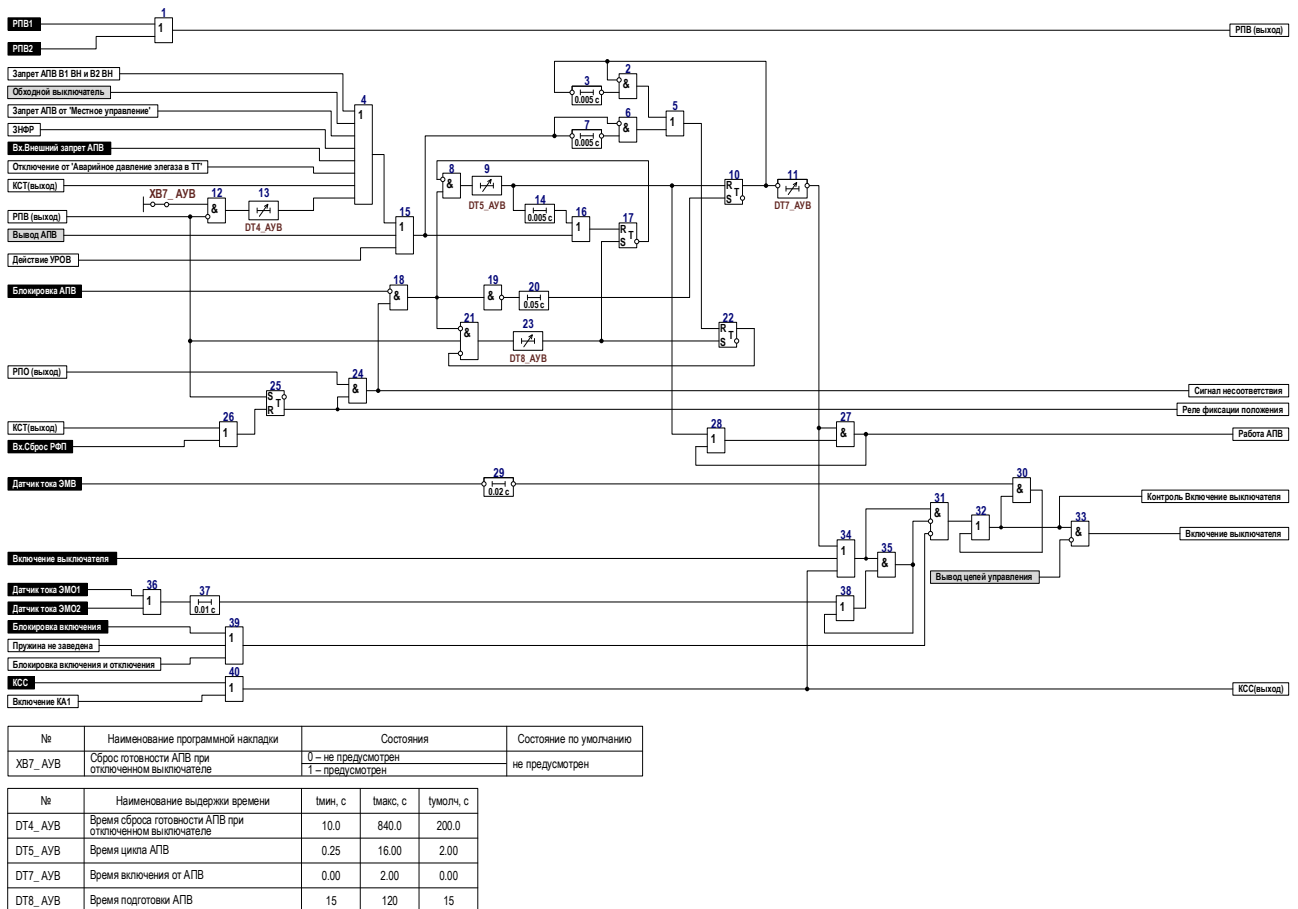


Рисунок 11.2 – Функциональная схема логической части узла АПВ и включение терминала БЭ2704 207

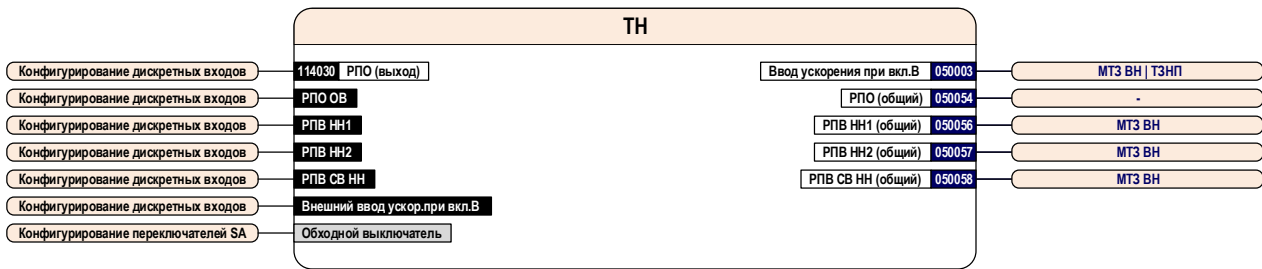
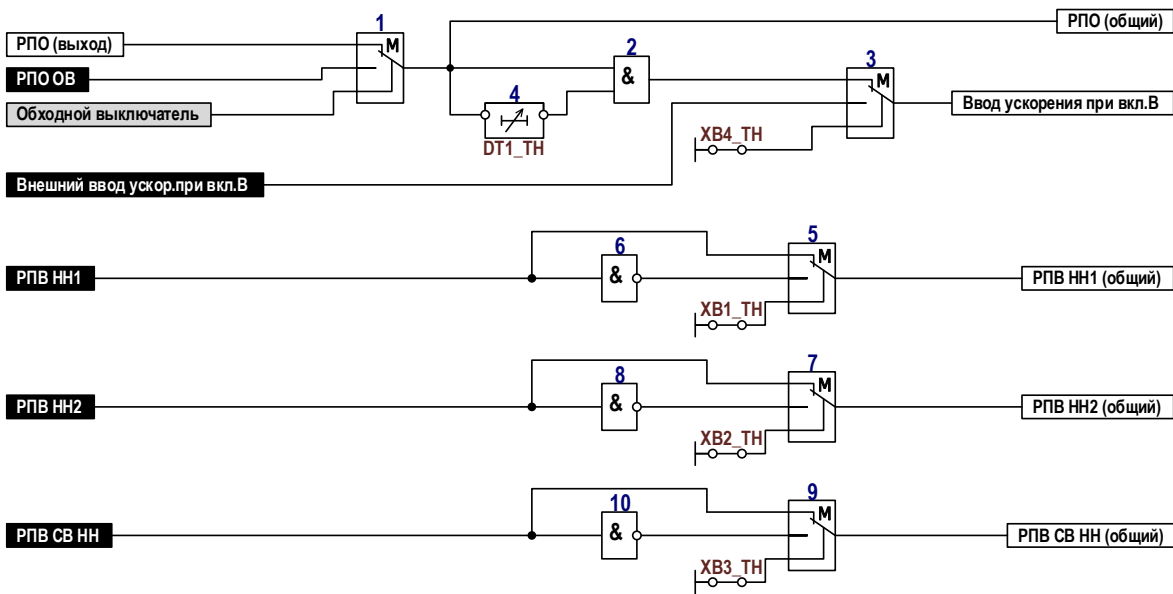


Рисунок 12.1 - Блок – схема узла ТН терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной наклейки	Состояния	Состояние по умолчанию
XВ1_ TH	Инверсия входа РПВ НН1	0 – не предусмотрена	не предусмотрена
		1 – предусмотрена	
XВ2_ TH	Инверсия входа РПВ НН2	0 – не предусмотрена	не предусмотрена
		1 – предусмотрена	
XВ3_ TH	Инверсия входа РПВ CD НН	0 – не предусмотрена	не предусмотрена
		1 – предусмотрена	
XВ4_ TH	Ввод ускор.при включении выключателя	0 – от РПО	от РПО
		1 – внешний	

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT1_ TH	Время ввода ускорения при включении выключателя	0.7	2.0	0.7

Рисунок 12.2 – Функциональная схема логической части узла ТН терминала БЭ2704 207

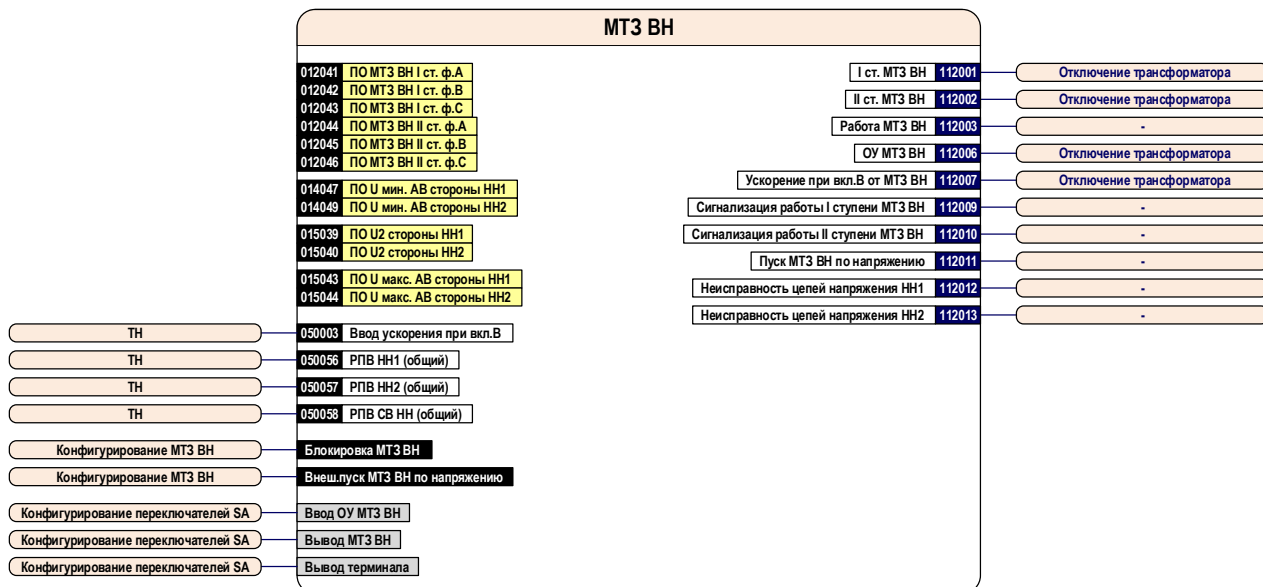
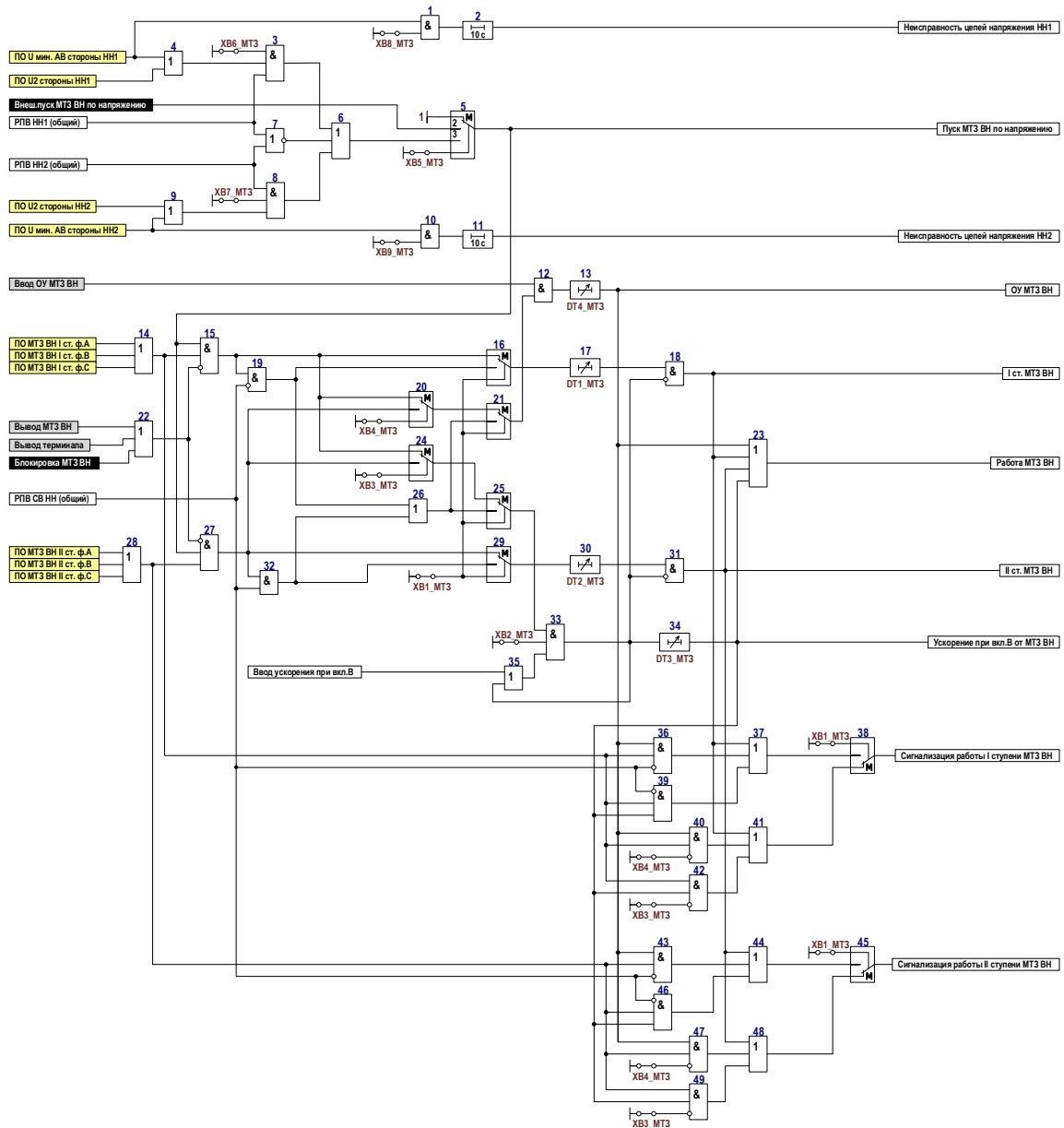


Рисунок 13.1 – Блок – схема узла МТЗ терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_MT3	Работа МТЗ с контролем положения СВ НН	0 – не предусмотрена 1 – предусмотрена	не предусмотрена
XB2_MT3	Ускорение МТЗ при включении выключателя	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрен
XB3_MT3	Ускорения ступень МТЗ при включении выключателя	0 – I ступень 1 – II ступень	I ступень
XB4_MT3	Оперативно ускоряемая ступень МТЗ	0 – I ступень 1 – II ступень	I ступень
XB5_MT3	Пуск МТЗ по напряжению	1 – не предусмотрен 2 – внешний 3 – от внутренних ПО	не предусмотрен
XB6_MT3	Пуск МТЗ по напряжению НН1	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен
XB7_MT3	Пуск МТЗ по напряжению НН2	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен
XB8_MT3	Контроль цепей напряжения НН1	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен
XB9_MT3	Контроль цепей напряжения НН2	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT1_MT3	Задержка на срабатывание I ст. МТЗ	0.00	30.00	0.10
DT2_MT3	Задержка на срабатывание II ст. МТЗ	0.00	30.00	0.20
DT3_MT3	Задержка ускор.при вкл.выключателя от МТЗ	0.01	2.00	0.30
DT4_MT3	Задержка на срабатывание ст. МТЗ при ОУ	0.00	5.00	0.30

Рисунок 13.2 – Функциональная схема логической части узла МТЗ терминала БЭ2704 207

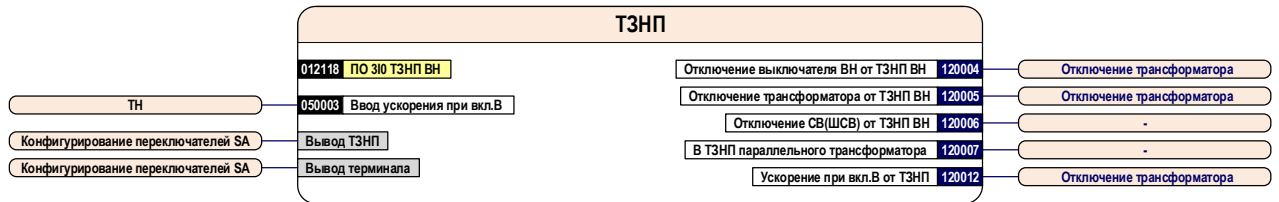
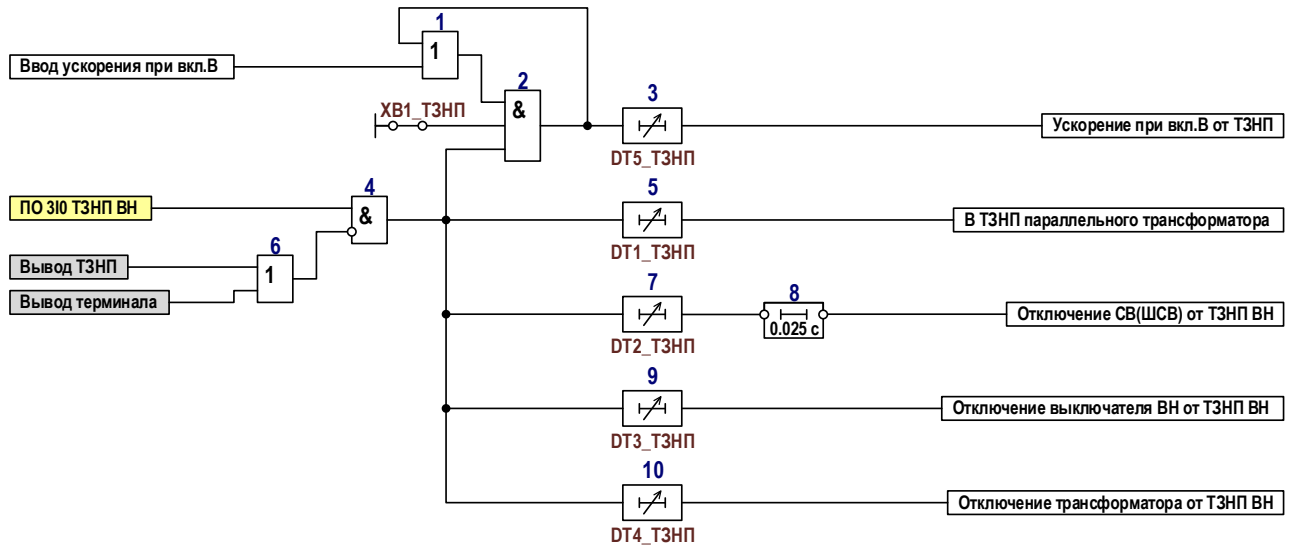


Рисунок 14.1 - Блок – схема узла ТЗНП ВН терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_ТЗНП	Ускорение ТЗНП при включении выключателя	0 – не предусмотрено	предусмотрено
		1 – предусмотрено	

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT1_ТЗНП	Задержка на срабатывание ТЗНП в защиту Т2	0.01	27.00	0.50
DT2_ТЗНП	Задержка на отключение ШСВ,СВ от ТЗНП	0.01	27.00	0.10
DT3_ТЗНП	Задержка на отключение выключателя от ТЗНП	0.01	27.00	0.20
DT4_ТЗНП	Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП	0.01	27.00	0.30
DT5_ТЗНП	Задержка на срабатывание ТЗНП при вкл.выключателя	0.01	5.00	0.30

Рисунок 14.2 – Функциональная схема логической части узла ТЗНП терминала БЭ2704 207

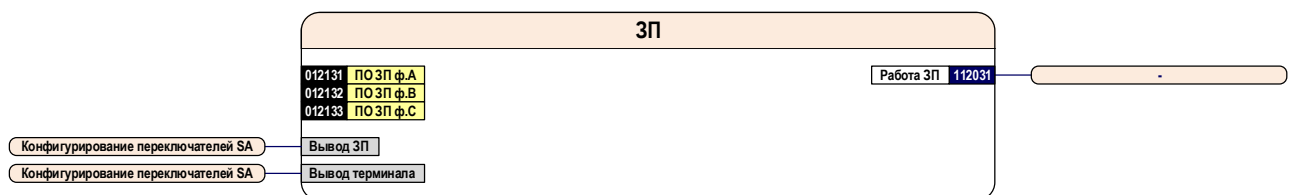
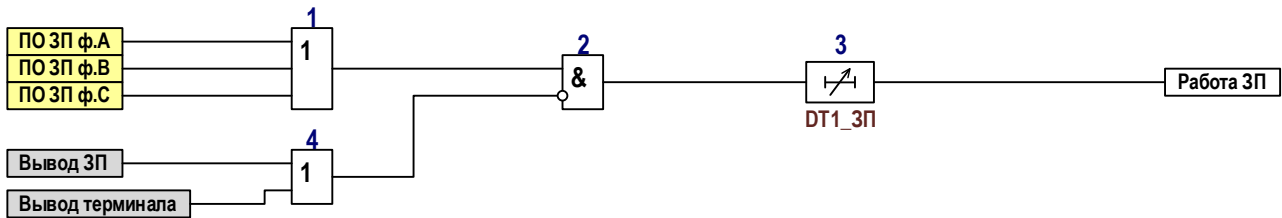


Рисунок 15.1 - Блок – схема узла ЗП терминала БЭ2704 207



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ЗП	Задержка на срабатывание ЗП	0.00	27.0	10.0

Рисунок 15.2 - Функциональная схема логической части узла ЗП терминала БЭ2704 207

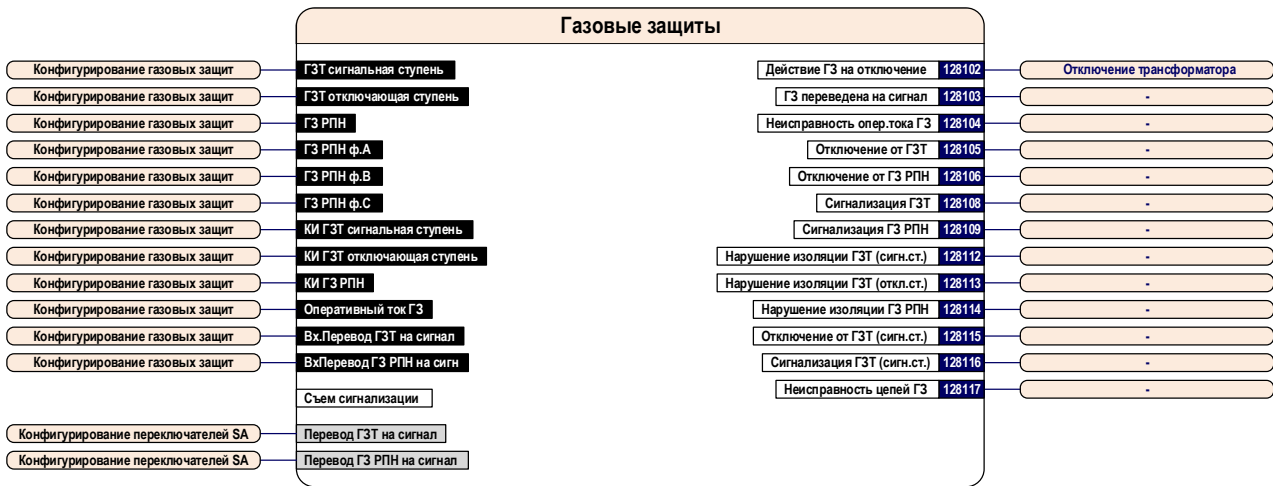
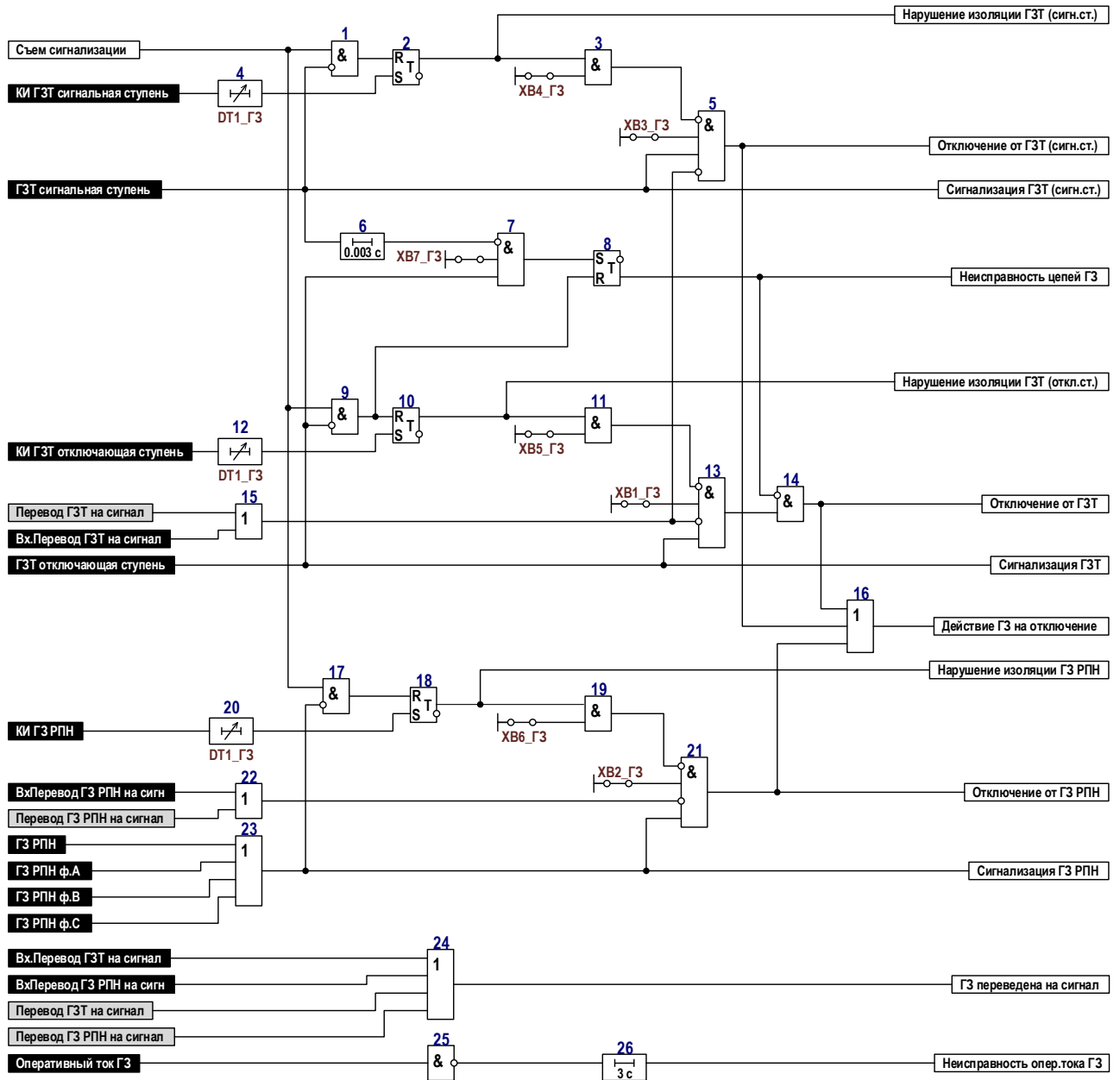


Рисунок 16.1 - Блок – схема узла газовых защит терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_ГЗ	Действие ГЗ трансформатора на отключение	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	предусмотрено
XB2_ГЗ	Действие ГЗ РПН на отключение	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	предусмотрено
XB3_ГЗ	Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен
XB4_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн.ст.	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	предусмотрено
XB5_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст.	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	предусмотрено
XB6_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ РПН	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	предусмотрено
XB7_ГЗ	Действие откл. ст. ГЗ с подтверждением от сигн. ст. ГЗ	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ГЗ	Задержка на срабатывание КИ ГЗ	0.05	27.00	1.00

Рисунок 16.2 – Функциональная схема логической части узла газовых защит терминала БЭ2704 207

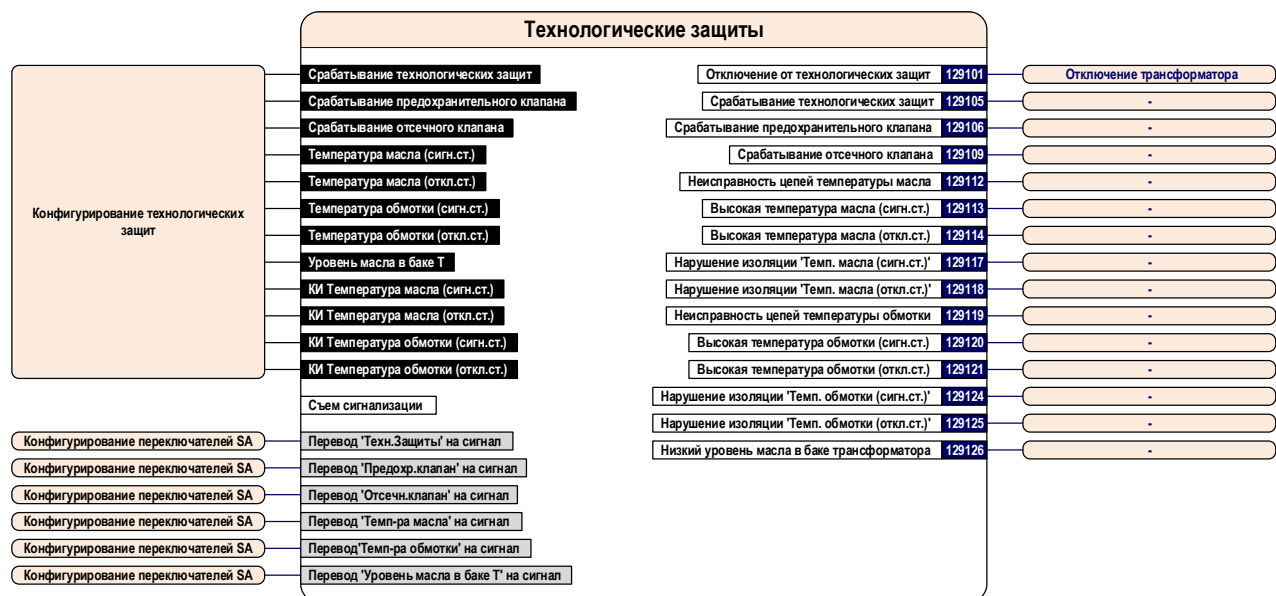
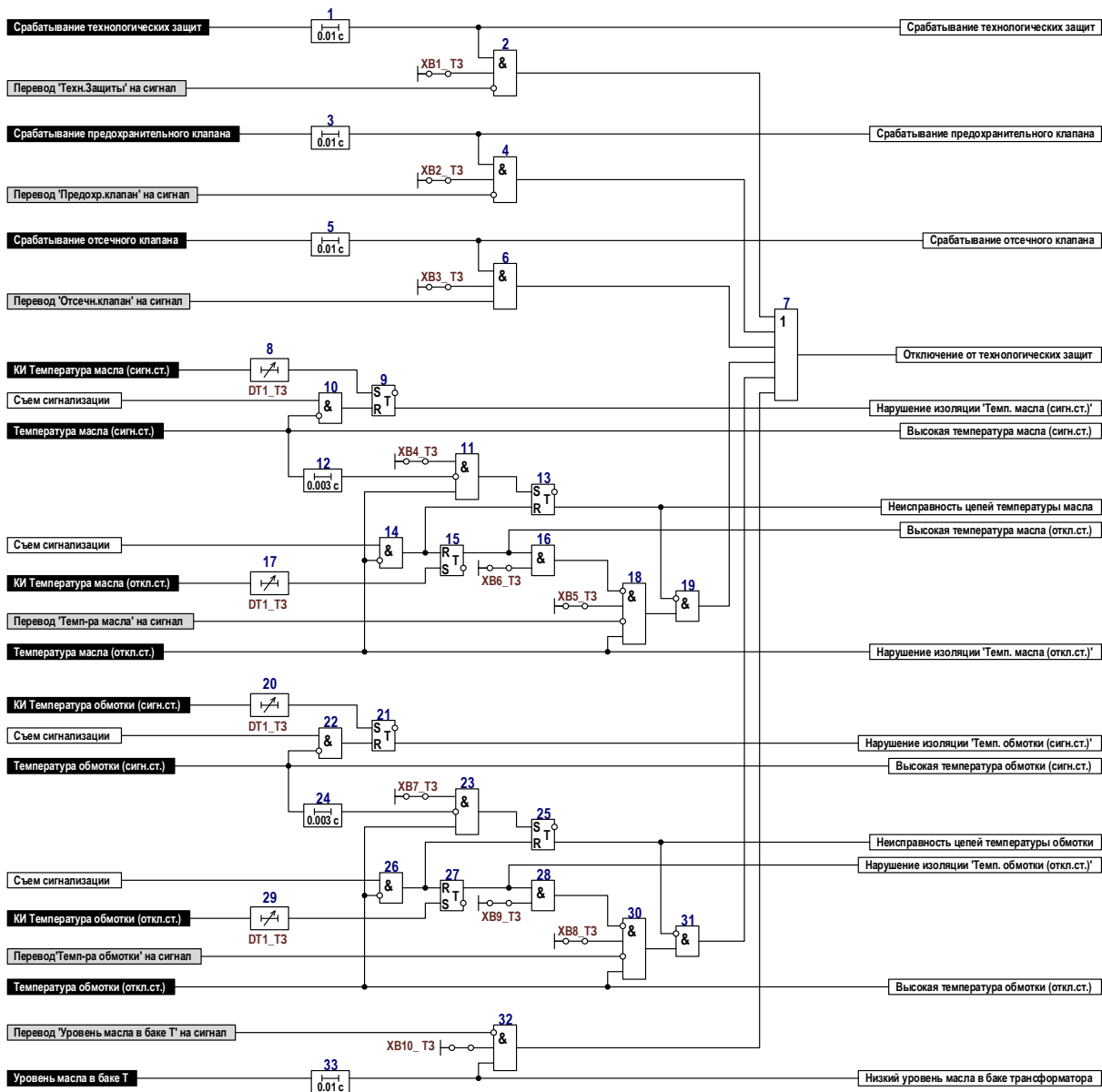


Рисунок 17.1 – Блок – схема узла технологической защиты терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XV1_ T3	Действие технологических защит на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XV2_ T3	Действие предохранительного клапана на откл. трансф.	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XV3_ T3	Действие отсечного клапана на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XV4_ T3	Контроль сигнала 'Температура масла сигн.ст.'	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	предусмотрен
XV5_ T3	Действие 'Температура масла' на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XV6_ T3	Действие КИ на вывод ТЗ Температура масла (откл. ст.)	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	предусмотрен
XV7_ T3	Контроль сигнала 'Температура обмотки сигн.ст.'	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрено
XV8_ T3	Действие 'Температура обмотки' на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XV9_ T3	Действие КИ на вывод ТЗ Температура масла (откл. ст.)	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XV10_ T3	Действие 'Уровень масла в баке Т' на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT1_ T3	Задержка на срабатывание КИ ТЗ	0.05	27.00	1.00

Рисунок 17.2 – Функциональная схема логической части узла технологической защиты терминала БЭ2704 207

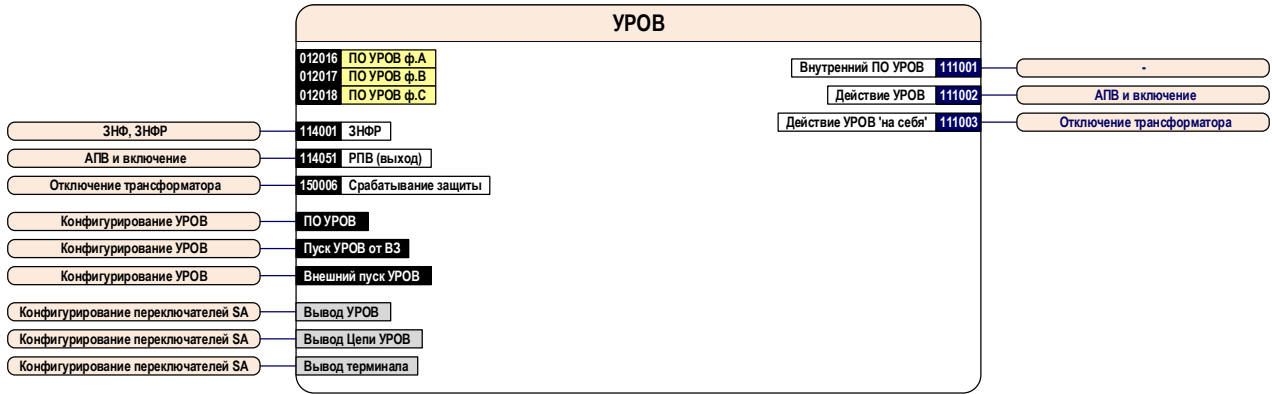
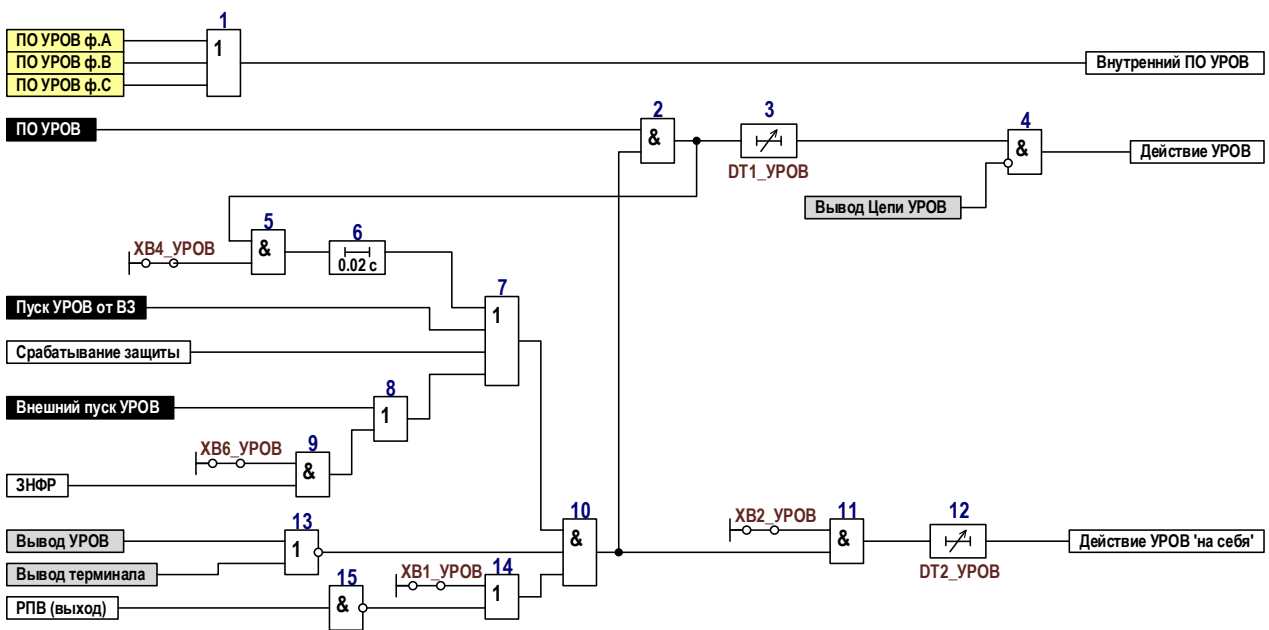


Рисунок 18.1 – Блок – схема узла УРОВ терминала БЭ2704 207



№	Наименование программной наклейки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_УРОВ	Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ	0 – предусмотрено	предусмотрено
		1 – не предусмотрено	
XB2_УРОВ	Действие УРОВ «на себя»	0 – не предусмотрено	не предусмотрено
		1 – предусмотрено	
XB4_УРОВ	Подхват от ПО тока УРОВ	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	
XB6_УРОВ	Пуск УРОВ при действии ЗНФР	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_УРОВ	Задержка на срабатывание УРОВ	0.10	0.60	0.30
DT2_УРОВ	Задержка на срабатывание УРОВ «на себя»	0.01	0.20	0.02

Рисунок 18.2 – Функциональная схема логической части узла УРОВ терминала БЭ2704 207



Рисунок 19.1 – Блок – схема узла отключения выключателя терминала БЭ2704 207

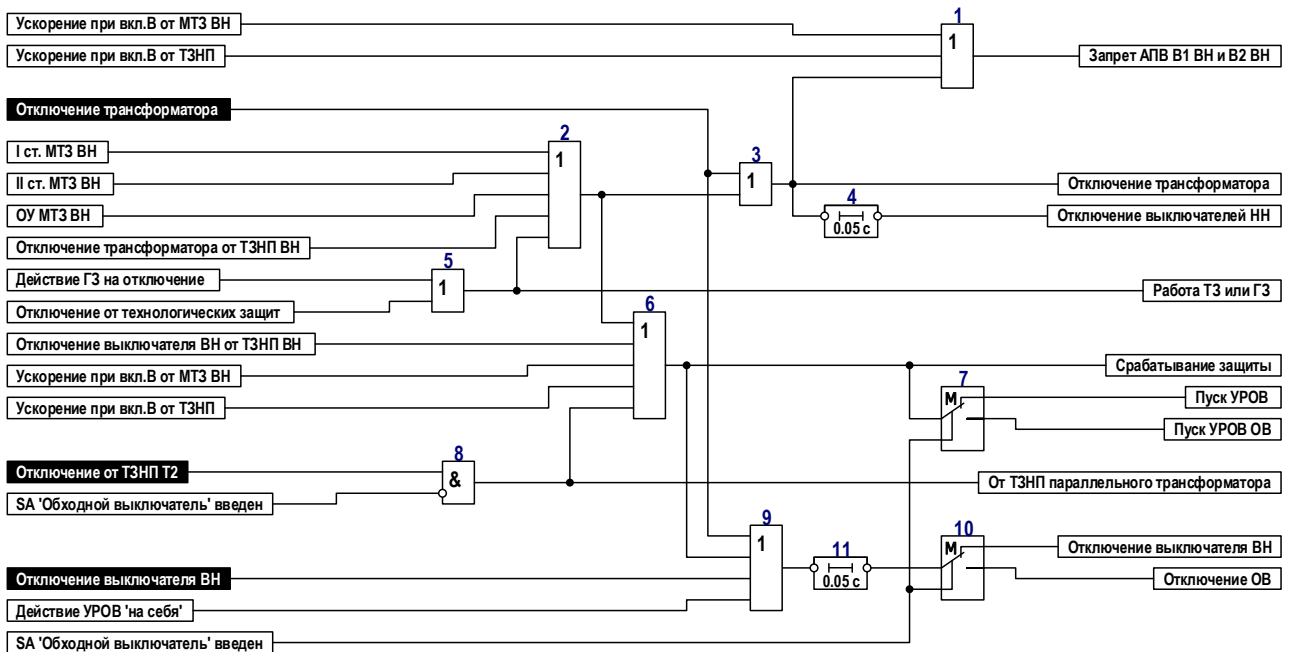


Рисунок 19.2 – Функциональная схема логической части узла отключения выключателя терминала БЭ2704 207

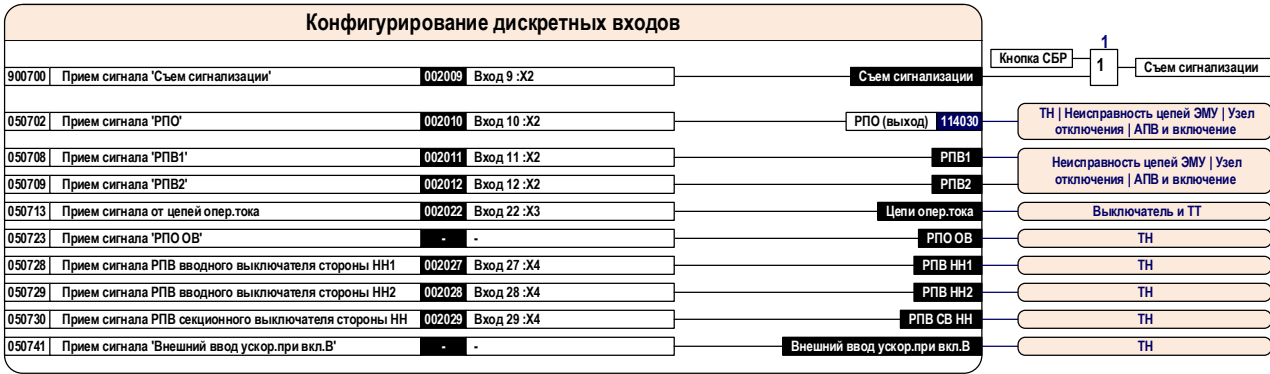


Рисунок 20 - Конфигурирование дискретных входов терминала БЭ2704 207 (по умолчанию)



Рисунок 21 - Конфигурирование выходных реле терминала БЭ2704 207 (по умолчанию)

Конфигурирование светодиодов				Срабат	Неисп	Без фикс	Крон	Злн	Миг	
900701	Вывод на светодиод 1	МТЗ ВН	112009	Сигнализация работы I ступени МТЗ ВН	Светодиод 1	900001	V			
900702	Вывод на светодиод 2	МТЗ ВН	112010	Сигнализация работы II ступени МТЗ ВН	Светодиод 2	900002	V			
900703	Вывод на светодиод 3	МТЗ ВН	112007	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН	Светодиод 3	900003	V			
900704	Вывод на светодиод 4	МТЗ ВН	112006	ОУ МТЗ ВН	Светодиод 4	900004	V			
900705	Вывод на светодиод 5	ТЗНП	120006	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	Светодиод 5	900005	V			
900706	Вывод на светодиод 6	ТЗНП	120004	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	Светодиод 6	900006	V			
900707	Вывод на светодиод 7	ТЗНП	120005	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	Светодиод 7	900007	V			
900708	Вывод на светодиод 8	ТЗНП	120012	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Светодиод 8	900008	V			
900709	Вывод на светодиод 9	Отключение трансформатора	150054	От ТЗНП параллельного трансформатора	Светодиод 9	900009	V			
900710	Вывод на светодиод 10	Отключение трансформатора	150053	Отключение трансформатора	Светодиод 10	900010	V			
900711	Вывод на светодиод 11	АПВ и включение	114061	Работа АПВ	Светодиод 11	900011	V			
900712	Вывод на светодиод 12	ЗНФ, ЗНФР	114002	ЗНФ	Светодиод 12	900012	V			
900713	Вывод на светодиод 13	ЗНФ, ЗНФР	114001	ЗНФР	Светодиод 13	900013	V			
900714	Вывод на светодиод 14	Газовые защиты	128108	Сигнализация ГЗТ	Светодиод 14	900014	V			
900715	Вывод на светодиод 15	Газовые защиты	128109	Сигнализация ГЗ РПН	Светодиод 15	900015	V			
900716	Вывод на светодиод 16	-	300002	Режим теста	Светодиод 16	900016		V	V	V
900717	Вывод на светодиод 17	УРОВ	111002	Действие УРОВ	Светодиод 17	900017	V			
900718	Вывод на светодиод 18	-	-	-	Светодиод 18	900018	V			
900719	Вывод на светодиод 19	МТЗ ВН	112012	Неисправность цепей напряжения НН1	Светодиод 19	900019		V	V	V
900720	Вывод на светодиод 20	МТЗ ВН	112013	Неисправность цепей напряжения НН2	Светодиод 20	900020		V	V	V
900721	Вывод на светодиод 21	Выключатель и ТТ	114046	Неисправность обогрева выключателя	Светодиод 21	900021		V	V	V
900722	Вывод на светодиод 22	Выключатель и ТТ	050065	Неисправность цепей опер.тока	Светодиод 22	900022		V	V	V
900723	Вывод на светодиод 23	Выключатель и ТТ	114043	Низкое давление элегаза	Светодиод 23	900023		V	V	V
900724	Вывод на светодиод 24	Выключатель и ТТ	114045	Пружина не заведена	Светодиод 24	900024		V	V	V
900725	Вывод на светодиод 25	Выключатель и ТТ	114044	Заводка пружин отключена	Светодиод 25	900025		V	V	V
900726	Вывод на светодиод 26	Выключатель и ТТ	114042	Блокировка включения и отключения	Светодиод 26	900026		V	V	V
900727	Вывод на светодиод 27	Неисправность цепей ЗМУ	114011	Неисправность цепей управления	Светодиод 27	900027		V	V	V
900728	Вывод на светодиод 28	Выключатель и ТТ	114040	Местное управление	Светодиод 28	900028		V	V	V
900729	Вывод на светодиод 29	Выключатель и ТТ	114047	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Светодиод 29	900029		V	V	V
900730	Вывод на светодиод 30	-	-	-	Светодиод 30	900030			V	V
900731	Вывод на светодиод 31	АПВ и включение	114051	РПВ (выход)	Светодиод 31	900031			V	V
900733	Вывод на светодиод 33	-	-	-	Светодиод 33	900033			V	V
900734	Вывод на светодиод 34	-	-	-	Светодиод 34	900034			V	V
900735	Вывод на светодиод 35	-	-	-	Светодиод 35	900035			V	V
900736	Вывод на светодиод 36	-	-	-	Светодиод 36	900036			V	V
900737	Вывод на светодиод 37	-	-	-	Светодиод 37	900037			V	V
900738	Вывод на светодиод 38	-	-	-	Светодиод 38	900038			V	V
900739	Вывод на светодиод 39	-	-	-	Светодиод 39	900039			V	V
900740	Вывод на светодиод 40	-	-	-	Светодиод 40	900040			V	V
900741	Вывод на светодиод 41	-	-	-	Светодиод 41	900041			V	V
900742	Вывод на светодиод 42	-	-	-	Светодиод 42	900042			V	V
900743	Вывод на светодиод 43	-	-	-	Светодиод 43	900043			V	V
900744	Вывод на светодиод 44	-	-	-	Светодиод 44	900044			V	V
900745	Вывод на светодиод 45	-	-	-	Светодиод 45	900045			V	V
900746	Вывод на светодиод 46	-	-	-	Светодиод 46	900046			V	V
900747	Вывод на светодиод 47	-	-	-	Светодиод 47	900047			V	V
900748	Вывод на светодиод 48	-	-	-	Светодиод 48	900048			V	V

Рисунок 22 - Цепи сигнализации терминала БЭ2704 207 (по умолчанию)

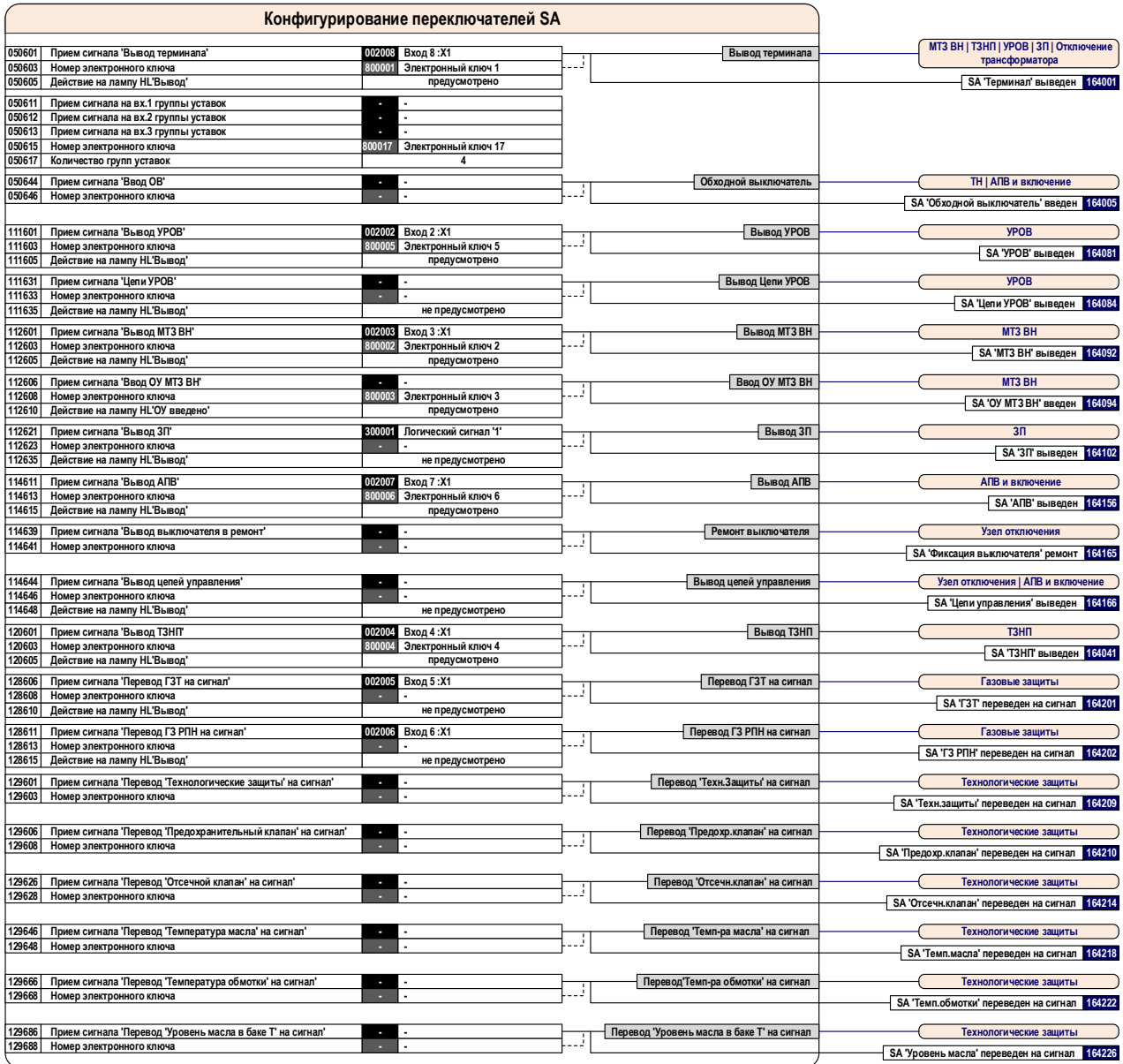


Рисунок 23 - Конфигурирование переключателей SA терминала БЭ2704 207

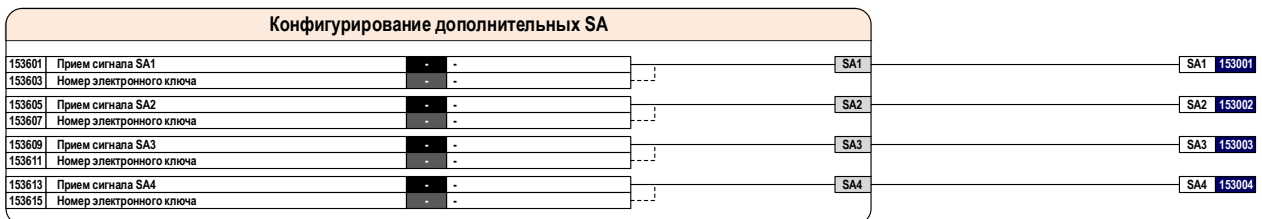


Рисунок 24 - Конфигурирование дополнительных переключателей SA терминала БЭ2704 207

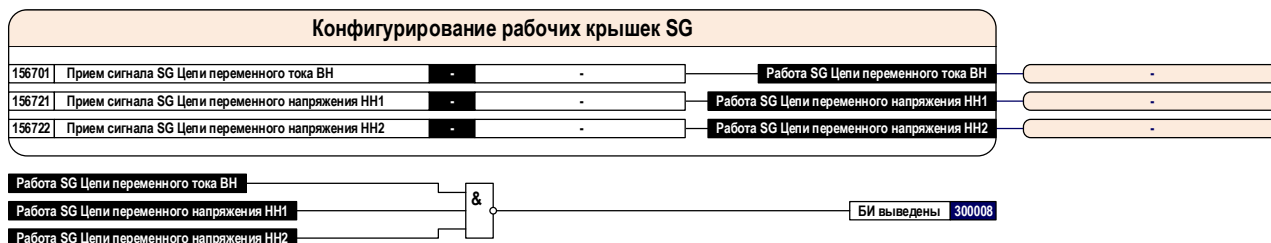


Рисунок 25 - Конфигурирование рабочих крышек SG

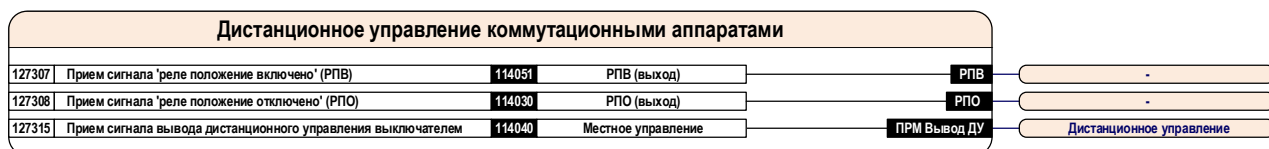


Рисунок 26 – Конфигурирование узла дистанционного управления коммутационными аппаратами

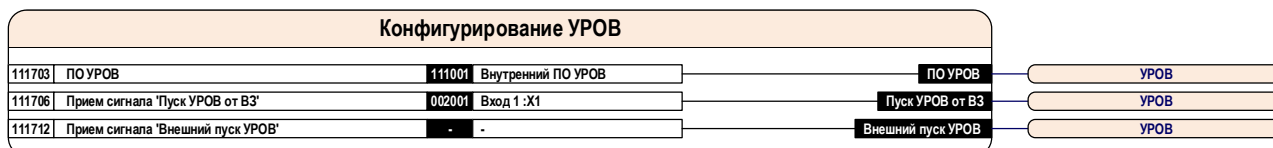


Рисунок 27 - Конфигурирование узла УРОВ терминала БЭ2704 207

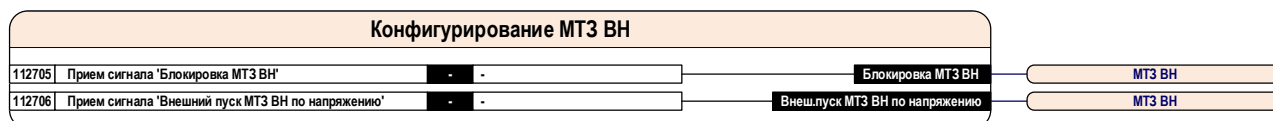


Рисунок 28 - Конфигурирование узла МТЗ ВН терминала БЭ2704 207

Конфигурирование АУВ					
114702	Прием сигнала 'Пуск ЗНФ'	-	-	Пуск ЗНФ	ЗНФ, ЗНФР
114703	Прием сигнала 'РПО смежного выключателя'	300001	Логический сигнал '1'	РПО смежного выключателя	ЗНФ, ЗНФР
114704	Прием сигнала 'Пуск ЗНФ'	002015	Вход 15 :X2	Пуск ЗНФ	ЗНФ, ЗНФР
114705	Прием сигнала 'Срабатывание ЗНФ'	-	-	Срабатывание ЗНФ	ЗНФ, ЗНФР
114711	Прием сигнала от датчика тока ЭМВ	002031	Вход 31 :X4	Датчик тока ЭМВ	Защита ЭМУ АПВ и включение
114712	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1	002030	Вход 30 :X4	Датчик тока ЭМО1	Защита ЭМУ Узел отключения АПВ и включение
114713	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2	002032	Вход 32 :X4	Датчик тока ЭМО2	
114714	Прием сигнала 'Неисправность Э2801'	-	-	Неисправность Э2801	-
114715	Прием сигнала 'Отключение выключателя'	-	-	Отключение выключателя	Узел отключения
114716	Прием Н.О. блок-контакт линейного разъединителя	-	-	НО блок-контакт линейного разъединителя	Узел отключения
114717	Прием Н.О. блок-контакт шинного разъединителя	-	-	НО блок-контакт шинного разъединителя	Узел отключения
114721	Прием сигнала 'Блокировка включения и отключения'	002021	Вход 21 :X3	Блокир. включения и отключения	Выключатель и ТТ
114722	Прием сигнала 'Низкое давление элегаза'	002020	Вход 20 :X3	Низкое давление элегаза	Выключатель и ТТ
114723	Прием сигнала 'Отключение заводки пружин'	002023	Вход 23 :X3	Заводка пружин отключена	Выключатель и ТТ
114724	Прием сигнала 'Пружина не заведена'	002024	Вход 24 :X3	Пружина не заведена	Выключатель и ТТ
114725	Прием сигнала 'Неисправность обогрева выключателя'	002016	Вход 16 :X2	Неисправность обогрева выключателя	Выключатель и ТТ
114726	Прием сигнала 'Авар. снижение давления элегаза в ТТ'	002013	Вход 13 :X2	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ	Выключатель и ТТ
114727	Прием сигнала 'Низкое давление элегаза в ТТ'	-	-	Низкое давление элегаза в ТТ	Выключатель и ТТ
114728	Прием сигнала 'Блокировка сигнализации'	164005	SA 'Обходной выключатель' введен	Вх.Блок. сигнализ.	ЗНФ, ЗНФР Неисправность цепей ЭМУ Выключатель и ТТ
114729	Прием сигнала 'Перевод выключ. в положение 'Местное''	002014	Вход 14 :X2	Местное управление	Выключатель и ТТ
114731	Прием сигнала 'Блокировка включения'	-	-	Блокировка включения	АПВ и включение
114735	Прием сигнала 'Команда включения (КСС)'	002025	Вход 25 :X4	КСС	АПВ и включение
114736	Прием сигнала 'Команда отключения (КСТ)'	002026	Вход 26 :X4	КСТ	Узел отключения
114741	Прием сигнала 'Блокировка АПВ'	-	-	Блокировка АПВ	АПВ и включение
114744	Прием сигнала 'Внешний запрет АПВ'	-	-	Вх.Внешний запрет АПВ	АПВ и включение
114745	Прием сигнала 'Сброс РФП'	-	-	Вх.Сброс РФП	АПВ и включение
114752	Прием сигнала на включение выключателя	-	-	Включение выключателя	АПВ и включение

Рисунок 29 - Конфигурирование АУВ терминала БЭ2704 207

Конфигурирование газовых защит					
128703	Прием сигнала 'ГЗТ сигнальная ступень'	-	-	ГЗТ сигнальная ступень	Газовые защиты
128704	Прием сигнала 'ГЗТ отключающая ступень'	002017	Вход 17 :X3	ГЗТ отключающая ступень	Газовые защиты
128705	Прием сигнала 'ГЗ РПН'	002018	Вход 18 :X3	ГЗ РПН	Газовые защиты
128706	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза А'	-	-	ГЗ РПН ф.А	Газовые защиты
128707	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза В'	-	-	ГЗ РПН ф.В	Газовые защиты
128708	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза С'	-	-	ГЗ РПН ф.С	Газовые защиты
128711	Прием сигнала 'КИ ГЗТ сигнальная ступень'	-	-	КИ ГЗТ сигнальная ступень	Газовые защиты
128712	Прием сигнала 'КИ ГЗТ отключающая ступень'	-	-	КИ ГЗТ отключающая ступень	Газовые защиты
128713	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН'	-	-	КИ ГЗ РПН	Газовые защиты
128714	Прием сигнала 'Оперативный ток ГЗ'	-	-	Оперативный ток ГЗ	Газовые защиты
128715	Прием сигнала 'Перевод ГЗТ на сигнал'	002005	Вход 5 :X1	Вх.Перевод ГЗТ на сигнал	Газовые защиты
128716	Прием сигнала 'Перевод ГЗ РПН на сигнал'	002006	Вход 6 :X1	Вх.Перевод ГЗ РПН на сигнал	Газовые защиты

Рисунок 30 - Конфигурирование газовых защит терминала БЭ2704 207

Конфигурирование технологических защит					
129801	Прием сигнала 'Срабатывание технологических защит'	-	-	Срабатывание технологических защит	Технологические защиты
129802	Прием сигнала 'Срабатывание предохранительного клапана'	-	-	Срабатывание предохранительного клапана	Технологические защиты
129806	Прием сигнала 'Срабатывание отсечного клапана'	-	-	Срабатывание отсечного клапана	Технологические защиты
129810	Прием сигнала 'Температура масла (сигн.ст.)'	-	-	Температура масла (сигн.ст.)	Технологические защиты
129814	Прием сигнала 'Температура масла (откл.ст.)'	-	-	Температура масла (откл.ст.)	Технологические защиты
129818	Прием сигнала 'Температура обмотки (сигн.ст.)'	-	-	Температура обмотки (сигн.ст.)	Технологические защиты
129822	Прием сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)'	-	-	Температура обмотки (откл.ст.)	Технологические защиты
129826	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т'	-	-	Уровень масла в баке Т	Технологические защиты
129830	Прием сигнала КИ 'Температура масла (сигн.ст.)'	-	-	КИ Температура масла (сигн.ст.)	Технологические защиты
129834	Прием сигнала КИ 'Температура масла (откл.ст.)'	-	-	КИ Температура масла (откл.ст.)	Технологические защиты
129838	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (сигн.ст.)'	-	-	КИ Температура обмотки (сигн.ст.)	Технологические защиты
129842	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (откл.ст.)'	-	-	КИ Температура обмотки (откл.ст.)	Технологические защиты

Рисунок 31 - Конфигурирование технологических защит терминала БЭ2704 207

Конфигурирование логики отключения					
150723	Прием сигнала 'Отключение трансформатора'	-	-	Отключение трансформатора	Отключение трансформатора
150724	Прием сигнала на отключение от ТЗНП паралл. трансформатора	002019	Вход 19 :X3	Отключение от ТЗНП Т2	Отключение трансформатора
150725	Прием сигнала на отключение выключателя ВН	-	-	Отключение выключателя ВН	Отключение трансформатора

Рисунок 32 – Конфигурирование логики отключения терминала БЭ2704 207

Конфигурирование DT (0-27с) на срабатывание					
155701	Прием DT101	-	-	DT101	155001
155702	Прием DT102	-	-	DT102	155002

Конфигурирование DT (0-210с) на срабатывание					
155717	Прием DT201	-	-	DT201	155017
155718	Прием DT202	-	-	DT202	155018

Конфигурирование DT (0-27с) на возврат					
155801	Прием DT301	-	-	DT301	155101
155802	Прием DT302	-	-	DT302	155102

Конфигурирование DT (0-840с) на срабатывание					
155817	Прием DT401	-	-	DT401	155033
155818	Прием DT402	-	-	DT402	155034

Рисунок 33 - Конфигурирование дополнительных выдержек времени терминала БЭ2704 207

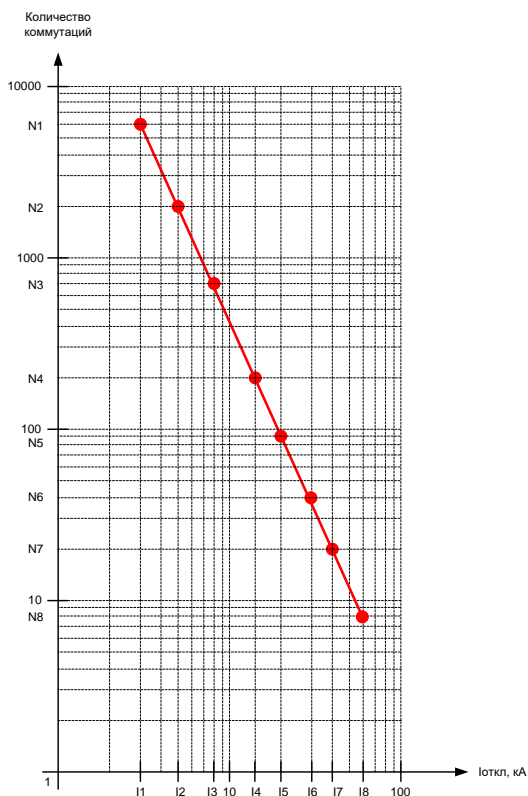


Рисунок 34 - Характеристика коммутационного ресурса выключателя, задаваемая 8-ю точками

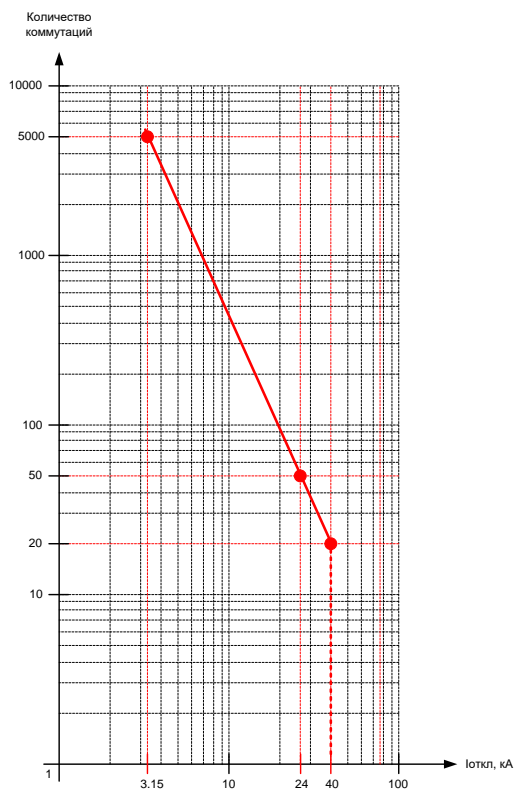


Рисунок 35 - Характеристика коммутационного ресурса выключателя ВГТ-110-40 задаваемая 3-мя точками

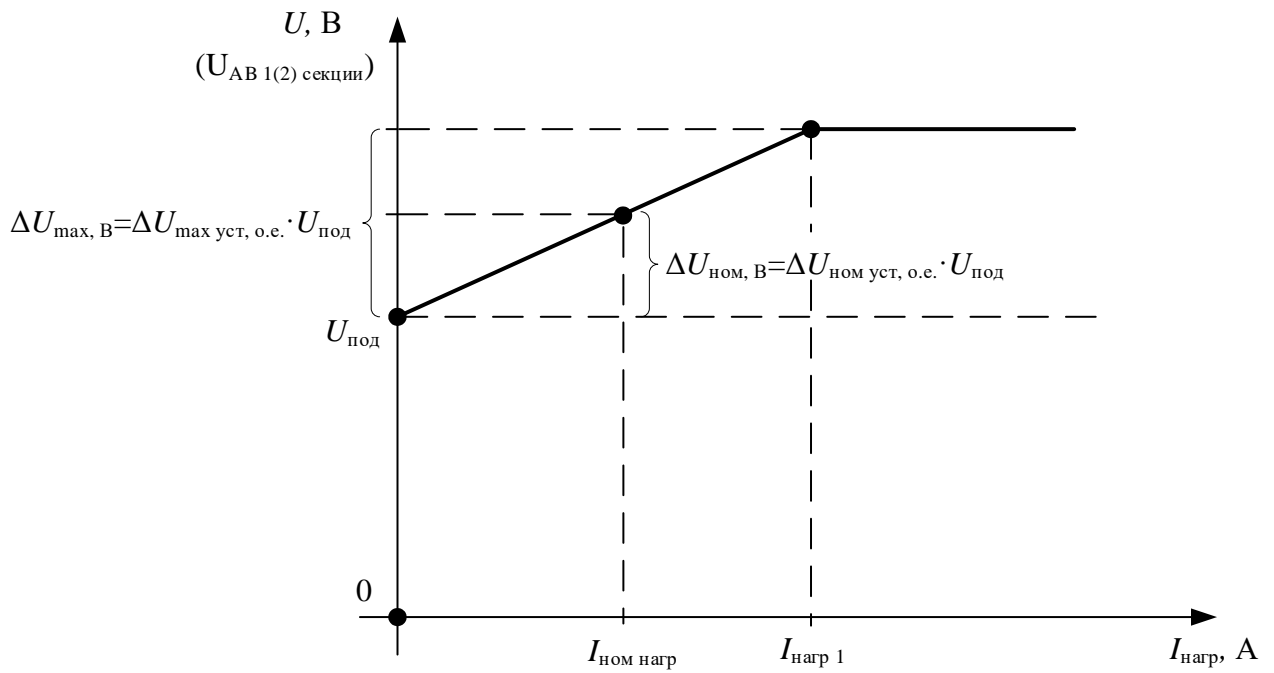


Рисунок 36 – Зависимость компенсации падения напряжения от тока нагрузки

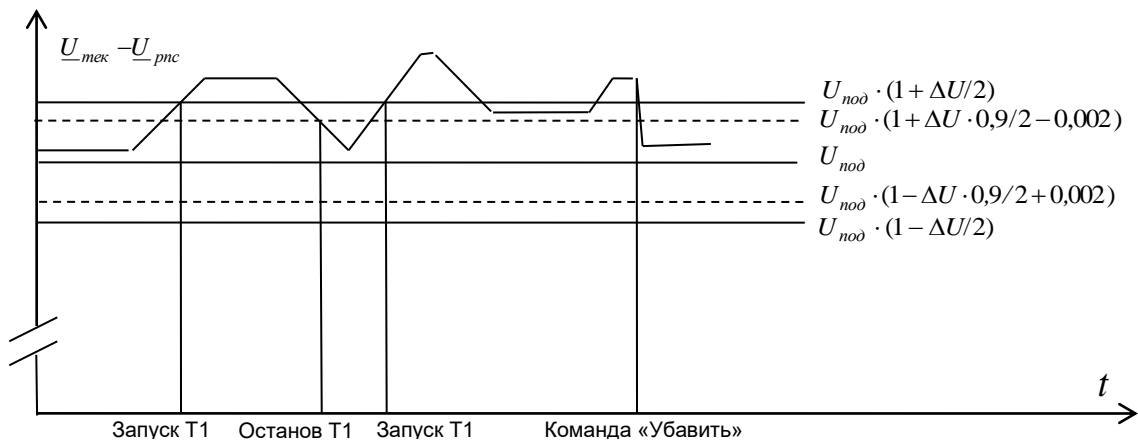


Рисунок 37 – Пример автоматического регулирования

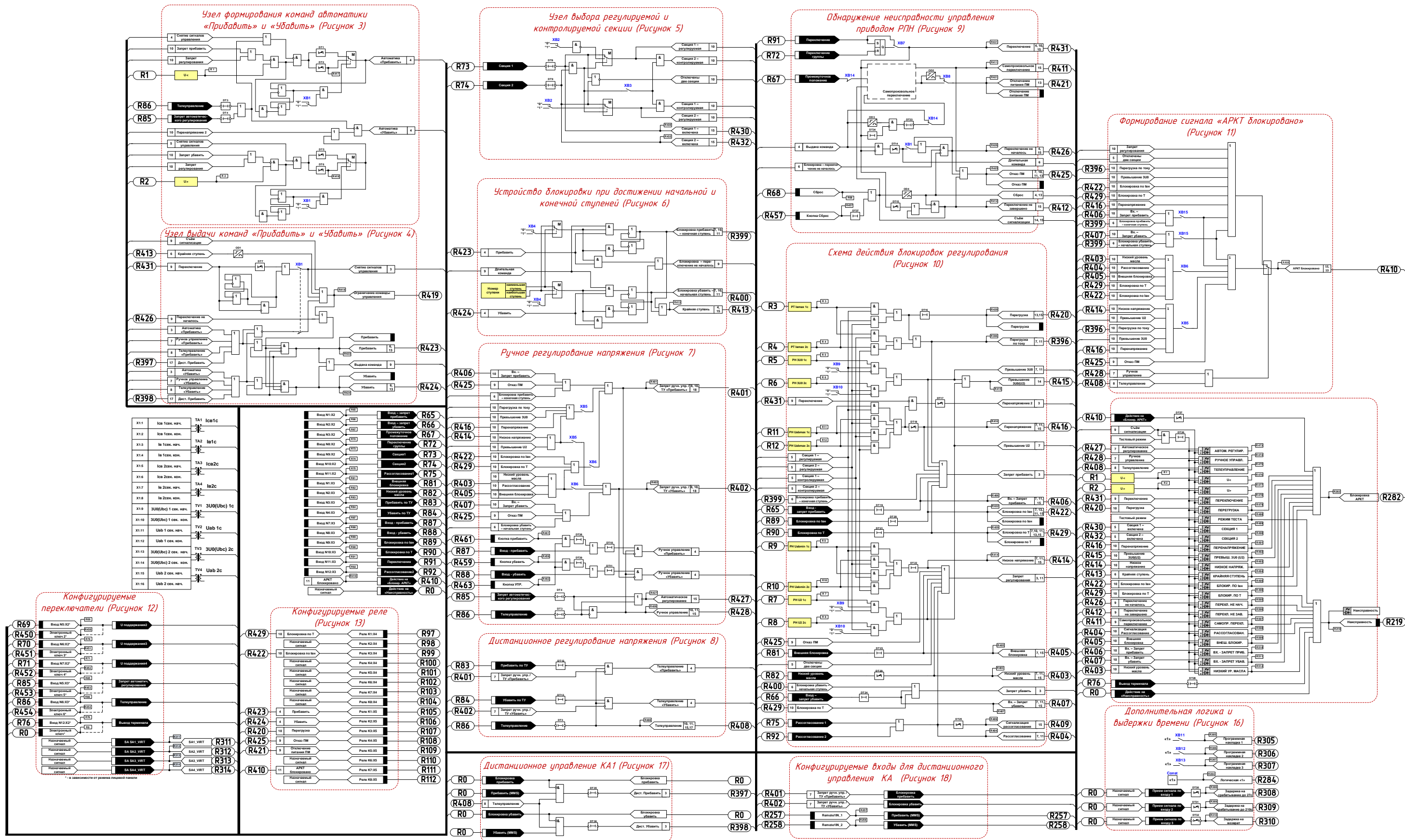


Рисунок 38 - Функциональная схема логики терминала БЭ2502А0501

Таблица 17 – Назначение программных переключателей и накладок терминала БЭ2502А0501

Обозначение	Назначение	Положение
XB1	Режим работы	0 - непрерывный
		1 - импульсный
XB2	При включении двух секций регулирование по	0 - 1 секции
		1 - 2 секции
XB3	Контроль двух секций	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4	Направление счёта ступеней переключения	0 - прямое
		1 - обратное
XB5	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от ИО	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB6	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от дискретных входов	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB7	Контроль группы ПМ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB8	Отключение питания ПМ	0 - 1 сек
		1 - непрерывно
XB9	Блокировка секции 1 по	0 - $3U_0$
		1 - U_2
XB10	Блокировка секции 2 по	0 - $3U_0$
		1 - U_2
XB11	Программная накладка 1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB12	Программная накладка 2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB13	Программная накладка 3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB14	Контакт «Промежуточное положение» в приводе РПН	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен
XB15	Действие крайних положений РПН на сигнал АРКТ заблокировано	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено

Таблица 18 – Назначение и параметры выдержек времени терминала БЭ2502А0501

Обозначение	Назначение	t , с
DT1	Выдержка времени выдачи первичной команды управления приводом «Прибавить»	1,0 - 200,0
DT2	Выдержка времени выдачи повторной команды управления приводом «Прибавить»	0,1 - 200,0
DT3	Выдержка времени на возврат сигнала «Телеуправление»	1,0

Продолжение таблицы 18

Обозначение	Назначение	t , с
DT4	Выдержка времени на возврат сигнала «Запрет автоматического регулирования»	1,0
DT5	Выдержка времени первичной команды управления приводом «Убавить»	1,0 - 200,0
DT6	Выдержка времени выдачи повторной команды управления приводом «Убавить»	0,1 - 200,0
DT7	Выдержка времени на снятие сигналов управления	0,001 - 2,000
DT8	Выдержка времени на возврат сигнала «Секция 1»	1,0
DT9	Выдержка времени на возврат сигнала «Секция 2»	
DT10	Выдержка времени сигнала «Вход – прибавить»	0,03
DT11	Выдержка времени сигнала «Вход – убавить»	
DT12	Выдержка времени сигнала «Прибавить по ТУ»	
DT13	Выдержка времени сигнала «Убавить по ТУ»	
DT14	Выдержка времени ожидания появления сигнала «Переключение»	0,10 – 6,00
DT15	Выдержка времени ожидания снятия сигнала «Переключение»	1,00 - 60,00
DT16	Выдержка времени на сигнал «Перегрузка» по току ввода регулируемой секции	10,00
DT17	Задержка управления убавить при перенапряжении	0,10 – 10,00
DT18	Выдержка времени на сигнал «Перенапряжение 2»	
DT19	Выдержка времени сигнала «Вход – запрет прибавить»	0,03
DT20	Выдержка времени сигнала «Блокировка по Iвн»	
DT21	Выдержка времени сигнала «Блокировка по Т»	
DT22	Выдержка времени на сигнал «Низкое напряжение»	10,00
DT23	Выдержка времени сигнала «Внешняя блокировка»	0,03
DT24	Выдержка времени сигнала «Вход – запрет убавить»	
DT25	Задержка сигнализации рассогласования	0,05 – 10,00
DT26	Время срабатывания тестирования светодиодной сигнализации	3,00
DT27	Задержка сигнализации «Блокировка АРКТ»	0 – 27,00
DT28	Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала»	1,00
DT29	Задержка сигнала «Низкий уровень масла»	0 – 3,00
DT30	Задержка на срабатывание по входу 1	0 – 27,0
DT31	Задержка на возврат по входу 2	0 – 210,0
DT32	Задержка на возврат по входу 3	0 – 27,0
DT33	Выдержка времени на возврат сигнала Блокировка самопроизвольного отключения»	0,01
DT34	Задержка по времени сигнала «Переключение»	
DT35	Задержка на снятие сигнала «Дис. Прибавить»	1,0
DT36	Задержка на снятие сигнала «Дис. Убавить»	

Продолжение таблицы 18

Обозначение	Назначение	t , с
DT37	Задержка формирования сигнала "Сброс" от кнопок	0,01
DT38	Задержка формирования команды "Прибавить" от кнопок	0,10
DT39	Задержка формирования команды "Убавить" от кнопок	

Таблица 19 – Назначение и параметры ограничителей импульсов

Обозначение	Назначение	t , с
OD1	Ограничитель действия сигнал «Крайняя ступень»	0,001
OD2	Ограничитель действия сигнала «Отключение питания ПМ»	1,0
OD3	Время контроля промежуточного положения РПН	1,00 - 27,00
OD4	Ограничитель действия сигнала "Сброс"	1,00

Приложение А

(обязательное)

Формы карт заказа

А1. Форма карты заказа шкафа резервной защиты трансформатора 110-220 кВ, автоматики управления выключателем и управления РПН ШЭ2607 158

Карта заказа

шкафа резервной защиты трансформатора 110-220 кВ, автоматики управления выключателем и управления РПН ШЭ2607 158

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 158-61Е1 УХЛ4	1/5	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 158-61Е2 УХЛ4		220	

2 Характеристики терминалов шкафа

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.650321.084 РЭ).

3 Данные по комплекту 01 шкафа - автоматика управления выключателем, АПВ, максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению, токовая ненаправленная защита нулевой последовательности, обеспечивается прием сигналов от ГЗ, УРОВ, защита от неполнофазного режима, защита от непереключения фаз.

Количество выключателей со стороны ВН	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2
---------------------------------------	----------------------------	----------------------------

Оперативное ускорение МТЗ (требует согласования с производителем шкафа)

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

4 Данные по комплекту 02 шкафа - автоматическое поддержание напряжения в заданных пределах; ручное регулирование напряжения; блокировка работы РПН при обнаружении неисправности привода РПН; блокировка РПН при перегрузках трансформатора; блокировка РПН при превышении 3U0 (или U2); блокировка РПН при пониженном измеряемом напряжении; коррекцию уровня регулируемого напряжения по току нагрузки (встречное регулирование); одновременный контроль двух секций шин.

Информация о РПН:

Тип привода	
Количество ступеней	

Установка указателя положения (выберите один из предложенных ниже вариантов):

<input type="checkbox"/> нет, не устанавливать
<input type="checkbox"/> предусмотреть только посадочное отверстие (логометр будет установлен на объекте)
<input type="checkbox"/> да, установить (логометр устанавливается на предприятии-изготовителе)

Указатель положения РПН	Установочные размеры
<input type="checkbox"/> УП-25-Г-RS485-ТП-Бл-РВ	91x91x114 мм
<input type="checkbox"/> *	

*Определяется заказчиком

5 Данные по конструктиву шкафа

Передняя дверь шкафа			
<input type="checkbox"/> металлическая с обзорным окном (типовое исполнение)			
<input type="checkbox"/> обзорная			
Высота козырька*, мм	<input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> 100	<input type="checkbox"/> 200

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

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

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

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

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

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

6 Дополнительные требования: _____

7 Количество шкафов: _____

8 Оперативное обозначение на двери (козырьке) шкафа

Позиция установки (по плану размещения)	Диспетчерское наименование	Код KKS*

* - универсальная система классификации и кодирования оборудования

Редакция от 13.12.2022

9 Предприятие-изготовитель: ООО НПП "ЭКРА", 428003, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 3.

10 Заказчик: Предприятие
Руководитель

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Контактные данные лица, заполнившего карту заказа

Место работы (организация)	
ФИО	
Контактный телефон	
e-mail	

Одновременно с данной картой заказа необходимо заполнить карты заказа на оборудование связи и программное обеспечение.

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:	
<ul style="list-style-type: none"> - кабель USB 2.0 тип А-В 1.8м для подключения к USB порту терминала; - кабель RS232 тип DB-9 M/F 1.5м для подключения к RS232 порту терминала; - преобразователь USB/RS232/RS485 типа MOXA UPort-1150; - кабель UTP 5E перекрестный RJ45/RJ45 2.0м для подключения к сетевому порту терминала. 	

3 Состав программного обеспечения приведен в таблицах 2, 3.

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

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

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

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

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

4 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 ШЭ2607, используются два порта связи Ethernet, с функцией «горячей» подмены. Подключение по этим портам позволяет использовать пакет программ **EKRASMS**, подключаться к программам **APM 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 для терминала БЭ2704 207

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-лога с 0/1	Пуск осцилл-лога с 1/0	Осциллографируемые	Регистрация сигналов
002001	Пуск УРОВ от В3	Пуск УРОВ от В3 (вход)						√
002002	Вывод УРОВ	Вывод УРОВ (вход)						√
002003	Вывод МТЗ	Вывод МТЗ (вход)						√
002004	Вывод ТЗНП	Вывод ТЗНП (вход)						√
002005	ГЗТ на сигнал	Перевод ГЗТ на сигнал (вход)						√
002006	ГЗ РПН на сигнала	Перевод ГЗ РПН на сигнал (вход)						√
002007	Вывод АПВ	Вывод АПВ (вход)						√
002008	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						√
002009	Съем сигнализ.	Съем сигнализации (вход)						√
002010	РПО	РПО (вход)					√	√
002011	РПВ1	РПВ1 (вход)					√	√
002012	РПВ2	РПВ2 (вход)					√	√
002013	Авария ТТ	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ (вход)						√
002014	Мест.управление	Местное управление (вход)						√
002015	Пуск ЗНФ	Пуск ЗНФ (вход)						√
002016	Неисп.обогр.В	Неисправность обогрева выключателя (вход)						√
002017	ГЗТ откл. ст	ГЗТ отключающая ступень (вход)						√
002018	ГЗ РПН	ГЗ РПН (вход)						√
002019	Отключение от Т	Отключение от ТЗНП Т2 (вход)						√
002020	Низк.давл. ЭГ	Низкое давление элегаза (вход)						√
002021	Блок.Вкл Откл	Блокир. включения и отключения (вход)						√
002022	Цепи опер.тока	Цепи опер.тока (вход)						√
002023	ЗаводПружОткл	Заводка пружин отключена (вход)						√
002024	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (вход)						√
002025	КСС	КСС (вход)					√	√
002026	КСТ	КСТ (вход)					√	√
002027	РПВ НН1	РПВ НН1 (вход)						√
002028	РПВ НН2	РПВ НН2 (вход)						√
002029	РПВ СВ НН	РПВ СВ НН (вход)						√
002030	Ток в ЭМО1	Датчик тока ЭМО1 (вход)					√	√
002031	Ток в ЭМВ	Датчик тока ЭМВ (вход)					√	√
002032	Ток в ЭМО2	Датчик тока ЭМО2 (вход)					√	√
003001	РПО (выход)	РПО (выход) (реле)						√
003002	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ (реле)						√
003003	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 (реле)						√
003004	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ (реле)			√		√	√
003005	Включ.В	Включение выключателя (реле)					√	√
003006	Срабат.защиты	Срабатывание защиты (реле)						√
003007	Действие УРОВ	Действие УРОВ (реле)						√
003008	Отключ.выкл. НН	Отключение выключателей НН (реле)						√
003009	РПВ (выход)	РПВ (выход) (реле)						√
003010	Конт.ЭМВ,ЭМО	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО (реле)						√
003011	Откл.СВ от ТЗНП	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП (реле)						√

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографиро-вание	Регистрация сигналов
003012	В ТЗНП Т2	В ТЗНП параллельного трансформатора (реле)						√
003013	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ (реле)					√	√
003014	Отключ.выкл. ВН	Отключение выключателя ВН (реле)						√
003015	Отключ.выкл. ВН	Отключение выключателя ВН (реле)						√
003016	КСС (выход)	КСС(выход) (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	√	√			√	
012041	ПО МТЗ Iст.А	ПО МТЗ I ст. ф.А					√	√
012042	ПО МТЗ Iст.В	ПО МТЗ I ст. ф.В					√	√
012043	ПО МТЗ Iст.С	ПО МТЗ I ст. ф.С					√	√
012044	ПО МТЗ IIст.А	ПО МТЗ II ст. ф.А					√	√
012045	ПО МТЗ IIст.В	ПО МТЗ II ст. ф.В					√	√
012046	ПО МТЗ IIст.С	ПО МТЗ II ст. ф.С					√	√
012131	ПО ЗП А	ПО ЗП ф.А					√	√
012132	ПО ЗП В	ПО ЗП ф.В					√	√
012133	ПО ЗП С	ПО ЗП ф.С					√	√
012118	ПО I0 ТЗНП	ПО I0 ТЗНП			√		√	√
012119	ПО I0 ЗНФР	ПО I0 ЗНФР			√		√	√
014047	ПО UAB мин. НН1	ПО U мин. АВ стороны НН1						√
014048	ПО UAB мин. НН2	ПО U мин. АВ стороны НН2						√
015039	ПО U2 НН1	ПО U2 стороны НН1						√
015040	ПО U2 НН2	ПО U2 стороны НН2						√
050003	ВводУск.Вкл.В	Ввод ускорения при вкл.В						
050054	РПО (общий)	РПО (общий)						
050056	РПВ НН1 (общий)	РПВ НН1 (общий)						
050057	РПВ НН2 (общий)	РПВ НН2 (общий)						
050058	РПВ СВ НН (общ)	РПВ СВ НН (общий)						
050061	ОВ	Обходной выключатель						
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"						√
112001	Iст. МТЗ	I ст. МТЗ						
112002	IIст. МТЗ	II ст. МТЗ						
112003	Работа МТЗ	Работа МТЗ						
112006	ОУ МТЗ	ОУ МТЗ						
112007	УскПриВкл.В МТЗ	Ускорение при вкл.В от МТЗ						
112009	Сигн.Iст.МТЗ	Сигнализация работы I ступени МТЗ						
112010	Сигн.IIст.МТЗ	Сигнализация работы II ступени МТЗ						
112011	Пуск МТЗ по U	Пуск МТЗ по напряжению						√
112012	НеиспНапряжНН1	Неисправность цепей напряжения НН1						
112013	НеиспНапряжНН2	Неисправность цепей напряжения НН2						
112031	Работа ЗП	Работа ЗП						
114001	ЗНФР	ЗНФР						
114002	ЗНФ	ЗНФ						
114003	Конт.ЭМВ,ЭМО	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО						
114011	Неисп.цеп.упр.	Неисправность цепей управления						

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографиро-вание	Регистрация сигналов
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)						V
114034	ФОВ	ФОВ						
114035	ФВВ	ФВВ						
114039	Конт.Отключ.ЭМ	Контроль Отключение ЭМ						
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						
114061	Работа АПВ	Работа АПВ						
114068	РФП	Реле фиксации положения						
114081	Включ.В	Включение выключателя						
114085	КСС (выход)	КСС(выход)					V	V
114092	Конт.Включ.В	Контроль Включение выключателя						
120004	Откл.выкл.ТЗНП	Отключение В от ТЗНП					V	V
120005	Откл.тр-ра ТЗНП	Отключение трансформатора от ТЗНП					V	V
120006	Откл.СВ от ТЗНП	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП					V	V
120007	В ТЗНП Т2	В ТЗНП параллельного трансформатора						V
120012	УскПриВкл.В ТЗ	Ускорение при вкл.В от ТЗНП						
128102	ГЗ на отключ.	Действие ГЗ на отключение						V
128103	ГЗ на сигнал	ГЗ переведена на сигнал						
128104	Неиспр.питан.ГЗ	Неисправность опер.тока ГЗ						
128105	Откл. от ГЗТ	Отключение от ГЗТ						
128106	Откл. от ГЗ РПН	Отключение от ГЗ РПН						
128108	Сигнал.ГЗТ	Сигнализация ГЗТ						
128109	Сигнал.ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН						
128112	НИ ГЗТ сигн.ст.	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)						
128113	НИ ГЗТ откл.ст.	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)						
128114	НИ ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН						
128115	Откл.от ГЗТсигн	Отключение от ГЗТ (сигн.ст.)						
128116	Сигн.от ГЗТсигн	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)						
128117	Неиспр.цепей ГЗ	Неисправность цепей ГЗ						

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографиро-вание	Регистрация сигналов
129101	Откл. от ТехЗащ	Отключение от технологических защит						V
129105	Сраб.тех.защит	Срабатывание технологических защит						V
129106	Сраб.Предохр.Кл	Срабатывание предохранительного клапана						V
129109	Сраб.Отсеч.Клап	Срабатывание отсечного клапана						V
129112	НеиспЦеп.тмасла	Неисправность цепей температуры масла						V
129113	Выс.тмаслСигнСт	Высокая температура масла (сигн.ст.)						V
129114	Выс.тмаслОтклСт	Высокая температура масла (откл.ст.)						V
129117	НИ тмаслаСигнСт	Нарушение изоляции 'Темп. масла (сигн.ст.)'						V
129118	НИ тмаслаОтклСт	Нарушение изоляции 'Темп. масла (откл.ст.)'						V
129119	НеиспЦеп.тобм.	Неисправность цепей температуры обмотки						V
129120	Выс.тобм.СигнСт	Высокая температура обмотки (сигн.ст.)						V
129121	Выс.тобм.ОтклСт	Высокая температура обмотки (откл.ст.)						V
129124	НИ тобмотСигнСт	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (сигн.ст.)'						V
129125	НИ тобмотОтклСт	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (откл.ст.)'						V
129126	НизУрМасл вБак	Низкий уровень масла в баке трансформатора						V
127021	Включение КА1	Включение КА1						
127022	Отключение КА1	Отключение КА1						
150006	Срабат.защиты	Срабатывание защиты						
150053	Отключ. тр-ра	Отключение трансформатора					V	V
150054	От ТЗНП Т2	От ТЗНП параллельного трансформатора						V
150055	Отключ.выкл. НН	Отключение выключателей НН					V	V
150056	Отключ.выкл. ВН	Отключение выключателя ВН					V	V
150057	Отключ.ОВ	Отключение ОВ						V
150058	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ						
150059	Пуск УРОВ ОВ	Пуск УРОВ ОВ						
150060	РаботаТЗ или ГЗ	Работа ТЗ или ГЗ						V
151004	Запр.АПВQ1иQ2ВН	Запрет АПВ Q1 ВН и Q2 ВН						
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						V

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
164005	ОВ введен	SA 'Обходной выключатель' введен						√
164041	ТЗНП выведен	SA 'ТЗНП' выведен						√
164081	УРОВ выведен	SA 'УРОВ' выведен						√
164084	ЦепиУРОВвыведе	SA 'Цепи УРОВ' выведен						√
164092	МТЗ ВН выведен	SA 'МТЗ ВН' выведен						√
164094	ОУ МТЗВН введен	SA 'ОУ МТЗ ВН' введен						√
164102	ЗП выведен	SA 'ЗП' выведен						√
164156	АПВ выведен	SA 'АПВ' выведен						√
164165	Выкл.в ремонте	SA 'Фиксация выключателя' ремонт						√
164166	Цепи управл.выв	SA 'Цепи управления' выведен						√
164201	ГЗТ перНаСиг	SA 'ГЗТ' переведен на сигнал						√
164202	ГЗ РПН перНаСиг	SA 'ГЗ РПН' переведен на сигнал						√
164209	ТехЗащ перНаСиг	SA 'Техн.защиты' переведен на сигнал						√
164210	ПредКлап пНаСиг	SA 'Предохр.клапан' переведен на сигнал						√
164214	ОтсечКл пНаСиг	SA 'Отсечн.клапан' переведен на сигнал						√
164218	тмасла перНаСиг	SA 'Темп.масла' переведен на сигнал						√
164222	тобмот перНаСиг	SA 'Темп.обмотки' переведен на сигнал						√
164226	Умасла перНаСиг	SA 'Уровень масла' переведен на сигнал						√
300000	Логический 0	Логический "0"						
300001	Логический 1	Логический "1"						
300002	Режим теста	Режим теста						√
300003	СигналСрабат.	Сигнал "Срабатывание"						√
300004	СигналНеиспр.	Сигнал "Неисправность"						√
300005	СигналВывод	Сигнал HL"Вывод"						√
300006	СигналОУвведено	Сигнал HL"ОУ введено"						√
300007	СигналКонтрHL	Сигнал HL"Контроль исправности ламп"						√
300008	БИ выведены	БИ выведены						√
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						
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						

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
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						
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
700004	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						V
700005	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						V
700006	Готовность LAN1	Готовность LAN1						V
700007	Готовность LAN2	Готовность LAN2						V
700008	Использов.LAN1	Использование LAN1						V
700009	Использов.LAN2	Использование LAN2						V
700010	Местное управл.	Местное управление						
700011	Реле 4 (БП)	Реле 4 БП						
700014	Реле Срабат.	Реле "Срабатывание"						V
700015	Реле Неиспр.	Реле "Неисправность"						V
700016	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа		V			V	V
900001	Сигн.Ист.МТЗВН	Сигнализация работы I ступени МТЗ ВН (светодиод)						V
900002	Сигн.Ист.МТЗВН	Сигнализация работы II ступени МТЗ ВН (светодиод)						V
900003	УскВкл.В МТЗВН	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН (светодиод)						V
900004	ОУ МТЗ ВН	ОУ МТЗ ВН (светодиод)						V
900005	Откл.СВ ТЗНП ВН	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН (светодиод)						V
900008	УскПриВкл.В ТЗ	Ускорение при вкл.В от ТЗНП (светодиод)						V

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографиро-вание	Регистрация сигналов
900009	От ТЗНП Т2	От ТЗНП параллельного трансформатора (светодиод)						V
900010	Отключ. тр-ра	Отключение трансформатора (светодиод)						V
900011	Работа АПВ	Работа АПВ (светодиод)						V
900012	ЗНФ	ЗНФ (светодиод)						V
900013	ЗНФР	ЗНФР (светодиод)						V
900014	Сигнал.ГЗТ	Сигнализация ГЗТ (светодиод)						V
900015	Сигнал.ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН (светодиод)						V
900016	Режим теста	Режим теста (светодиод)						V
900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ (светодиод)						V
900018	Светодиод 18	Светодиод 18 (светодиод)						V
900019	Неиспр.У НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 (светодиод)						V
900020	Неиспр.У НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 (светодиод)						V
900021	Неисп.обогрева	Неисправность обогрева выключателя (светодиод)						V
900022	Неиспр.опер.ток	Неисправность цепей опер.тока (светодиод)						V
900023	Низкое давл.ЭГ	Низкое давление элегаза (светодиод)						V
900024	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (светодиод)						V
900025	Зав.пруж.откл	Заводка пружин отключена (светодиод)						V
900026	Блок.Вкл,Откл	Блокировка включения и отключения (светодиод)						V
900027	Неисп.цеп.упр.	Неисправность цепей управления (светодиод)						V
900028	Мест.управление	Местное управление (светодиод)						V
900029	Авария в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ (светодиод)						V
900030	Светодиод 30	Светодиод 30 (светодиод)						V
900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) (светодиод)						V
900032	РФП	РФП (светодиод)						V
900033	Светодиод 33	Светодиод 33 (светодиод)						V
900034	Светодиод 34	Светодиод 34 (светодиод)						V
900035	Светодиод 35	Светодиод 35 (светодиод)						V
900036	Светодиод 36	Светодиод 36 (светодиод)						V
900037	Светодиод 37	Светодиод 37 (светодиод)						V
900038	Светодиод 38	Светодиод 38 (светодиод)						V
900039	Светодиод 39	Светодиод 39 (светодиод)						V
900040	Светодиод 40	Светодиод 40 (светодиод)						V
900041	Светодиод 41	Светодиод 41 (светодиод)						V
900042	Светодиод 42	Светодиод 42 (светодиод)						V
900043	Светодиод 43	Светодиод 43 (светодиод)						V
900044	Светодиод 44	Светодиод 44 (светодиод)						V
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 (светодиод)						V
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 (светодиод)						V
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 (светодиод)						V
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 (светодиод)						V

Продолжение таблицы Б.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации ¹	Не использовать для пуска осциллографа ¹	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографиро-вание	Регистрация сигналов
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)						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «v» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа.

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

Таблица Б.2 - Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов терминала БЭ2502А0501

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	U<	U<					✓	✓
2	U>	U>					✓	✓
3	PT Iвmax1с	PT Iвmax1с			✓		✓	✓
4	PT Iвmax2с	PT Iвmax2с			✓		✓	✓
5	PH 3U0 1с	PH 3U0 1с			✓		✓	✓
6	PH 3U0 2с	PH 3U0 2с			✓		✓	✓
7	PH U2 1с	PH U2 1с			✓		✓	✓
8	PH U2 2с	PH U2 2с			✓		✓	✓
9	PH UABmin1с	PH UABmin 1с					✓	✓
10	PH UABmin2с	PH UABmin 2с					✓	✓
11	PH UABmax1с	PH UABmax 1с			✓		✓	✓
12	PH UABmax2с	PH UABmax 2с			✓		✓	✓
13	PHUminотк1с	PH Uminотк1с			✓		✓	✓
14	PHUminотк2с	PH Uminотк2с			✓		✓	✓
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	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						✓
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						✓

* 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

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-по-графа с 0/1	Пуск осцилл-по-графа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4						✓
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						✓
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						✓
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						✓
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						✓
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						✓
103	Реле K7:X4	Реле K7:X4						✓
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						✓
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5						✓
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5						✓
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						✓
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						✓
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5						✓
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						✓
111	Реле K7:X5	Реле K7:X5						✓
112	Реле K8:X5	Реле K8:X5						✓
113***	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						
114***	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						
115***	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						
116***	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
117***	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
118***	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
119***	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
120***	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
121***	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
122***	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
123***	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
124***	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
125***	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
126***	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
127***	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
128***	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214***	Готовность LAN1	Готовность LAN1						✓
215***	Готовность LAN2	Готовность LAN2						✓
216***	Используй. LAN1	Использование LAN1						✓
217***	Используй. LAN2	Использование LAN2						✓

* 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

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

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-по-графа с 0/1	Пуск осцилл-по-графа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						V
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		V			V	V
225***	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226***	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227***	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228***	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229***	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230***	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231***	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232***	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233***	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234***	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235***	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236***	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237***	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238***	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239***	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240***	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241***	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17						
242***	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18						
243***	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19						
244***	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20						
245***	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21						
246***	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22						
247***	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23						
248***	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24						
249***	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25						
250***	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26						
251***	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27						
252***	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						
253***	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254***	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						
255***	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256***	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						
257***	Remote1IN_1	Remote1IN_1						V
258***	Remote1IN_2	Remote1IN_2						V
282	СигналБлокАРКТ	Сигнал «Блокировка АРКТ»						
283	Режим теста	Режим теста						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

*** 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 осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллогра-фы	Регистрация сигналов
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						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
396	Блокир. по току	Блокировка по току регулир., контр. секций						
397	Дист. Прибавить	Дист. Прибавить						
398	Дист. Убавить	Дист. Убавить						
399	Конечн. ступень	Блокировка прибавить – конечная ступень ступень						
400	Началь. ступень	Блокировка убавить – начальная ступень ступень						
401	Зап.ручн.упр/ТУ «Прибавить»	Запрет ручн. упр/ТУ «Прибавить»						V
402	Зап.ручн.упр/ТУ «Убавить»	Запрет ручн. упр/ТУ «Убавить»						V
403	НизУрМас	Низкий уровень масла					V	V
404	Рассоглас.	Рассогласование						V
405	ВнБлок	Внешняя блокировка						V
406	ВхЗапПриб	Вход - запрет прибавить						V
407	ВхЗапУбав	Вход - запрет убавить						V
408	ТелеУпр	Телеуправление						V
409	Сигн.Рассоглас.	Сигнализ. Рассогласование						V
410	АРКТ блокир.	АРКТ заблокировано						V
411	СамПерекл	Самопроизвольное переключение						V
412	ПереклНеЗав	Переключение не завершено						V
413	Крайн.ступ.	Крайняя ступень						V
414	Низк. напр.	Низкое напряжение						V
415	Прев3U0(U2)	Превышение 3U0(U2)						V
416	Перенапряж.	Перенапряжение						V
417	ПоследПриб	Последующая команда прибавить						V
418	ПоследУбав	Последующая команда убавить						V
419	ОгрКоманды	Ограничение команды						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

*** 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	Осциллографи-рование	Регистрация сигналов
420	Перегрузка	Перегрузка						√
421	ОткПитанПМ	Отключение питания ПМ			√		√	√
422	БлокIвн	Блокировка по Iвн					√	√
423	Прибавить	Прибавить			√		√	√
424	Убавить	Убавить			√		√	√
425	ОтказПМ	Отказ ПМ			√		√	√
426	ПереключНеНач	Переключение не началось						√
427	Автом. рег.	Автоматическое регулирование						√
428	Руч. упр.	Ручное управление						√
429	БлокТ	Блокировка по Т					√	√
430	Секция1	Секция1					√	√
431	Переключение	Переключение					√	√
432	Секция2	Секция2					√	√
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						√
459	Кн. Убавить	Кнопка Убавить						√
461	Кн. Прибавить	Кнопка Прибавить						√
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						√

* 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

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	Осциллографир-вание	Регистрация сигналов
478	Светодиод6	Светодиод 6						✓
479	Светодиод7	Светодиод 7						✓
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						✓
489	Светодиод9	Светодиод 9						✓
490	Светодиод10	Светодиод 10						✓
491	Светодиод11	Светодиод 11						✓
492	Светодиод12	Светодиод 12						✓
493	Светодиод13	Светодиод 13						✓
494	Светодиод14	Светодиод 14						✓
495	Светодиод15	Светодиод 15						✓
496	Светодиод16	Светодиод 16						✓
505	Светодиод17	Светодиод 17						✓
506	Светодиод18	Светодиод 18						✓
507	Светодиод19	Светодиод 19						✓
508	Светодиод20	Светодиод 20						✓
509	Светодиод21	Светодиод 21						✓
510	Светодиод22	Светодиод 22						✓
511	Светодиод23	Светодиод 23						✓
512	Светодиод24	Светодиод 24						✓
<p>* 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</p> <p>** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2</p>								

Приложение В

(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

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

Таблица В.1

Наименование и обозначение составной части шкафа	Масса лома и отходов цветных металлов и их сплавов, содержащихся в составных частях изделия, кг					
	Группа металлолома по ГОСТ Р 54564-2011					
	А4	М3	М12	Б2	Л14	Ц5
Терминал БЭ2502А0501 ЭКРА.656122.084/0501	0,589	-	0,210	-	0,006	-
Терминал БЭ2704 207 ЭКРА.656132.265/9	0,961	-	0,460	-	0,008	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 измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройств

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	APPA-91	0,1 мВ – 1000 В ПГ ± (0,5 % + 1 ед. счета) = U 0,1 мВ – 750 В ПГ ± (1,3 % + 4 ед. счета) = U 0,1 мкА – 20 А ПГ ± (1,5 % + 3 ед. счета) = I ПГ ± (1,0 % + 1 ед.счета) = I 0,1 Ом – 20 МОм ПГ ± (0,8 % + 1 ед. счета)	
Мегаомметр	Е6-24	10 кОм – 9,99 ГОм ПГ ± 3 % + 3 емр U _{тест} = 500; 1000; 2500 В	
Устройство пробивного напряжения	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ ± 3 %	

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

Приложение Д

(справочное)

Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока

Таблица Д.1

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

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

Приложение Е

(справочное)

Методика проверки самопроизвольного переключения

1. Контроль отсутствия самопроизвольного переключения.

Рекомендации по выбору уставки OD3 (времени переключения). На рисунке 38 представлена функциональная схема контроля отсутствия самопроизвольного переключения.

Рассмотрим выбор уставки на примере применения привода ВUE2 (ABB). На рисунке Е.1.1 приведена осциллограмма переключения.

Исходные данные: $T1 = 0,263$ с; $T2 = 4,835$ с; $T3 = 8,327$ с; $T4 = 12,902$ с; $T5 = 13,388$ с; $T6 = 7,932$ с.

Время переключения с одной рабочей ступени на другую рабочую ступень составляет

$$T2 - T1 = 4,835 - 0,263 = 4,572 \text{ с.}$$

Время переключения с рабочей ступени на промежуточную (проходную) составляет

$$T4 - T3 = 12,902 - 8,327 = 4,575 \text{ с.}$$

Повторное переключение при переходе с промежуточной на следующую рабочую ступень происходит через время

$$T5 - T4 = 13,388 - 12,902 = 0,486 \text{ с.}$$

Таким образом с момента подачи команды переключения ($T6$) до момента начала переключения с промежуточной ступени на следующую рабочую ($T5$) составляет

$$T5 - T6 = 13,388 - 7,932 = 5,456 \text{ с.}$$

Учитывая запас по времени (порядка 0,5 с) получим, что в этом случае уставка должна быть 6 с.

При наличии в приводе нескольких промежуточных ступеней, необходимо выбирать уставку с охватом времени переключения с последней промежуточной ступени на рабочую. В этом случае, при возникновении реального самопроизвольного переключения, время срабатывания терминала будет достаточно большим.

Кроме этого, при снижении напряжения питания привода, время переключения может увеличиваться, что соответственно повлечет увеличению уставки «Время переключения». Расчет уставки в этом случае должен быть произведен по условию работы привода на нижней границе диапазона напряжения питания двигателя.

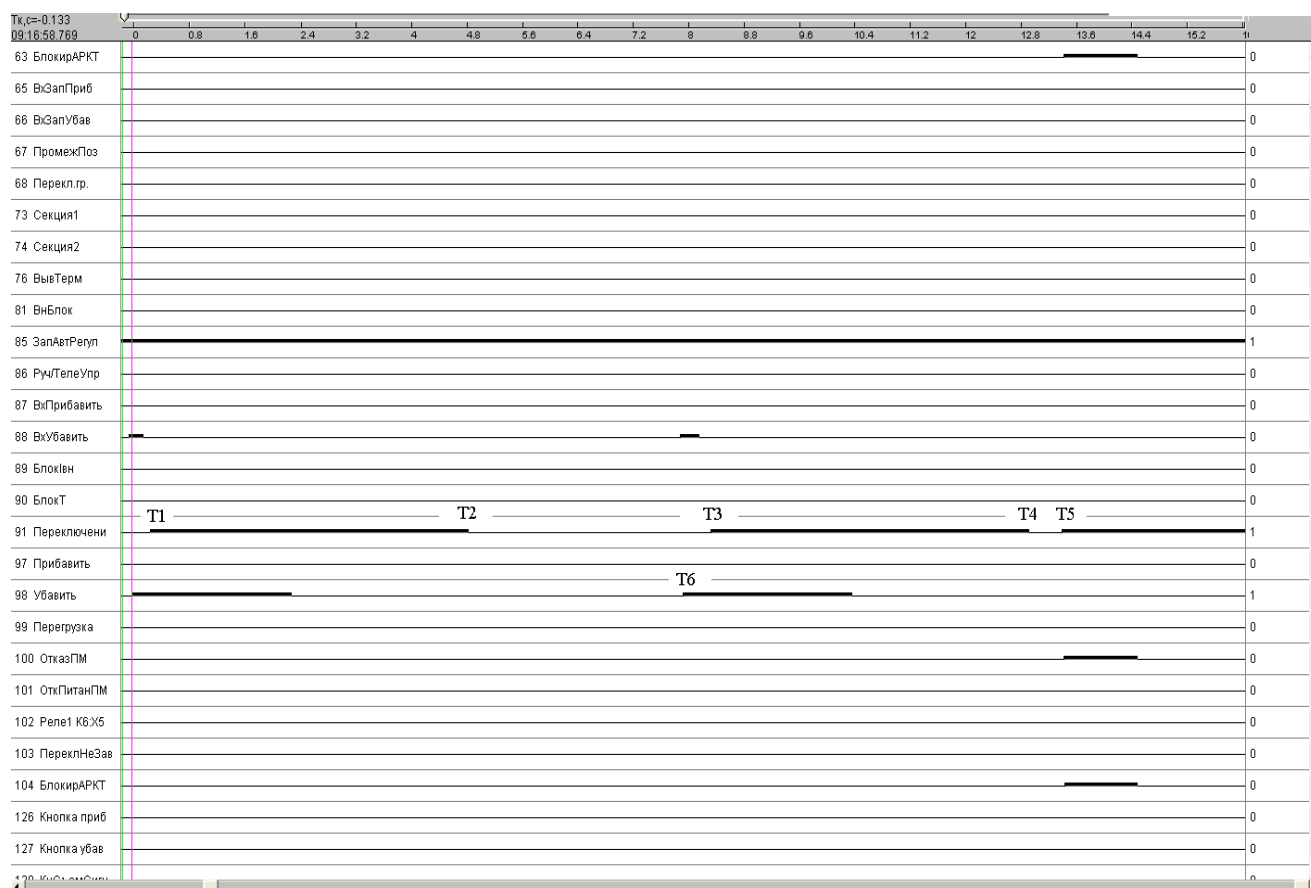


Рисунок Е.1.1 – Осциллограмма переключения

2. Методика проверки функции контроля отсутствия самопроизвольного переключения

Контрольный выход: Отказ ПМ.

Имитировался прием входного сигнала «Запрет автоматического регулирования».

Далее, согласно таблице Е.1, производилась попытка формирования сигнала управления, и отмечалось срабатывание или несрабатывание реле **«Контрольный выход»**. Результирующие осциллограммы приведены на рисунках Е.2.1, Е.2.2, Е.2.3.

Таблица Е.1

Время переключения (OD3), с	Подаваемые дискретные сигналы	Отказ ПМ
5	Вход убавить и Переключение (рисунок Е.2.1)	несрабатывание
	Вход убавить и Переключение (два импульса, рисунок Е.2.2)	срабатывание
6	Вход убавить и Переключение (два импульса, рисунок Е.2.3)	несрабатывание

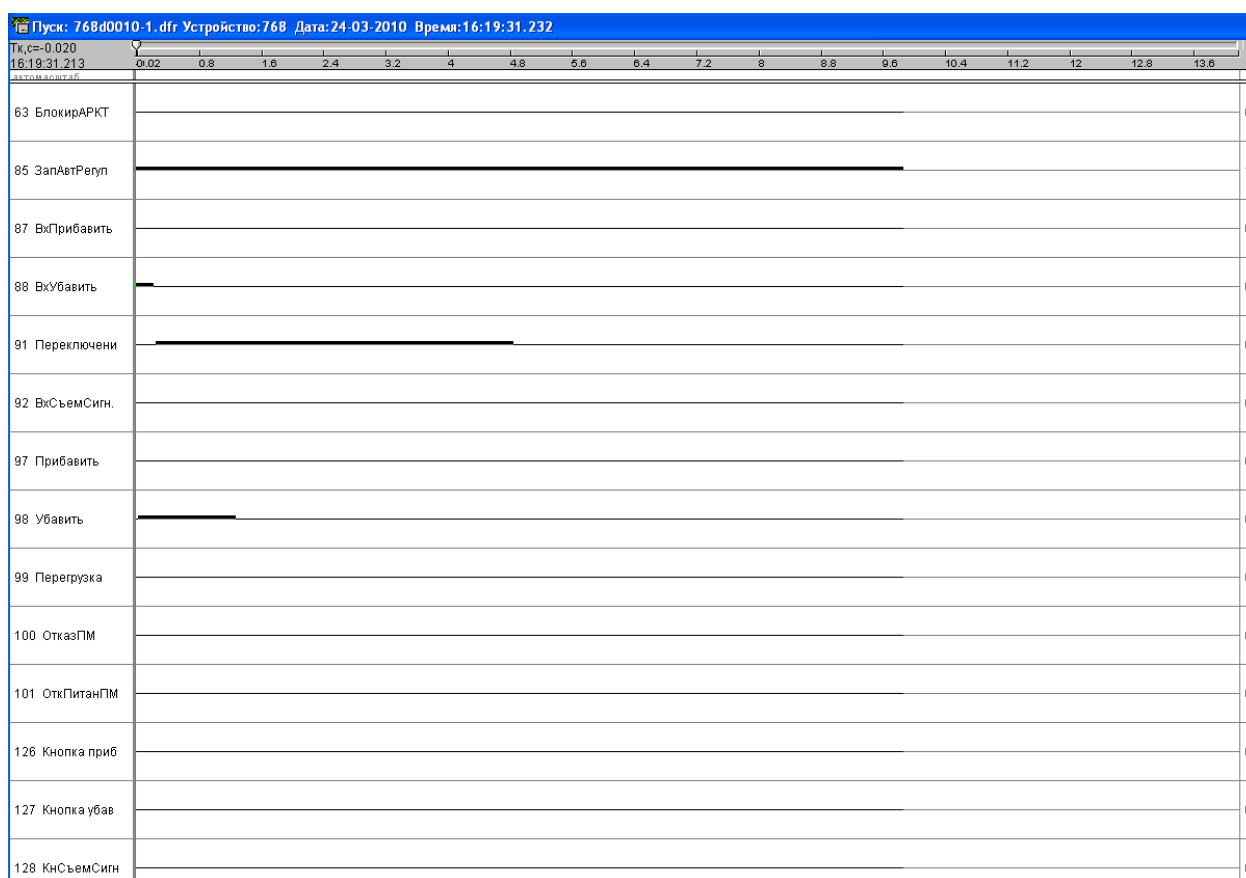


Рисунок Е.2.1

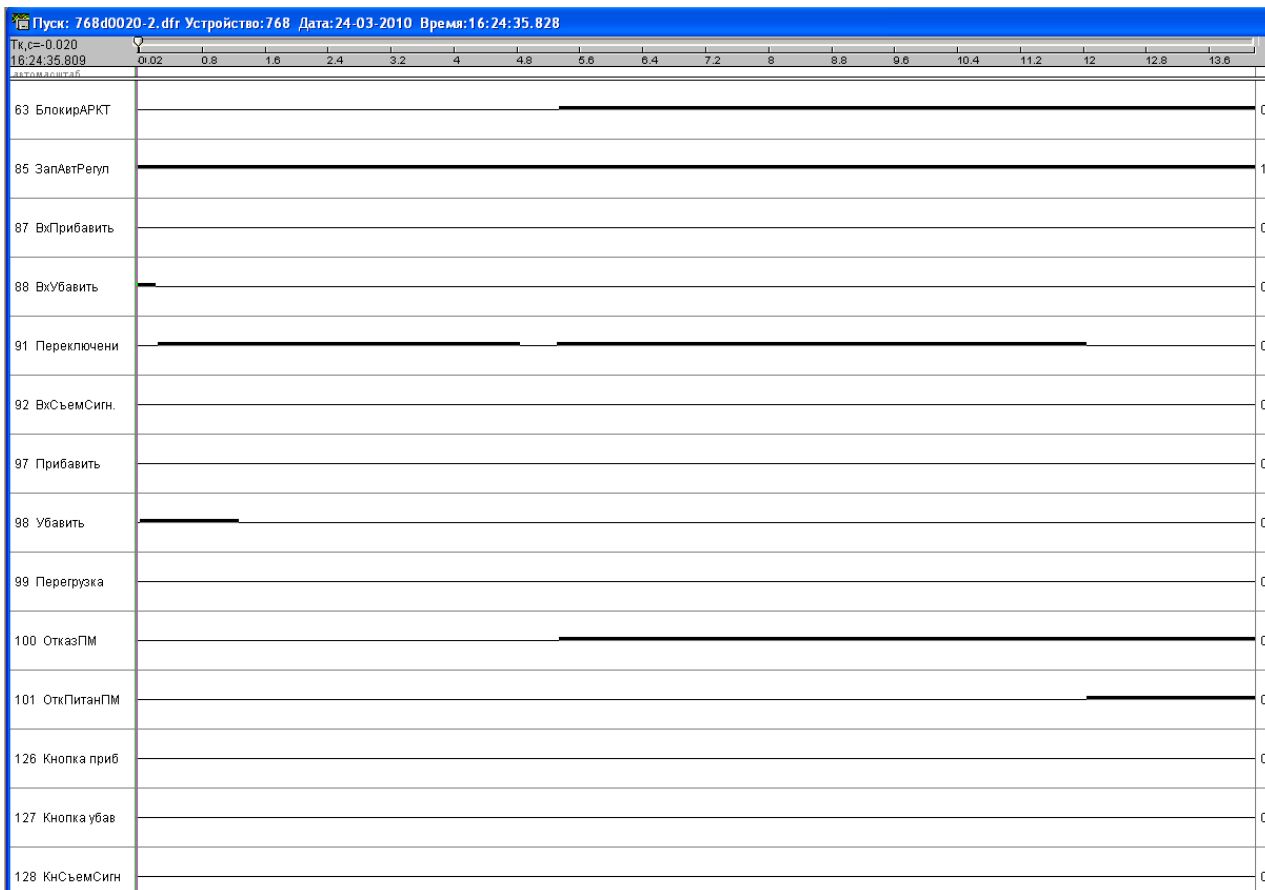


Рисунок Е.2.2

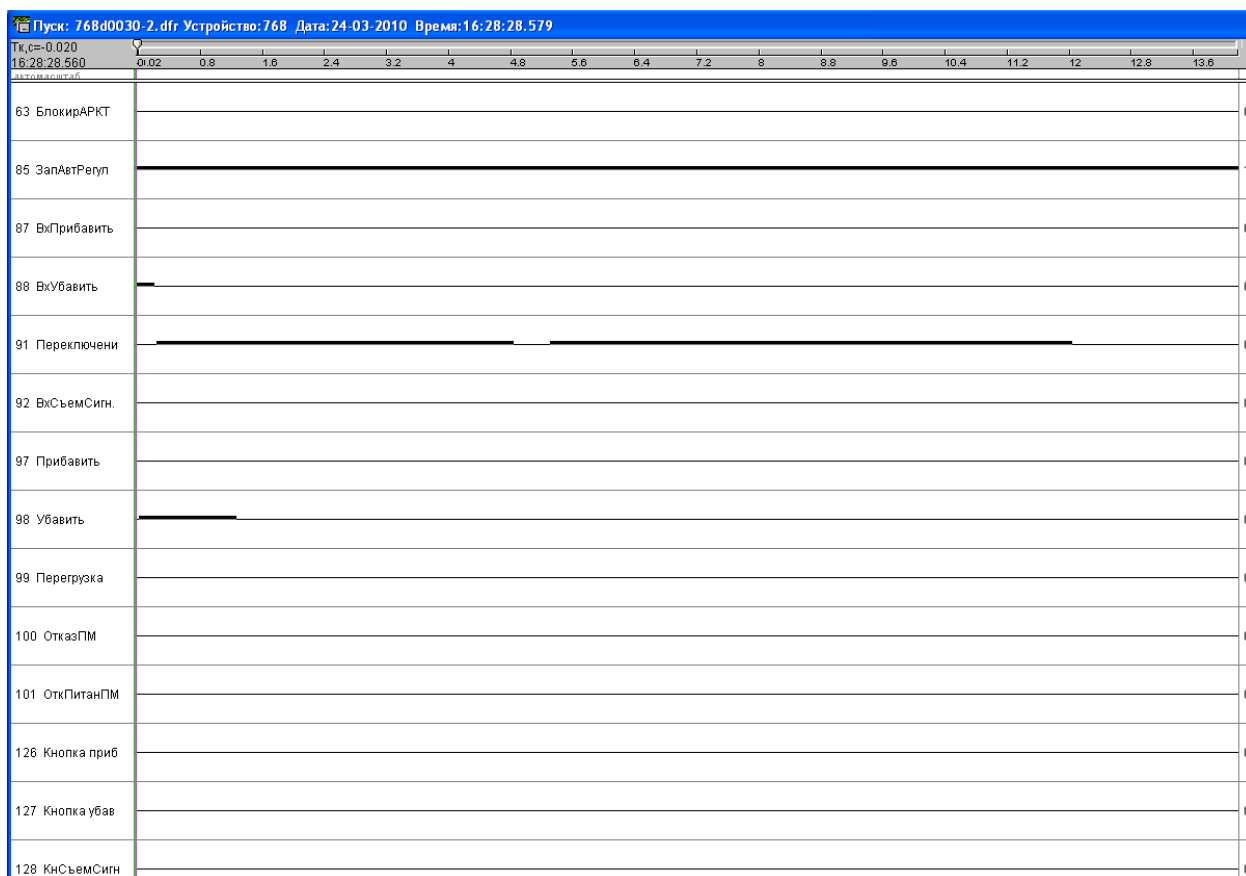






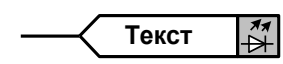


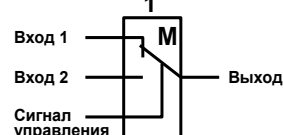
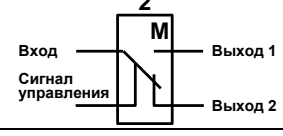
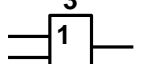

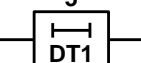
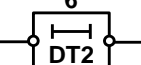
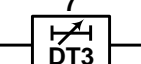





Рисунок Е.2.3

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АПВ	автоматическое повторное включение.
АРМ	автоматизированное рабочее место.
АРН	автоматический регулятор напряжения.
АРКТ	автоматический регулятор коэффициента трансформации.
АУВ	автоматика управления выключателем.
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом.
БИ	блок испытательный.
В	выключатель.
ВН	высокое напряжение.
ВЧ	высокая частота.
ГЗТ	газовая защита трансформатора.
ГЗ РПН	газовая защита РПН.
ЗНФ	защита от непереключения фаз.
ЗНФР	защита от неполнофазного режима.
ЗП	защита от перегрузки.
ИО	измерительный орган.
КЗ	короткое замыкание.
КСС(РКВ)	реле команды "Включить".
КСТ (РКО)	реле команды "Отключить".
КQC (РПВ)	реле положения "Включено".
КQT (РПО)	реле положения "Отключено".
МТЗ	максимальная токовая защита.
НКУ	низковольтное комплектное устройство.
НН1	1-я секция шин низкого напряжения.
НН2	2-я секция шин низкого напряжения.
ПАА	противоаварийная автоматика.
ПК	персональный компьютер.
ПМ	приводной механизм.
ПО	пусковой орган.
РМН	реле минимального напряжения.
РН	реле напряжения.
РНМ	реле направления мощности.
РПН	устройство регулирования под нагрузкой.
РЭ	руководство по эксплуатации.
Т	трансформатор.
ТЗНП	токовая защита нулевой последовательности.
ТН	измерительный трансформатор напряжения.
ТТ	измерительный трансформатор тока.
ЦС	центральная сигнализация.
ЭМВ	электромагнит включение.
ЭМО1, 2	электромагнит отключения 1-й, 2-й.

В функциональных схемах используется следующая символика:

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

