



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ АВТОМАТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ
И УПРАВЛЕНИЯ РПН
ШЭ2607 159
(версия ПО 019_400; 605170, 605570)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.656453.497РЭ



Редакция от 08.12.2022

ЭКРА.656453.497РЭ

2

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 08.12.2022

ЭКРА.656453.497РЭ

4

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.....	14
1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 02.....	20
1.6 Оперативные переключатели комплектов шкафа	24
1.7 Входные цепи шкафа	25
1.8 Выходные цепи шкафа.....	25
1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов	26
1.10 Конструктивное выполнение	31
1.11 Устройство и работа комплекта 01	32
1.12 Устройство и работа комплекта 02.....	41
1.13 Принцип действия шкафа ШЭ2607 159.....	51
1.14 Средства измерения, инструмент и принадлежности	57
1.15 Маркировка и пломбирование	57
1.16 Упаковка.....	58
2 Использование по назначению.....	59
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	59
2.2 Подготовка шкафа к использованию.....	59
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения	96
3 Техническое обслуживание шкафа	97
3.1 Общие указания.....	97
3.2 Меры безопасности	98
3.3 Проверка работоспособности (эксплуатационные проверки).....	98
4 Рекомендации по выбору уставок	99
4.1 Выбор уставок АПВ терминала БЭ2704 207	99
4.2 Выбор уставок УРОВ терминала БЭ2704 207.....	102
5 Транспортирование и хранение.....	104
6 Утилизация.....	105
Приложение А (обязательное) Формы карт заказа	134
Приложение Б (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	139
Приложение В (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	151
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства	152

Приложение Д (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока	153
Приложение Е (справочное) Рекомендация по выбору уставки времени переключения РПН	154
Перечень принятых сокращений и обозначений	158

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф ШЭ2607 159 автоматики управления выключателем и управления РПН (далее - шкаф) и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров в конкретных проектах шкафа для нужд экономики страны.

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

Версии программного обеспечения для терминалов:

БЭ2704 207	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	019_400
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 159 предназначен для управления выключателем 110-220 кВ и управления РПН.

Шкафы состоят из двух комплектов защит с возможностью независимого обслуживания.

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

Релейная часть комплекта 01 выполнена на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 207.

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 22.1, 22.2.

Комплект 02 выполнен на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0501.

1.1.2 Функциональное назначение шкафа

Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 159 на номинальный переменный ток 1 А или 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частоты 50 Гц, номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия для поставок в Российскую Федерацию:

"Шкаф автоматики управления выключателем и управления РПН ШЭ2607 159-61Е2 УХЛ4, ТУ 3433-016-20572135-2000".

Структура условного обозначения типоразмеров шкафа

ШЭ2607 159 - XX E X УХЛ4



Функциональное назначение комплектов защит шкафа приведено в таблице 1.

Таблица 1

Комплект	Код функции	Версия	Назначение
01	01	9	Управление выключателем с трёхфазным или пофазным управлением электромагнитов, АПВ, УРОВ, устройство контроля ресурса выключателя, задание до 8 групп уставок.
02	05	01	Автоматика регулирования напряжения под нагрузкой

1.1.3 Условия работы шкафа

1.1.3.1 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.

1.1.3.2 Рабочее положение шкафа в пространстве - вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

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

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 0,7g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц;

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

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

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

1.1.8 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

Типоисполнение шкафа	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
ШЭ2607 159-61Е1 УХЛ4	1/5	110	50
ШЭ2607 159-61Е2 УХЛ4		220*	

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

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

1.2.4 Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведена на рисунке 1.

1.3 Общие характеристики шкафа

1.3.1 Требования к электрической прочности изоляции

1.3.1.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха (25 ± 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

ЭКРА.656453.497РЭ

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 159, 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 30Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой с постоянной времени, не превышающей 0,005 с при напряжении от 24 до 250 В или при токе до 2 А.

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

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

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

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

при $I_{ном} = 1$ А	0,5,
при $I_{ном} = 5$ А	2,0;
- по каждому дискретному входу (при $U_{ном}=220$ В), Вт 1,1
- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учёта цепей сигнализации), Вт:

в нормальном режиме	15;
в режиме срабатывания	20;
- по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт 20.

1.3.7 Требования по надёжности

1.3.7.1 Номенклатура и значение показателей надежности 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

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

- устройство АПВ;

ЭКРА.656453.497РЭ

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

1.4.1 Устройство АПВ

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

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

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

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

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

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

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

1.4.1.7 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ПО минимального и максимального напряжения от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает ± 5 % от среднего значения, определенного при температуре (25 ± 10) °С.

1.4.1.8 Время срабатывания (возврата) ПО максимального (минимального) напряжения при подаче толчком напряжения $2U_{CP}$ составляет, соответственно, не более 0,025 с.

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

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

1.4.1.11 ИО контроля синхронизма имеет следующие диапазоны уставок:

- по разности модулей векторов напряжений от 5 до 50 В;
- по разности углов между векторами напряжений от 5 до 89 °;
- по разности частот напряжений от 0,05 до 0,40 Гц.

Для включения с улавливанием синхронизма используется дополнительный измерительный орган «Предельный ИО по скорости изменения частоты» с диапазоном уставок от 0,05 до 2,00 Гц.

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

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

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

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

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

- DT5_АУВ = (0,25-16,00) с - для первого цикла (АПВ1);
- DT6_АУВ = (0,25-160,00) с - для второго цикла (АПВ2).

Готовность устройства к повторному действию осуществляется с выдержкой времени $t_{\text{подготовки}}$, регулируемой в диапазоне от 2 до 120 с.

1.4.1.15 Пуск АПВ происходит по факту готовности устройства АПВ к действию, которая реализуется при наличии сигнала разрешения подготовки (сигнал о включенном положении выключателя) по окончании времени DT8_АУВ.

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

1.4.1.16 Предусмотрена возможность запрета действия АПВ:

- от ДЗШ - запрет АПВ1 и АПВ2;
- от ключа управления (КСТ) по команде «Отключить» - запрет АПВ1 и АПВ2;
- от оперативного переключателя - запрет АПВ1 и АПВ2;
- от УРОВ других защит;
- при длительном отключенном положении выключателя;
- при действии ЗНФР;
- при переводе режима управления выключателем в положение «Местное»;
- при аварийном снижении давления элегаза в ТТ.

1.4.1.17 Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из действия.

1.4.1.18 Устройство АПВ работает следующим образом

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

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

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

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

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

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

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

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

Если принудительное отключение выключателя не ликвидирует неполнофазный режим, то с выдержкой времени 1 с при отсутствии команды на отключение выключателя схема формирует сигнал в цепи управления контактора электромагнита отключения выключателя (ЭМО).

1.4.2.2 При фиксации неполнофазного включения выключателя и одновременном срабатывании ПО ЗНФР формируется сигнал на пуск УРОВ, запрет АПВ и пуск ВЧТО № 1 с выдержкой времени DT1_АУВ, регулируемой в диапазоне от 0,10 до 2,00 с.

1.4.2.3 Уставка ПО ЗНФР регулируется в диапазоне от $0,05I_{НОМ}$ до $30I_{НОМ}$.

1.4.2.4 Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока ЗНФР составляет не более 5 % от уставки.

1.4.2.5 Коэффициент возврата ПО тока ЗНФР не менее 0,9.

1.4.2.6 Время срабатывания ПО тока ЗНФР при подаче входного тока, равного $2I_{CP}$, не превышает 0,025 с.

1.4.2.7 Время возврата ПО тока ЗНФР при сбросе тока от $10I_{CP}$ до нуля не превышает 0,04 с.

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

1.4.3 Узел включения выключателя

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

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

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

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

1.4.4 Узел отключения выключателя

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

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

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

1.4.5 Узел защиты электромагнитов управления (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 от 1,0 до 2,0 с, формирует сигнал во внешние цепи на обесточивание электромагнитов.

1.4.6 Узел контроля исправности цепей электромагнитов управления

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

1.4.7 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

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

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

1.4.7.3 Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ не более $\pm 10\%$ от уставки.

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

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

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

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

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

1.4.7.9 Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.3, не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, измеренного при температуре $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

1.4.7.10 Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

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

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

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

1.4.7.12 УРОВ формирует сигнал, без выдержки времени, на отключение резервируемого выключателя при появлении любого из сигналов:

- действие внешних устройств РЗА (внешний сигнал);
- действие ДЗШ (внешний сигнал);
- действие защит на отключение (внутренний сигнал).

1.4.7.13 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 (автотрансформатора);

- на запрет АПВ шин;
- запрет АПВ выключателя;
- на останов ВЧ передатчика;
- ВЧТО №1 на отключение выключателя противоположного конца линии с запретом АПВ;
- “УРОВ” в местную сигнализацию;
- “Срабатывание” в центральную сигнализацию.

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 $U_{\text{под}}$.

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 до 0,21 о.е. с шагом 0,01 о.е и величина напряжения поддержания - от $0,85U_{\text{ном}}$ до $1,45U_{\text{ном}}$ 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 100,00 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 и дистанционное регулирование запрещаются при обнаружении неисправности привода, а также при достижении приводом концевых 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 по току

1.5.4.1 АРКТ обнаруживает 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 $1,05U_{ном}$ до $1,30U_{ном}$ с шагом 0,1 В.

1.5.5.4 Предусмотрен диапазон задания уставок 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 отслеживает 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 $0,05U_{ном}$ до $1,04U_{ном}$ 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 $0,1 В$.

1.5.7.4 Блокировка РПН при пониженном измеряемом напряжении.

1.5.7.5 АРКТ обнаруживает пониженное напряжение в регулируемой и контролируемой секциях.

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

1.5.7.7 Диапазон уставок ИО минимального напряжения: от $0,50U_{ном}$ до $0,95U_{ном}$ с шагом $0,1 В$.

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

1.5.8 Общие требования к измерительным органам

1.5.8.1 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<».

1.5.8.2 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<».

1.5.8.3 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<».

1.5.8.4 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5 \%$ от среднего значения, определенного при температуре $(25 \pm 10) ^\circ C$, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

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

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

1.5.8.7 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.

1.5.8.8 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.

1.5.8.9 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.

1.5.8.10 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.

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

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

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

1.5.8.14 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:

- "ТЕРМИНАЛ" для вывода терминала: "Вывод", "Работа";
- "УРОВ" для вывода УРОВ: "Вывод", "Работа";
- "АПВ" для вывода АПВ: "Вывод", "Работа";
- "АПВ 2" для вывода АПВ 2: "Вывод", "Работа";
- "РЕЖИМЫ АПВ" для выбора режима АПВ: "Слепое или ШЛ", "Ш", "Л", "U или КС";
- "ЗАПРЕТ АПВ ОТ ДЗШ" для запрета АПВ при работе ДЗШ: "Вывод", "Работа";
- "РЕЖИМ ВКЛЮЧЕНИЯ" для выбора режима включения выключателя: "без КС", "с КС";
- "ЦЕПИ УРОВ" в выходных цепях УРОВ: "Вывод", "Работа";
- "ГРУППА УСТАВОК" для выбора группы уставок (до 8 по дополнительному требованию в карте заказа).

1.6.2 Для комплекта 02 предусмотрены следующие оперативные переключатели

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

"ТЕРМИНАЛ" для вывода терминала: "Вывод", "Работа";

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

"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 сборки из блок – контактов выключателя на пуск ЗНФ (только для выключателей с пофазными электромагнитами управления);
- от внешних устройств на запрет АПВ;
- от АЧР на блокировку пуска АПВ;
- от привода выключателя о снижение давления элегаза, блокировке включения и отключения (элегаз вытек), неисправности цепей оперативного тока, малом заводе пружин, блокировке включения;
- от трансформаторов тока о снижении давления элегаза;
- от ДЗШ и других защит на пуск УРОВ.

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

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

- от КЭС 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;
- в цепи ускорения других защит при включении выключателя ($U_{л} < U_{мин}$ и РПВ);
- в УРОВ других защит (сигнал РПО);
- на выдачу сигналов в цепи внешней сигнализации;
- на контрольный выход для проверки работы терминала.

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

- 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 (для комплекта 01);

- лампа "НЕИСПРАВНОСТЬ" - свечение при замыкании контактов указательного реле "НЕИСПРАВНОСТЬ";

- лампа "СРАБАТЫВАНИЕ" - свечение при замыкании контактов указательного реле "СРАБАТЫВАНИЕ";

- лампа "ВЫВОД" - свечение при оперативном выводе из работы любой из защит, комплекта;

- лампа "НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ РЕГУЛИРОВАНИЯ" – свечение при возникновении неисправности цепей регулирования (для комплекта 02);

- контактный выход в центральную сигнализацию (ЦС) "Срабатывание";

- контактный выход в ЦС "Неисправность";

- контактный выход ЦС "Монтажная единица";

- контактный выход в ЦС на звуковой сигнал о неисправности;

- контактный выход в ЦС о аварийном отключении выключателя (для комплекта 01).

1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов

1.9.1 Терминал БЭ2704 207

Терминал комплекта 01 шкафа имеет 10 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения. В данном терминале использованы 3 аналоговых входа тока и 4 аналоговых входа напряжения.

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

- измерение текущих значений токов и напряжений, симметричных составляющих токов и напряжений, сопротивлений, активной и реактивной мощности по линии электропередачи, частоты;

- регистрацию дискретных и аналоговых событий;

- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;

- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

1.9.1.2 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах (48 программируемых светодиодов)

Таблица 3 - Светодиодная сигнализация терминала БЭ2704 207

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

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

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

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

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

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

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

Оперативный съём сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопки SB «Съём 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	
7	Перегрузка по току в регулируемой секции	ПЕРЕГРУЗКА	с фиксацией
8	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	без фиксации
9	Секция 1 включена	СЕКЦИЯ 1	
10	Секция 2 включена	СЕКЦИЯ 2	
11	Перенапряжение	ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ	с фиксацией
12	Превышение $3 \cdot U_0$ или U_2	ПРЕВЫШ. 3U0 (U2)	
13	Низкое напряжение	НИЗКОЕ НАПРЯЖ.	
14	Достижение крайней ступени регулирования	КРАЙНЯЯ СТУПЕНЬ	
15	Блокировка по Iвн	БЛОКИР. ПО Iвн	
16	Блокировка по Т	БЛОКИР. ПО Т	
17	Неисправность управления ПМ «Переключение не началось»	ПЕРЕКЛ. НЕ НАЧ.	

Продолжение таблицы 4

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Примечание
18	Неисправность управления ПМ «Переключение не завершено»	ПЕРЕКЛ. НЕ ЗАВ.	с фиксацией
19	Неисправность управления ПМ «Самопроизвольное переключение»	САМОПР. ПЕРЕКЛ.	
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.**

1.9.2.3 В терминале предусмотрены конфигурируемые электронные ключи

Таблица 5 – Переключатели в терминале БЭ2502А0501

Наименование переключателя	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.*	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	- или Электронный ключ 1	Нет
U поддержания2*	Напряжение поддержания 2	X2:6, X2:10 или Электронный ключ 2	Есть
U поддержания3*	Напряжение поддержания 3	X2:7, X2:10 или Электронный ключ 3	

Продолжение таблицы 5

Наименование переключателя	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования.
U поддержания ^{4*}	Напряжение поддержания 4	X2:8, X2:10 или Электронный ключ 4	Есть
Запрет автоматич. регулирования	Запрет автоматического регулирования	X3:6, X3:10 или Электронный ключ 5	
Телеуправление [*]	Телеуправление	X3:7, X3:10 или Электронный ключ 6	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъемы X4, X5) терминала	X2:17, X2:18 или -	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	
SA4_VIRT	SA4_VIRT	-	
* В зависимости от режима лицевой панели			

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 защиты 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 1.

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

На передней плите шкафа расположены испытательные блоки, через которые к терминалам подводятся все аналоговые сигналы, переключатели, через которые к терминалам подаются напряжения питания “ $\pm EC$ ”.

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 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 3 и 4.

На лицевой плите терминала А1 имеются:

- жидкокристаллический графический дисплей;
- четыре кнопки управления, с помощью которых обеспечивается управление работой терминала;
- дополнительные функциональные кнопки;
- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния терминала;
- разъем *USB* для связи с ПК.

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

На лицевой плите терминала комплекта 02 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 5).

1.10.3 Монтаж шкафа

В шкафу ШЭ2607 159 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 $2,5 \text{ мм}^2$ для токовых цепей, не менее $0,75 \text{ мм}^2$ - для остальных цепей. Допускается отклонение от указанных требований при условии обеспечения выполнения требований к термической стойкости и механической прочности.

Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов. Для цепей тока допускается подключение одного проводника сечением не более 10 мм^2 или двух проводников сечением не более $2,5 \text{ мм}^2$. Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм^2 или двух проводников сечением не более $1,5 \text{ мм}^2$.

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

Ряды зажимов шкафа выполнены с учетом требований “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 - 18, где цифрами обозначены порядковые номера логических элементов. Далее по тексту ссылки на номера этих логических элементов будут представлены следующим образом: **1, 2, 3** и т.д.

В зависимости от состояния ПО и ИО, программируемых накладок ХВ, определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений выдержек времени и сигналов на дискретных входах терминала логическая часть защиты формирует выходные сигналы во внешние цепи.

1.11.1 Автоматика управления выключателем (АУВ)

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

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

- с выхода схемы ЗНФ (для выключателей с пофазными электромагнитами управления);

- команды на отключение выключателя (КСТ);
 - от «Аварийного давления элегаза в ТТ» (программная накладка [114244] XB4_AУВ
- пункт меню **АУВ и АПВ / Логика работы / XB4_AУВ Отключение выкл. от "Авар.снижение давл.элегаза в ТТ"** в положении **предусмотрено**);

- от внешнего сигнала отключения (после конфигурирования).

Сигнал [114031] **Отключение ЭМ** сконфигурирован на выходные реле терминала и удерживается в сработанном состоянии сигналом от датчика тока электромагнита отключения в течение всего времени пока электромагнит обтекается током. Через контакт реле K4 (X101) выдаётся команда на отключение выключателя через первую группу электромагнитов отключения (ЭМО1), а через контакт реле K13 (X102) - через вторую группу электромагнитов отключения (ЭМО2).

Сигнал [114201] **Разность напряжений ИО контроля синхронизма** на выходе узла включения (отключения) (см. рисунок 7.9) формируется от сигналов:

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

Узел включения удерживается в сработанном состоянии сигналом от датчика тока электромагнита включения в течение всего времени пока электромагнит обтекается током. В состав узла включения входит также блокировка от многократных включений выключателя (блокировка от «прыгания») при одновременном поступлении команд на включение и отключение. В этом случае обеспечивается однократное отключение выключателя после неуспешной попытки включения.

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

Выбор режимов АПВ осуществляется с использованием оперативного переключателя [114501] **SA 'Режимы АПВ'** и программной накладке XB8_AУВ «Улавливание синхронизма». Программная накладка XB8_AУВ выбирается в меню [114248] **АУВ и АПВ / Логика работы / XB8_AУВ Улавливание синхронизма / не предусмотрено,предусмотрено**. Переключатель **SA 'Режимы АПВ'** имеет шесть положений для выбора следующих режимов:

«Слепое» - АПВ без контроля напряжений;

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

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

«ШЛ» - АПВ шин или линии;

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

«КС» - АПВ с контролем синхронизма ($U_{ш} > U_{ш \text{ макс}}$, $U_l > U_l \text{ макс}$, $|\underline{U}_{ш}| - |\underline{U}_l| = \Delta U < \Delta U_{уст}$, $f_{ш} - f_l = \Delta f < \Delta f_{уст}$, $f_{ш} - f_l = \Delta f < \Delta f_{уст}$).

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

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

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

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

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

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

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

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

Для выключателей с пофазными электромагнитами управления предусмотрены защита от непереключения фаз и защита от неполнофазного режима работы. Схема ЗНФ (см. рисунок 7.3) принимает сигнал от внешней сборки блок-контактов выключателя (через

отдельный конфигурируемый дискретный вход) и с выдержкой времени [114222] DT2_АУВ (5) действует в узлы отключения выключателя и контроля исправности электромагнитов управления. Через выдержку времени 1 секунда после действия на отключение, дискретный сигнал [114002] ЗНФ через выходное реле терминала обеспечивает действие на обесточивание контактов электромагнитов отключения, которое блокируется на время наличия команды «Отключить» (КСТ), принимаемый через дискретный вход терминала.

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

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

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

При переводе ключа в положение «с КС», производится контроль синхронизма по наличию напряжения на линии и шинах, по их разности, по разности углов, по разности частот ($U_{ш} > U_{ш \text{ макс}}$, $U_{л} > U_{л \text{ макс}}$, $|U_{ш}| - |U_{л}| = \Delta U < \Delta U_{уст}$, $\varphi_{ш} - \varphi_{л} = \Delta \varphi < \Delta \varphi_{уст}$, $f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{уст}$).

При введённой накладке XB8_АУВ «Улавливание синхронизма» и разности частот ниже уставки ($f_{ш} - f_{л} = \Delta f < \Delta f_{уст}$) включение выключателя происходит в режиме контроля синхронизма, при превышении уставки ($f_{ш} - f_{л} = \Delta f > \Delta f_{уст}$) включение происходит в режиме улавливания синхронизма. При превышении уставки предельной скорости изменения угла ИО контроля синхронизма, включение с улавливанием синхронизма запрещается.

С помощью программной накладки XB10_АУВ (см. рисунок 7.9) выбираемой в пункте меню [114250] АУВ и АПВ / Логика работы / XB10_АУВ Включение с контролем отсутствия напряжения предусмотрено, не предусмотрено имеется возможность включения выключателя с контролем отсутствия напряжения на шинах или линии ($U_{ш} < U_{ш \text{ мин}}$, $U_{л} < U_{л \text{ мин}}$).

С помощью программной накладки XB11_АУВ, выбираемой в пункте меню [114251] АУВ и АПВ / Логика работы / XB11_АУВ Логика включения с КС / типовая, нетиповая имеется возможность включения от типовой логики КС терминала, либо от нетиповой логики включения с КС.

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

Программной накладкой XB5_АУВ, пункт меню [114245] АУВ и АПВ / Логика работы /

XB5_AУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное' / не предусмотрен,предусмотрен (см. рисунок 7.7), имеется возможность запрета АПВ при приеме сигнала «Местное управление».

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

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

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

1.11.2 Устройство контроля ресурса выключателя.

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

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

Пуск расчёта ресурса выключателя происходит при появлении логического сигнала «Отключение выключателя», сформированного при действии на отключение выключателя. Конфигурирование (назначение) сигнала пуска осуществляется в пункте меню **[117203] Ресурс выключателя / Логика работы / Пуск расчета ресурса выключателя**.

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

1.11.2.1 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 выработанный на момент ввода устройства контроля в работу. Значение выработанный механического ресурса на момент ввода задаётся через меню **[117221] Ресурс выключателя / Механический ресурс выключателя / Число коммутаций**.

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

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

1.11.2.2 Контроль коммутационного ресурса.

В терминале реализованы два алгоритма контроля коммутационного ресурса:

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

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

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

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

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

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

При 40 кА – 20 операций отключения;

При 24 кА – 50 операций отключения;

При 3,15 кА – 5000 операций отключения.

Уставка по расчёту коммутационного ресурса для выключателя ВГТ-110-40 задаваемая тремя точками (см. таблицу 6) будет выглядеть следующим образом (см. рисунок 20).

Таблица 6

Точка на графике	Ток, кА	Допустимое кол-во коммутаций
1	3,15	5000
2	24	50
3	40	20

Продолжение таблицы 6

Точка на графике	Ток, кА	Допустимое кол-во коммутаций
4	0,1	1
5	0,1	1
6	0,1	1
7	0,1	1
8	0,1	1

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

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

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

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

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

1.11.2.2.2 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 формиру-

ется 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 I2t устанавливается в пункте меню **[117264] Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя I2t / Максимальное значение ресурса по I2t**.

Значение выработанного коммутационного ресурса на момент ввода устройства контроля в работу задаётся через меню **[117261] ([117262],[117263]) Ресурс выключателя / Коммутационный ресурс выключателя I2t / Суммарное значение I2t фазы А,кА²t (Суммарное значение I2t фазы В,кА²t, Суммарное значение I2t фазы С,кА²t)**.

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

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

В меню **[001215] ([001216] ,[001217]) Текущие величины / Текущие аналоговые величины / Суммарное значение I2t фазы А (Суммарное значение I2t фазы В, Суммарное значение I2t фазы С)** отображается выработанный ресурс для каждой фазы выключателя.

1.11.3 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 ЭКРА GrEditor. Вариант схемы представлен на рисунке 21.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

При управлении по МЭК-61850 дистанционный пароль не используется.

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

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

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

1.11.4 Устройство резервирования отказа выключателя (Узел УРОВ)

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

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.

УРОВ содержит:

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

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

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

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

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

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

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

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

1.12 Устройство и работа комплекта 02

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

Автоматическое регулирование направленно 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 выдаёт 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 выдаёт 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. Задаётся относительно $U_{нод}$.

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

$$U_{нотр} = \left| \underline{U}_{тек} - \underline{U}_{рнс} \right|, \quad (6)$$

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

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

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

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

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

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

где $\underline{Z}_{рнс}$ – 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 $\underline{U}_{рнс}$) уставка $\underline{Z}_{рнс}$ 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 23.

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 $U_{нотр}$ вычисляется по формуле

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

Если $I_{\text{нагр1}} < I$, то значение $U_{\text{нотр}}$ определяется по формуле

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

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

$I_{\text{ск}}$ по формуле

$$I_{\text{нагр}} = I_{\text{вв}} - I_{\text{ск}}, \quad (11)$$

где $I_{\text{вв}}$ – действующее значение вводного тока, А;

$I_{\text{ск}}$ – действующее значение секционного тока, А.

Если учитываются все потребители, то $I_{\text{ск}}$ не заводится.

$I_{\text{вв}}$ и $I_{\text{ск}}$ 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 $I_{\text{ск}}$:

$$I_{\text{нагр}} = I_{\text{ск}} \quad (12)$$

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

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ СИГНАЛОВ ТОКА ПРЕДУСМОТРЕН УЧЁТ ВОЗМОЖНОГО РАЗЛИЧИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРАНСФОРМАЦИИ ТТ ВВОДА И ТТ СВ, ПРИ ЭТОМ ТОКОВЫЕ СИГНАЛЫ ПРИВОДЯТСЯ К ТОКУ СВ ($I_{\text{ск}}$). СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ПРИ ЗАДАНИИ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТРАНСФОРМАЦИИ ТОКОВ $I_{\text{вв}}$ и $I_{\text{ск}}$ 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 24.

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 25. 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 формирование 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 25). 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 накладной 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 25.

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 «Секция1» 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 «Контроль 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 25.

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

Функциональная схема ручного регулирования напряжения приведена на рисунке 25. 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 25. 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 25.

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 наклейки 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 в соответствии с Приложением Б 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 «Съём 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 25.

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 I_{bn} », «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 формируется сигнал «Блокировка АРКТ».

1.12.5.8 Сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 25.

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 25.

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 159

1.13.1 Принцип действия комплекта 01

Схема цепей оперативного тока комплекта 01 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.497ЭЗ.

Для подключения цепей переменного тока и напряжения терминала предусмотрены пять промежуточных трансформатора тока и пять промежуточных трансформаторов напряжения, входные обмотки которых выведены на разъем ХА1 терминала. Подключение к дискретным входам терминала производится через разъемы Х1 – Х4, а к контактам выходных реле – через разъемы Х101, Х102. На разъем Х31 подается также напряжение для питания

терминала с выходов помехозащитного фильтра Z1.

На три токовые входные обмотки терминала через испытательный блок (БИ) SG1 подаются фазные токи $I_{A B1}$, $I_{B B1}$, $I_{C B1}$. От ТН, установленного на шинах, через БИ SG3 на терминал подаются три фазных напряжения "звезды" U_{AN} , U_{BN} , U_{CN} и через БИ SG2 - напряжение $U_{ШОН}$.

В терминале также предусмотрены три дополнительные токовые входные обмотки выключателя В2 для подключения фазных токов, которые не используются в данном шкафу.

В пункте меню терминала *Служебные параметры/ Цепи ТТ, ТН, ШОН / ТТ В2* или в программе *EKRASMS- Служебные параметры/ Установка цепей ТТ, ТН, ШОН/ Токовая цепь В2* необходимо выбрать состояние *не используется*.

По умолчанию задано состояние В2 используется.

Фазные токи используются в терминале для реализации $I_{ЗНФР}$, $I_{УРОВ A}$, $I_{УРОВ B}$, $I_{УРОВ C}$.

Как правило, для контроля напряжения на линии на подстанции устанавливается шкаф отбора напряжения (ШОН), выходной сигнал которого представляет собой ток (примерно 0,15 А). Напряжение с шунтирующего резистора R1 подводится к тринадцатому аналоговому входу напряжения терминала. Калибровка аналогового входа от ШОН описана в 2.2.8.4.3 настоящего РЭ.

Если для контроля напряжения на линии используется ТН, необходимо исключить шунтирующий резистор R1, удалить перемычку 2-4 в испытательном блоке SG2. Величину модуля подстройки $U_{ШОН}$ выставить приблизительно 0,1 (по умолчанию 1).

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

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

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания терминала предусмотрен специальный помехозащитный фильтр Z1. Напряжение питания $\pm EC1$ подается на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через переключатель SA10 "Питание" снимается напряжение $\pm 220 B1$, которое подается на соответствующие входы питания терминала. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место в цепях оперативного постоянного тока непосредственно на входе шкафа и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

Организация цепей отключения и включения выключателя. Реле команды "Отключить" КСТ1 включено на напряжение $\pm 220 B2$, обмотка реле команды "Отключить" КСТ2 включена

на напряжение ± 220 ВЗ.

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.

Реле КСТ1 и КСТ2 контактами КСТ1.1, КСТ2.3 подают напряжение +220 В1 на вход “Команда отключить (КСТ)” терминала комплекта 01. Одновременно реле КСТ1 контактом КСТ1.4 действует параллельно контакту выходного реле терминала К4 на отключение выключателя через ЭМО1, а реле КСТ2 контактом КСТ2.1 - параллельно контакту выходного реле терминала К13 на отключение через ЭМО2. Такое решение позволяет отключить выключатель даже при неисправном терминале или при исчезновении напряжения \pm ЕС1.

Порог срабатывания датчиков тока, расположенных во вспомогательном блоке Е1 типа Э2801, настроен на заводе-изготовителе на ток 350 мА. Подобная величина тока срабатывания подходит для контроля протекания тока в цепях управления большинства выключателей. Блок Э2801 содержит три независимых датчика тока, при срабатывании которых замыкается соответствующее выходное оптореле.

При отключенном выключателе, замкнутое состояние блок – контактов выключателя QC обеспечивает готовность цепи включения: ток протекает через оптронный вход терминала KQT, внешний датчик тока ЭМВ (вход X1:2-X1:1 вспомогательного блока Е1) и обмотку электромагнита включения (ЭМВ). Величина этого тока недостаточна для срабатывания ЭМВ, так как цепь оптрона KQT имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резистора R7 производится шунтирование входа KQT, 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 реле положения «Включено» выключателя, установленному на передней плите шкафа и являющемуся повторителем выходного реле KQC терминала.

При поступлении команды на включение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажим X37 клеммного ряда) срабатывает выходное реле K5-X101 терминала, контакт которого шунтирует высокоомный вход KQT. Ток в цепи включения выключателя возрастает до величины, достаточной для срабатывания ЭМВ и включения выключателя. Во вспомогательном блоке Е1 срабатывает датчик тока и замыкается оптореле К1, 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 К5 (Х6) терминала в замкнутом состоянии до тех пор, пока блок – контакты выключателя QC не разорвут цепь включения.

При включенном выключателе, замкнутые состояния блок – контактов контакторов электромагнитов отключения QT1 и QT2, обеспечивают готовность цепей отключения обоих

электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2). Ток первой группы электромагнитов отключения протекает через входной оптрон терминала KQC1, внешний датчик тока ЭМО1 (вход X1:5-X1:4 вспомогательного блока E1) и обмотку электромагнита отключения ЭМО1. Аналогично, ток второй группы электромагнитов отключения протекает через оптрон KQC2, внешний датчик тока ЭМО2 (вход X1:8-X1:7 вспомогательного блока E1) и обмотку ЭМО2. Величины токов в этих цепях недостаточны для срабатывания ЭМО1, ЭМО2, так как цепь оптронов KQC1 и KQC2 имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резисторов R5 и R6 производится шунтирование входов KQC1 и KQC2, чтобы обеспечить в цепях отключения ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

При поступлении команды на отключение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажимы X62, X63) срабатывают внешние реле КСТ1 и КСТ2 шкафа. Контакт КСТ1.1 подаёт напряжение на оптронный вход терминала «Команда отключить» (КСТ), что приводит к срабатыванию выходных реле терминала K4 -X101, K13 -X102. При замыкании контакты этих реле шунтируют, соответственно, высокоомные входы KQC1 и KQC2, токи в цепях отключения возрастают до величин, достаточных для срабатывания ЭМО1 и ЭМО2, и отключения выключателя. Во вспомогательном блоке E1 срабатывают датчики тока и замыкаются оптореле K2 и K3, контакты которых подают напряжение на дискретные входы 30 и 32 «Датчик тока ЭМО1» и «Датчик тока ЭМО2» соответственно, сигналы от которых осуществляют подхват команды на отключение и удерживание в сработавшем состоянии реле K4 (X6), K13 (X7) терминала до тех пор, пока блок – контакты QT1, QT2 не разорвут цепи отключения.

Параллельно контакту реле K4 -X101 включен контакт КСТ1.4, а контакту K13 - X102 - контакт КСТ2.1, что позволяет обеспечить отключение выключателя даже при выведенном из работы или неисправном терминале.

Контакты реле, действующих на отключение выключателя от внешних устройств РЗА и ДЗШ, включаются между зажимами X56 – X61 и X69 – X71 для отключения по цепи ЭМО1 или между зажимами X83 – X88 и X90 – X94 для ЭМО2. При замыкании этих контактов ток в цепях отключения протекает через них и соответствующие внешний датчик тока ЭМО1, блок-контакт QT1 через ЭМО1, или внешний датчик тока ЭМО2, блок-контакт QT2 через ЭМО2. В последнем случае действие на отключение также обеспечивается даже при выведенном из работы или неисправном терминале.

Перемычка между зажимами X64, X65 устанавливается для схем управления выключателем с контролем цепи включения.

Подача на дискретные входы терминала комплекта 01 сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +ЕС1 (зажимы X20 - X26) осуществляется на следующие зажимы:

- X28 - пуск УРОВ от внешних защит;
- X29 - пуск УРОВ от ДЗШ;
- X30 – УРОВ НН;
- X31 – Блокировка пуска АПВ от АЧР;

- X32 – Пуск ЗНФ от сборки из блок-контактов выключателя (для выключателей с по- фазными электромагнитами управления);
- X33, X34 – Запрет АПВ;
- X35 – Низкое давление элегаза в ТТ;
- X36 – Аварийное давление элегаза в ТТ;
- X37 – Команда включения выключателя;
- X38 – Местное управление;
- X39 – Неисправность обогрева выключателя;
- X40 – Низкое давление элегаза;
- X41 – Блокировка включения и отключения выключателя;
- X42 - Неисправность цепей оперативного тока;
- X43 – Заводка пружин отключена (мал завод пружин);
- X44 – Пружина не заведена (блокировка включения).

Подача сигнала отключения выключателя через ЭМО1 (КСТ1) осуществляется комму- тацией напряжения +220 В2 (зажимы X56 - X61) на зажим X62, а сигнала отключения через ЭМО2 (КСТ2) - коммутацией напряжения +220 В3 (зажимы X83-X88) на зажим X63.

Действие на отключение выключателя от внешних защит через ЭМО1 осуществляется коммутацией напряжения +220В2 на зажимы X69 – X73, а через ЭМО2 - коммутацией напря- жения +220В3 на зажимы X90 – X94.

Цепь включения выключателя подключается к зажимам X66, X67, отключения через ЭМО1 - к зажимам X75, X76 и через ЭМО2 - к зажимам X96, X97.

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

Внешняя сигнализация каждого комплекта шкафа выполняется на указательных реле и лампах. От указательных реле комплекта выдаются сигналы для действия на табло “Сра- батывание”, “Неисправность”, “Монтажная единица” и на звуковую сигнализацию при возник- новении аварийных ситуаций. Контактom KQ1.3 подготавливается цепь выдачи сигнала об аварийном отключении выключателя, а контактами KQ1.1, KQ1.2, KCC.1, KCC.2 - выдача све- тогового сигнала об отключении выключателя.

1.13.2 Принцип действия комплекта 02

Схема цепей оперативного тока комплекта 02 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.497ЭЗ.

Токи секции 1 подключаются к контактным наборным зажимам шкафа и подаются на клеммы терминала через испытательные блоки (БИ) SG1, SG2 - для токов секции 2. Меж- дуфазные напряжения U_{AB} и U_0 (U_{BC}) секции 1 подключаются через БИ SG3, междуфазные 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 ЕС подается на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через переключатель SA5 "Питание" снимается напряжение \pm 220 В, которое подается на соответствующие входы питания терминала. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место в цепях оперативного постоянного тока непосредственно на входе шкафа и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

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

Реле K1 - K5 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 клеммы 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.656132.265-03 РЭ 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 7 и 8, а значения уставок защит с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 7 - Значения положений оперативных переключателей шкафа комплекта 01

Обозначение	Название	Функциональное назначение	Рабочее положение
SA5	УРОВ	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	По заданию
SA1	Терминал 01		"РАБОТА"
SA4	Режимы АПВ	Выбор одного из режимов: "Слепое или ШЛ", "Ш", "Л", "У или КС"	По заданию
SA7	Запрет АПВ от ДЗШ	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	По заданию
SA3	АПВ2		
SA2	АПВ		
SA6	Цепи УРОВ		
SA8	Режим включения	"БЕЗ КС", "С КС"	По заданию
SA10	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»
SB1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов

Таблица 8 - 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 02	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 выключателя фазы А IA;
 - 2 – ток выключателя фазы В IB;
 - 3 – ток выключателя фазы С IC;
 - 4 – неиспользуемый канал;
 - 5 – неиспользуемый канал;
 - 6 – неиспользуемый канал;
 - 7 – неиспользуемый канал;
 - 8 - напряжение фазы А «звезды» UA;
 - 9 - напряжение фазы В «звезды» UB;
 - 10 - напряжение фазы С «звезды» UC;
 - 11 - неиспользуемый канал;
 - 12 - неиспользуемый канал;
 - 13 – напряжение на второй системе шин ($U_{ШОН}$) $U_{л} = U_{BC}$
- и 128-ми дискретных сигналов из списка приложения Б, таблица Б.1.

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 (Анализ осциллограмм), описание которой приведено в руководстве пользователя 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 квитиремый сигнал «*Неисправность*». Действие на выходные реле (кроме контрольного реле, расположенного в блоке питания) запрещается.

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

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

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

Из меню *Тестирование* можно перейти в любые другие пункты меню и произвести изменение существующих параметров, используя стандартную процедуру записи уставок. Можно производить изменение параметров устройства и с помощью комплекса программ *EKRASMS*. Однако, реальная запись уставок в долговременную память при этом не производится. Значение измененных уставок действительно только на время нахождения устройства в режиме тестирования. При возврате из режима тестирования происходит возврат к значениям уставок, имеющих место до переключения в этот режим.

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

2.2.6 Программируемая логика

В терминалах серий БЭ2704 в зависимости от исполнения возможна индивидуальная конфигурация. Помимо основной части исполняемой программы терминала, которая является базовой для устройств указанных серий, существует возможность создания дополнительной логики из логических сигналов (см. приложение Б) для вывода на сигнализацию или выходное реле.

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

2.2.7 Переконфигурирование выходных реле

Предусмотрена возможность переконфигурирования выходных реле терминала комплекта 01. Все реле используются в выходных цепях защит и по умолчанию выполняют те функции, которые показаны рисунке 17.

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

раметры / Конфигурирование выходных реле / Вывод на выходное реле дискретного сигнала выбрать один сигнал из списка дискретных сигналов (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 10, 12.

Работа с терминалом подробно описана в документе ЭКРА.656132.265-03 РЭ 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 9 - 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	Ток выключателя, фаза А, А/°
		001002	Ib	Ток выключателя, фаза В, А/°
		001003	Ic	Ток выключателя, фаза С, А/°
		001004	-	-
		001005	-	-
		001006	-	-
		001007	-	-
		001008	Ua	Напряжение «звезды», фаза А, В/°
		001009	Ub	Напряжение «звезды», фаза В, В/°
		001010	Uc	Напряжение «звезды», фаза С, В/°
		001011	-	-
		001012	-	-
		001013	U	Напряжение на линии, В/°
Текущие величины [001901]	Аналоговые величины [001912]	001131	U1, В	Напряжение прямой последовательности ТН, В/°
		001132	U2, В	Напряжение обратной последовательности ТН, В/°
		001133	3U0, В	Напряжение нулевой последовательности ТН, В/°
		001151	I1, А	Ток прямой последовательности, А/°
		001152	I2, А	Ток обратной последовательности, А/°
		001153	3I0, А	Ток нулевой последовательности, А/°
		001162	Iab, А	Разность фазных токов Ia - Ib, А/°
		001163	Ibc, А	Разность фазных токов Ib - Ic, А/°
		001164	Ica, А	Разность фазных токов Ic - Ia, А/°
001166	U ШОН, В	Напряжение на линии, В/°		

Продолжение таблицы 9

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Текущие величины [001901]	Аналоговые величины [001912]	001173	Uab, В	Междуфазное напряжение ТН Uab, В/°
		001174	Ubc, В	Междуфазное напряжение ТН Ubc, В/°
		001175	Uca, В	Междуфазное напряжение ТН Uca, В/°
		001191	перв Р, МВт	Активная мощность, передаваемая по ВЛ, МВт
		001192	перв Q, Мвар	Реактивная мощность, передаваемая по ВЛ Мвар
		001193	Частота, Гц	Частота, Гц
		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, А^2t	Последнее значение I2t ф.А
		001209	Посл. I2t ф.В, А^2t	Последнее значение I2t ф.В
		001210	Посл. I2t ф.С, А^2t	Последнее значение I2t ф.С
		001211	N коммут	Число коммутаций
		001212	Расход 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, А^2t	Суммарное значение I2t фазы А
001216	Сумм. I2t ф.В, А^2t	Суммарное значение I2t фазы В		
001217	Сумм. I2t ф.С, А^2t	Суммарное значение I2t фазы С		

Таблица 10 - 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.а налог.вход [050911]	050201	Перв.анал.вх.laB1	Первичная величина датчика аналогового входа la B1 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050202	Втор.анал.вх.laB1	Вторичная величина датчика аналогового входа la B1 (1-5) ,А	5
		050207	Перв.анал.вх.Ua	Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,В	110000.000
		050208	Втор.анал.вх.Ua	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,В	100.000
		050209	Перв.анал.вх.Уни	Первичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,В	110000.000
		050210	Втор.анал.вх.Уни	Вторичная величина датчика аналогового входа Уни (0.001-1000000.000) ,В	173.203
	ТН [050913]	050261	Базовый вектор	Базовый вектор (U1,Ua,Uab,U1/2L)	Ua
		050274	Модуль подстройки U ШОН	Модуль подстройки U ШОН (0.001-10.000)	1.000
		050275	Угол подстройки U ШОН	Угол подстройки U ШОН (-180.00-180.00) ,°	0.00
		050276	Уср ПО макс. ШОН	Уср ПО максимального напряжения от ШОН (10.0-100.0) ,В	77000 / 70.0
		050277	Уср ПО мин. ШОН	Уср ПО минимального напряжения от ШОН (10.0-80.0) ,В	44000 / 40.0
		050286	Уср ПО макс.шин	Уср ПО максимального напряжения шин (10.0-100.0) ,В	77000 / 70.0
		050287	Уср ПО мин.шин	Уср ПО минимального напряжения шин (10.0-80.0) ,В	44000 / 40.0
	УРОВ [111901]	Уставки ПО [111911]	111201	Иср ПО УРОВ	Иср ПО УРОВ (0.04-0.50) Iном,А
Уставки времени [111912]			111251	tср УРОВ	DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (0.10-0.60) ,с
		111252	tср 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	ХВ1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ (предусмотрено,не предусмотрено)	предусмотрено
		111302	УРОВ "на себя"	ХВ2_УРОВ Действие УРОВ "на себя" (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		111303	Действие ВЧТО N1	ХВ3_УРОВ Действие сигнала ВЧТО N1 (с контролем,без контроля)	с контролем
		111304	Подхват от ПО тока УРОВ	ХВ4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
УРОВ [111901]	Логика работы [111913]	111305	Контроль ВЧТО1 от РПО	XB5_УРОВ Контроль от сигнала РПО при приеме сигнала ВЧТО N1 (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		111306	Пуск УРОВ от ЗНФР	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
АУВ [114901]	Уставки ПО, ИО [114911]	114201	ИО КС по DU	Разность напряжений ИО контроля синхронизма (5-50) ,В	33000 / 30
		114202	ИО КС по DFI	Угол между напряжениями ИО контроля синхронизма (5-89) ,°	45
		114203	ИО КС по DF	Скорость изменения угла ИО контроля синхронизма (0.05-0.40) ,Гц	0.25
		114204	ИО КС по DF пред.	Предельная скорость изменения угла ИО контроля синхронизма (0.05-2.00) ,Гц	2.00
		114205	Иср ПО ЗНФР	Ток срабатывания ПО ЗНФР (0.05-30.00) Ином,А	1500.00 / 7.50
	Уставки времени [114912]	114221	tср ЗНФР	DT1_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФР (0.10-2.00) ,с	0.25
		114222	tср ЗНФ	DT2_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФ (0.01-2.00) ,с	0.10
		114223	tср защиты ЭМУ	DT3_АУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ (1.0-2.0) ,с	1.0
		114224	tсброса готовности АПВ	DT4_АУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В (10.0-840.0) ,с	200.0
		114225	t 1 цикла АПВ	DT5_АУВ Время первого цикла АПВ (0.25-16.00) ,с	2.00
		114226	t 2 цикла АПВ	DT6_АУВ Время второго цикла АПВ (0.25-160.00) ,с	2.50
		114227	tвключения от АПВ	DT7_АУВ Время включения от АПВ (0.00-2.00) ,с	0.00
		114228	tподготовки АПВ	DT8_АУВ Время подготовки АПВ (2-120) ,с	15
		114229	tожидания КС(УС)	DT9_АУВ Время ожидания КС(УС) (5-840) ,с	160
		114230	tопережения включения	DT10_АУВ Время опережения включения (0.010-2.000) ,с	0.200
	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

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
АУВ [114901]	Логика работы [114913]	114246	Второй цикл АПВ	XB6_АУВ Второй цикл АПВ (предусмотрен,не предусмотрен)	предусмотрен
		114247	Сброс готовности АПВ	XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В (не предусмотрен,предусмотрен)	не предусмотрен
		114248	Улавливание синхронизма	XB8_АУВ Улавливание синхронизма (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		114249	Контр.сигн АПВ от ДТ ЭМВ	XB9_АУВ Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ (предусмотрен,не предусмотрен)	предусмотрен
		114250	Включение с контролем ОН	XB10_АУВ Включение с контролем отсутствия напряжения (предусмотрено,не предусмотрено)	предусмотрено
		114251	Логика включения с КС	XB11_АУВ Логика включения с КС (типовая,нетиповая)	типовая
		114252	Контроль полож.разъедин.	XB12_АУВ Контроль положения разъединителей (предусмотрен,не предусмотрен)	не предусмотрен
		114253	Контроль синхронизма	XB13_АУВ Контроль синхронизма (предусмотрен,не предусмотрен)	предусмотрен
АВР [115901]	Уставки времени [115911]	115201	tcr АВР шин	DT1_АВР Задержка на срабатывание АВР шин (0.00-60.00) ,с	1.00
		115202	tcr АВР линии	DT2_АВР Задержка на срабатывание АВР линии (0.00-60.00) ,с	1.00
	Логика работы [115912]	115251	Выбор режима АВР	XB1_АВР Выбор режима АВР (двусторонний,шин,линии)	двусторонний
Ресурс выключателя [117901]	Логика работы [117911]	117201	Контроль ресурса выкл.	Контроль ресурса выключателя (выведен,введен)	выведен
		117202	Выбор вида контроля	Выбор вида контроля ресурса (RMS,I2t)	RMS
		117203	Пуск расчета ресурса	Пуск расчета ресурса выключателя	[114031] Отключение ЭМ
		117204	Сброс счетчиков	Сброс счётчиков ресурса выключателя (нет,да)	
	Уставки времени [117912]	117211	tнач.расхожд.контактов	Время начала расхождения контактов (0.001-0.20)	0.020
	Механический ресурс [117913]	117221	Число коммутаций	Число коммутаций (0-10000)	
		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) ,%	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Ресурс выключателя [117901]	Коммут. ресурс RMS [117914]	117233	Расход ресурса RMS ф.С	Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0.00-100) ,%	
		117235	Аварийный порог RMS	Аварийный порог выработки ресурса (носа 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
		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^2 (0.000-20000)	
		117262	Сумм. I2t фазы В,кА^2t	Суммарное значение I2t фазы В,кА^2 (0.000-20000)	
		117263	Сумм. I2t фазы С,кА^2t	Суммарное значение I2t фазы С,кА^2 (0.000-20000)	
		117264	I2t максимальное,кА^2t	Максимальное значение ресурса по I2t (0.000-20000)	2200.000
		117266	Аварийный порог I2t	Аварийный порог коммутационного ресурса I2t (1.0-100) ,%	90.0

Продолжение таблицы 10

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		
Дополнительные ДТ, ХВ [154901]	ХВ [154911]	154201	ХВ1	ХВ1 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
		154202	ХВ2	ХВ2 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
	ДТ срабатывания (0-27с) [154912]	155201	tср DT101	DT101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
		155202	tср DT102	DT102 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Дополнительные DT, ХВ [154901]	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
	DT возврата (0-27с) [154914]	155301	tv DT301	DT301 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
		155302	tv DT302	DT302 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
	DT срабатывания (0-840с) [154915]	155317	tcp DT401	DT401 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00
		155318	tcp DT402	DT402 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00
Состояние переключателей [160001]		050500	Управление терминалом	Управление терминалом (дистанционное,местное)	дистанционное
		050501	Терминал	SA "Терминал" (Работа,Вывод)	Работа
		050502	Группа уставок	SA "Группа уставок" (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)	1
		111501	УРОВ	SA "УРОВ" (Работа,Вывод)	Работа
		111512	Цепи УРОВ	SA "Цепи УРОВ" (Работа,Вывод)	Работа
		114501	Режимы АПВ	SA "Режимы АПВ" (Слепое,Ш,Л,ШЛ,У,КС)	Слепое
		114502	Режим включения	SA "Режим включения выключателя" (без КС,с КС)	без КС
		114503	АПВ1	SA "АПВ1" (Работа,Вывод)	Работа
		114504	АПВ2	SA "АПВ2" (Работа,Вывод)	Работа
		114505	Запрет АПВ от ДЗШ	SA "Запрет АПВ от ДЗШ" (Вывод,Работа)	Вывод
		114515	Фиксация выключателя	SA "Фиксация выключателя" (Работа,Ремонт)	Работа
		114521	Цепи управления	SA "Цепи управления" (Работа,Вывод)	Работа
		153501	SA1_VIRT	SA1_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153502	SA2_VIRT	SA2_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153503	SA3_VIRT	SA3_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
153504	SA4_VIRT	SA4_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0		
Конфиг.переключателей SA [160101]	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)	2

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг.переключателей SA [160101]	Конфиг. SA'Терминал' [050801]	050604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		050605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'Гр.уставок' [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
		050616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		050617	Количество групп уставок	Количество групп уставок (1-16)	4
	Конфиг. SA'УРОВ' [111801]	111601	Вх.Вывод УРОВ	Прием сигнала вывода УРОВ (Вывод УРОВ)	[002005] Вывод УРОВ
		111602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	3
		111603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	3
		111604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'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)	11
		111633	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		111634	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111635	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
	Конфиг. SA'Режимы АПВ' [114801]	114601	Вх.1 режима АПВ	Прием сигнала на вх.1 режима АПВ (Вх.1 режима АПВ)	[002013] Вх1 режима АПВ
114602		Вх.2 режима АПВ	Прием сигнала на вх.2 режима АПВ (Вх.2 режима АПВ)	[002014] Вх2 режима АПВ	
114603		Вх.3 режима АПВ	Прием сигнала на вх.3 режима АПВ (Вх.3 режима АПВ)	[002015] Вх3 режима АПВ	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг.переключателей SA [160101]	Конфиг. SA'Режимы АПВ' [114801]	114604	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	4
		114605	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	15
		114606	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг. SA'Режим включ.' [114802]	114607	Вх.Включение с КС	Прием сигнала разрешения включения с КС (Включение с КС)	[002007] Включение с КС
		114608	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	5
		114609	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	4
		114610	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг. SA'АПВ1' [114811]	114611	Вх.Вывод АПВ1	Прием сигнала вывода АПВ1 (Вывод АПВ1)	[002016] Вывод АПВ1
		114612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	6
		114613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	5
		114614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		114615	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'АПВ2' [114812]	114616	Вх.Вывод АПВ2	Прием сигнала вывода АПВ2 (Вывод АПВ2)	[002017] Вывод АПВ2
		114617	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	7
		114618	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	7
		114619	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		114620	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'Зап.А ПВ ДЗШ' [114814]	114623	Вх.Ввод запр.АПВ от ДЗШ	Прием сигнала ввода запрета АПВ от ДЗШ (Ввод запрета АПВ от ДЗШ)	[002002] Вв.запр.А ПВ ДЗШ
		114624	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	8
		114625	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	11
114626		Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг. SA'Фиксация В' [114820]	114639	Вх.Ремонт выключателя	Прием сигнала вывода выключателя в ремонт (Ремонт выключателя)	-	
	114640	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	9	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг.переключателей SA [160101]	Конфиг. SA'Фиксация В' [114820]	114641	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		114642	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг. SA 'Цепи упр.' [114821]	114644	Вх.Цепи управления	Прием сигнала 'Вывод цепей управления' (Вывод цепей управления)	-
		114645	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	10
		114646	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		114647	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		114648	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
Конфиг.дополнит.SA [160105]	Конфиг.SA1 [160301]	153601	Вх.SA1	Прием сигнала SA1 (SA1)	-
		153602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	29
		153603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		153604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг.SA2 [160302]	153605	Вх.SA2	Прием сигнала SA2 (SA2)	-
		153606	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	30
		153607	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		153608	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг.SA3 [160303]	153609	Вх.SA3	Прием сигнала SA3 (SA3)	-
		153610	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	31
		153611	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		153612	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг.SA4 [160304]	153613	Вх.SA4	Прием сигнала SA4 (SA4)	-
		153614	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	32
		153615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		153616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг.рабоч.крышек SG [160102]		156701	Вх.Цепи тока	Прием сигнала SG Цепи переменного тока (Работа SG Цепи переменного тока)	-
		156721	Вх.Цепи напряжения	Прием сигнала SG Цепи напряжения (Работа SG Цепи напряжения)	-
		156723	Вх.Напр.ШОН	Прием сигнала SG Напряжение на линии от ШОН (Работа SG Напряжение на линии от ШОН)	-
Конфигурирование [160110]	Конфиг. дискретных входов [050851]	900700	Вх.Съем сигнализации	Прием сигнала съема сигнализации (Съем сигнализации)	[002009] Съем сигнализ.
		050702	Вх.РПО	Прием сигнала РПО (РПО)	[002010] РПО
		050708	Вх.РПВ1	Прием сигнала РПВ1 (РПВ1)	[002011] РПВ1
		050709	Вх.РПВ2	Прием сигнала РПВ2 (РПВ2)	[002012] РПВ2
		050713	Вх.опер.тока	Прием сигнала от цепей опер.тока (Цепи опер.тока)	[002024] Цепи опер.тока
	Конфиг. УРОВ [111851]	111703	ПО УРОВ	ПО УРОВ	[111001] Внутр.ПО УРОВ
	Конфиг. УРОВ [111851]	111706	Вх.Пуск УРОВ от ВЗ	Прием сигнала пуска УРОВ от ВЗ (Пуск УРОВ от ВЗ)	[002001] ПускУРОВотВЗ
		111709	Вх.Пуск УРОВ от ДЗШ	Прием сигнала пуска УРОВ от ДЗШ (Пуск УРОВ от ДЗШ)	[002003] ПускУРОВотДЗШ
		111712	Вх.Внешний пуск УРОВ	Прием сигнала внешнего пуска УРОВ (Внешний пуск УРОВ)	-
		111715	Вх.Прием ВЧТО N1	Прием сигнала ВЧТО N1 (Прием ВЧТО N1)	-
		111716	Внешний пуск ВЧТО1	Внешний пуск ВЧТО N1	-
		111717	Вх.Прием УРОВ НН	Прием сигнала УРОВ стороны НН (УРОВ стороны НН)	-
	Конфиг. АУВ [114851]	114702	Вх.Пуск 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)	-
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	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Конфиг. АУВ [114851]	114712	Вх.Датчик тока ЭМО1	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1 (Датчик тока ЭМО1)	[002030] Ток в ЭМО
		114713	Вх.Датчик тока ЭМО2	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2 (Датчик тока ЭМО2)	[002032] Ток в ЭМО
		114714	Вх.Неисправность Э2801	Неисправность Э2801 (Неисправность Э2801)	-
		114715	Вх.Отключение выключателя	Прием сигнала на отключение выключателя (Отключение выключателя)	-
		114716	Вх.НО блок-контакта ЛР	Прием Н.О. блок-контакта линейного разъединителя (НО блок-контакт линейного разъединителя)	-
		114717	Вх.НО блок-контакта ШР	Прием Н.О. блок-контакта шинного разъединителя (НО блок-контакт шинного разъединителя)	-
		114721	Вх.Блокир.Вкл и Откл	Прием сигнала блокировки включения и отключения (Блокир. включения и отключения)	[002023] Блок.Вкл Откл
		114722	Вх.Низкое давление ЭГ	Прием сигнала о низком давлении элегаза (Низкое давление элегаза)	[002022] Низк.давл ЭГ
		114723	Вх.Отключ.заводки пружин	Прием сигнала отключения заводки пружин (Заводка пружин отключена)	[002027] Завод- ПружОткл
		114724	Вх.Пружина не заведена	Прием сигнала о незаведенной пружине (Пружина не заведена)	[002028] Пруж.не завед.
		114725	Вх.Неиспр.обогрева В	Прием сигнала неисправности обогрева выключателя (Неисправность обогрева выключателя)	[002021] Неисп.о богр.В
		114726	Вх.Авар.снижение ЭГ в ТТ	Прием сигнала о авар. снижении давления элегаза в ТТ (Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ)	[002019] Авария ТТ
		114727	Вх.Низк.давление ЭГ в ТТ	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ (Низкое давление элегаза в ТТ)	[002018] Низкое давл.ТТ
		114728	Вх.Блокировка сигнализ.	Прием сигнала блокировки сигнализации	-
		114729	Вх.Местное управление	Прием сигнала перевода выключ. в положение "Местное" (Местное управление)	[002020] Мест.упр авление
		114731	Вх.Блокировка включения	Прием сигнала блокировки включения (Блокировка включения)	-
		114732	Вх.Блокир.включения с ОН	Прием сигнала блокировки включения с ОН (Блокировка включения с ОН)	-
114735	Вх.КСС	Прием сигнала команды включения (КСС)	[002025] КСС		
114736	Вх.КСТ	Прием сигнала команды отключения (КСТ)	[002026] КСТ		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. АУВ [114851]	114741	Вх.Блокировка АПВ	Прием сигнала на блокировку АПВ (Блокировка АПВ)	-
		114742	Вх.Внешний запрет АПВ1	Прием сигнала на запрет АПВ1 внешний	-
		114743	Вх.Внешний запрет АПВ2	Прием сигнала на запрет АПВ2 внешний	-
		114744	Вх.Внешний запрет АПВ	Прием сигнала на запрет АПВ внешний	[002004] Вход 4 :Х
		114745	Вх.Сброс РФП	Прием сигнала сброса РФП	-
		114746	Вх.Запрет АПВ от ДЗШ	Прием сигнала на запрет АПВ от ДЗШ (Запрет АПВ от ДЗШ)	[002029] Запрет АПВ ДЗШ
		114747	Вх.Пуск АПВ	Прием сигнала на пуск АПВ	[114052] Сигн.несоответ
		114751	Вх.Нетип.логика вкл.с КС	Прием сигн. нетиповой логики вкл. с КС	-
		114752	Вх.Включение выключателя	Прием сигнала на включение выключателя (Включение выключателя)	-
		115701	Вх.Установка триггера	Прием сигнала на установку триггера	-
	115702	Вх.Сброс триггера	Прием сигнала на сброс триггера	-	
	Конфиг. 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	-
	Конфиг. DT(0-27) в. [160403]	155801	Прием DT301	Прием DT301	-
		155802	Прием DT302	Прием DT302	-
	Конфиг. DT(0-840) ср. [160404]	155817	Прием DT401	Прием DT401	-
		155818	Прием DT402	Прием DT402	-
	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	[114084] Пуск ВЧ АПВ	
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	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Конфиг. выходных реле [160511]	003705	Вывод на вых.реле K5	Вывод на выходное реле K5	[114081] Включ.В	
		003706	Вывод на вых.реле K6	Вывод на выходное реле K6	[014007] ПО Умин. ШОН	
		003707	Вывод на вых.реле K7	Вывод на выходное реле K7	[114030] РПО (выход)	
		003708	Вывод на вых.реле K8	Вывод на выходное реле K8	[111002] Действие УРОВ	
		003709	Вывод на вых.реле K9	Вывод на выходное реле K9	[114003] Конт.ЭМВ ЭМО	
		003710	Вывод на вых.реле K10	Вывод на выходное реле K10	[114051] РПВ (выход)	
		003711	Вывод на вых.реле K11	Вывод на выходное реле K11	-	
		003712	Вывод на вых.реле K12	Вывод на выходное реле K12	[114085] КСС (вы- ход)	
		003713	Вывод на вых.реле K13	Вывод на выходное реле K13	[114031] Отключе- ние ЭМ	
		003714	Вывод на вых.реле K14	Вывод на выходное реле K14	-	
		003715	Вывод на вых.реле K15	Вывод на выходное реле K15	[114024] Защи- таЭМО1, ЭМВ	
		003716	Вывод на вых.реле K16	Вывод на выходное реле K16	[111017] Пуск ВЧТО N1	
		Конфиг. светодиодов [160521]	900701	Вывод на светодиод 1	Вывод на светодиод 1	[114046] Неисп.о богрева
			900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[050065] Неиспр. опер.ток
			900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[114043] Низкое давл.ЭГ
			900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[114045] Пруж.не завед.
900705	Вывод на светодиод 5		Вывод на светодиод 5	[114044] Зав.пруж .откл		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. светодиодов [160521]	900706	Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[114042] Блок.Вкл, Откл
		900707	Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[114011] Неисп.ц еп.упр.
		900708	Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[114049] Низкое давл.ТТ
		900709	Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[114047] Авария в ТТ
		900710	Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[114040] Мест.упр авление
		900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	[114024] Защи- таЭМО1, ЭМВ
		900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	[114022] Защита ЭМО2
		900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	-
		900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	-
		900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	-
		900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста
		900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	[114062] Раб.1цик ла АПВ
		900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	[114063] Раб.2цик ла АПВ
		900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	[111002] Действие УРОВ
		900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	[114002] ЗНФ
		900721	Вывод на светодиод 21	Вывод на светодиод 21	[114001] ЗНФР
		900722	Вывод на светодиод 22	Вывод на светодиод 22	-
		900723	Вывод на светодиод 23	Вывод на светодиод 23	-
900724	Вывод на светодиод 24	Вывод на светодиод 24	-		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Конфиг. светодиодов [160521]	900725	Вывод на светодиод 25	Вывод на светодиод 25	-
		900726	Вывод на светодиод 26	Вывод на светодиод 26	-
		900727	Вывод на светодиод 27	Вывод на светодиод 27	-
		900728	Вывод на светодиод 28	Вывод на светодиод 28	-
		900729	Вывод на светодиод 29	Вывод на светодиод 29	-
		900730	Вывод на светодиод 30	Вывод на светодиод 30	-
		900731	Вывод на светодиод 31	Вывод на светодиод 31	[114051] РПВ (выход)
		900733	Вывод на светодиод 33	Вывод на светодиод 33	-
		900734	Вывод на светодиод 34	Вывод на светодиод 34	-
		900735	Вывод на светодиод 35	Вывод на светодиод 35	-
		900736	Вывод на светодиод 36	Вывод на светодиод 36	-
		900737	Вывод на светодиод 37	Вывод на светодиод 37	-
		900738	Вывод на светодиод 38	Вывод на светодиод 38	-
		900739	Вывод на светодиод 39	Вывод на светодиод 39	-
		900740	Вывод на светодиод 40	Вывод на светодиод 40	-
		900741	Вывод на светодиод 41	Вывод на светодиод 41	-
		900742	Вывод на светодиод 42	Вывод на светодиод 42	-
		900743	Вывод на светодиод 43	Вывод на светодиод 43	-
		900744	Вывод на светодиод 44	Вывод на светодиод 44	-
		900745	Вывод на светодиод 45	Вывод на светодиод 45	-
900746	Вывод на светодиод 46	Вывод на светодиод 46	-		
900747	Вывод на светодиод 47	Вывод на светодиод 47	-		
900748	Вывод на светодиод 48	Вывод на светодиод 48	-		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Фиксация сост. светодиода [160522]	900001	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900002	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
		900003	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
		900004	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
		900005	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл
		900006	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
		900007	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
		900008	Низкое давление элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
		900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
		900010	Местное управление	Местное управление [откл, вкл]	вкл
		900011	Защита ЭМО1, ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ [откл, вкл]	вкл
		900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 [откл, вкл]	вкл
		900013	Светодиод 13	Светодиод 13 [откл, вкл]	вкл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	вкл
		900015	Светодиод 15	Светодиод 15 [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Работа 1 цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Работа 2 цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900020	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл
		900021	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	вкл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	вкл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	вкл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	вкл

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Фиксация сост. светодиода [160522]	900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	вкл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	вкл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	вкл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	вкл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	вкл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	вкл
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	вкл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	вкл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	вкл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	вкл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	вкл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	вкл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	вкл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	вкл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	вкл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	вкл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	вкл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	вкл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	вкл
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	вкл		
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	вкл		
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	вкл		
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	вкл		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации сраб. [160523]	900001	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	откл
		900002	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	откл
		900003	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	откл
		900004	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	откл
		900005	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	откл
		900006	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	откл
		900007	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	откл
		900008	Низкое давление элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ [откл, вкл]	откл
		900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [откл, вкл]	откл
		900010	Местное управление	Местное управление [откл, вкл]	откл
		900011	Защита ЭМО1, ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ [откл, вкл]	откл
		900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 [откл, вкл]	откл
		900013	Светодиод 13	Светодиод 13 [откл, вкл]	откл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл
		900015	Светодиод 15	Светодиод 15 [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Работа 1 цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Работа 2 цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ [откл, вкл]	вкл
		900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900020	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	откл
		900021	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	вкл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации сраб. [160523]	900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		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		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации неисп. [160524]	900001	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900002	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
		900003	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
		900004	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
		900005	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл
		900006	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
		900007	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
		900008	Низкое давление элегаза в ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
		900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [откл, вкл]	вкл
		900010	Местное управление	Местное управление [откл, вкл]	вкл
		900011	Защита ЭМО1, ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ [откл, вкл]	вкл
		900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 [откл, вкл]	вкл
		900013	Светодиод 13	Светодиод 13 [откл, вкл]	откл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл
		900015	Светодиод 15	Светодиод 15 [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	вкл
		900017	Работа 1 цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ [откл, вкл]	откл
		900018	Работа 2 цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ [откл, вкл]	откл
		900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	откл
		900020	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл
		900021	ЗНФР	ЗНФР [откл, вкл]	откл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации неисп. [160524]	900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		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		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода [160525]	900001	Неисправность обогрева выключателя [красный, зеленый]	красный
		900002	Неисправность цепей опер.тока [красный, зеленый]	красный
		900003	Низкое давление элегаза [красный, зеленый]	красный
		900004	Пружина не заведена [красный, зеленый]	красный
		900005	Заводка пружин отключена [красный, зеленый]	красный
		900006	Блокировка включения и отключения [красный, зеленый]	красный
		900007	Неисправность цепей управления [красный, зеленый]	красный
		900008	Низкое давление элегаза в ТТ [красный, зеленый]	красный
		900009	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ [красный, зеленый]	красный
		900010	Местное управление [красный, зеленый]	красный
		900011	Защита ЭМО1, ЭМВ [красный, зеленый]	красный
		900012	Защита ЭМО2 [красный, зеленый]	красный
		900013	Светодиод 13 [красный, зеленый]	красный
		900014	Светодиод 14 [красный, зеленый]	красный
		900015	Светодиод 15 [красный, зеленый]	красный
		900016	Режим теста [красный, зеленый]	красный
		900017	Работа 1 цикла АПВ [красный, зеленый]	красный
		900018	Работа 2 цикла АПВ [красный, зеленый]	красный
		900019	Действие УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900020	ЗНФ [красный, зеленый]	красный
		900021	ЗНФР [красный, зеленый]	красный
		900022	Светодиод 22 [красный, зеленый]	красный
		900023	Светодиод 23 [красный, зеленый]	красный
		900024	Светодиод 24 [красный, зеленый]	красный

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода [160525]	900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [красный, зеленый]	красный
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [красный, зеленый]	красный
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [красный, зеленый]	красный
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [красный, зеленый]	красный
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [красный, зеленый]	красный
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [красный, зеленый]	красный
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [красный, зеленый]	зеленый
		900032	РФП	РФП [красный, зеленый]	зеленый
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [красный, зеленый]	красный
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [красный, зеленый]	красный
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [красный, зеленый]	красный
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [красный, зеленый]	красный
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [красный, зеленый]	красный
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [красный, зеленый]	красный
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [красный, зеленый]	красный
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [красный, зеленый]	красный
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [красный, зеленый]	красный
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [красный, зеленый]	красный
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [красный, зеленый]	красный
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [красный, зеленый]	красный
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [красный, зеленый]	красный		
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [красный, зеленый]	красный		
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [красный, зеленый]	красный		
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [красный, зеленый]	красный		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода эл.ключей [160526]	800001	Электронный ключ 1	Электронный ключ 1 [красный, зеленый]	красный	
		800002	Электронный ключ 2	Электронный ключ 2 [красный, зеленый]	красный	
		800003	Электронный ключ 3	Электронный ключ 3 [красный, зеленый]	красный	
		800004	Электронный ключ 4	Электронный ключ 4 [красный, зеленый]	красный	
		800005	Электронный ключ 5	Электронный ключ 5 [красный, зеленый]	красный	
		800006	Электронный ключ 6	Электронный ключ 6 [красный, зеленый]	красный	
		800007	Электронный ключ 7	Электронный ключ 7 [красный, зеленый]	красный	
		800008	Электронный ключ 8	Электронный ключ 8 [красный, зеленый]	красный	
		800009	Электронный ключ 9	Электронный ключ 9 [красный, зеленый]	красный	
		800010	Электронный ключ 10	Электронный ключ 10 [красный, зеленый]	красный	
		800011	Электронный ключ 11	Электронный ключ 11 [красный, зеленый]	красный	
		800012	Электронный ключ 12	Электронный ключ 12 [красный, зеленый]	красный	
		800013	Электронный ключ 13	Электронный ключ 13 [красный, зеленый]	красный	
		800014	Электронный ключ 14	Электронный ключ 14 [красный, зеленый]	красный	
		800015	Электронный ключ 15	Электронный ключ 15 [красный, зеленый]	красный	
		800016	Электронный ключ 16	Электронный ключ 16 [красный, зеленый]	красный	
		Конфиг. реле эл. панели [160540]	003801	Вывод на реле эл.пан. 1	Вывод на реле электронной панели K1	[300005] Сигнал-Вывод
	003802		Вывод на реле эл.пан. 2	Вывод на реле электронной панели K2	[800102] Эл.кнопка SB2	
	003803		Вывод на реле эл.пан. 3	Вывод на реле электронной панели K3	-	
	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	

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Тестирование [165200]		206201	Режим теста	Режим теста (нет,есть)	нет
		206202	Контрольный выход	Контрольный выход	
	Установка выходов [165902]	206211	Вых.бл.1К :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 11 - Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала типа БЭ2502А0501

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	Исв1с, А 0.00	1вторИсв1с, А / ° 0.00 0.0	Ток секционного выключателя 1 секции
		Ив1с, А 0.00	2вторИв1с, А / ° 0.00 0.0	Ток выключателя ввода 1 секции
		Исв2с, А 0.00	3вторИсв2с, А / ° 0.00 0.0	Ток секционного выключателя 2 секции
		Ив2с, А 0.00	4вторИв1с, А / ° 0.00 0.0	Ток выключателя ввода 2 секции
		3Uo1с, В 0.00	5втор3Uo1с, 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	7втор3Uo2с, 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 12 - 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 C	Используемая фаза тока секции 1, А / В / С

Продолжение таблицы 12

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 12

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 12

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 Входу1	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 Входу2	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 Входу3	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	

2.2.8 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

2.2.8.1 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.

2.2.8.2 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 13, 14.

Таблица 13– Группы цепей для комплекта 01

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X1 - X8
2 Цепи напряжения переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ТН, соединенным в “звезду”	X9, X11, X13, X15
3 Цепи переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ШОН или ТН на линии	X17 - X19
4 Цепи оперативного постоянного тока ±ЕС ₁	X20 - X48

Продолжение таблицы 13

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
5 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC_2$	X56 - X62, X64 - X78
6 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC_3$	X63, X83 - X99
7 Выходные цепи	X106 - X146
8 Цепи сигнализации	X151 - X165
9 Цепи АСУ	X170 - X181

Таблица 14 - 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 $\pm EC$	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 $(25 \pm 10) ^\circ C$ и относительной влажности до 80%.

2.2.8.3 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 2.2.8.2. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

2.2.8.4 Проверка комплектов шкафа рабочим током и напряжением

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

2.2.8.4.1 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, подведенных к терминалу. Величины модулей и углов векторов токов и напряжений занести в таблицы 15, 16.

Таблица 15 – Величины модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 01

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

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

Таблица 16 - 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.

2.2.8.4.2 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.

2.2.8.4.3 Калибровка аналогового входа напряжения от ШОН комплекта 01

Снять показания величин модуля и угла вектора напряжения $U_{ш} = U_{BC}$ на первой системе шин и величин модуля и угла вектора напряжения $U_{шОН}$ на второй системе шин. Выполнить корректировку величин модуля и угла вектора напряжения $U_{шОН}$ до совпадения их с аналогичными величинами напряжения $U_{шОН} = U_{BC}$ на шинах (меню Службные параметры/ Цепи ТТ и ШОН | Модуль подстройки Ушон | Угол подстройки Ушон).

2.2.8.4.4 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.

2.2.8.4.5 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.

2.2.8.4.6 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.

2.2.8.4.7 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 и X107 для комплекта 01, X58 и 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.

2.2.8.5 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.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.084РЭ.

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. 2.2.8), 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 60439-1:2007), 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

4.1 Выбор уставок АПВ терминала БЭ2704 207

4.1.1 Выбор уставки однократного АПВ для линий с односторонним питанием

Выдержка времени АПВ линий с односторонним питанием отвечает двум требованиям:

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

$$t_{1\text{АПВ}} \geq t_{\text{г.п.}} + t_{\text{зап}}, \quad (13)$$

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

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

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

$$t_{1\text{АПВ}} \geq t_{\text{д}} + t_{\text{зап}}, \quad (14)$$

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

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

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

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

4.1.2 Выбор времени готовности АПВ

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

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

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

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

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

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

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

4.1.3 Выбор уставок двукратного АПВ

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

Выдержка времени первого цикла АПВ определяется также, как для однократного АПВ.

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

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

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

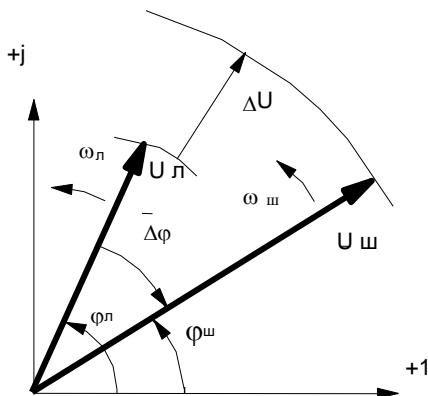
Одновременно должно быть соблюдено условие $t_{гот} \geq t_{2АПВ}$.

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

4.1.4 Если АПВ производится с контролем наличия напряжения или с контролем синхронизма, то выбор необходимого режима производится с помощью программной накладки ХВ103.

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

4.1.5 Уставки измерительных реле контроля напряжения и контроля синхронизма



$U_{ш}$, $U_{л}$ – модули векторов напряжения на шинах и линии

$\omega_{ш}$, $\omega_{л}$ - угловые скорости для $U_{ш}$, $U_{л}$

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

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

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

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

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

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

Рекомендованные значения:

$$\Delta U = 0,2U_{\text{НОМ}},$$

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

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

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

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

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

$$2 \cdot \Delta \varphi_{\text{макс}} / (\Delta f_{\text{макс}} \cdot 360) \geq t_{\text{ио}} + t_{\text{вкл}}, \quad (16)$$

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

$t_{\text{вкл}}$ - время включения выключателя.

Для режима улавливания синхронизма необходимо соблюдать условие

$$\Delta f_{\text{макс}} < 1 / (4 \cdot t_{\text{вкл}}), \quad (17)$$

т.е. при времени включения выключателя равной 100 мс, максимальная разность частот должна быть меньше 2,5 Гц.

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

Рекомендованные значения напряжения срабатывания:

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

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

4.1.6 Выбор времени включения от АПВ

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

$$t_{\text{вклАПВ}} = t_{\text{ВВ}},$$

где $t_{\text{ВВ}}$ – время включения выключателя по паспортным данным.

4.1.7 Выбор времени опережения включения

Уставка времени опережения включения ($t_{\text{вкл}}$) используется в схеме улавливания синхронизма и состоит из суммы собственного времени включения выключателя и времени работы выходного реле терминала. Собственное время включения выключателя ($t_{\text{ВВ}}$) берется из паспортных данных на выключатель, время работы выходного реле терминала ($t_{\text{ВЫХ РЕЛЕ}}$)

принимается равным 10 мс. Время опережения включения рассчитывается как сумма этих двух времен: $t_{\text{вкл}} = t_{\text{вв}} + t_{\text{вых реле}}$.

При отсутствии паспортных данных, время включения выключателя определяется опытным путём. После включения выключателя, по данным встроенного регистратора измеряется время между выдачей команды на включение выключателя [114081] и появлением сигнала РПВ (выход) [114051], это время и принимается за уставку.

4.1.8 Выбор времени сброса готовности АПВ при отключенном выключателе

Сброс готовности АПВ при длительно отключенном выключателе вводится в работу при помощи программной накладки ХВ101. Уставка времени сброса ($t_{\text{сбр}}$) должна быть отстроена от выдержек времени циклов АПВ и времени ожидания включения с контролем (улавливанием) синхронизма.

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

$$t_{\text{сбр}} \geq t_{1\text{АПВ}} + t_{2\text{АПВ}} + t_{\text{КС(УС)}} + t_{\text{вкл}} + t_{\text{зап}} \quad (18)$$

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

$t_{2\text{АПВ}}$ – время второго цикла АПВ;

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

$t_{\text{вкл}}$ – время включения выключателя;

$t_{\text{зап}}$ – время запаса.

4.2 Выбор уставок УРОВ терминала БЭ2704 207

Функция УРОВ реализует принцип индивидуального устройства, причем схема УРОВ выполнена универсальной и возможна реализация УРОВ как по схеме с дублированным пуском от защит с контролем РПВ, так и по схеме с автоматической проверкой исправности выключателя. Выбор принципа действия УРОВ производится с помощью программируемой накладки ХВ1_УРОВ.

В части формирования отключающих импульсов каждый из комплектов УРОВ обеспечивает действие на доотключение резервируемого выключателя без выдержки времени, а затем с выдержкой времени - действие на отключение смежных выключателей. Вывод действия УРОВ на доотключение резервируемого выключателя (действие УРОВ «на себя») при работе по схеме с дублированным пуском от защит с контролем РПВ производится с помощью программируемой накладки ХВ2_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 учета перехода КЗ с одной двухцепной линии на другую и равен времени отключения двух выключателей. Кроме того, необходимо иметь в виду, что шкаф выполнен на современной микропроцессорной базе и обеспечивает высокую точность отсчета времени. В связи с вышеизложенным, выдержка времени УРОВ может быть принята равной значению от 0,2 до 0,3 с, что улучшает условия сохранения устойчивости энергосистемы и уменьшает выдержки времени резервных защит.

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

5 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 17.

Таблица 17

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.

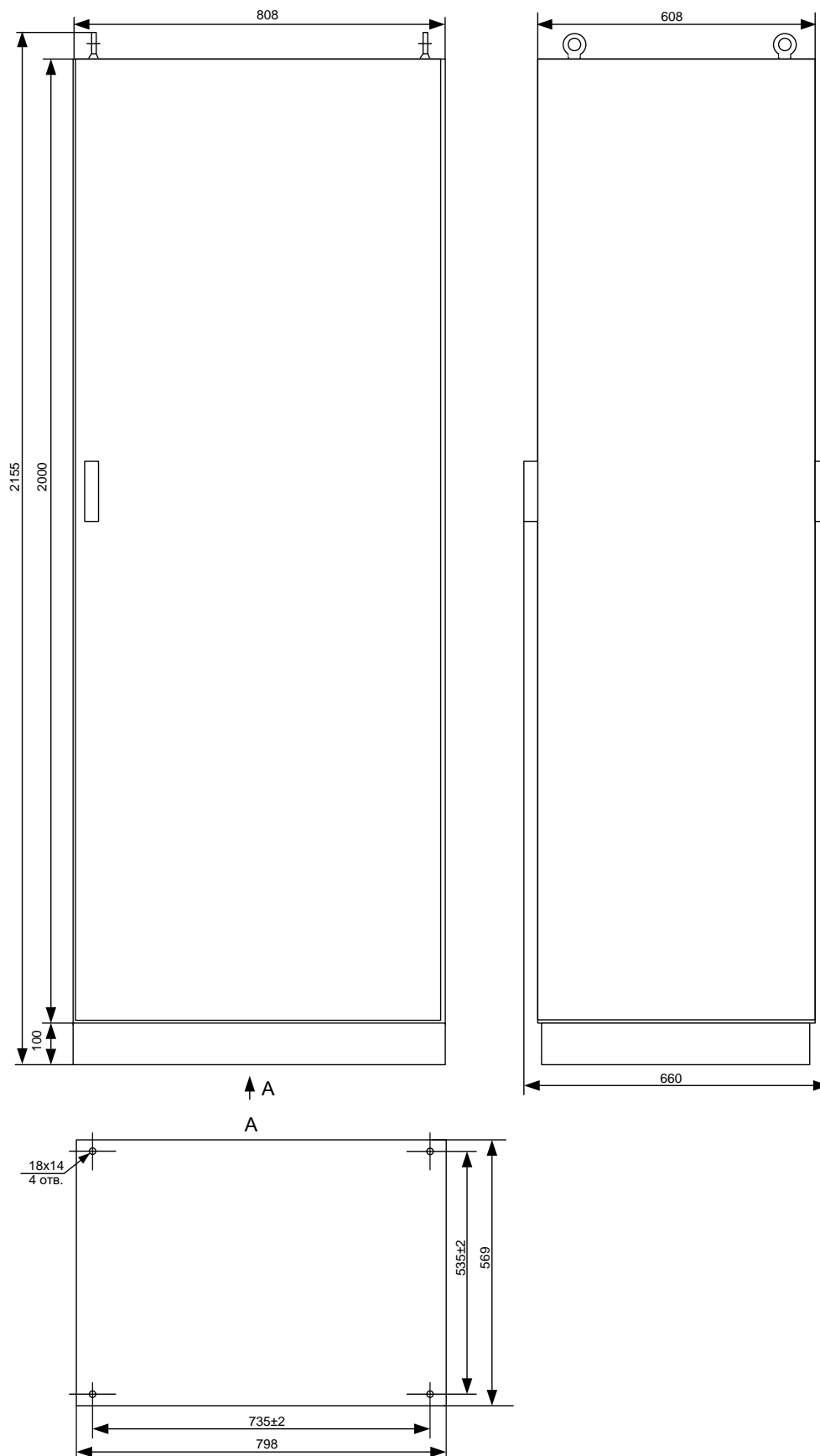
6 Транспортирование упакованных шкафов может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом, в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

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

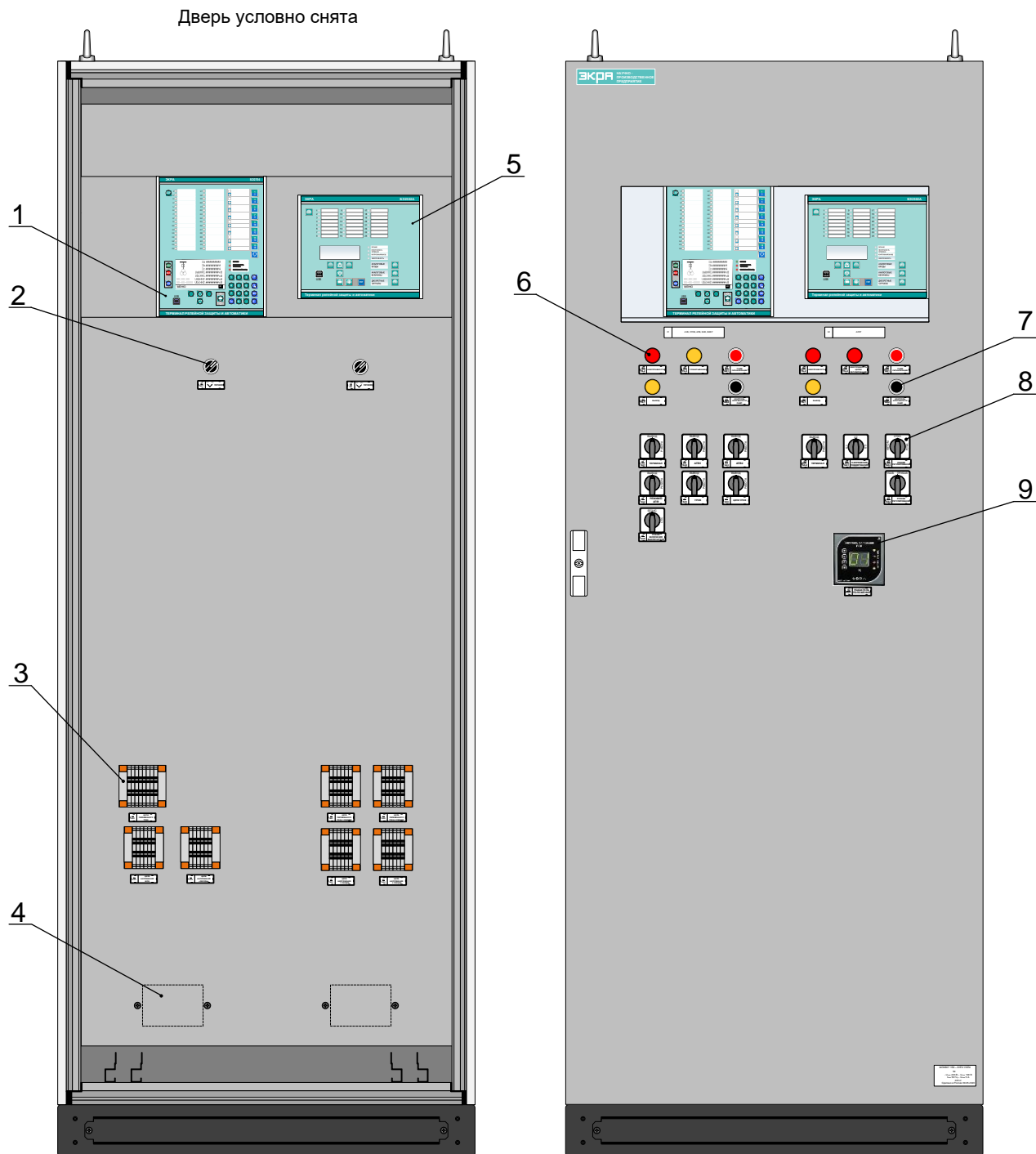
6.1 После снятия с эксплуатации изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

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).



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

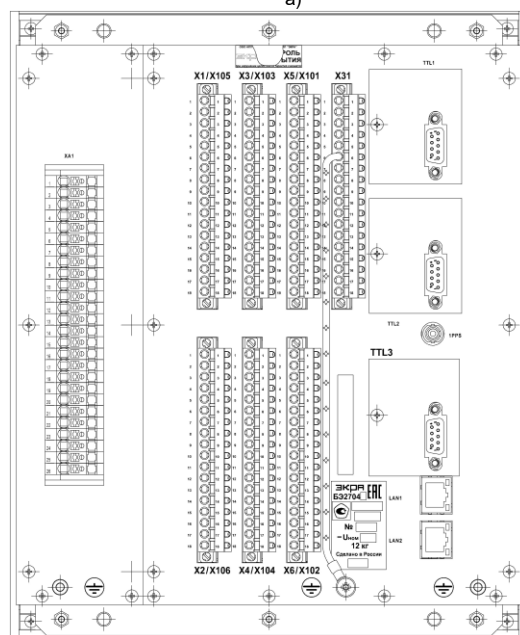
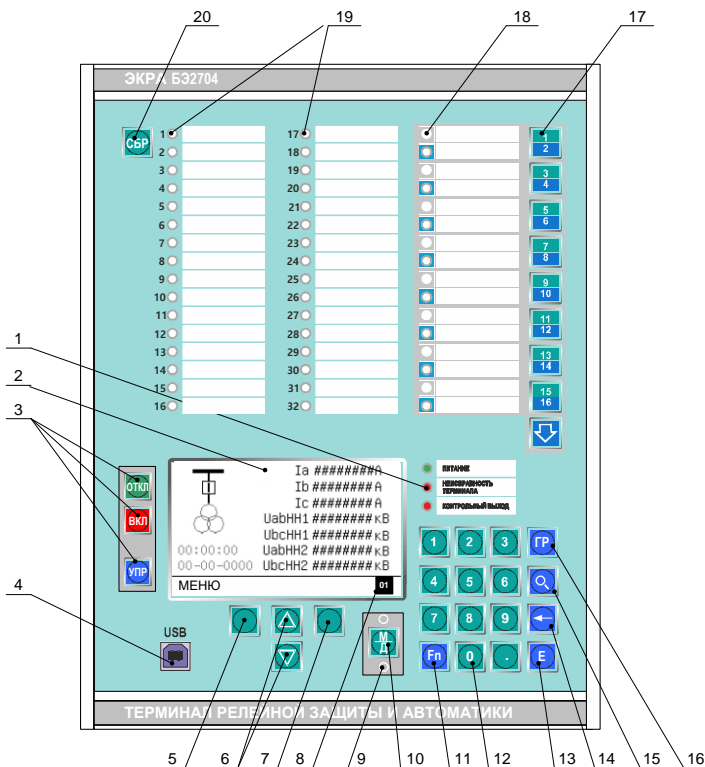
Рисунок 1 - Габаритные, установочные размеры и масса шкафа



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

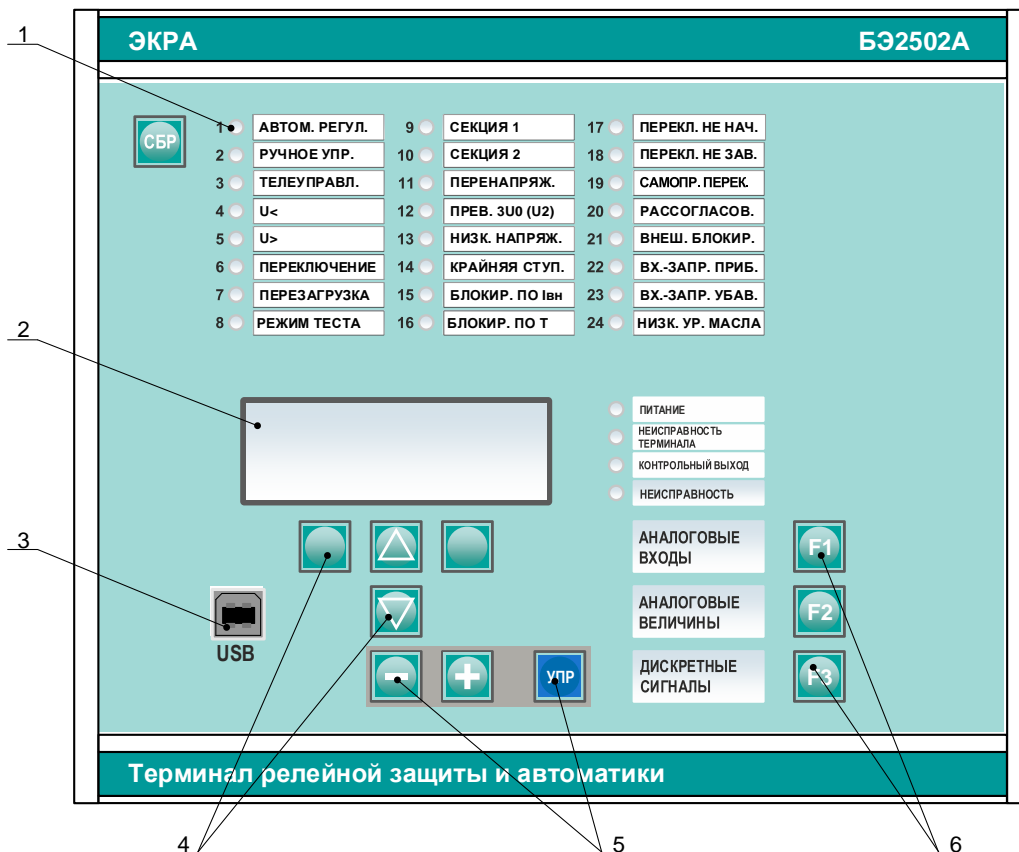
- 6 - лампа
- 7 - выключатель
- 8 – переключатель Ekey
- 9 – указатель положения РПН
(устанавливается по заказу)

Рисунок 2 - Общий вид шкафа



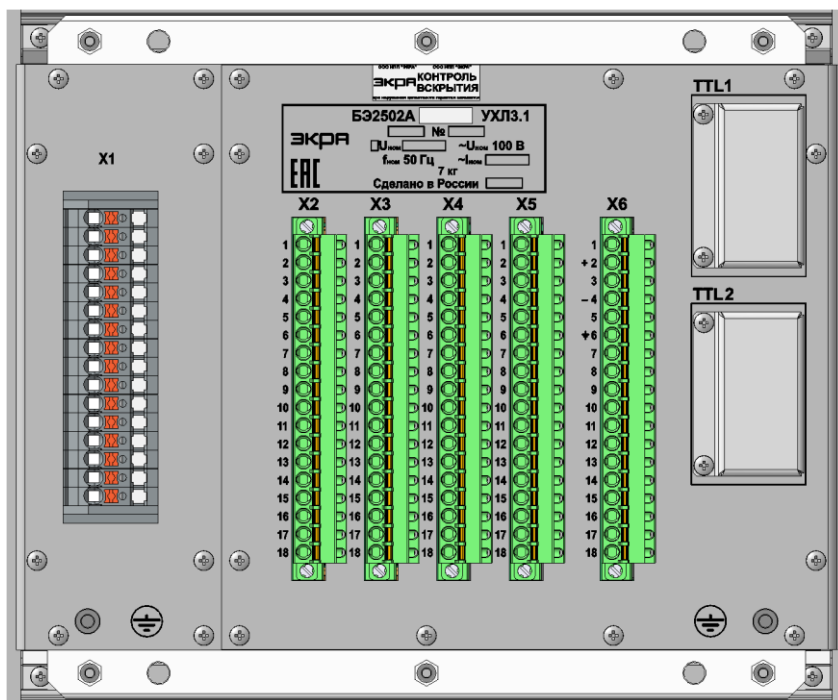
- б)
- 1 – одноцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие текущее состояние терминала (3 шт.);
 - 2 – цветной дисплей TFT 4,3”;
 - 3 – кнопки управления;
 - 4 – разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);
 - 5 – кнопка выбора (левая);
 - 6 – кнопки прокрутки;
 - 7 – кнопка выбора (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 3 - Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминала защиты БЭ2704 207 (лицевая панель с 32 светодиодами и 8 электронными ключами)

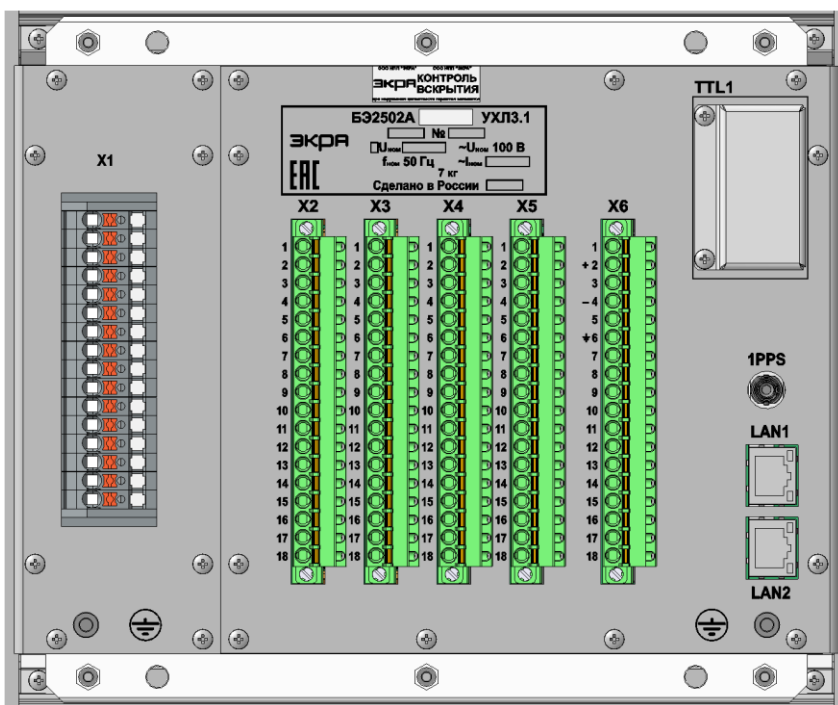


- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления приводом РПН
- 6 – дополнительные функциональные кнопки

Рисунок 4 - Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502А0501



а)



б)

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

- а) в терминале без поддержки протокола МЭК 61850;
- б) в терминале с поддержкой протокола МЭК 61850.

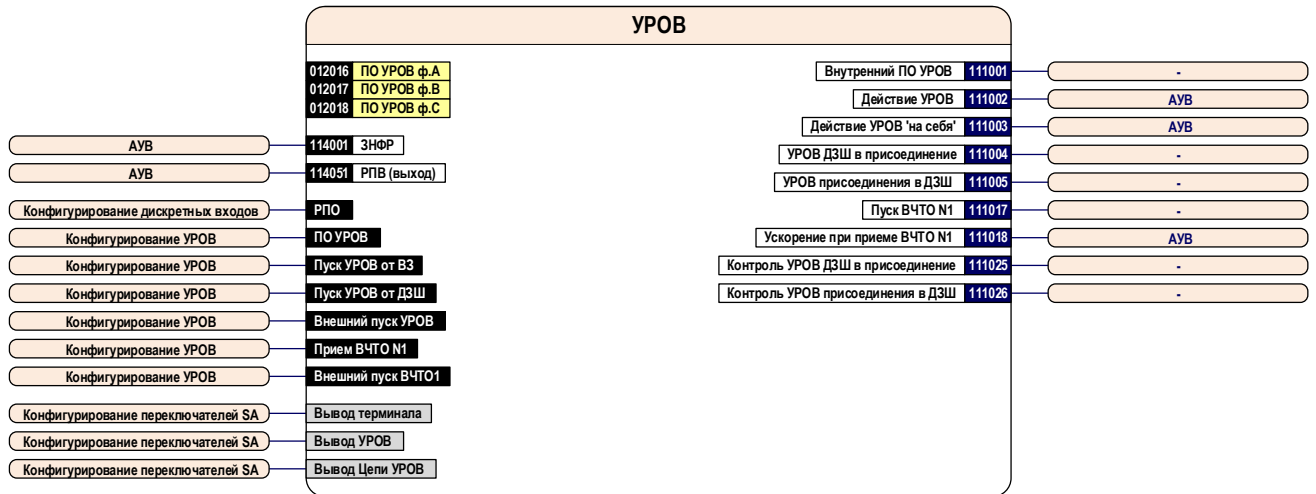
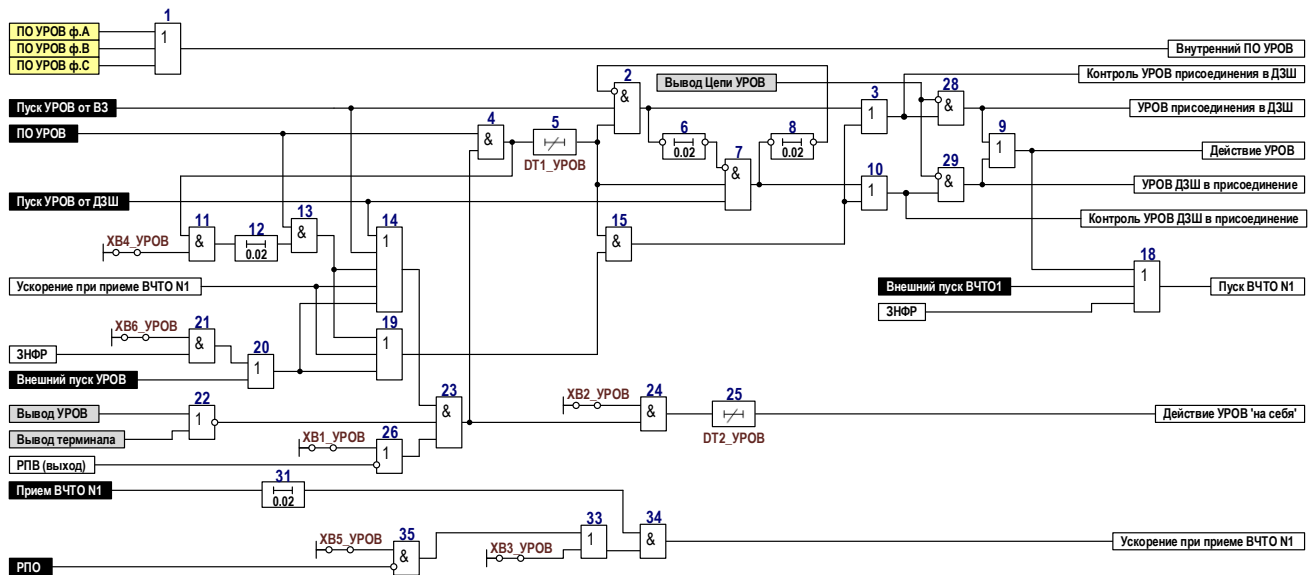


Рисунок 6.1 - Блок – схема узла УРОВ



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
111301	ХВ1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ	0 - предусмотрено 1 - не предусмотрено	предусмотрено
111302	ХВ2_УРОВ Действие УРОВ "на себя"	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	не предусмотрено
111303	ХВ3_УРОВ Действие сигнала ВЧТО N1	0 - с контролем 1 - без контроля	с контролем
111304	ХВ4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
111305	ХВ5_УРОВ Контроль от сигнала РПО при приеме сигнала ВЧТО N1	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
111306	ХВ6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен

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

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

АУВ				
012119	ПО ЗНО ЗНФ	Неисправность цепей опер.тока	050065	-
014007	ПО U мин. ШОН	ЗНФ	114001	УРОВ
014008	ПО U мин. шин	ЗНФ	114002	-
015010	ПО U макс. ШОН	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО	114003	-
015011	ПО U макс. шин	Неисправность цепей управления	114011	-
017001	ИО КС по DU	Защита ЭМО1	114021	-
017002	ИО КС по FI	Защита ЭМО2	114022	-
017003	ИО КС по DFI	Защита ЭМВ	114023	-
017004	Запрещающий ИО КС по DFI	Защита ЭМО1, ЭМВ	114024	-
УРОВ	111002 Действие УРОВ	РПО (выход)	114030	-
УРОВ	111003 Действие УРОВ 'на себя'	Отключение ЭМ	114031	-
УРОВ	111018 Ускорение при приеме ВЧТО N1	Пуск ФОП	114032	-
Дистанционное управление	127021 Включение КА1	КСТ(выход)	114033	-
Дистанционное управление	127022 Отключение КА1	ФОВ	114034	-
Конфигурирование дискретных входов	Съем сигнализации	ФВВ	114035	-
Конфигурирование дискретных входов	РПО	Контроль Отключение ЭМ	114039	-
Конфигурирование дискретных входов	РПВ1	Местное управление	114040	-
Конфигурирование дискретных входов	РПВ2	Неисправность выключателя	114041	-
Конфигурирование дискретных входов	Цепи опер.тока	Блокировка включения и отключения	114042	-
Конфигурирование АУВ	Пуск ЗНФ	Низкое давление элегаза	114043	-
Конфигурирование АУВ	РПО смежного выключателя	Заводка пружин отключена	114044	-
Конфигурирование АУВ	Пуск ЗНФ	Пружина не заведена	114045	-
Конфигурирование АУВ	Срабатывание ЗНФ	Неисправность обогрева выключателя	114046	-
Конфигурирование АУВ	Датчик тока ЭМВ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ	114047	-
Конфигурирование АУВ	Датчик тока ЭМО1	Отключение от 'Аварийное давление элегаза в ТТ'	114048	-
Конфигурирование АУВ	Датчик тока ЭМО2	Низкое давление элегаза в ТТ	114049	-
Конфигурирование АУВ	Отключение выключателя	Запрет АПВ от 'Местное управление'	114050	-
Конфигурирование АУВ	НО блок-контакт линейного разъединителя	РПВ (выход)	114051	УРОВ
Конфигурирование АУВ	НО блок-контакт шинного разъединителя	Сигнал несоответствия	114052	-
Конфигурирование АУВ	Блокир. включения и отключения	Разрешение АПВ с УС	114053	-
Конфигурирование АУВ	Низкое давление элегаза	Ввод УС	114054	-
Конфигурирование АУВ	Заводка пружин отключена	Пуск УС	114055	-
Конфигурирование АУВ	Пружина не заведена	Сигнализация режима АПВ	114057	-
Конфигурирование АУВ	Неисправность обогрева выключателя	1 цикл АПВ	114058	-
Конфигурирование АУВ	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ	2 цикл АПВ	114059	-
Конфигурирование АУВ	Низкое давление элегаза в ТТ	Работа АПВ	114061	-
Конфигурирование АУВ	Вх.Блок. сигнализ.	Работа 1 цикла АПВ	114062	-
Конфигурирование АУВ	Местное управление	Работа 2 цикла АПВ	114063	-
Конфигурирование АУВ	Блокировка включения	Время ожидания АПВ с КС(УС)	114064	-
Конфигурирование АУВ	Блокировка включения с ОН	Реле фиксации положения	114068	-
Конфигурирование АУВ	КСС	Включение выключателя	114081	-
Конфигурирование АУВ	КСТ	Включение выключателя с КС	114082	-
Конфигурирование АУВ	Блокировка АПВ	Включение выключателя с УС	114083	-
Конфигурирование АУВ	Вх.Внешний запрет АПВ1	Пуск ВЧ передатчика от АПВ, РКО, РКВ	114084	-
Конфигурирование АУВ	Вх.Внешний запрет АПВ2	КСС(выход)	114085	-
Конфигурирование АУВ	Вх.Внешний запрет АПВ	Ввод КС	114086	-
Конфигурирование АУВ	Вх.Сброс РФП	Пуск включения выключателя	114088	-
Конфигурирование АУВ	Запрет АПВ от ДЗШ	Контроль Включение выключателя	114092	-
Конфигурирование АУВ	Вх.Пуск АПВ			
Конфигурирование АУВ	Вх.Нетип. логика вкл.с КС			
Конфигурирование АУВ	Включение выключателя			
Конфигурирование переключателей SA	Вывод терминала			
Конфигурирование переключателей SA	Вх.1 режима АПВ			
Конфигурирование переключателей SA	Вх.2 режима АПВ			
Конфигурирование переключателей SA	Вх.3 режима АПВ			
Конфигурирование переключателей SA	Включение с КС			
Конфигурирование переключателей SA	Вывод АПВ1			
Конфигурирование переключателей SA	Вывод АПВ2			
Конфигурирование переключателей SA	Ввод запрета АПВ от ДЗШ			
Конфигурирование переключателей SA	Ремонт выключателя			
Конфигурирование переключателей SA	Вывод цепей управления			

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

№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
114241	XB1_АУВ Привод выключателя	0 - трехфазный 1 - пофазный	трехфазный
114242	XB2_АУВ Второй электромагнит отключения	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
114243	XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.'	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	не предусмотрено
114244	XB4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ'	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	не предусмотрено
114245	XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное'	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
114246	XB6_АУВ Второй цикл АПВ	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	предусмотрен
114247	XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В	0 - не предусмотрен 1 - предусмотрен	не предусмотрен
114248	XB8_АУВ Улавливание синхронизма	0 - не предусмотрено 1 - предусмотрено	не предусмотрено
114249	XB9_АУВ Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	предусмотрен
114250	XB10_АУВ Включение с контролем отсутствия напряжения	0 - предусмотрено 1 - не предусмотрено	предусмотрено
114251	XB11_АУВ Логика включения с КС	0 - типовая 1 - нетиповая	типовая
114252	XB12_АУВ Контроль положения разъединителей	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	не предусмотрен
114253	XB13_АУВ Контроль синхронизма	0 - предусмотрен 1 - не предусмотрен	предусмотрен

№ ID	Наименование выдержки времени	Тмин, с	Тмакс, с	Тумолч, с
114221	DT1_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФР	0.10	2.00	0.25
114222	DT2_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФ	0.01	2.00	0.10
114223	DT3_АУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ	1.0	2.0	1.0
114224	DT4_АУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В	10.0	840.0	200.0
114225	DT5_АУВ Время первого цикла АПВ	0.25	16.00	2.00
114226	DT6_АУВ Время второго цикла АПВ	0.25	160.00	2.50
114227	DT7_АУВ Время включения от АПВ	0.00	2.00	0.00
114228	DT8_АУВ Время подготовки АПВ	2	120	15
114229	DT9_АУВ Время ожидания КС(УС)	5	840	160
114230	DT10_АУВ Время опережения включения	0.010	2.000	0.200

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

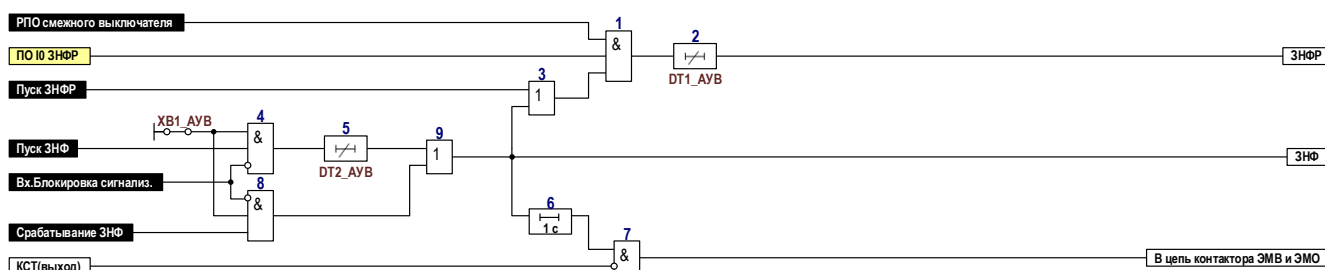


Рисунок 7.3 - Функциональная схема логической части ЗНФ и ЗНФР узла АУВ и АПВ

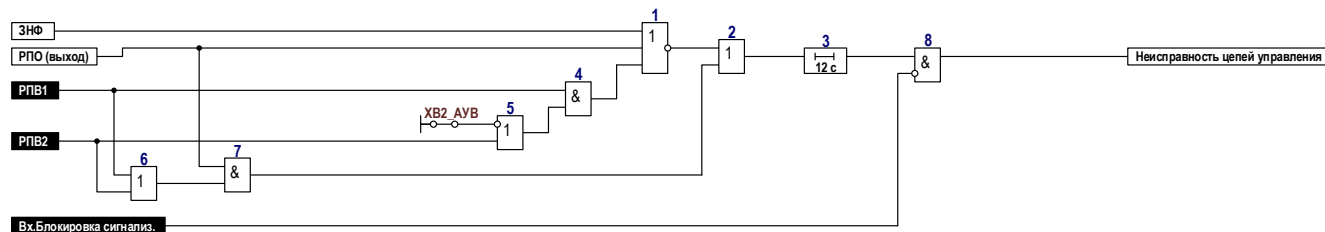


Рисунок 7.4 - Функциональная схема логической части **Неисправность цепей ЭМУ** узла АУВ и АПВ

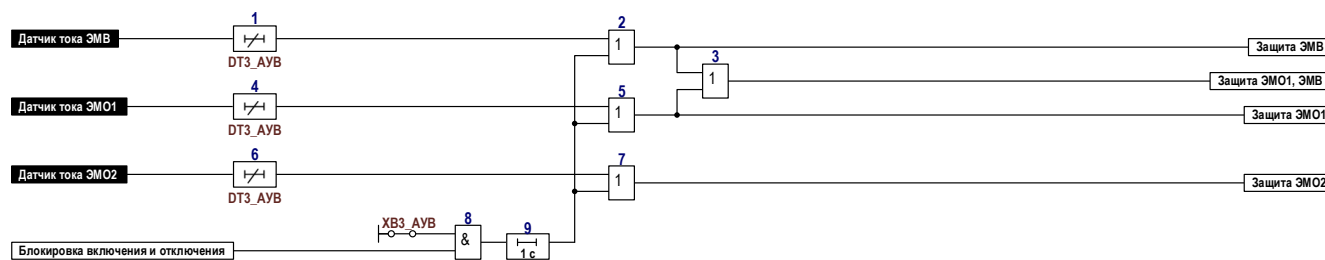


Рисунок 7.5 - Функциональная схема логической части **Защита ЭМУ** узла АУВ и АПВ

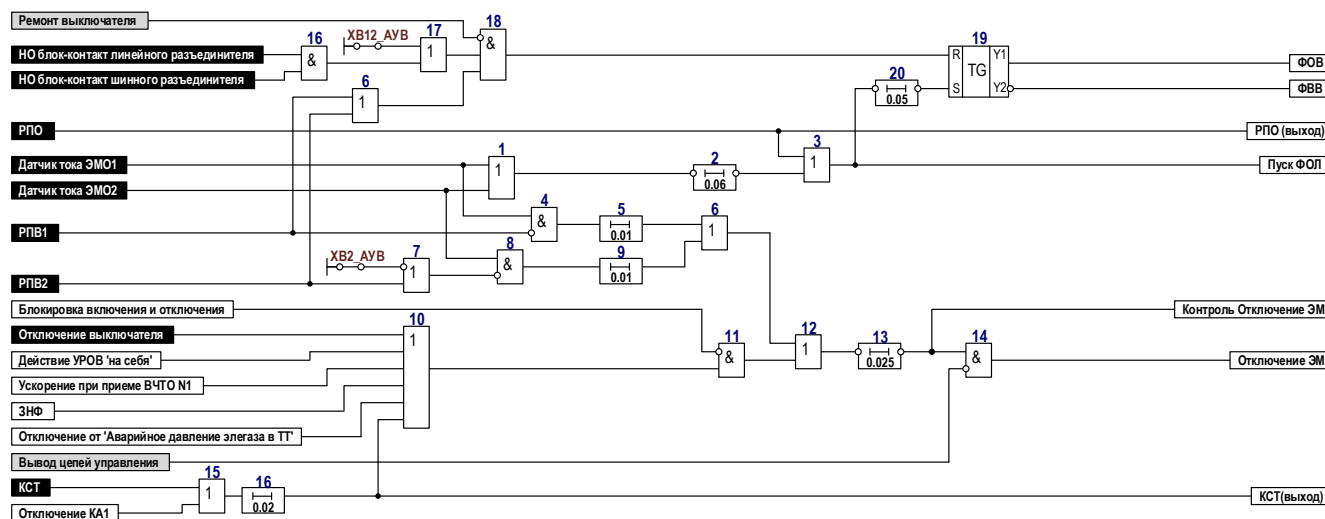


Рисунок 7.6 - Функциональная схема логической части **Отключение выключателя** узла АУВ и АПВ

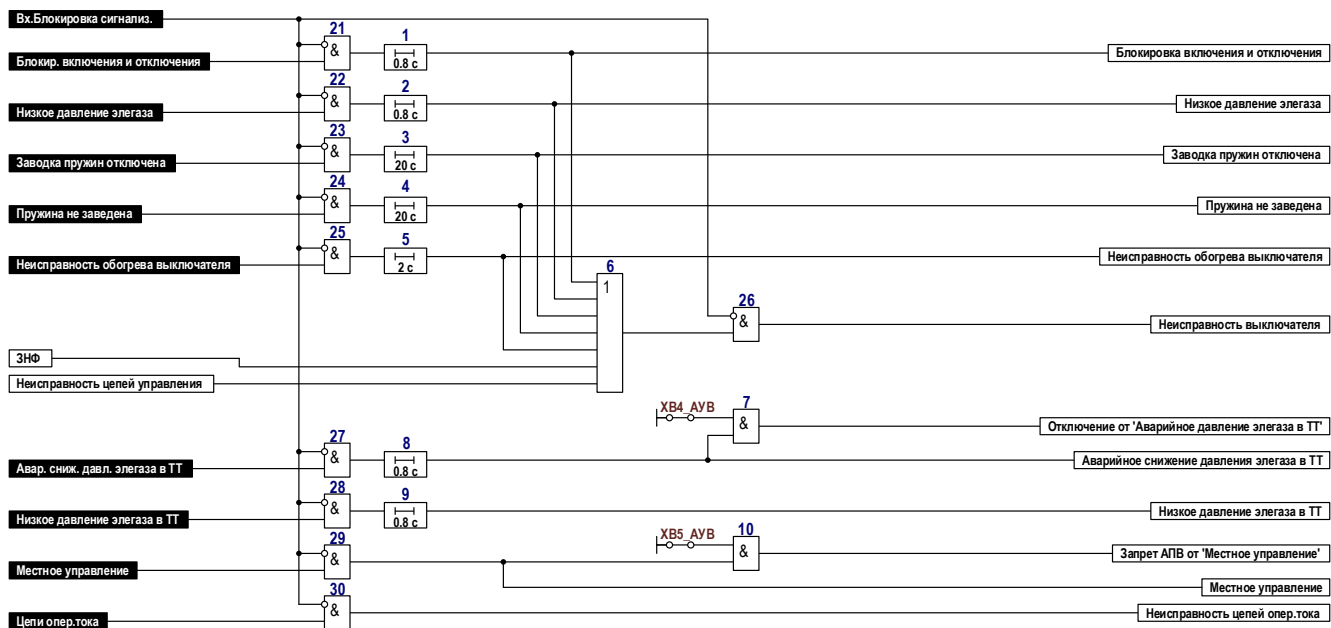


Рисунок 7.7 - Функциональная схема логической части **Выключатель и ТТ** узла АУВ и АПВ

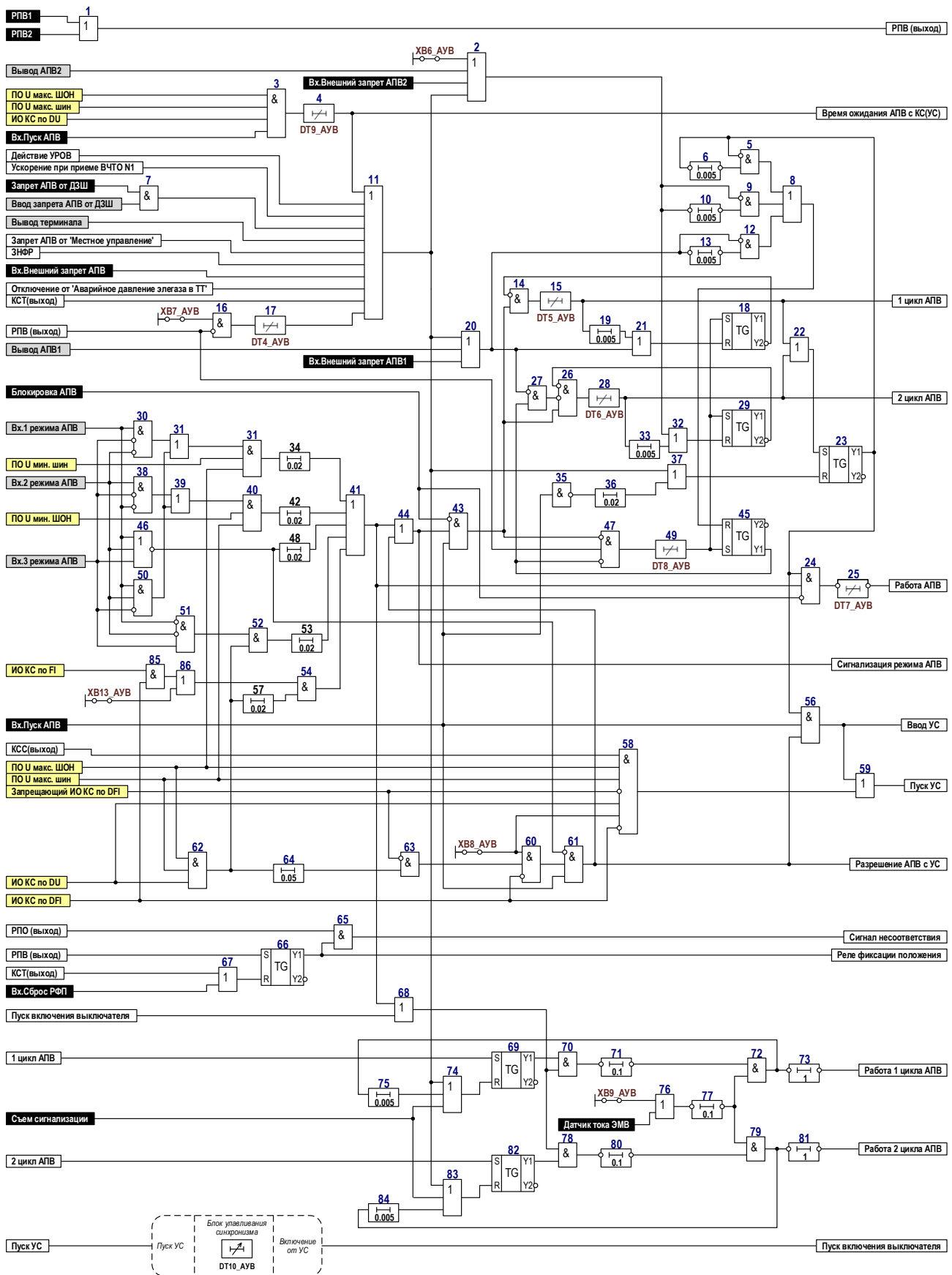


Рисунок 7.8 - Функциональная схема логической части АПВ узла АУВ и АПВ

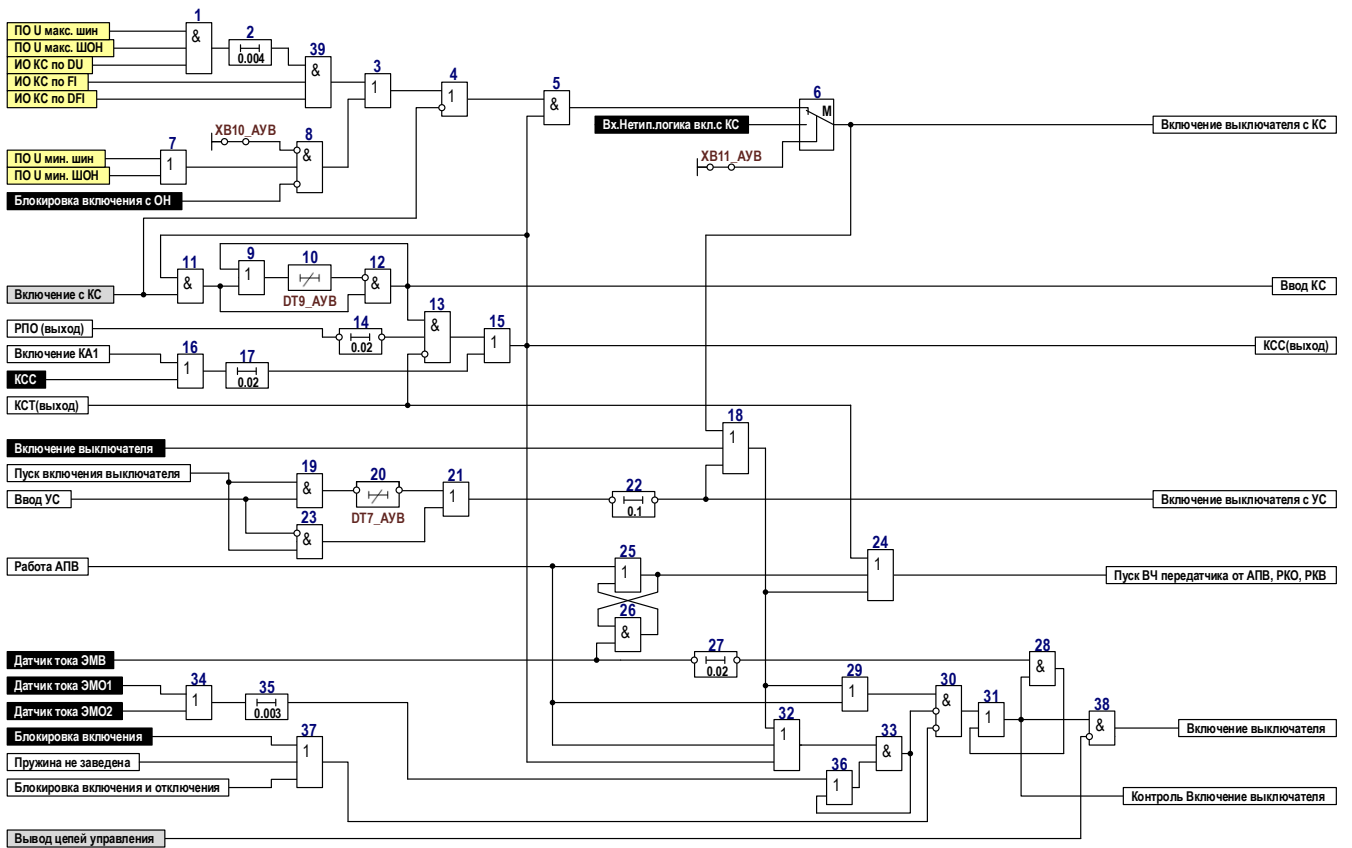


Рисунок 7.9 - Функциональная схема логической части **Включение выключателя** узла АУВ и АПВ

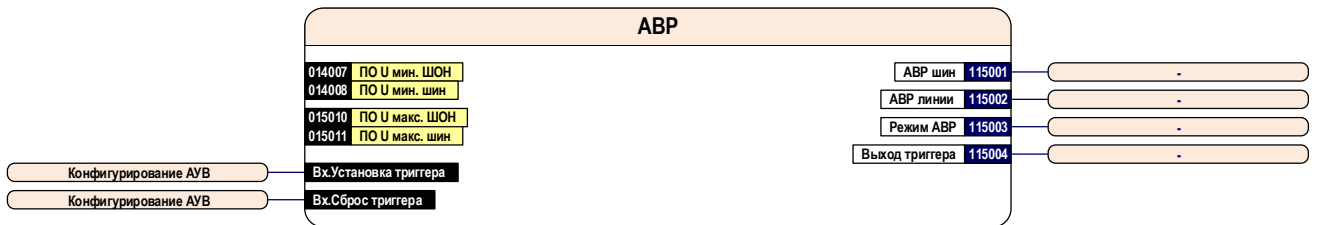
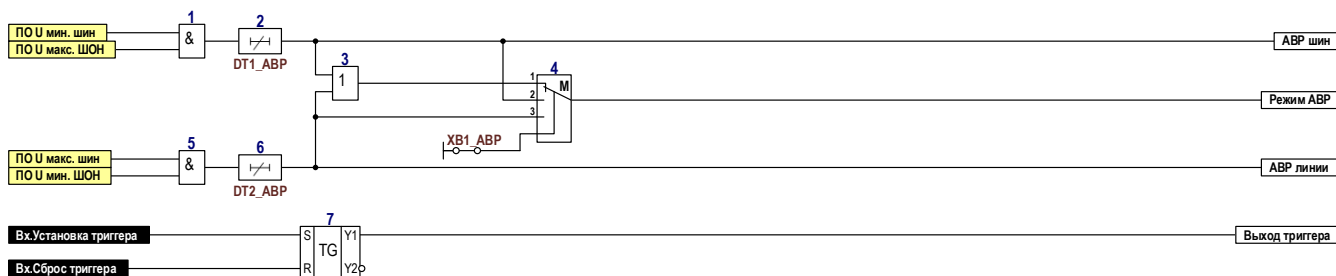


Рисунок 8.1 - Блок – схема узла АВР терминала БЭ2704 207



№ ID	Наименование программной накладки	Состояние	Состояние по умолчанию
115251	XB1_ABP Выбор режима АВР	1 - двусторонний 2 - шин 3 - линии	двусторонний

№ ID	Наименование выдержки времени	Тмин, с	Тмакс, с	Тумолч, с
115201	DT1_ABP Задержка на срабатывание АВР шин	0.00	60.00	1.00
115202	DT2_ABP Задержка на срабатывание АВР линии	0.00	60.00	1.00

Рисунок 8.2 - Функциональная схема логической части узла АВР

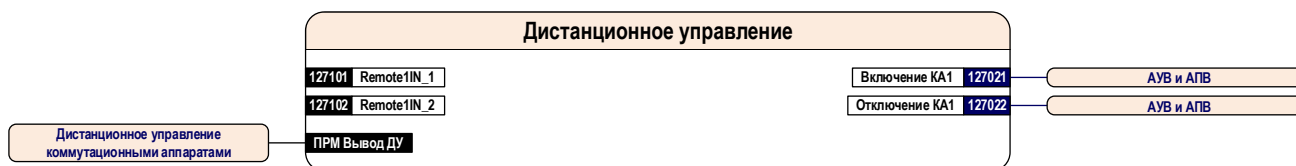
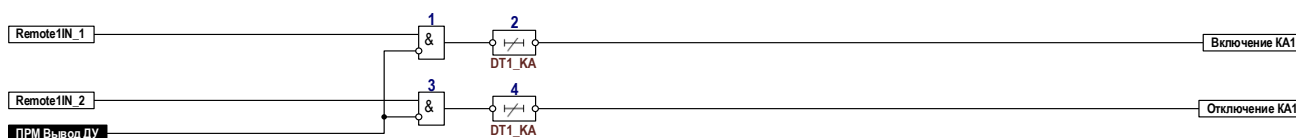


Рисунок 9.1 - Блок – схема узла Дистанционное управление терминала БЭ2704 207



№ ID	Наименование выдержки времени	Тмин, с	Тмакс, с	Тумолч, с
127306	DT1_KA Время продления импульса управления	0.00	5.00	0.00

Рисунок 9.2 - Функциональная схема логической части узла Дистанционное управление

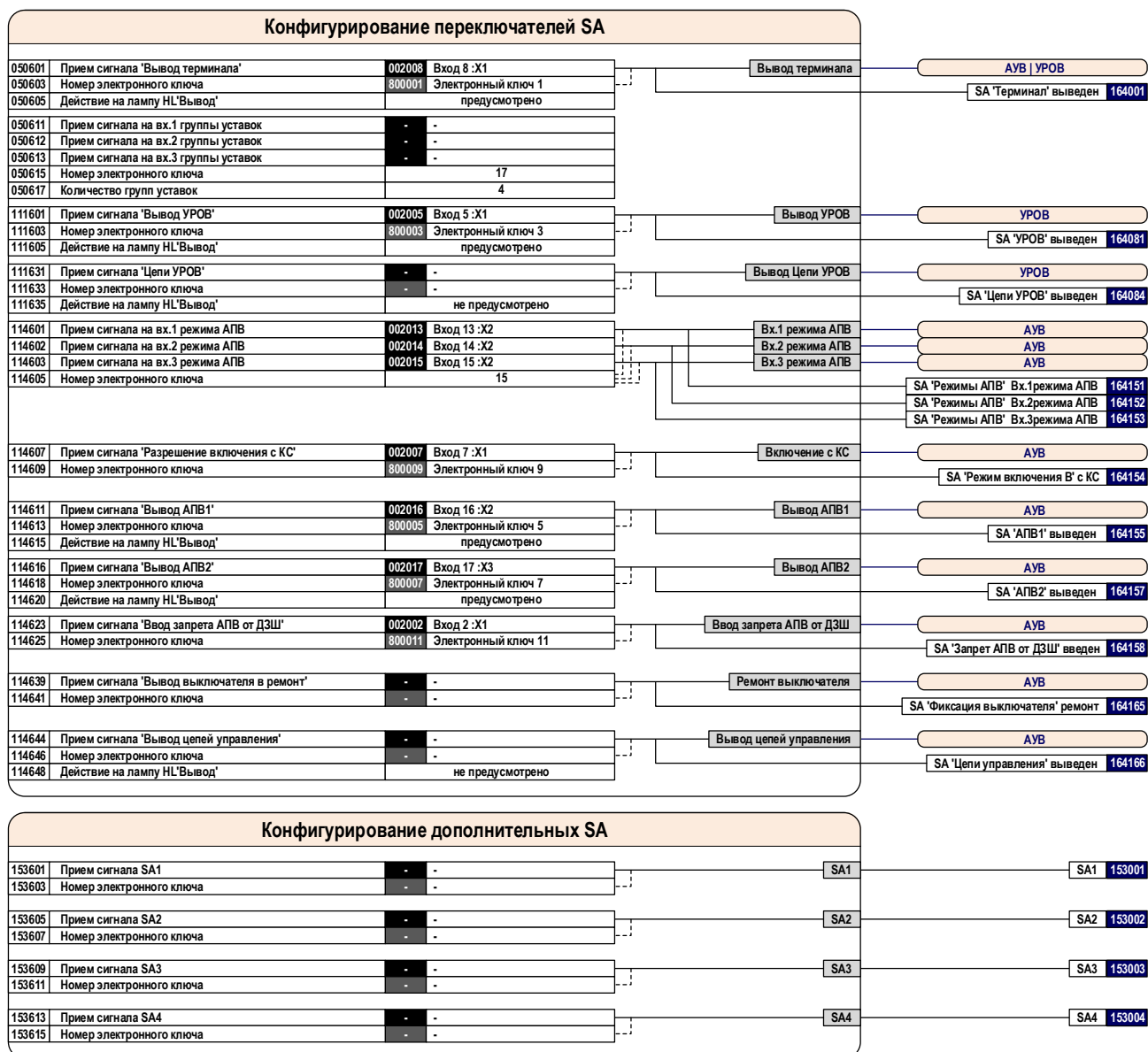


Рисунок 10 - Конфигурирование переключателей SA терминала БЭ2704 207



Рисунок 11 – Конфигурирование испытательных блоков SG терминала БЭ2704 207



Рисунок 12 - Конфигурирование дискретных входов терминала БЭ2704 207

Конфигурирование УРОВ					
111703	ПО УРОВ	111001	Внутренний ПО УРОВ	ПО УРОВ	УРОВ
111706	Прием сигнала пуска УРОВ от ВЗ	002001	Вход 1 :X1	Пуск УРОВ от ВЗ	УРОВ
111709	Прием сигнала пуска УРОВ от ДЗШ	002003	Вход 3 :X1	Пуск УРОВ от ДЗШ	УРОВ
111712	Прием сигнала внешнего пуска УРОВ	-	-	Внешний пуск УРОВ	УРОВ
111715	Прием сигнала ВЧТО N1	-	-	Прием ВЧТО N1	УРОВ
111716	Внешний пуск ВЧТО N1	-	-	Внешний пуск ВЧТО1	УРОВ

Рисунок 13 - Конфигурирование узла УРОВ терминала БЭ2704 207

Конфигурирование АУВ					
114702	Прием сигнала пуска ЗНФ	-	-	Пуск ЗНФ	АУВ и АПВ
114703	Прием сигнала РПО смежного выключателя	300001	Логический '1'	РПО смежного выключателя	АУВ и АПВ
114704	Прием сигнала пуска ЗНФ	-	-	Пуск ЗНФ	АУВ и АПВ
114705	Прием сигнала срабатывания ЗНФ	-	-	Срабатывание ЗНФ	АУВ и АПВ
114711	Прием сигнала от датчика тока ЭМВ	002031	Вход 31 :X4	Датчик тока ЭМВ	АУВ и АПВ
114712	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1	002030	Вход 30 :X4	Датчик тока ЭМО1	АУВ и АПВ
114713	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2	002032	Вход 32 :X4	Датчик тока ЭМО2	АУВ и АПВ
114714	Неисправность Э2801	-	-	Неисправность Э2801	-
114715	Прием сигнала на отключение выключателя	-	-	Отключение выключателя	АУВ и АПВ
114716	Прием Н.О. блок-контакта линейного разъединителя	-	-	НО блок-контакт линейного разъединителя	АУВ и АПВ
114717	Прием Н.О. блок-контакта шинного разъединителя	-	-	НО блок-контакт шинного разъединителя	АУВ и АПВ
114721	Прием сигнала блокировки включения и отключения	002023	Вход 23 :X3	Блокир. включения и отключения	АУВ и АПВ
114722	Прием сигнала о низком давлении элегаза	002022	Вход 22 :X3	Низкое давление элегаза	АУВ и АПВ
114723	Прием сигнала отключения заводки пружин	002027	Вход 27 :X4	Заводка пружин отключена	АУВ и АПВ
114724	Прием сигнала о незаведенной пружине	002028	Вход 28 :X4	Пружина не заведена	АУВ и АПВ
114725	Прием сигнала неисправности обогрева выключателя	002021	Вход 21 :X3	Неисправность обогрева выключателя	АУВ и АПВ
114726	Прием сигнала о авар. снижении давления элегаза в ТТ	002019	Вход 19 :X3	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ	АУВ и АПВ
114727	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ	002018	Вход 18 :X3	Низкое давление элегаза в ТТ	АУВ и АПВ
114728	Прием сигнала блокировки сигнализации	-	-	Вх.Блокировка сигнализ.	АУВ и АПВ
114729	Прием сигнала перевода выключ. в положение 'Местное'	002020	Вход 20 :X3	Местное управление	АУВ и АПВ
114731	Прием сигнала блокировки включения	-	-	Блокировка включения	АУВ и АПВ
114732	Прием сигнала блокировки включения с ОН	-	-	Блокировка включения с ОН	АУВ и АПВ
114735	Прием сигнала команды включения (КСС)	002025	Вход 25 :X4	КСС	АУВ и АПВ
114736	Прием сигнала команды отключения (КСТ)	002026	Вход 26 :X4	КСТ	АУВ и АПВ
114741	Прием сигнала на блокировку АПВ	-	-	Блокировка АПВ	АУВ и АПВ
114742	Прием сигнала на запрет АПВ1 внешний	-	-	Вх.Внешний запрет АПВ1	АУВ и АПВ
114743	Прием сигнала на запрет АПВ2 внешний	-	-	Вх.Внешний запрет АПВ2	АУВ и АПВ
114744	Прием сигнала на запрет АПВ внешний	002004	Вход 4 :X1	Вх.Внешний запрет АПВ	АУВ и АПВ
114745	Прием сигнала сброса РФП	-	-	Вх.Сброс РФП	АУВ и АПВ
114746	Прием сигнала перевода на запрет АПВ от ДЗШ	002029	Вход 29 :X4	Запрет АПВ от ДЗШ	АУВ и АПВ
114747	Прием сигнала на пуск АПВ	114052	Сигнал несоответствия	Вх.Пуск АПВ	АУВ и АПВ
114751	Прием сигн. нетиповой логики вкл. с КС	-	-	Вх.Нетип.логика вкл.с КС	АУВ и АПВ
114752	Прием сигнала на включение выключателя	-	-	Включение выключателя	АУВ и АПВ
115701	Прием сигнала на установку триггера	-	-	Вх.Установка триггера	АВР
115702	Прием сигнала на сброс триггера	-	-	Вх.Сброс триггера	АВР

Рисунок 14 - Конфигурирование узла АУВ терминала БЭ2704 207

Дистанционное управление коммутационными аппаратами					
127307	Прием сигнала 'реле положение включено' (РПВ)	114051	РПВ (выход)	РПВ	
127308	Прием сигнала 'реле положение отключено' (РПО)	114030	РПО (выход)	РПО	
127315	Прием сигнала вывода дистанционного управления выключателем	114040	Местное управление	ПРМ Вывод ДУ	Дистанционное управление

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

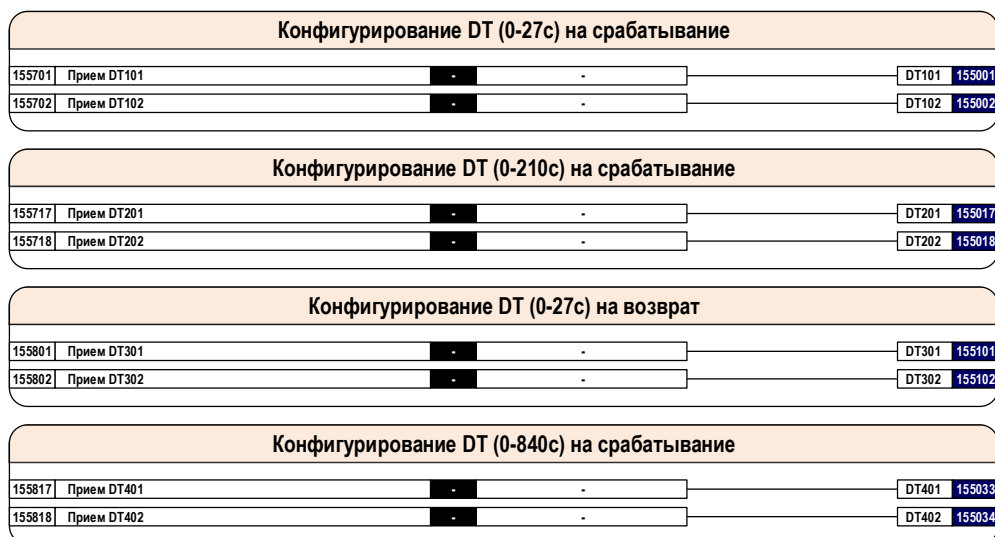


Рисунок 16 - Конфигурирование дополнительных выдержек времени терминала БЭ2704 207



Рисунок 17 - Конфигурирование выходных реле терминала терминала БЭ2704 207

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

Рисунок 18 - Конфигурирование светодиодов терминала терминала БЭ2704 207

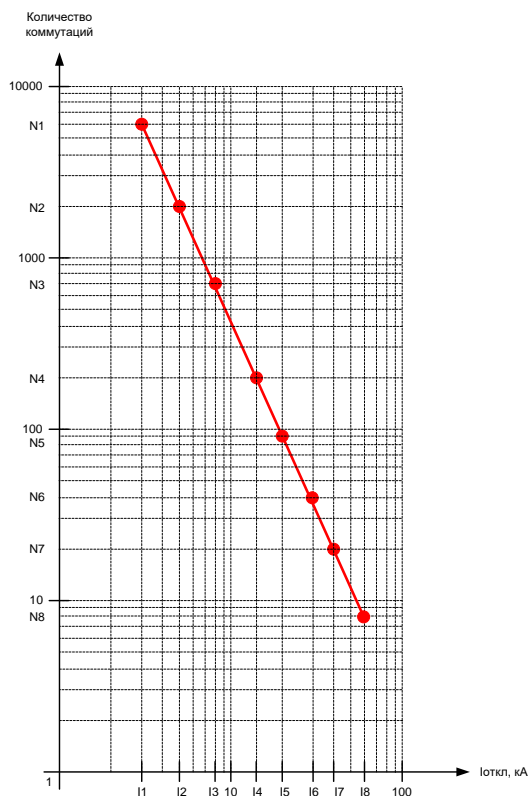


Рисунок 19 - Характеристика коммутационного ресурса выключателя, задаваемая 8-ю точками

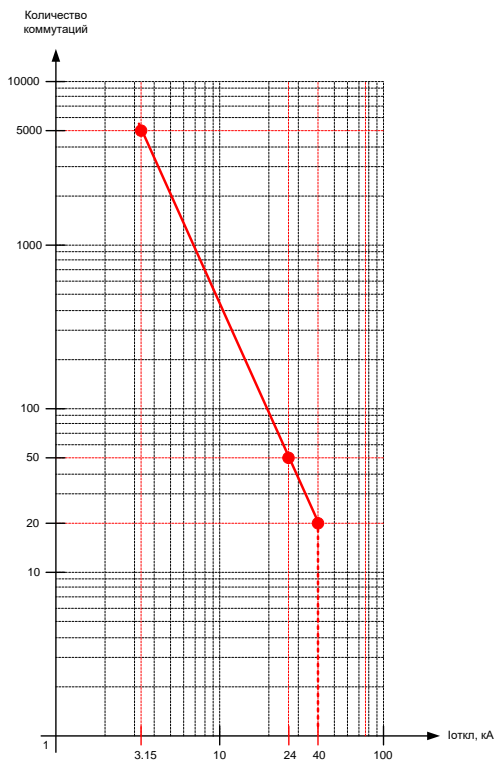


Рисунок 20 - Характеристика коммутационного ресурса выключателя ВГТ-110-40 задаваемая 3-мя точками

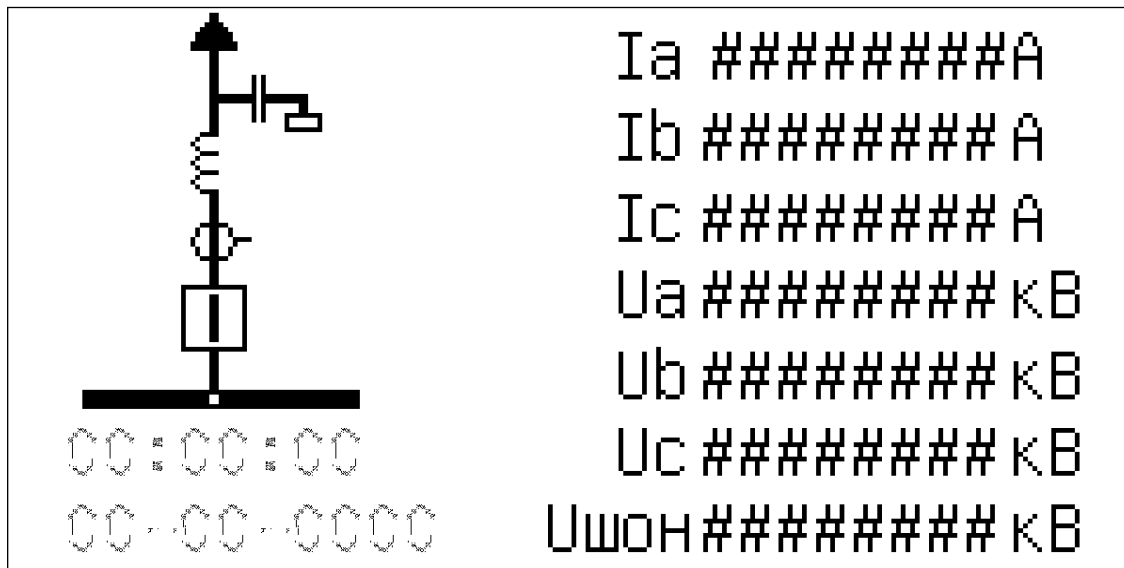


Рисунок 21 – Пример упрощенного изображения первичной схемы на графическом экране терминала БЭ2704 207

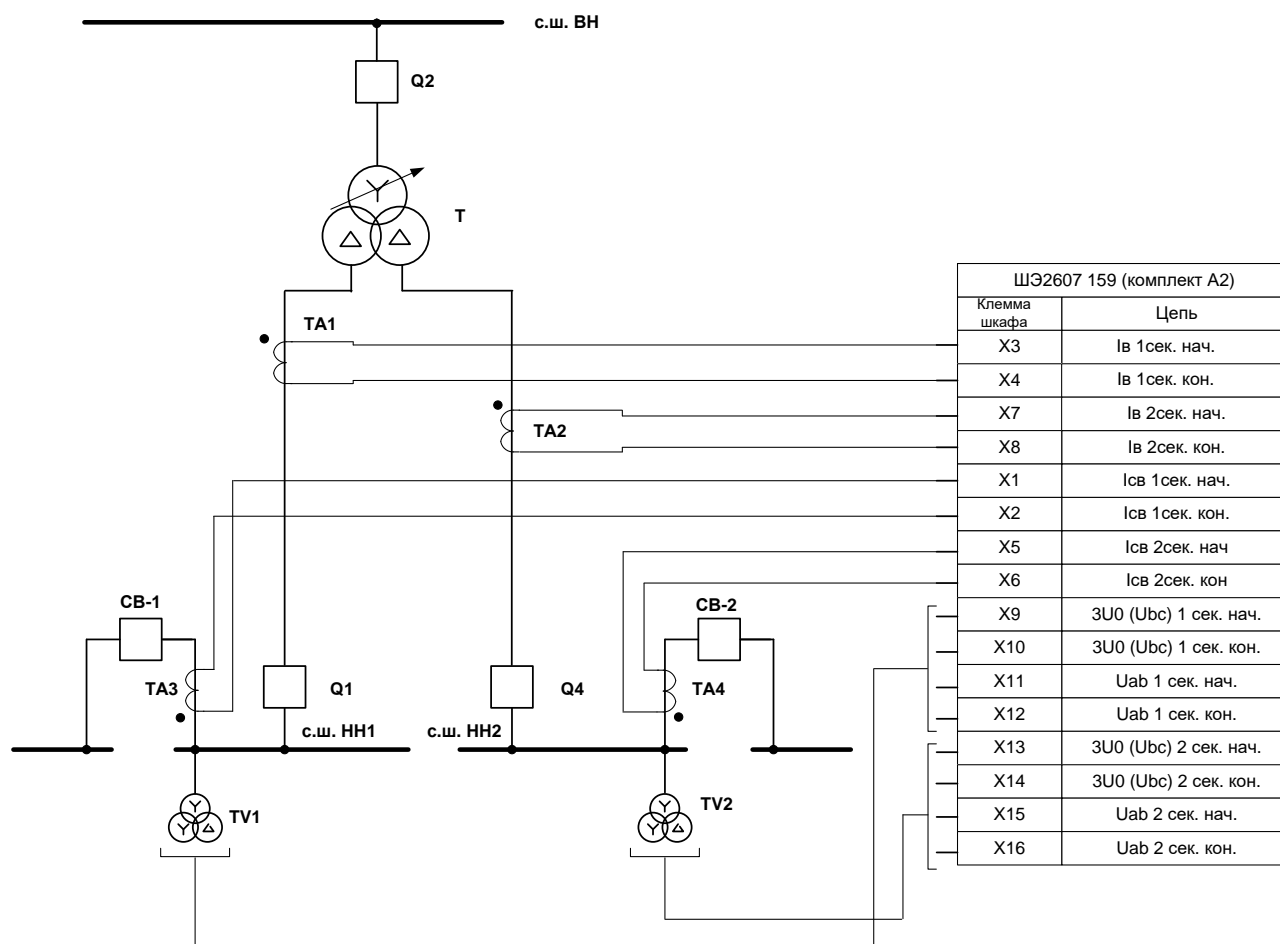


Рисунок 22.1 – Схема подключения комплекта 02 к цепям переменного тока и напряжения

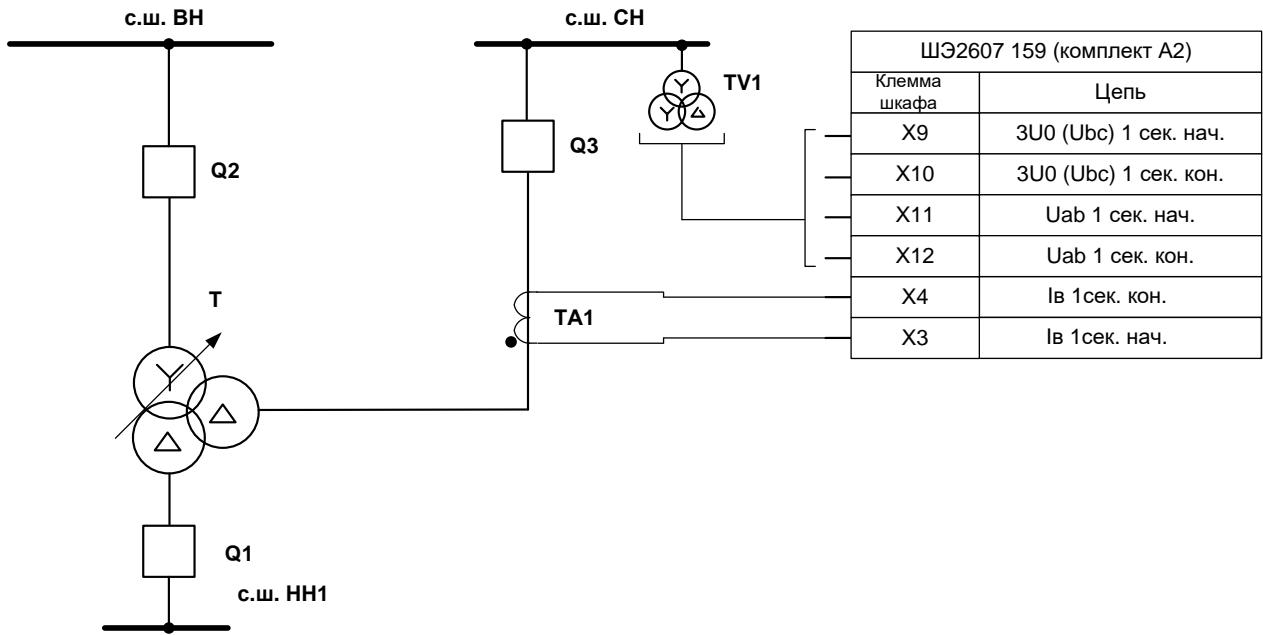


Рисунок 22.2 - Схема подключения комплекта 02 к цепям переменного тока и напряжения (в схемах без контроля тока секционного выключателя низкой стороны)

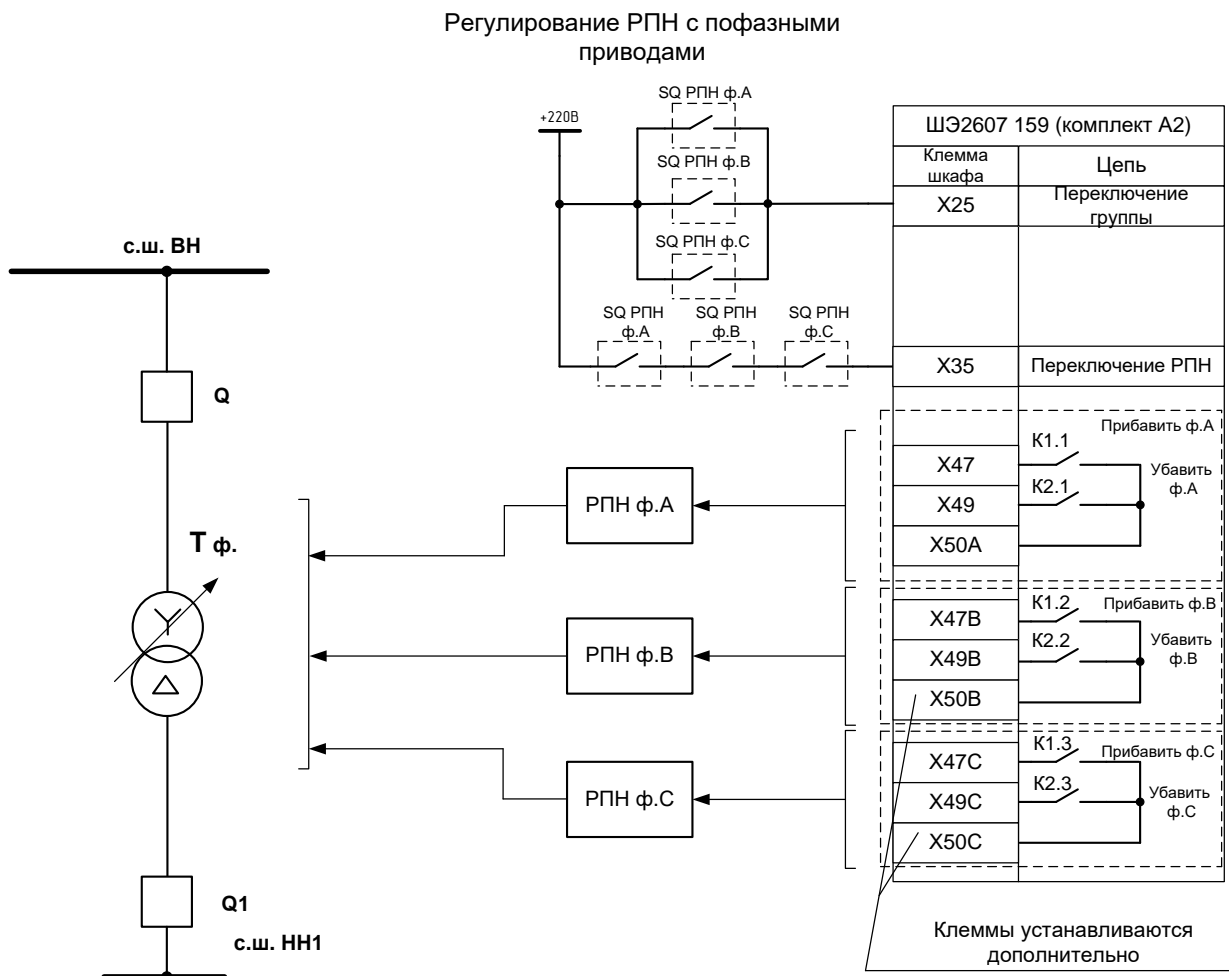


Рисунок 22.3 – Схема подключения комплекта 02 при регулировании РПН с пофазными приводами.

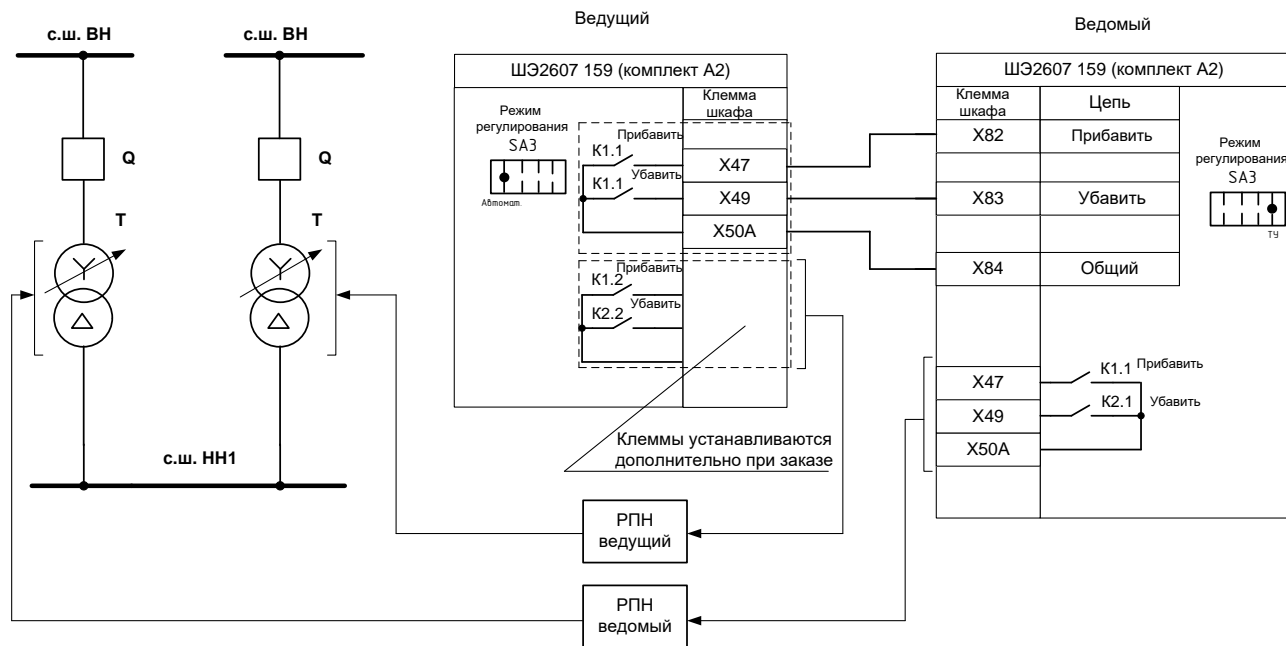


Рисунок 22.4 – Схема подключения комплекта 02 при параллельном регулировании РПН.

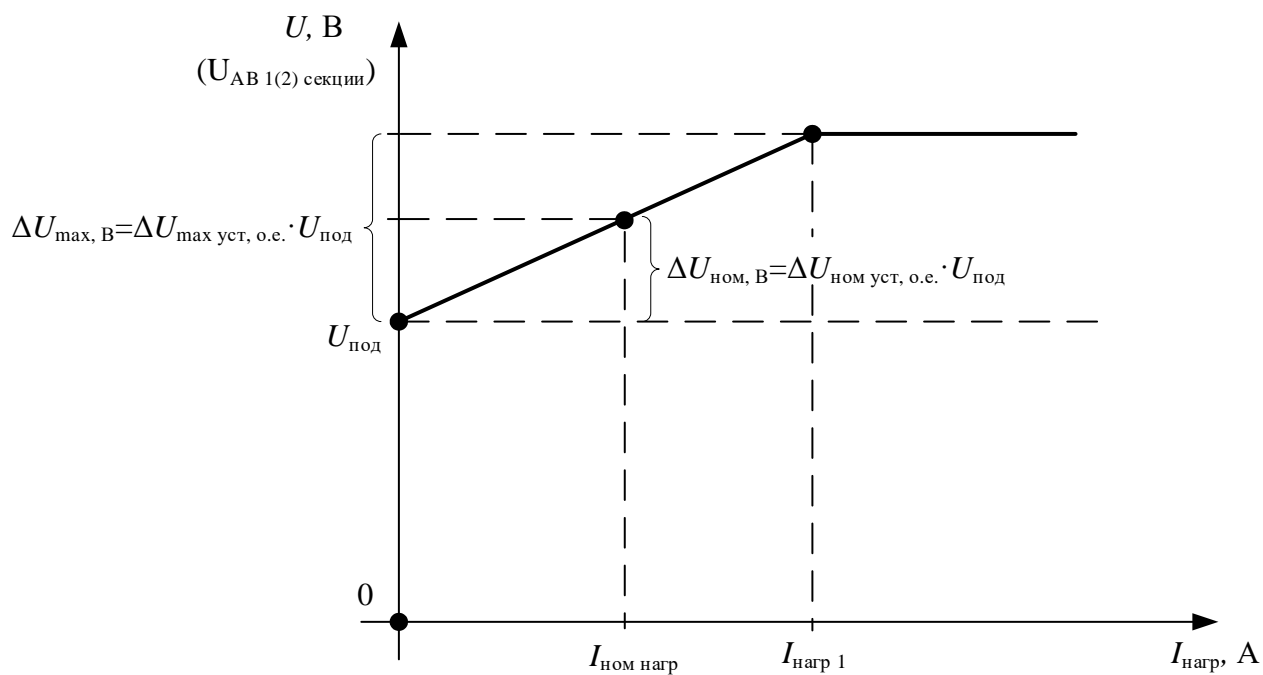


Рисунок 23 – Зависимость компенсации падения напряжения от тока нагрузки

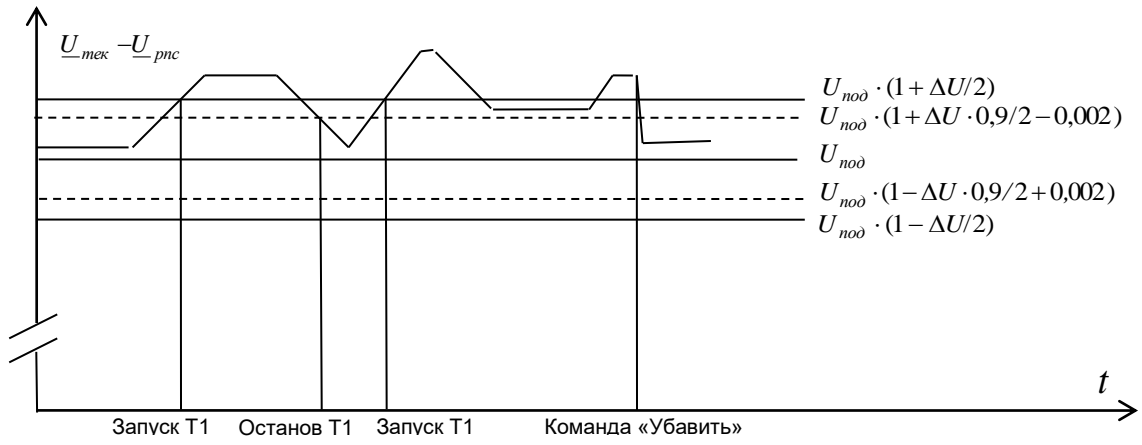


Рисунок 24 – Пример автоматического регулирования

Редакция от 08.12.2022

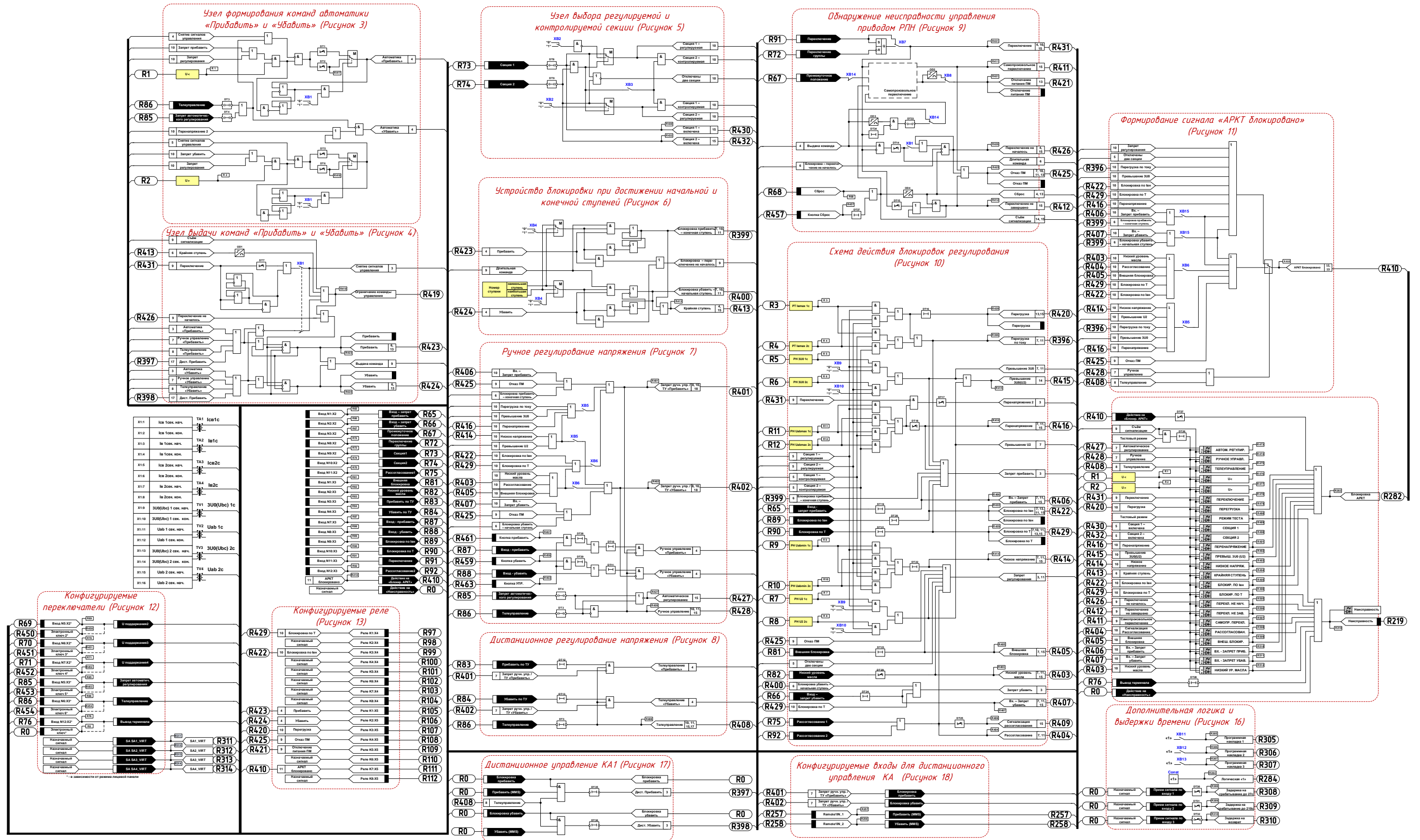


Рисунок 25 - Функциональная схема логики терминала Б92502А0501

Таблица 18 – 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 19 – 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 19

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»	1,00
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»	
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 блоки-	0,03
DT24	Выдержка времени сигнала «Вход – запрет убавить»	
DT25	Задержка сигнализации рассогласования	0,05 – 10,00
DT26	Время срабатывания тестирования светодиодной сигнализации	3,0
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	0,0 – 27,0
DT31	Задержка на срабатывание по входу 2	0,0 – 210,0
DT32	Задержка на возврат по входу 3	0,0 – 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

Продолжение таблицы 19

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 20 – 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 шкафов защиты линии и автоматики управления линейным выключателем ШЭ2607 159

**Карта заказа
шкафов автоматики управления выключателем
и управления РПН ШЭ2607 159**

Объект _____

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 159-61Е1 УХЛ4	1/5	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 159-61Е2 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, УРОВ.

Дополнительные функции

Количество групп уставок				Привод выключателя	
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> трехфазный	<input type="checkbox"/> пофазный

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

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

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:	
- 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 **АРМ дежурного**, поддерживающим протокол МЭК 61850. В шкафах могут устанавливаться один или несколько терминалов, имеющих два независимых последовательных порта связи с интерфейсом «ТТЛ» для подключения преобразователей сигналов.

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

Выбор кабеля связи типа «витая пара».

В типовом исполнении порты связи Ethernet имеют разъемы RJ45 и рассчитаны на использование кабеля связи типа «витая пара» марки FTP4-5е (четыре «витые пары» в общем экране) или аналогичного, который рекомендуется использовать только внутри помещений. Для прокладки вне помещений необходимо использовать специальный экранированный кабель, например, BELDEN 3105A-010 (или аналогичный ему), переход от которого на кабель FTP4 осуществляется через промежуточный клеммник.

Подключение переносного компьютера к терминалу.

На лицевой панели каждого терминала имеется разъем с интерфейсом USB, предназначенный для подключения переносного компьютера к терминалу во время проверки, наладки или текущей эксплуатации, а также для обновления программного обеспечения в терминалах. Подключение компьютера осуществляется кабелем связи USB 2.0 длиной 1.8 м, входящего в комплект ЗИП при каждой поставке оборудования на объект. Возможно использование стандартного кабеля USB. Для корректной работы через USB-порт на лицевой панели необходимо скачать с сайта и установить драйвер для подключения компьютера к устройствам ООО "НПП ЭКРА".

Рекомендации по заказу внешнего программного обеспечения для терминалов серии БЭ2704, БЭ2502

Для терминалов серии БЭ2704 и БЭ2502 имеется основное программное обеспечение, указанное в таблице 1, которое включает систему регистрации, позволяющую использовать незарегистрированную версию для полноценной наладки и проверки устройств, и ограничивающую возможность использования в текущей эксплуатации для работы более, чем с одним терминалом.

Без регистрации возможна полноценная работа с любым, но одним терминалом при подключении к его переднему порту связи. В программе WAVES без регистрации открыты только минимальные

функции для просмотра осциллограмм, дополнительные функции недоступны. Приобретение ключей регистрации снимает все ограничения на работу программного обеспечения.

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

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

Таблица 1 – Основное программное обеспечение для работы с терминалами

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

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

Приложение Б

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

Таблица Б.1 - Перечень дискретных сигналов терминала БЭ2704 207

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
002001	ПускУРОВотВЗ	Пуск УРОВ от ВЗ (вход)						√
002002	Вв.запр.АПВ ДЗШ	Ввод запрета АПВ от ДЗШ (вход)						√
002003	ПускУРОВотДЗШ	Пуск УРОВ от ДЗШ (вход)						√
002004	Вход 4 :X1	Вход 4 :X1 (вход)						√
002005	Вывод УРОВ	Вывод УРОВ (вход)						√
002006	Вход 6 :X1	Вход 6 :X1 (вход)						√
002007	Включение с КС	Включение с КС (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	Вх1 режима АПВ	Вх.1 режима АПВ (вход)						√
002014	Вх2 режима АПВ	Вх.2 режима АПВ (вход)						√
002015	Вх3 режима АПВ	Вх.3 режима АПВ (вход)						√
002016	Вывод АПВ1	Вывод АПВ1 (вход)						√
002017	Вывод АПВ2	Вывод АПВ2 (вход)						√
002018	Низкое давл.ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ (вход)						√
002019	Авария ТТ	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ (вход)						√
002020	Мест.управление	Местное управление (вход)						√
002021	Неисп.обогр.В	Неисправность обогрева выключателя (вход)						√
002022	Низк.давл. ЭГ	Низкое давление элегаза (вход)						√
002023	Блок.Вкл Откл	Блокир. включения и отключения (вход)						√
002024	Цепи опер.тока	Цепи опер.тока (вход)						√
002025	КСС	КСС (вход)						√
002026	КСТ	КСТ (вход)						√
002027	ЗаводПружОткл	Заводка пружин отключена (вход)						√
002028	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (вход)						√
002029	Запрет АПВ ДЗШ	Запрет АПВ от ДЗШ (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	Пуск ВЧ АПВ	Пуск ВЧ передатчика от АПВ, РКО, РКВ (реле)						√
003003	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 (реле)						√
003004	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ (реле)					√	√
003005	Включ.В	Включение выключателя (реле)					√	√
003006	ПО Умин. ШОН	ПО U мин. ШОН (реле)						√
003007	РПО (выход)	РПО (выход) (реле)						√
003008	Действие УРОВ	Действие УРОВ (реле)						√
003009	Конт.ЭМВ,ЭМО	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО (реле)						√
003010	РПВ (выход)	РПВ (выход) (реле)						√
003011	Реле К11 :X102	Реле К11 :X102 (реле)						√
003012	КСС (выход)	КСС(выход) (реле)						√
003013	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ (реле)					√	√

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
003014	Реле К14 :X102	Реле К14 :X102 (реле)						
003015	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ (реле)						√
003016	Пуск ВЧТО N1	Пуск ВЧТО N1 (реле)						√
012016	ПО УРОВ А	ПО УРОВ ф.А	√	√			√	
012017	ПО УРОВ В	ПО УРОВ ф.В	√	√			√	
012018	ПО УРОВ С	ПО УРОВ ф.С	√	√			√	
012119	ПО Ю ЗНФР	ПО Ю ЗНФР			√		√	√
014007	ПО Умин. ШОН	ПО У мин. ШОН						√
014008	ПО Умин. шин	ПО У мин. шин						√
015010	ПО Умакс. ШОН	ПО У макс. ШОН						
015011	ПО Умакс. шин	ПО У макс. шин						
017001	ИО КС по DU	ИО КС по DU						
017002	ИО КС по FI	ИО КС по FI						
017003	ИО КС по DFI	ИО КС по DFI						
017004	ИО КС по DFзап	Запрещающий ИО КС по DFI						
050065	Неиспр.опер.ток	Неисправность цепей опер.тока						
111001	Внутр.ПО УРОВ	Внутренний ПО УРОВ						
111002	Действие УРОВ	Действие УРОВ			√		√	√
111003	УРОВ на себя	Действие УРОВ "на себя"						√
111004	УРОВ ДЗШ в Пр	УРОВ ДЗШ в присоединение						
111005	УРОВ Пр в ДЗШ	УРОВ присоединения в ДЗШ						
111017	Пуск ВЧТО N1	Пуск ВЧТО N1						
111018	Уск.при ВЧТО1	Ускорение при приеме ВЧТО N1						
114001	ЗНФР	ЗНФР						
114002	ЗНФ	ЗНФ						
114003	Конт.ЭМВ,ЭМО	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО						
114011	Неисп.цеп.упр.	Неисправность цепей управления						
114021	Защита ЭМО1	Защита ЭМО1						
114022	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2						
114023	Защита ЭМВ	Защита ЭМВ						
114024	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ						
114030	РПО (выход)	РПО (выход)						
114031	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ						
114032	Пуск ФОЛ	Пуск ФОЛ						
114033	КСТ (выход)	КСТ(выход)						√
114034	ФОВ	ФОВ						
114035	ФВВ	ФВВ						
114036	Выкл.в ремонте	Выключатель в ремонте						
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						

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
114053	Разреш.АПВ УС	Разрешение АПВ с УС						
114054	Ввод УС	Ввод УС						
114055	Пуск УС	Пуск УС						
114057	Сигн.режимаАПВ	Сигнализация режима АПВ						
114058	1 цикл АПВ	1 цикл АПВ						
114059	2 цикл АПВ	2 цикл АПВ						
114061	Работа АПВ	Работа АПВ						
114062	Раб.1цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ						
114063	Раб.2цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ						
114064	тождАПВ КС(УС)	Время ожидания АПВ с КС(УС)						
114068	РФП	Реле фиксации положения						
114081	Включ.В	Включение выключателя						
114082	Включ.В с КС	Включение выключателя с КС						
114083	Включ.В с УС	Включение выключателя с УС						
114084	Пуск ВЧ АПВ	Пуск ВЧ передатчика от АПВ, РКО, РКВ						
114085	КСС (выход)	КСС(выход)					V	V
114086	Ввод КС	Ввод КС						
114088	Пуск вкл.выключ	Пуск включения выключателя						
115001	АВР шин	АВР шин						
115002	АВР линии	АВР линии						
115003	Режим АВР	Режим АВР						
115004	Выход триггера	Выход триггера						
127021	Включение КА1	Включение КА1						V
127022	Отключение КА1	Отключение КА1						V
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
164081	УРОВ выведен	SA 'УРОВ' выведен						V
164084	ЦепиУРОВвыведен	SA 'Цепи УРОВ' выведен						V
164151	Вх.1 режима АПВ	SA 'Режимы АПВ' Вх.1режима АПВ						V
164152	Вх.2 режима АПВ	SA 'Режимы АПВ' Вх.2режима АПВ						V
164153	Вх.3 режима АПВ	SA 'Режимы АПВ' Вх.3режима АПВ						V
164154	ВключениеВ с КС	SA 'Режим включения В' с КС						V
164155	АПВ1 выведен	SA 'АПВ1' выведен						V
164157	АПВ2 выведен	SA 'АПВ2' выведен						V
164158	ЗапАПВотДЗШввед	SA 'Запрет АПВ от ДЗШ' введен						V
164165	Выкл.в ремонте	SA 'Фиксация выключателя' ремонт						V
164166	Цепи управл.выв	SA 'Цепи управления' выведен						V
300000	Логический 0	Логический "0"						

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
300001	Логический 1	Логический "1"						
300002	Режим теста	Режим теста						√
300003	СигналСрабат.	Сигнал "Срабатывание"						√
300004	СигналНеиспр.	Сигнал "Неисправность"						√
300005	СигналВывод	Сигнал HL"Вывод"						√
300007	СигналКонтрHL	Сигнал HL"Контроль исправности ламп"						√
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						
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)						

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
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	Неисп.обогрева	Неисправность обогрева выключателя (светодиод)						V
900002	Неиспр.опер.ток	Неисправность цепей опер.тока (светодиод)						V
900003	Низкое давл.ЭГ	Низкое давление элегаза (светодиод)						V
900004	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (светодиод)						V
900005	Зав.пруж.откл	Заводка пружин отключена (светодиод)						V
900006	Блок.Вкл,Откл	Блокировка включения и отключения (светодиод)						V
900007	Неисп.цеп.упр.	Неисправность цепей управления (светодиод)						V
900008	Низкое давл.ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ (светодиод)						V
900009	Авария в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ (светодиод)						V
900010	Мест.управление	Местное управление (светодиод)						V
900011	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ (светодиод)						V
900012	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 (светодиод)						V
900013	Светодиод 13	Светодиод 13 (светодиод)						V
900014	Светодиод 14	Светодиод 14 (светодиод)						V
900015	Светодиод 15	Светодиод 15 (светодиод)						V
900016	Режим теста	Режим теста (светодиод)						V
900017	Раб.1цикла АПВ	Работа 1 цикла АПВ (светодиод)						V
900018	Раб.2цикла АПВ	Работа 2 цикла АПВ (светодиод)						V
900019	Действие УРОВ	Действие УРОВ (светодиод)						V
900020	ЗНФ	ЗНФ (светодиод)						V
900021	ЗНФР	ЗНФР (светодиод)						V
900022	Светодиод 22	Светодиод 22 (светодиод)						V
900023	Светодиод 23	Светодиод 23 (светодиод)						V
900024	Светодиод 24	Светодиод 24 (светодиод)						V
900025	Светодиод 25	Светодиод 25 (светодиод)						V
900026	Светодиод 26	Светодиод 26 (светодиод)						V
900027	Светодиод 27	Светодиод 27 (светодиод)						V
900028	Светодиод 28	Светодиод 28 (светодиод)						V
900029	Светодиод 29	Светодиод 29 (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

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
900034	Светодиод 34	Светодиод 34 (светодиод)						√
900035	Светодиод 35	Светодиод 35 (светодиод)						√
900036	Светодиод 36	Светодиод 36 (светодиод)						√
900037	Светодиод 37	Светодиод 37 (светодиод)						√
900038	Светодиод 38	Светодиод 38 (светодиод)						√
900039	Светодиод 39	Светодиод 39 (светодиод)						√
900040	Светодиод 40	Светодиод 40 (светодиод)						√
900041	Светодиод 41	Светодиод 41 (светодиод)						√
900042	Светодиод 42	Светодиод 42 (светодиод)						√
900043	Светодиод 43	Светодиод 43 (светодиод)						√
900044	Светодиод 44	Светодиод 44 (светодиод)						√
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 (светодиод)						√
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 (светодиод)						√
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 (светодиод)						√
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 (светодиод)						√
127101	Remote1IN_1	Remote1IN_1						
127102	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
800001	Эл.ключ 1	Электронный ключ 1 (электронный ключ)						
800002	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2 (электронный ключ)						
800003	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3 (электронный ключ)						
800004	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4 (электронный ключ)						
800005	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5 (электронный ключ)						
800006	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6 (электронный ключ)						
800007	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7 (электронный ключ)						
800008	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8 (электронный ключ)						
800009	Эл.ключ 9	Электронный ключ 9 (электронный ключ)						
800010	Эл.ключ 10	Электронный ключ 10 (электронный ключ)						
800011	Эл.ключ 11	Электронный ключ 11 (электронный ключ)						
800012	Эл.ключ 12	Электронный ключ 12 (электронный ключ)						
800013	Эл.ключ 13	Электронный ключ 13 (электронный ключ)						
800014	Эл.ключ 14	Электронный ключ 14 (электронный ключ)						
800015	Эл.ключ 15	Электронный ключ 15 (электронный ключ)						
800016	Эл.ключ 16	Электронный ключ 16 (электронный ключ)						
800101	Эл.кнопка SB1	Электронная кнопка SB1 (электронный ключ)						
800102	Эл.кнопка SB2	Электронная кнопка SB2 (электронный ключ)						
800103	Эл.кнопка SB3	Электронная кнопка SB3 (электронный ключ)						
800104	Эл.кнопка SB4	Электронная кнопка SB4 (электронный ключ)						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «√» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа.

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 осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографи-рование**	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						V
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						V
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						V
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						V
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						V
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						V
103	Реле K7:X4	Реле K7:X4						V
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						V
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5						V
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5						V
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						V
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						V
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5						V
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						V
111	Реле K7:X5	Реле K7:X5						V
112	Реле K8:X5	Реле K8:X5						V
113***	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						
114***	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						
115***	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						
116***	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
117***	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
118***	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
119***	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
120***	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
121***	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
122***	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
123***	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
124***	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
125***	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
126***	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
127***	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
128***	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214***	Готовность LAN1	Готовность LAN1						V
215***	Готовность LAN2	Готовность LAN2						V
216***	Использов.LAN1	Использование LAN1						V
217***	Использов.LAN2	Использование LAN2						V

* 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	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	Осциллографирование**	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 сек						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 сек						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
314	SA4_VIRT	SA4_VIRT						
396	Блокир. по току	Блокировка по току регулир., контр. секции						
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						
401	Зап.ручн.упр/ТУ «Прибавить»	Запрет ручн. упр/ТУ «Прибавить»						✓
402	Зап.ручн.упр/ТУ «Убавить»	Запрет ручн. упр/ТУ «Убавить»						✓
403	НизУрМас	Низкий уровень масла					✓	✓
404	Рассоглас.	Рассогласование						✓
405	ВнБлок	Внешняя блокировка						✓
406	ВхЗапПриб	Вход - запрет прибавить						✓
407	ВхЗапУбав	Вход - запрет убавить						✓
408	ТелеУпр	Телеуправление						✓
409	Сигн.Рассоглас.	Сигнализ. Рассогласование						✓
410	АРКТ блокир.	АРКТ заблокировано						✓
411	СамПерекл	Самопроизвольное переключение						✓
412	ПереклНеЗав	Переключение не завершено						✓
413	Крайн.ступ.	Крайняя ступень						✓
414	Низк. напр.	Низкое напряжение						✓
415	Прев3U0(U2)	Превышение 3U0(U2)						✓
416	Перенапряж.	Перенапряжение						✓
417	ПоследПриб	Последующая команда прибавить						✓
418	ПоследУбав	Последующая команда убавить						✓

* 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 осцил-ло-графа с 0/1	Пуск осцил-ло-графа с 1/0	Осциллографи-рование**	Регистрация сигналов
419	ОгрКоманды	Ограничение команды						√
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						
449	Местное управл.	Местное управление						
450	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						
451	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						
452	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						
453	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5						
454	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6						
455	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7						
456	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8						
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						√
459	Кн. Убавить	Кнопка Убавить						√

* 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	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
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						✓
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	0,730	-	0,457	-	0,006	0,111
Блок вспомогательный Э2801 ЭКРА.656111.047-02	-	0,008	-	-	-	-
Светильник линейный ЭКРА.676255.002	0,02	0,005	-	-	-	-
Шина ЭКРА.741134.173-01	-	0,67	-	-	-	-
Провод АМГ-16 ТУ 16.505.398-76	-	0,2844	-	-	-	-
Провод ПуГВнг ТУ 16-705.502-2011	-	-	5,4657	-	-	-
Реле указательное серии РУ21 ТУ 16-523.465-79	0,0002784	-	0,101	0,00112	0,01554	-
Реле промежуточное серии РП 11М ТУ 16-523.072-75	-	0,0142	0,00555	0,00055	0,0377	-
Примечание - Масса цветных металлов указана на единицу составной части						

Приложение Г

(рекомендуемое)

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

Таблица Г.1

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики	Примечание
Установка многофункциональная измерительная	OMICRON CMC356	6 х ~(0 – 32) А ПГ ± 0,15 % 4 х ~(0 – 300) В ПГ ± 0,08 %	
Комплекс программно-технический измерительный	РЕТОМ-51	(0,15 – 60) А (0,05 – 240) В ПГ ± 0,5 %	
Мультиметр цифровой	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)

Рекомендация по выбору уставки времени переключения РПН

1 Контроль отсутствия самопроизвольного переключения.

Рекомендации по выбору уставки OD3 (времени переключения). Рассмотрим выбор уставки на примере применения привода ВUE2 (ABB). На рисунке Е.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.

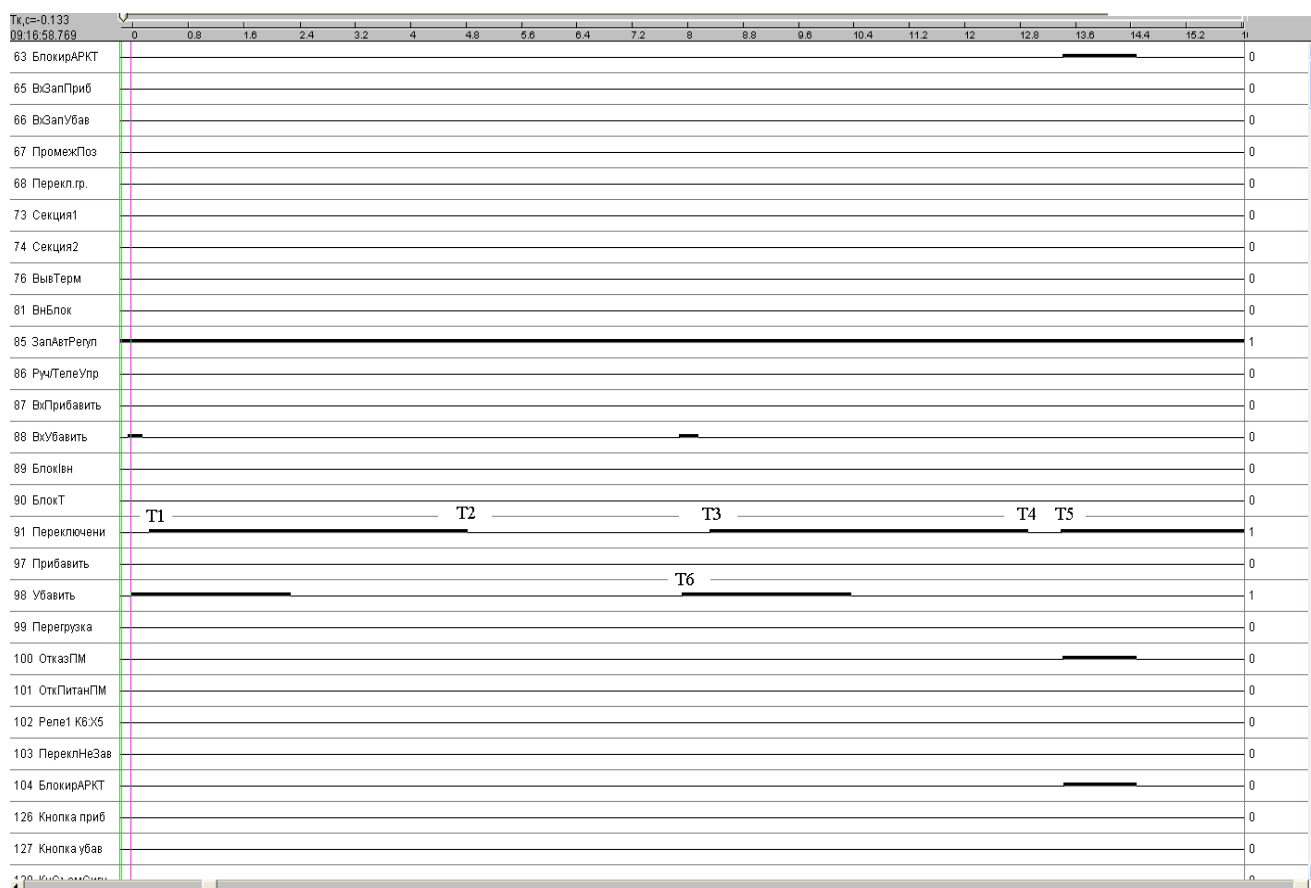


Рисунок Е.1 – Осциллограмма переключения

2 Методика проверки функции контроля отсутствия самопроизвольного переключения
Контрольный выход: Отказ ПМ.

Имитировался прием входного сигнала «Запрет автоматического регулирования». Далее, согласно таблице производилась попытка формирования сигнала управления, и отмечалось срабатывание или несрабатывание реле «Контрольный выход». Результирующие осциллограммы приведены на рисунках Е.2, Е.3, Е.4.

Таблица Е.1

Время переключения (OD2), с	Подаваемые дискретные сигналы	Отказ ПМ
5	Вход убавить и Переключение (рисунок Е.2)	несрабатывание
	Вход убавить и Переключение (2 импульса, рисунок Е.3)	срабатывание
6	Вход убавить и Переключение (2 импульса, рисунок Е.4)	несрабатывание

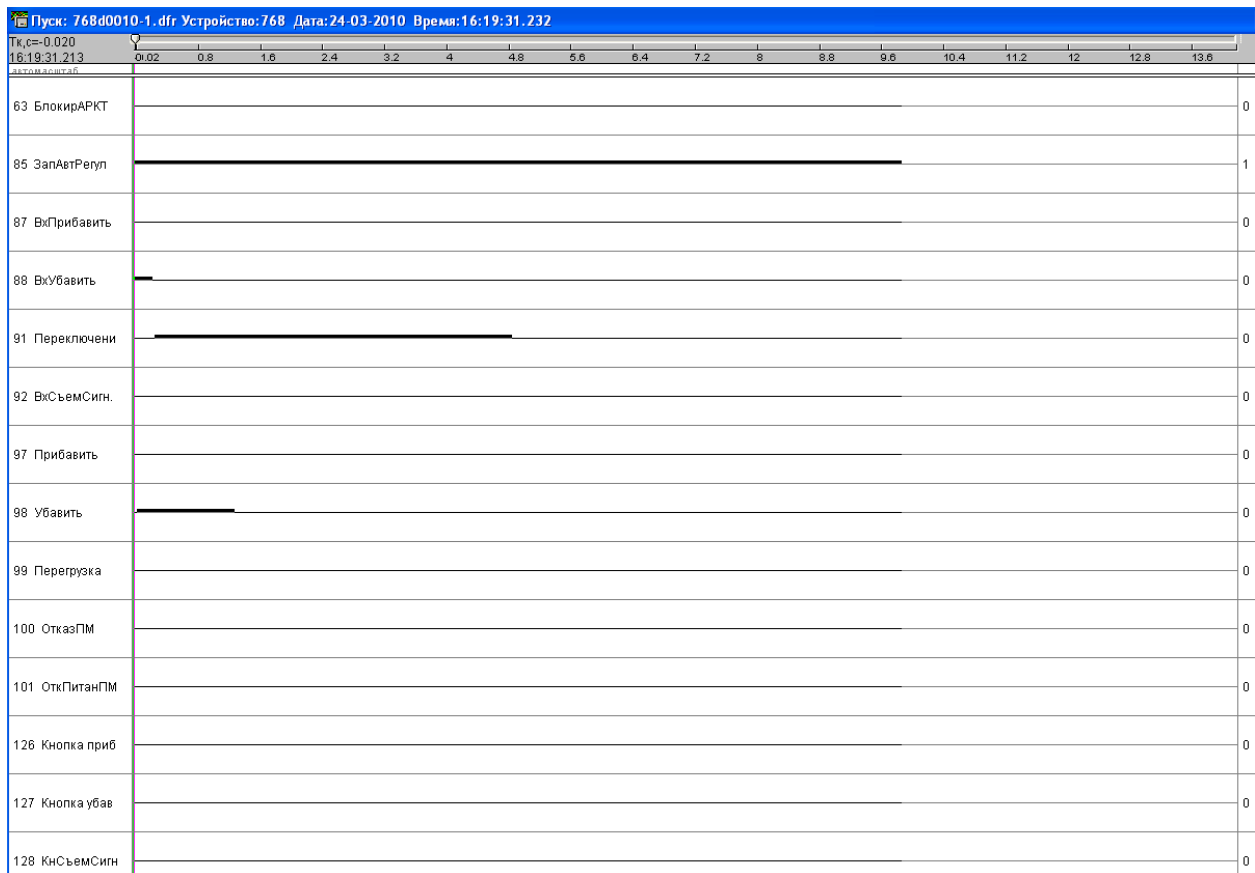


Рисунок Е.2

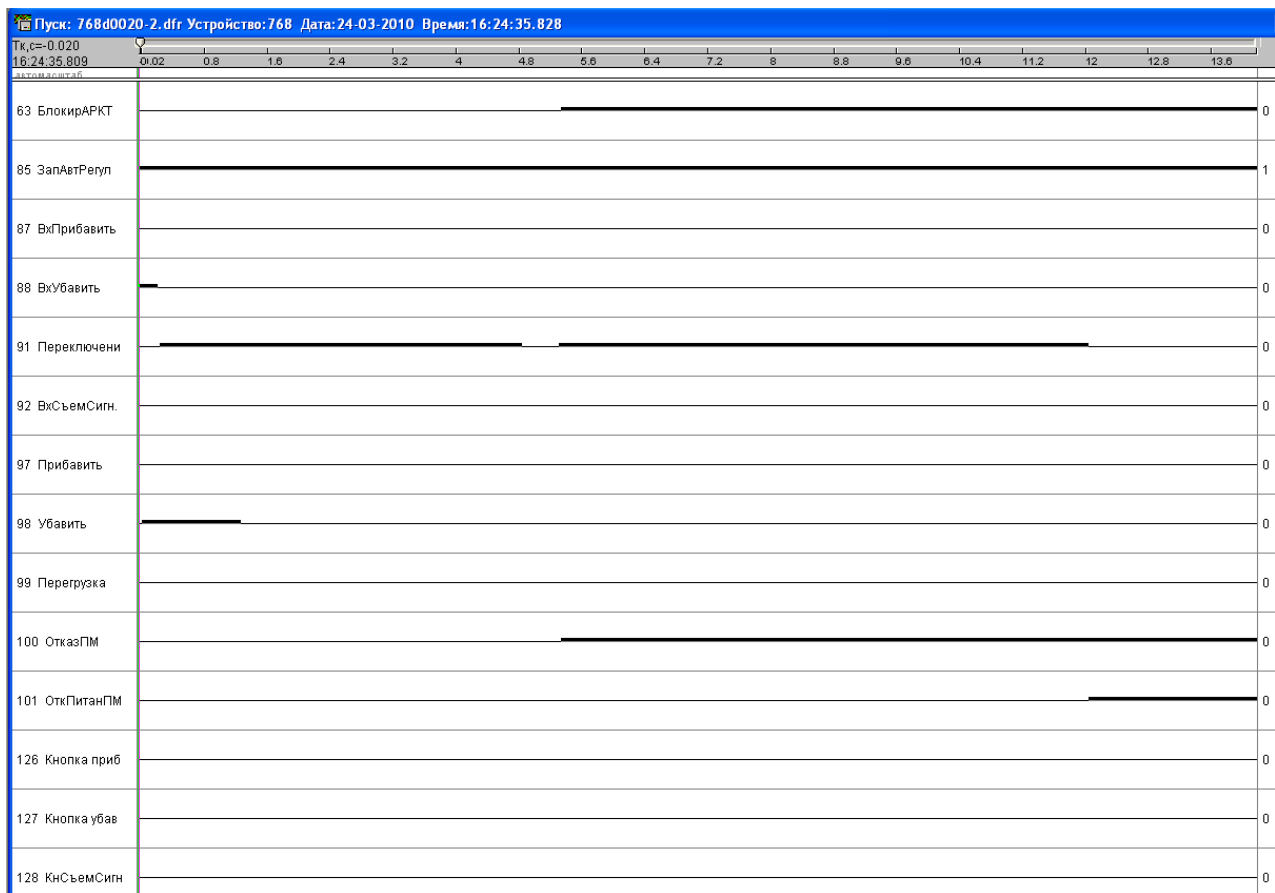


Рисунок Е.3

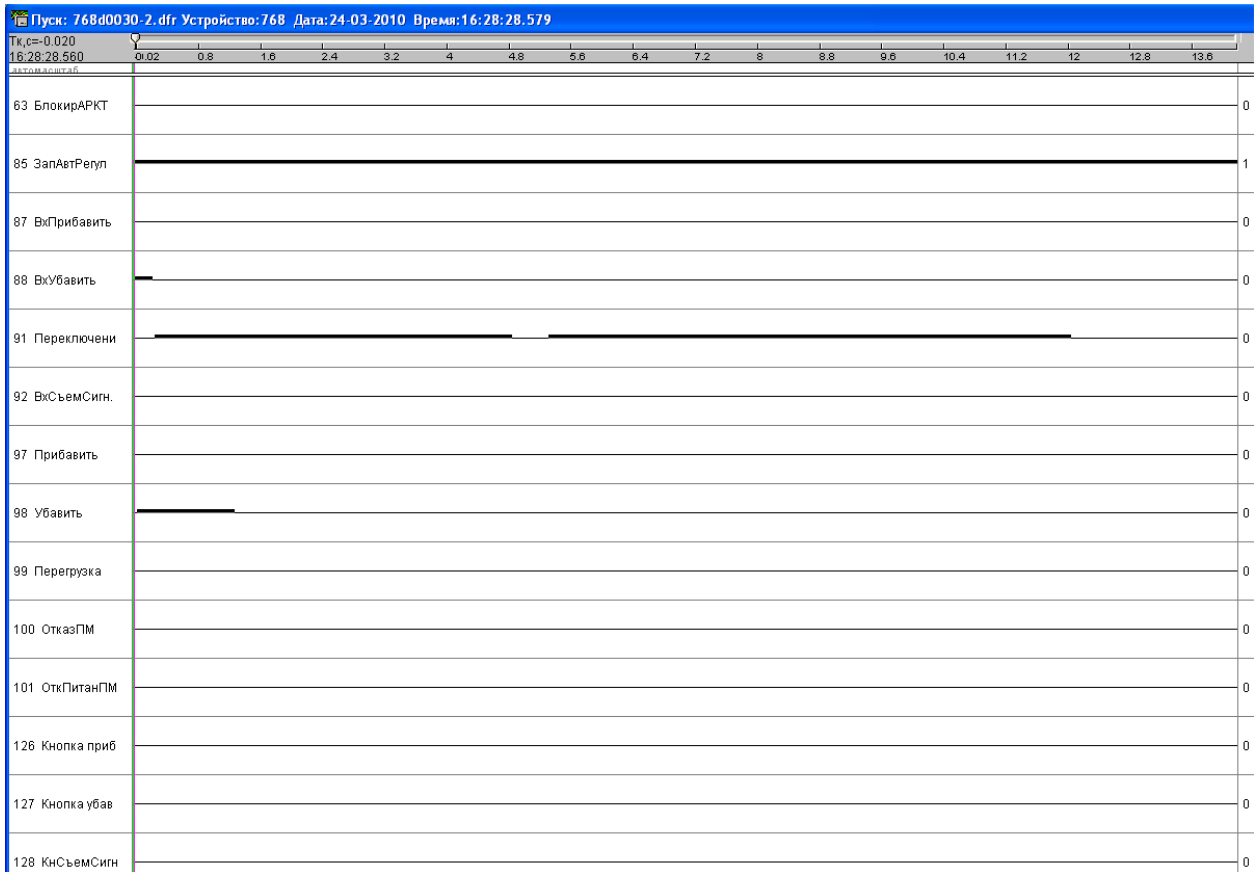


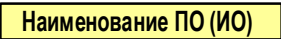
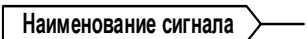



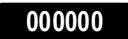
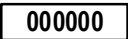



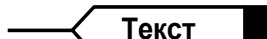
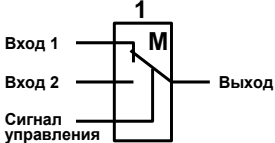
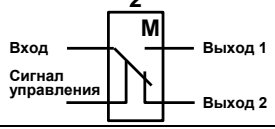
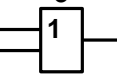
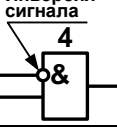
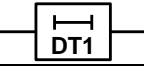
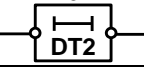
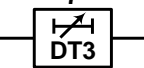
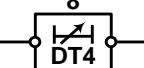

Рисунок Е.4


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:

Элемент схемы	Функциональное назначение
	Пусковой (измерительный) орган
	Внутренний логический сигнал устройства (входной)
	Внутренний логический сигнал устройства (выходной)
	Конфигурируемый сигнал (входной)
	Конфигурируемый сигнал переключателя SA (входной)
	Идентификатор дискретного сигнала
	Идентификатор функции
	Внутренний логический сигнал устройства (входной)
	Внутренний логический сигнал устройства (выходной)
	Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)
	Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)
	Программный переключатель (два входа и один выход) (сигнал управления в состоянии 0)
	Программный переключатель (один вход и два выхода) (сигнал управления в состоянии 0)
	Логический элемент OR (ИЛИ)
	Логический элемент AND (И)
	Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание
	Нерегулируемая выдержка времени на возврат
	Регулируемая выдержка времени на срабатывание
	Регулируемая выдержка времени на возврат
	Программная накладка (состояние 0 или 1)

Элемент схемы	Функциональное назначение
	№ дискретного сигнала (см. приложение Б)

