



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФЫ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ УПРАВЛЕНИЯ
ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ КОНДЕНСАТОРНОЙ БАТАРЕИ
ШЭ2607 017 (ШЭ2607 017017)
(версия программного обеспечения 017_400)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.656453.135 РЭ



Редакция от 24.11.2023

ЭКРА.656453.135 РЭ

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 24.11.2023

ЭКРА.656453.135 РЭ

4

Содержание

1	Описание и работа шкафа	8
1.1	Назначение шкафа.....	8
1.2	Основные технические данные и характеристики шкафа.....	9
1.3	Состав шкафа и конструктивное выполнение	16
1.4	Основные технические данные и характеристики терминала.....	18
1.5	Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	22
1.6	Маркировка и пломбирование	22
1.7	Упаковка.....	23
2	Устройство и работа шкафа	24
2.1	Устройства и защиты	25
2.2	Принцип действия составных частей шкафа.....	57
2.3	Принцип действия шкафа	58
2.4	Связь с АСУ ТП	62
3	Указания по эксплуатации.....	84
3.1	Допустимые условия эксплуатации.....	84
3.2	Подготовка шкафа к использованию.....	85
3.3	Указания по вводу шкафа в эксплуатацию	89
3.4	Возможные неисправности и методы их устранения	90
4	Техническое обслуживание шкафа.....	91
4.1	Общие указания	91
4.2	Меры безопасности.....	93
4.3	Порядок технического обслуживания и проверка работоспособности изделия	94
4.4	Объём и виды проверок.....	107
4.5	Цикл технического обслуживания	115
5	Транспортирование и хранение	118
6	Утилизация.....	119
7	Дополнительные сведения.....	120
8	Обозначения и сокращения.....	121
8.1	Используемые сокращения.....	121
8.2	Используемая символика.....	123
9	Графическая часть.....	125
9.1	Общий вид шкафа	125
9.2	Схема принципиальная терминала БЭ2704 308	135
9.3	Функционально-логическая схема терминала БЭ2704 308	137
	Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	173
	Приложение Б (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	176

Редакция от 24.11.2023

Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа	177
Приложение Г (справочное) Векторные диаграммы трансформаторов напряжения.....	178
Приложение Д (обязательное) Протокол наладки шкафа.....	182
Приложение Е (справочное) Тепловой расчёт шкафа	215
Приложение Ж (обязательное) Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала	217
Приложение И (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	241
Приложение К (обязательное) Схема электрическая принципиальная	251
Лист регистрации изменений	262

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы защит и автоматики управления выключателем конденсаторной батареи ШЭ2607 017, ШЭ2607 017017 (далее - шкафы или шкаф) и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров в конкретных проектах шкафов для нужд экономики страны.

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

Вид климатического исполнения и категория размещения шкафа - УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа (см. приложение А). Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2704 (далее – терминал) следует осуществлять для энергетического объекта в целом.

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

1 Описание и работа шкафа

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 Шкаф ШЭ2607 017 (ШЭ2607 017017) предназначен для защиты и автоматики управления выключателем конденсаторной батареи.

Аппаратно функции защит и автоматики реализованы на базе микропроцессорного терминала типа БЭ2704 308 с установленным программным обеспечением версии 017_400.

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

Структура условного обозначения типоразмеров шкафов

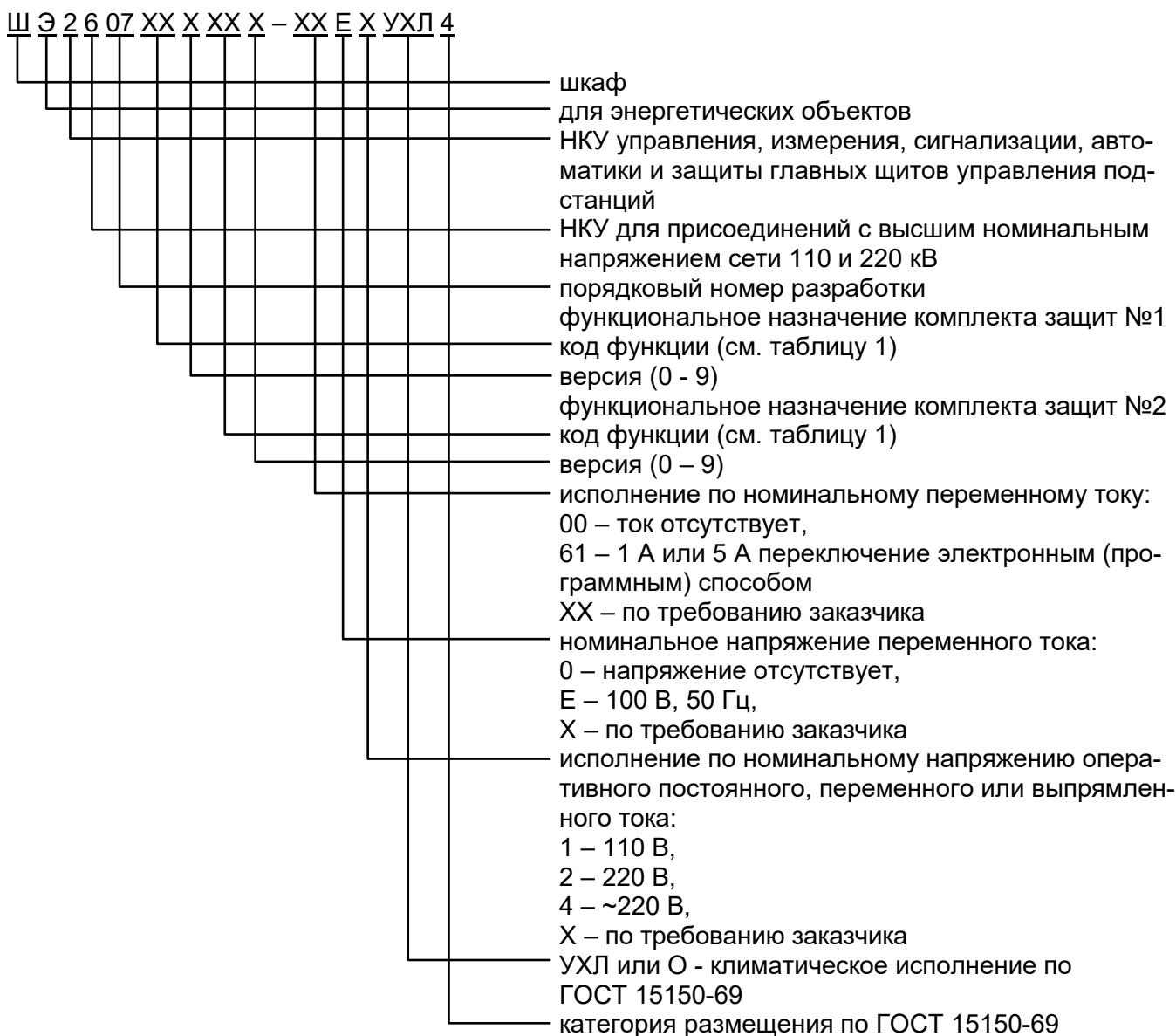


Таблица 1 – Функциональное назначение защит

Код функции	Версия	Функциональное назначение защит
01	7	Пофазное управление выключателем конденсаторной батареи, защита от непереключения фаз и защита от неполнофазного режима, АПВ, АСН, ДТЗ БСК, ДТЗ нулевой последовательности, дифференциальная защита ошиновки стороны ВН (для второй схемы подключения), двухступенчатая защита от внутренних повреждений (небалансная защита), двухступенчатая МТЗ стороны ВН, двухступенчатая защита от перегрузки токами высших гармонических составляющих, двухступенчатая токовая ненаправленная защита нулевой последовательности стороны ВН, двухступенчатая ТЗНП стороны НВ, токовая защита обратной последовательности стороны ВН, двухступенчатая защита от повышения напряжения, защита минимального напряжения, УРОВ, задание до 16 групп уставок.

1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа

1.2.1 Основные номинальные параметры шкафа:

- номинальный переменный ток $I_{НОМ}$, А 1 или 5;
- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{НОМ}$, В... 100;
- номинальное фазное напряжение переменного тока $U_{НОМ}$, В $100/\sqrt{3}$
- номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{ПИТ}$, В... 220;
- номинальная частота $f_{НОМ}$, Гц..... 50.

1.2.2 Основные характеристики шкафа

1.2.2.1 Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 18.

1.2.3 Сопротивление и электрическая прочность изоляции

1.2.3.1 Сопротивление изоляции

1.2.3.1.1 Сопротивление изоляции между независимыми цепями и каждой независимой цепью и корпусом (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %, составляет не менее 100 МОм при напряжении 500 В.

1.2.3.1.2 Сопротивление изоляции цепей с напряжением не более 24 В относительно корпуса и между собой составляет не менее 1000 кОм при напряжении не более 15 В.

1.2.3.2 Электрическая прочность изоляции

1.2.3.2.1 В состоянии поставки электрическая прочность изоляции измерительных цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала), цепей питания оперативного тока и цепей сигнализации с рабочим напряжением 60 В выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (действующее значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

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

1.2.3.2.2 Электрическая прочность изоляции цепей с рабочим напряжением не более 60 В относительно корпуса, соединённого с другими независимыми цепями, выдерживает без повреждений испытательное напряжение 500 В (действующее значение) частотой 50 Гц в течение 1 мин.

1.2.3.2.3 Электрическая изоляция всех токовых цепей и цепей с рабочим напряжением более 60 В выдерживает без повреждений три импульса положительной и три отрицательной полярности амплитудой 5 кВ с шириной переднего фронта 1,2 мкс, заднего фронта – 50 мкс и с интервалом повторения 5 с.

1.2.3.2.4 Электрическая изоляция всех цепей с рабочим напряжением менее 60 В выдерживает без повреждений три импульса положительной и три отрицательной полярности амплитудой 1 кВ с шириной переднего фронта 1,2 мкс, заднего фронта – 50 мкс и с интервалом повторения 5 с.

1.2.4 Цепи оперативного постоянного тока

1.2.4.1 Питание шкафа осуществляется от цепей оперативного постоянного тока. Микроэлектронная часть устройства шкафа гальванически отделена от источника оперативного постоянного тока.

1.2.4.2 Пусковой ток шкафа укомплектованного фильтром П1712 и терминалом БЭ2704 308 может достигать 20,6 А. Поэтому с точки зрения надёжного пуска (в условиях предельной температуры плюс 45 °С и максимального входного напряжения 242 В) следует выбирать автоматический выключатель с номинальным током 2 А и кратностью не менее 10.

1.2.4.3 Параметры электропитания терминала БЭ2704 постоянным оперативным током приведены в таблице 2

Таблица 2 – Параметры электропитания терминала БЭ2704

Наименование показателя	Значение
1 Номинальное напряжение, В	220
2 Допустимые длительные отклонения напряжения, %	-20...+10
3 Допустимый уровень (размах) пульсаций по ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99), %	15
4 Провалы напряжения электропитания по IEC 61000-4-29(2000) в течение 1,0 с, %, от номинального	30
5 Допустимый перерыв питания терминала без перезагрузки (при использовании дополнительного фильтра питания), с, не менее	0,5
6 Наличие защиты от подачи напряжения обратной полярности	+
7 Время готовности терминала к срабатыванию после подачи питания, с, не более	3

1.2.4.4 Мощность, потребляемая шкафом по цепям постоянного оперативного тока (без учёта цепей сигнализации), при подведении к нему номинальных величин токов и напряжений, не превышает:

- в нормальном режиме – 15 Вт;
- в режиме срабатывания – 20 Вт;
- по каждому дискретному входу – 1,1 Вт.

Мощность, потребляемая шкафом по цепям сигнализации в режиме срабатывания не превышает 20 Вт (мощность, потребляемая катушками промежуточных реле подключенных к цепям сигнализации, тепло выделяемое на резисторах, установленных в цепях звуковой сигнализации и аварийного отключения выключателя).

1.2.4.5 Тепловой расчёт шкафов ШЭ2607 017 и ШЭ2607 017017 приведён в приложении Е.

1.2.5 Цепи переменного тока и напряжения

1.2.5.1 Рабочий диапазон каналов тока для переменной составляющей с номинальной частотой находится в пределах от $0,04 \cdot I_{ном}$ до $80 \cdot I_{ном}$.

1.2.5.2 Рабочий диапазон сигналов каналов фазных напряжений от нуля до 120 В, для цепей напряжения «разомкнутого треугольника» от нуля до 200 В.

1.2.5.3 Переключение номинального тока $I_{ном}$ (1 А или 5 А) производится электронным способом.

1.2.5.4 Элементы шкафа, в нормальном режиме обтекаемые током, 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 шкафа выдерживают без повреждения ток $40 \cdot I_{ном}$ в течение 1 с.

1.2.5.5 Терминал правильно работает при изменении текущей частоты f основной гармоники входных сигналов в пределах от 45 до 55 Гц.

1.2.5.6 Мощность, потребляемая шкафом при подведении к нему номинальных величин токов и напряжений, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам трансформатора напряжения – 0,3 В·А на фазу;

- по цепям переменного тока в симметричном режиме:

- при $I_{ном} = 1 \text{ А}$ – 0,5 В·А на фазу;

- при $I_{ном} = 5 \text{ А}$ – 2,0 В·А на фазу;

Относительная погрешность измерения параметров приведена в таблице 3

Таблица 3 – Погрешность измерений параметров и характеристик

Наименование измерений	Погрешность измерений, не более
1 Измерение действующего значения тока в диапазонах: (0,04 – 0,1) I _{НОМ.} (0,10 – 2,0) I _{НОМ.} (2,00 – 30,0) I _{НОМ.}	$\pm 1,0 \%$ $\pm 0,5 \%$ $\pm 2,5 \%$
2 Измерение действующего значения напряжения	$\pm 0,5 \%$
3 Измерение частоты (абсолютная погрешность)	$\pm 0,05 \text{ Гц}$
4 Измерение угла между током и напряжением (абсолютная погрешность)	$\pm 2^\circ$

1.2.6 Характеристики дискретных входов

В терминале предусмотрено 48 дискретных входов.

1.2.6.1 Входные цепи приёма дискретных сигналов выполнены на напряжение 220 В и имеют гальваническую развязку.

1.2.6.2 Напряжение срабатывания дискретных входов составляет от 158 до 170 В;

1.2.6.3 Напряжение возврата дискретных входов составляет от 132 до 154 В.

1.2.6.4 Входной ток каждого входа при номинальном напряжении равен 5 мА $\pm 10 \%$. Входное сопротивление дискретного входа в неработающем состоянии - не более 15 кОм.

1.2.6.5 Дискретные входы не срабатывают и не повреждаются при подведении напряжения обратной полярности.

1.2.6.6 Собственное время срабатывания дискретного входа составляет от 2 до 4 мс при включении на номинальное напряжение. Необходимая дополнительная задержка срабатывания дискретного входа может быть постоянной или регулируемой и осуществляется программными средствами.

1.2.6.7 Обеспечивается импульс режекции не менее 200 мкКл за время 10 мс.

1.2.7 Характеристики дискретных выходов

В терминале предусмотрено 32 дискретных выхода в блоках дискретных выходов и пять дискретных выходов в блоке питания (БП).

1.2.7.1 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.

1.2.7.2 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;

где τ - постоянная времени.

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

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

1.2.7.5 Контакты выходных реле терминала не замыкаются ложно, а аппаратура терминала не повреждается при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности.

1.2.8 Электромагнитная совместимость

1.2.8.1 Шкаф правильно функционирует при воздействии помех с параметрами, приведёнными в таблице 4, что соответствует требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), СТО 56947007-29.120.70.241-2017. Критерий качества функционирования устройства при воздействии помех – А.

Таблица 4 – Устойчивость к электромагнитным помехам

Наименование показателя	Значение
1 Устойчивость к МППЧ по ГОСТ Р 50648, порт корпуса: - СЖ - напряжённость непрерывного МППЧ - напряжённость кратковременного МППЧ (в течение 1 с)	СЖ5 100 А/м 1000 А/м
2 Устойчивость к ИМП по ГОСТ 30336, порт корпуса: - СЖ - напряжённость ИМП (пиковое значение)	СЖ4 300 А/м
3 Устойчивость к ЗКМП по ГОСТ Р 50652, порт корпуса: - СЖ - напряжённость ЗКМП (пиковое значение)	СЖ5 100 А/м

Продолжение таблицы 4

Наименование показателя	Значение
4 Устойчивость к ЭСР по ГОСТ 30804.4.2, порт корпуса: - СЖ - контактный: испытательное напряжение - воздушный: испытательное напряжение	СЖ3 6 кВ 8 кВ
5 Устойчивость к радиочастотному ЭМП по ГОСТ 30804.4.3, порт корпуса: - СЖ - напряженность испытательного поля - полоса частот немодулированного сигнала	СЖ3 10 В/м (80 – 1000) МГц и (1400 – 6000) МГц
6 Устойчивость к НИП по ГОСТ 30804.4.4, порты электропитания переменного и постоянного тока, порт функционального заземления: - СЖ - амплитуда импульсов сигнальные порты соединения с ВВО и линиями связи: - СЖ - амплитуда импульсов сигнальные порты локального соединения: - СЖ - амплитуда импульсов сигнальные порты полевого соединения: - СЖ - амплитуда импульсов	СЖ4 4 кВ СЖ4 4 кВ СЖ3 1 кВ СЖ4 2 кВ
7 Устойчивость к МИП большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5, порт электропитания переменного тока, сигнальные порты соединения с ВВО и линиями связи по схеме «провод-провод»: - СЖ - амплитуда импульсов по схеме «провод-земля»: - СЖ - амплитуда импульсов сигнальные порты локального соединения по схеме «провод-провод»: - СЖ - амплитуда импульсов по схеме «провод-земля»: - СЖ - амплитуда импульсов сигнальные порты полевого соединения, порт электропитания постоянного тока по схеме «провод-провод»: - СЖ - амплитуда импульсов по схеме «провод-земля»: - СЖ - амплитуда импульсов	СЖ3 2 кВ СЖ4 4 кВ СЖ1 0,5 кВ СЖ2 1 кВ СЖ2 1 кВ СЖ3 2 кВ

Продолжение таблицы 4

Наименование показателя	Значение
8 Устойчивость к кондуктивным помехам, наведённым радиочастотными ЭМП по ГОСТ Р 51317.4.6, все сигнальные порты, порты электропитания переменного и постоянного тока, порт функционального заземления: - СЖ - испытательное напряжение	СЖ3 10 кВ
9 Устойчивость к звенящей волне по ГОСТ IEC 61000-4-12, порты электропитания переменного и постоянного тока, сигнальные порты соединения с ВВО и линиями связи по схеме «провод-провод»: - СЖ - амплитуда импульсов по схеме «провод-земля»: - СЖ - амплитуда импульсов сигнальные порты полевого соединения по схеме «провод-провод»: - СЖ - амплитуда импульсов по схеме «провод-земля»: - СЖ - амплитуда импульсов	СЖ4 2 кВ СЖ4 4 кВ СЖ2 0,5 кВ СЖ2 1 кВ
10 Устойчивость к затухающей колебательной волне по ГОСТ IEC 61000-4-18, порты электропитания переменного и постоянного тока, сигнальные порты соединения с ВВО и линиями связи по схеме «провод-провод»: - СЖ - частота колебаний - амплитуда импульсов по схеме «провод-земля»: - СЖ - частота колебаний - амплитуда импульсов сигнальные порты полевого соединения по схеме «провод-провод»: - СЖ - частота колебаний - амплитуда импульсов по схеме «провод-земля»: - СЖ - частота колебаний - амплитуда импульсов	СЖ3 1 МГц 1 кВ СЖ3 1 МГц 2,5 кВ СЖ2 1 МГц 0,5 кВ СЖ2 1 МГц 1 кВ

Окончание таблицы 4

Наименование показателя	Значение
11 Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц по ГОСТ Р 51317.4.16, порты электропитания постоянного тока, сигнальные порты (кроме локальных соединений): - частота - СЖ - длительная помеха: испытательное напряжение - кратковременная помеха (в течение 1 с): испытательное напряжение	50 Гц СЖ4 30 В 100 В
12 Эмиссия радиопомех по ГОСТ 30805.22, порт электропитания: - класс устройства - полоса частот порт корпуса: - класс устройства - полоса частот	А (0,15 – 30) МГц А 30 МГц – 1 ГГц, (1 – 6) ГГц

1.2.8.2 В шкафу допускается установка промежуточных реле по требованию заказчика, при условии, что характеристики реле соответствуют требованиям СТО 56947007-29.120.70.241-2017.

1.2.9 Надёжность

Номенклатура и значение показателей надёжности шкафа соответствуют требованиям ГОСТ 27.003-2016:

1.2.9.1 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;

1.2.9.2 Средняя наработка на отказ сменного элемента - 125000 ч.

1.2.9.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков - не более 2 ч с учётом времени нахождения неисправности;

1.2.9.4 Средний срок сохраняемости шкафа в упаковке поставщика составляет 3 года.

1.2.9.5 Поставка любых запасных частей, ремонт и/или замена любого блока оборудования (с даты окончания гарантийного срока), не менее 20 лет. Срок поставки запасных частей шкафа в течение всего срока службы – 3 месяца.

1.3 Состав шкафа и конструктивное выполнение

1.3.1 Шкаф ШЭ2607 017 состоит из одного комплекта, шкаф ШЭ2607 017017 - из двух комплектов защит.

Каждый комплект содержит:

- автоматику управления выключателем;
- устройство автоматического повторного включения (АПВ);
- устройство автоматики снижения напряжения (АСН);
- дифференциальную токовую защиту БСК (ДТЗ);
- дифференциальную токовую защиту БСК нулевой последовательности (ДТЗ НП);
- дифференциальную токовую защиту ошиновок (ДЗОш) от всех видов КЗ на стороне ВН БСК (только для второй схемы подключения защит);
- двухступенчатую защиту от внутренних повреждений БСК (ЗВП);
- двухступенчатую защиту от перегрузки токами высших гармонических составляющих (ЗПВГ);
- двухступенчатую максимальную токовую защиту стороны высокого напряжения (МТЗ ВН);
- максимальную токовую защиту обратной последовательности стороны высокого напряжения (ТЗОП ВН);
- двухступенчатую токовую ненаправленную защиту нулевой последовательности стороны высокого напряжения (ТЗНП ВН);
- двухступенчатую токовую ненаправленную защиту нулевой последовательности стороны нейтрального вывода (ТЗНП НВ);
- защиту минимального напряжения (ЗМН);
- устройство блокировки при неисправности в цепях напряжения (БНН);
- двухступенчатую защиту от повышения напряжения (ЗПН);
- УРОВ;
- устройство дистанционного управления выключателем.

1.3.2 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю и заднюю двери. Внутри шкафа ШЭ 2607 017 на передней плите установлен один терминал БЭ2704 308, а в шкафу ШЭ2607 017017 – два терминала. Общий вид шкафов приведён на рисунках 22 и 23.

Габаритные и установочные размеры шкафа показаны на рисунке 18.

Схема электрическая принципиальная шкафа и распределение внешних цепей по группам зажимов приведены в ЭКРА.656453.135 ЭЗ (см. приложение К).

В нижней части шкафа на плите установлен помехозащитный фильтр в цепях напряжения питания оперативного постоянного тока, который предназначен для присоединения под винт одного или двух медных проводников сечением до 4 мм² включительно.

Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 2,5 мм² для токовых цепей, не

менее 0,75 мм² - для остальных цепей. Допускается отклонение от указанных требований при условии обеспечения выполнения требований к термической стойкости и механической прочности.

Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов.

Для цепей тока допускается подключение одного проводника сечением не более 10 мм² или двух проводников сечением не более 2,5 мм².

Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм² или двух проводников сечением не более 1,5 мм².

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

Ряды зажимов шкафа выполнены с учётом требований раздела 3 «Правил устройства электроустановок».

1.3.3 На передней двери шкафа для каждого комплекта расположены:

- лампа сигнализации «**НЕИСПРАВНОСТЬ**»;
- лампа сигнализации «**СРАБАТЫВАНИЕ**»;
- лампа сигнализации «**ВЫВОД**»;
- лампа сигнализации «**ВКЛЮЧЕНИЕ БЛОКИРОВАНО**»;
- оперативные переключатели:

«**ЦЕПИ ПУСКА УРОВ**» для разрыва выходных цепей пуска УРОВ: «**Вывод**», «**Работа**»;

«**ЦЕПИ УРОВ**» для вывода из работы выходных цепей УРОВ: «**Вывод**», «**Работа**»;

- кнопки:

«**СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ**»;

«**КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП**»;

«**РЕЗЕРВ**».

На внутренней плите шкафа расположены:

- выключатель «**ПИТАНИЕ**» для подачи напряжения питания ± 220 В на терминал;
- семь испытательных блоков, через которые подключаются входные цепи от измерительных ТТ и ТН.

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

1.4 Основные технические данные и характеристики терминала

1.4.1 Терминал БЭ2704 308 имеет 28 аналоговых входов (18 аналоговых входов тока и 10 аналоговых входов напряжения) для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с по-

мощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения, 48 дискретных входов и 32 дискретных выхода, доступных для конфигурирования пользователем.

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;

- определение расстояния до места повреждения;

- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.


1.4.2 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах (32 программируемых светодиода) в соответствии с таблицей 5

Таблица 5 – Световая сигнализация терминала

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
1	действие ДТЗ БСК фазы А	ДТЗ БСК ф.А
2	действие ДТЗ БСК фазы В	ДТЗ БСК ф.В
3	действие ДТЗ БСК фазы С	ДТЗ БСК ф.С
4	действие сигнальной ступени ЗВП	Сигн. ступень защиты от внутр. повреждений
5	действие отключающей ступени ЗВП фазы А	Откл. ступень защиты от внутр. повреждений ф.А
6	действие отключающей ступени ЗВП фазы В	Откл. ступень защиты от внутр. повреждений ф.В
7	действие отключающей ступени ЗВП фазы С	Откл. ступень защиты от внутр. повреждений ф.С
8	действие МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН
9	действие ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН
10	действие ЗМН	Срабатывание ЗМН
11	действие сигнальной ступени ЗПВГ	Сигн. ступень защиты от перегрузки
12	действие отключающей ступени ЗПВГ	Откл. ступень защиты от перегрузки
13	действие защиты от непереключения фаз	ЗНФ
14	-	-
15	действие УРОВ	Действие УРОВ
16	режим проверки	Режим проверки
17	действие сигнальной ступени ЗПН	Сигнальная ступень ЗПН
18	действие отключающей ступени ЗПН	Отключающая ступень ЗПН
19	о выполнении цикла АПВ	Работа АПВ
20	о неисправности блоков Э2801	Неисправность блоков Э2801

Окончание таблицы 5

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
21	об отключенном автомате питания обогрева привода выключателя	Неисправность обогр. выключателя
22	о неисправности цепей напряжения	Неисправность цепей напряжения
23	о неисправности цепей оперативного тока	Неисправность цепей опертока
24	о низком давлении элегаза	Низкое давление элегаза
25	о блок. операций включения выключателя	Пружина не заведена
26	о недостаточном заводе пружины	Заводка пружин отключена
27	о блокировке операций включения и отключения выключателя при утечке элегаза	Блокировка включения и отключения
28	о неисправности цепей управления	Неисправность цепей управления
29	об аварийном давлении элегаза в ТТ	Аварийное давление элегаза в ТТ
30	о неисправности синхронизатора	Неисправность синхронизатора
31	включенное состояние выключателя	РПВ
32	фиксация положения выключателя	РФП

Оперативный съём сигнализации светодиодных индикаторов осуществляется кратковременным нажатием кнопки  расположенной на лицевой плите терминала, либо при помощи кнопки «Съём сигнализации» расположенной на передней двери шкафа. Если длительность нажатия превышает 3 с осуществляется проверка исправности светодиодов.

В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания **«Питание»**
- возникновения внутренней неисправности терминала **«Неисправность»**
- режима проверки работы терминала **«Контрольный выход»**

1.4.3 Указания по настройке светодиодов, дискретных входов и выходных реле

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

– назначение светодиода на сигнализацию от любого из 512 дискретных сигналов производится в пункте меню **[160521] 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» и «Неисправность» производится в меню **[160523] Конфигурирование / Маска сигнализации**

срабатывания или [160524] Конфигурирование / Маска сигнализации неисправности соответственно.

– выбор цвета свечения светодиода (зелёный или красный) производится в пункте меню **[160525] Конфигурирование / Цвет светодиода**

1.4.3.2 Конфигурирование электронных ключей и переключателей

Конфигурирование электронных ключей и оперативных переключателей производится в меню **[160101] Конфигурирование переключателей SA**.

При конфигурировании указывается номер дискретного входа или электронного ключа при помощи которого будет осуществляться ввод/вывод защиты или режима работы.

1.4.3.3 Конфигурирование дискретных входов и защит

В меню **[160110] Конфигурирование** имеется возможность назначить логический входной сигнал на программируемый дискретный вход либо дискретный сигнал (в случае конфигурирования защит).

1.4.3.4 Конфигурирование выходных реле

В меню **[160511] Конфигурирование / Конфигурирование выходных реле** имеется возможность присвоения указанному реле значения любого из логических сигналов. Список логических сигналов приведён в приложении И данного РЭ. Если значение равно «-», то выходное реле не подключено к логической схеме. Нельзя назначить реле на само себя. Имя назначенного логического сигнала будет отображаться на дисплее, осциллограмме и в регистраторе событий.

Не рекомендуется конфигурировать на выходное реле светодиодный индикатор, поскольку при проверке исправности светодиодов произойдёт срабатывание выходного реле.

1.4.4 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминала БЭ2704 308 приведено на рисунке 20.

На лицевой плите терминала имеются:

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

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

На задней плите терминала расположены разъёмы:

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

1.4.5 Габаритные размеры терминала представлены на рисунке 19.

1.4.6 Требования к информационной безопасности

1.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа, приведён в приложении В.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 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 её чёткость и сохраняемость.

1.6.2 На передней двери, в правом верхнем углу 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.

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

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

1.6.5 На задней металлической плите терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;

- заводской номер;
 - основные параметры терминала по ЭКРА.656132.265-03 РЭ;
 - масса терминала;
 - единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
 - надпись «Сделано в России»;
 - дата изготовления,
- а также маркировка разъёмов.

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

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

1.6.7 Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96. На боковых стенках и на одной торцевой стенке транспортной тары должны быть нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Место строповки», «Верх», «Пределы температур» (интервал температур в соответствии с разделом 5 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

1.6.8 Конструкция шкафа не предусматривает пломбирование. Пломбирование терминала шкафа производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

1.7 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 Устройство и работа шкафа



При использовании синхронизатора, перемычки между клеммами X59-X60, X61-X62 и X63-X64 необходимо снять.

Функциональная схема логической части устройства, реализованная в терминале БЭ2704 308 с установленным программным обеспечением версии 017_400 представлена на рисунках 29 – 82. 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 шкафу предусмотрена возможность выбора определённого набора его защит. Выбор набора используемых защит осуществляется уставкой **[050346] Общая логика / Параметры защищаемого объекта / Схема БСК**.

Варианты первичных схем доступных для защиты представлены на рисунках 25 и 27. Под первичную конфигурацию объекта выбирается наиболее подходящий номер схемы, который далее задаётся в виде уставки «Схема БСК» 1 или 2. По значению уставки производится программная привязка измерительных органов к выбранным защитам.

Трансформаторы тока ТА1, ТА3, ТА4, ТА5 и ТА6 – физические датчики тока (ДТ) терминала, измеряющие реально поданные величины токов для дифференциальных защит (ДТЗ, ДЗОш, ДТЗ НП), ТА2.1, ТА2.2, ТА2.3 – физические датчики тока небалансной защиты (защита от внутренних повреждений БСК), ТА7 – виртуальный датчик тока, выполняющий расчёт токов для измерительных органов защит ТЗНП ВН, МТЗ ВН, ТЗОП ВН, ЗПВГ, УРОВ.

Схема подключения аналоговых цепей шкафа ШЭ2607 017 к БСК показана на рисунках 24 и 26.

Базисный ток задаётся уставкой **[133259] Базисный ток ДТЗ БСК (перв.величина)**. Первичная величина базисного тока принимается равной коэффициенту трансформации трансформатора тока стороны ВН.

Расчёт вторичных величин базисных токов происходит автоматически, по выражениям:

$$I'_{\text{БАЗ.ВН}} = \frac{I_{\text{БАЗ.ВН}}}{K_{\text{ТТ ВН}}} \quad (1)$$

$$I'_{\text{БАЗ.НВ}} = \frac{I_{\text{БАЗ.НВ}}}{K_{\text{ТТ НВ}}} \quad (2)$$

где $I_{\text{БАЗ}}$ – базисный ток (первичная величина) соответствующей стороны БСК;

$K_{\text{ТТ}}$ – коэффициент трансформации трансформатора тока соответствующей стороны БСК.

Для небалансной защиты, за базисный ток принимается значение первичной величины ТТ средней перемычки.

2.1 Устройства и защиты

2.1.1 Автоматика управления выключателем содержит следующие устройства и защиты:

- узлы включения фаз А, В и С (узел включения фаз);
- узел отключения фаз А, В и С (узел отключения фаз);
- совмещённый узел включения, АПВ и автоматики снижения напряжения (узел АУВ, АПВ и АСН);
- узел отключения выключателя (узел отключения);
- защиты от непереключения фаз и неполнофазного режима (узел ЗНФ, ЗНР);
- узел приёма технологической сигнализации выключателя и трансформаторов тока (Выключатель и ТТ);
- защиту электромагнитов (ЭМ) управления от длительного протекания тока (узел защиты ЭМУ);
- узел контроля исправности цепей ЭМ управления (узел неисправности цепей ЭМУ);
- узел дистанционного управления выключателем (узел дистанционного управления).

2.1.1.1 Узел АУВ, АПВ и АСН

Функциональная схема логической части узла представлена на рисунке 40.

Сигнал на выходе узла включения формируется при подаче на входы по логической схеме ИЛИ (43) сигналов:

- команды включения выключателя (КСС);
- через канал связи посредством протокола МЭК 61850;
- с выхода схемы АПВ;
- с выхода схемы АСН;
- от внешнего дискретного сигнала (после конфигурирования).

Выбор автоматики БСК осуществляется при помощи программной наклейки **XB12_АУВ Автоматика БСК**, которая выбирается в меню **[114209] АУВ, АПВ и АСН / Логика работы / XB12_АУВ Автоматика БСК / АСН, АПВ**.

Предусмотрена автоматическая блокировка включения выключателя после отключения, чтобы предотвратить подключение заряженной батареи к шинам. Сигнал разрешения включения выключателя на элементе И (44) формируется только через выдержку времени **DT10_АУВ Время блокировки включения выключателя** после появления сигнала РПО. Выдержка времени DT10_АУВ регулируется в диапазоне от 60 до 840 с. Схема автоматической блокировки включения не действует при действии схемы АПВ.

2.1.1.2 АПВ БСК

Предусмотрена возможность однократного действия АПВ на включение выключателя с выдержкой времени **DT5_АУВ Время цикла АПВ** регулируемой в диапазоне от 60 до 840 с. DT5_АУВ Время цикла АПВ

Основными входными сигналами АПВ являются сигналы разрешения подготовки и пуска. Сигнал разрешения подготовки формируется от реле положения «Включено» выключателя РПВ1 и РПВ2, объединённых по схеме ИЛИ (12, рисунок 32), а сигнал пуска - цепью несоответствия по факту отключения выключателя от отключающей ступени ЗПН. Условием появления сигнала разрешения АПВ является отсутствие перенапряжения на шинах, то есть несработанное состояние ПО максимального напряжения сигнальной ступени ЗПН и сработавшее состояние ПО максимального напряжения шин.

ПО максимального напряжения шин реагируют на междуфазные напряжения U_{AB} , U_{BC} и U_{CA} системы шин.

ПО максимального напряжения имеют уставку по напряжению, регулирующую 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.

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

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

Время срабатывания ПО максимального напряжения при подаче толчком напряжения $2 \cdot U_{ср}$ составляет, соответственно, не более 0,025 с.

Время возврата ПО максимального напряжения при снижении напряжения толчком от $2 \cdot U_{ср}$ до нуля составляет не более 0,04 с.

Коэффициент возврата ПО максимального напряжения не менее 0,98.

Пуск АПВ происходит по факту готовности устройства АПВ к действию, которая реализуется при наличии сигнала разрешения подготовки (сигнал о включённом положении выключателя) по окончании времени **DT8_АУВ Время подготовки АПВ (27, рисунок 40)**.

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

Предусмотрена возможность запрета действия АПВ:

- от ключа управления (КСТ) по команде «Отключить»;

- от внутренних защит;
- от электронного ключа «Вывод АПВ»;
- от внешнего сигнала, через дискретный вход 7:X1 терминала;
- при длительном отключенном положении выключателя;
- при действии ЗНР;
- при выводе терминала из работы;
- при переводе режима управления выключателем в положение «Местное»;
- при аварийном снижении давления элегаза в ТТ.

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

Устройство АПВ работает следующим образом:

Устройство готово к работе через время **DT8_АУВ Время подготовки АПВ**, регулируемой в диапазоне от 5 до 120 с (**27**) при наличии сигнала разрешения подготовки и отсутствии сигналов запрета.

В состоянии готовности к работе и поступлении непрерывного сигнала пуска устройство через время **DT5_АУВ Время цикла АПВ (10)** осуществляет цикл АПВ. Если в процессе набора выдержки времени DT5_АУВ пусковой сигнал исчезает, то набранная выдержка сбрасывается, и схема возвращается в исходное состояние.

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

Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из работы отдельным электронным ключом (электронный ключ 16), а также совместно с остальными защитами при помощи электронного ключа **«Вывод терминала»**.

2.1.1.3 Автоматика снижения напряжения (АСН) предназначена для включения БСК при снижении напряжения на шинах ниже заданной уставки.

При срабатывании ПО минимального напряжения шин, отсутствии срабатывания ПО блокирующего напряжения шин и наличии сигнала об отключенном положении выключателя, АСН в выдержкой времени **DT11_АУВ Задержка на срабатывание АСН (61)**, рисунок 40) действует в цепь включения выключателя и на светодиодную сигнализацию. Выдержка времени DT11_АУВ регулируется в диапазоне от 5 до 840 с.

ПО минимального и блокирующего напряжения шин реагируют на междуфазные напряжения U_{AB} , U_{BC} и U_{CA} .

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

ПО блокирующего напряжения имеют уставку по напряжению, регулируемая в диапазоне от 10 до 40 В.

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

Время возврата ПО минимального (блокирующего) напряжения при подаче толчком напряжения $2 \cdot U_{\text{CP}}$ составляет, соответственно, не более 0,025 с.

Время срабатывания ПО минимального (блокирующего) напряжения при снижении напряжения толчком от $2 \cdot U_{\text{CP}}$ до нуля составляет не более 0,04 с.

Коэффициент возврата ПО минимального (блокирующего) напряжения не более 1,02.

Предусмотрена возможность запрета АСН как при действии защит реализованных в данном терминале (кроме отключающей ступени ЗПН), так и при действии внешних защит через дискретный вход «Внешний запрет АСН» (после дополнительного конфигурирования). Для снятия запрета действия АСН предусмотрен дискретный вход «Сброс запрета АСН» (требуется дополнительное конфигурирование).

Предусмотрена возможность продления сигнала включения от АСН на время **DT12_AУВ Время включения от АСН (62)** регулируемое в диапазоне от нуля до 2 с.

С использованием программной накладки **XB13_AУВ Сброс РФП при срабатывании отключающей ст. ЗПН** предусматривается действие отключающей ступени ЗПН на возврат узла фиксации положения выключателя. Программная накладка выбирается в меню **[114210] АУВ, АПВ и АСН / Логика работы / XB13_AУВ Сброс РФП при срабатывании отключающей ст. ЗПН / не предусмотрен, предусмотрен**

Предусмотрена возможность оперативного вывода АСН из работы отдельным электронным ключом (после дополнительного конфигурирования), а также совместно с остальными защитами при помощи электронного ключа **«Вывод терминала»**.

2.1.1.4 Включение выключателя при использовании внешнего синхронизатора



При использовании синхронизатора переключки между клеммами X61 и X62 необходимо снять.

При отсутствии синхронизатора, электронный ключ «Работа через синхронизатор» устанавливается в положение «Вывод». Команда на включение выключателя (дискретный сигнал **[114081] Включение выключателя**) через узлы включения фаз выключателя (рисунки 44, 46 и 48) подаётся на выходные реле K5:X101, K6:X101 и K7:X101 (см. ЭКРА.656453.135 ЭЗ, приложение К), которые коммутируют напряжение +ЕС2 непосредственно на электромагниты включения выключателя.

При использовании синхронизатора, электронный ключ «Работа через синхронизатор» устанавливается в положение «Работа». При введённом ключе и отсутствии сигнала неисправности синхронизатора (дискретный вход 9:X2) блокируется выдача сигнала включения выключателя в узлы включения фаз и выдаётся сигнал **[114082] Включ. выключ. через синхр.**, который через выходное реле K27:X104 терминала даёт команду на синхронизатор для пуска включения выключателя.

При появлении сигнала неисправности синхронизатора происходит установка RS-триггера (48) и сигнал на включение выключателя будет подаваться на выходные реле терминала, действующие непосредственно в цепь включения фаз выключателя. Сброс триггера происходит при нажатии кнопки «Съём сигнализации» установленной на двери шкафа, либо при нажатии кнопки «СБР» на лицевой плите терминала.

2.1.1.5 Узел отключения выключателя

Функциональная схема логической части узла отключения выключателя представлена на рисунке 36.

Сигнал на выходе узла отключения формируется при подаче на входы логической схемы ИЛИ (19) сигналов:

- с выхода схемы ЗНФ;
- команды на отключение выключателя (КСТ);
- через канал связи посредством протокола МЭК 61850;
- с выходного блока отключения выключателя;
- от сигнала «Аварийное давления элегаза в ТТ» (при установке программной наклейки XB4_AУВ в положение «предусмотрено»);
- от внешнего сигнала отключения (после конфигурирования).

Выход узла отключения (дискретный сигнал **[114031] Отключение ЭМ**) действует в узлы отключения фаз (рисунки 50, 52 и 54) сконфигурирован на выходные реле терминала K2:X101, K3:X101 и K4:X101 для отключения через ЭМО1 и K18:X103, K19:X103, K20:X103 для отключения через ЭМО2 (см. ЭКРА.656453.135 ЭЗ, приложение К).

2.1.1.6 Отключение выключателя при использовании внешнего синхронизатора



При использовании синхронизатора для отключения БСК от ключа управления, перемычки между клеммами X59-X60 и X63-X64 необходимо снять.



Отключение выключателя от защит происходит напрямую, минуя синхронизатор.

При введённом электронном ключе «Работа через синхронизатор» команда на отключение выключателя от ключа управления (КСТ) не подаётся в логику отключения, а действует только на сброс реле фиксации положения выключателя и на выходное реле терминала K28:X4 для подачи команды отключения на синхронизатор.

При введённом электронном ключе «Работа через синхронизатор» и появлении сигнала неисправности синхронизатора, происходит установка RS-триггера (24) и сигнал на отключение выключателя от ключа управления будет подаваться на выходные реле терминала, действующие непосредственно в цепь отключения фаз выключателя. Сброс триггера происходит при нажатии кнопки «Съём сигнализации» установленной на двери шкафа, либо при нажатии кнопки «СБР» на лицевой плите терминала.

2.1.1.7 Узлы включения фаз выключателя

Логика узлов включения фаз выключателя показана на рисунках 44, 46 и 48.

Основной функцией узла включения является выдача команды на включение фазы выключателя.

Через контакты реле K5:X101, K6:X101 и K7:X101 выдаются команды на включение фаз А, В и С соответственно (см. ЭКРА.656453.135 ЭЗ, приложение К).

Узел включения фазы удерживается в сработавшем состоянии сигналом от датчика тока электромагнита включения этой же фазы в течение всего времени пока электромагнит обтекается током. Разрыв цепи включения осуществляется блок-контактом выключателя.

В состав узла включения входит пофазная блокировка от многократных включений выключателя (блокировка от «прыгания») при одновременном поступлении команд на включение и отключение. Если при наличии команды на включение фазы фиксируется протекание тока через электромагниты отключения этой же фазы (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.

Выдержкой времени **DT13_АУВ** **Время импульса управления выключателем** задаётся длительность импульса включения фазы. Длительность импульса изменяется в диапазоне от 0,01 до 1 с.

Предусмотрена пофазная блокировка включения от дискретного сигнала, конфигурируемого в меню **[114708] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала блокировки включения ф.А**, **[114709] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала блокировки включения ф.В** и **[114710] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала блокировки включения ф.С**.

Предусмотрена блокировка выдачи команд включения фаз выключателя при введённом электронном ключе «Вывод цепей управления» (требуется дополнительное конфигурирование).

2.1.1.8 Узлы отключения фаз выключателя

Логика узлов отключения фаз выключателя показана на рисунках 50, 52 и 54.

Основной функцией узла отключения является выдача команды на отключение фазы выключателя.

Через контакты реле K2:X101, K3:X101 и K4:X101 выдаётся команда на отключение фаз через ЭМО1, а через контакты реле K18:X103, K19:X103 и K20:X103 на отключение через ЭМО2 (см. ЭКРА.656453.135 ЭЗ, приложение К).

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

Выдержкой времени **DT13_AУВ** **Время импульса управления выключателем** задаётся длительность импульса отключения фазы. Длительность импульса изменяется в диапазоне от 0,01 до 1 с.

Предусмотрена пофазная блокировка отключения от дискретного сигнала, конфигурируемого в меню **[114711] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала блокировки отключения ф.А**, **[114712] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала блокировки отключения ф.В** и **[114713] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала блокировки отключения ф.С**

Предусмотрена блокировка выдачи команд отключения фаз выключателя при введённом электронном ключе «Вывод цепей управления» (требуется дополнительное конфигурирование).

2.1.1.9 Узел защиты от непереключения фаз и неполнофазного режима (узел ЗНФ, ЗНР);

Функциональная схема логической части узла ЗНФ и ЗНР представлена на рисунке 30.

Схема ЗНФ принимает сигнал от внешней сборки блок-контактов выключателя через дискретный вход 10:X2, помимо этого, предусмотрен приём сигнала «Срабатывание ЗНФ» с привода выключателя. Сигнал «Пуск ЗНФ» с выдержкой времени **DT2_AУВ** **Задержка на срабатывание ЗНФ (6)** объединяется по схеме ИЛИ (5) со «Срабатывание ЗНФ» и действует в узлы отключения выключателя и контроля исправности электромагнитов управления.

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

Выбор типа привода выключателя осуществляется при помощи программной наклейки **XB1_AУВ Привод выключателя** выбираемой в меню **[114241] АУВ, АПВ и АСН / Логика работы / XB1_AУВ Привод выключателя**.

Схема ЗНР при действии ЗНФ на отключение и срабатывании **[012318] ПО 310 ЗНР** с выдержкой времени **DT1_АУВ Задержка на срабатывание ЗНР (2)** действует в цепи пуска УРОВ и на запрет АПВ и АСН (узел АУВ, АПВ и АСН, рисунок 40).

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

Для схемы подключения БСК с двумя выключателями со стороны ВН (рисунок 26) предусмотрен приём сигналов пуска ЗНР и сигналов ФОВ выключателей Q1.1 и Q1.2. С выдержкой времени **DT14_АУВ Задержка на срабатывание ЗНР Q1.1 (11)** формируется сигнал срабатывания ЗНР выключателя Q1.1, а с выдержкой **DT15_АУВ Задержка на срабатывание ЗНР Q1.2 (13)** - выключателя Q1.2.

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

Функциональная схема логической части узла «Выключатель и ТТ» представлена на рисунке 38.

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

Предусмотрена возможность принятия сигналов уровня давления элегаза с трансформаторов тока, установленных как со стороны ВН БСК, так и со сторон средней перемычки (ТТ защиты от внутренних повреждений), стороны НВ, а также ТТ установленного в нейтрали БСК.

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

С использованием программной накладки **XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное'** вводится запрет АПВ при приёме сигнала «Местное управление». Программная накладка XB5_АУВ выбирается в меню **[114208] АУВ, АПВ и АСН / Логика работы / XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное' / не предусмотрен, предусмотрен**.

Предусмотрена возможность блокировки выдачи сигналов технологической сигнализации на светодиодную сигнализацию или в логику программы при помощи программируемого дискретного входа **Блокировка сигнализации**, доступного для конфигурирования в

меню **[114728] Конфигурирование / Конфигурирование АУВ / Прием сигнала блокировки сигнализации.**

2.1.1.11 Узел защиты электромагнитов управления

Функциональная схема логической части узла защиты электромагнитов управления представлена на рисунке 34.

Защита электромагнитов управления выключателя принимает сигналы от датчиков тока каждой фазы через дискретные входы терминала 30, 31, 32 для ЭМВ, 36, 37,38 для ЭМО1 и 44, 45, 46 для ЭМО2. При длительном протекании тока по цепям ЭМВ или ЭМО1, через выдержку времени **DT3_АУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ (2, 7)** регулирующую в диапазоне от 1 до 2 с, формируется сигнал **[114024] Защита ЭМО1, ЭМВ** для действия на дистанционный расцепитель защитного автомата питания цепей ЭМО1 и ЭМВ. Аналогично при длительном протекании тока по цепи ЭМО2 с выдержкой времени DT3_АУВ **(9)** формируется дискретный сигнал **[114022] Защита ЭМО2** для действия на независимый расцепитель автомата питания цепи ЭМО2.

С использованием программной накладки **XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.'** выбирается режим обесточивания электромагнитов включения и отключения. Отключение происходит через выдержку времени равную 1 с **(12)**. Программная накладка XB3_АУВ выбирается в меню **[114243] АУВ, АПВ и АСН / Логика работы / XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.'** / не предусмотрено, предусмотрено.

2.1.1.12 Узел контроля исправности цепей ЭМ управления

Функциональная схема логической части исправности цепей ЭМ управления представлена на рисунке 32.

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, а также при исчезновении оперативного тока цепей управления, через выдержку времени **(8)** равную 12 с, появляется дискретный сигнал **[114011] Неисправность цепей управления**, который действует на светодиодный индикатор «Неисправность цепей управления» терминала.

2.1.1.13 Узел дистанционного управления выключателем

В шкафу предусмотрено дистанционное управление выключателем.

Для управления выключателем с лицевой панели терминала необходимо предварительно подготовить и записать в терминал упрощённую первичную схему. Подготовка графической схемы осуществляется в программе **Редактор Дисплея**. Вариант схемы представлен на рисунке 105.




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

Предусмотрена возможность блокировки команд дистанционного управления выключателем (рисунок 42). Сигнал блокировки дистанционного управления конфигурируется в меню **[127315] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Аппарат 1 / Прием сигнала вывода дистанционного управления выключателем**.




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

Текущий статус выключателя, помимо отображения на графическом экране, также можно посмотреть в меню терминала **[127913] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Аппарат 1**. В случае наличия сигнала от реле положения включено (РПВ) и отсутствия сигнала от реле положения отключено (РПО) положение выключателя определяется как «Включено». В случае отсутствия сигнала РПВ и наличия сигнала РПО, положение выключателя определяется как «Отключено». В случае одновременного отсутствия сигналов РПВ и РПО, положение определяется как «Промежуточное», а в случае одновременного наличия обоих сигналов – «Неисправность».

Включение и отключение выключателя возможно с лицевой панели терминала или через меню терминала.

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

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

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

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

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

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

При управлении по МЭК-61850 дистанционный пароль не используется.

Включение выключателя через меню терминала осуществляется следующим образом. Через меню **[127292] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Управление / Выбор аппарата для включения / откл,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10** 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.

Отключение выключателя через меню терминала осуществляется следующим образом. Через меню **[127291] Дистанционное управление коммутационными аппаратами / Управление / Выбор аппарата для отключения / откл,1** 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 выбирается из следующих пунктов:

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

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

2.1.2 Дифференциальная токовая защита батареи статических конденсаторов (узел ДТЗ).



Программная накладка **[133365] ДТЗ БСК / Логика работы / Блокировка ДТЗ по 2 гармонике** должна быть установлена в положение «не предусмотрена».

ДТЗ БСК имеет три входа для подключения к трём трёхфазным группам трансформаторов тока: две трёхфазных группы со стороны высоковольтного ввода (сторона ВН) и одна группа со стороны нейтрали (сторона НВ) БСК.

Схемы подключения ДТЗ БСК приведены на рисунках 25 и 27. Выбор схемы подключения ДТЗ осуществляется в меню **[050346] Общая логика / Параметры защищаемого объекта / Схема БСК**.

Функциональная схема логической части узла ДТЗ представлена на рисунке 70.

Предусмотрена возможность выравнивания различий по коэффициентам трансформации трансформаторов тока присоединений в пределах от 0,1 до 50 А.

Погрешность выравнивания составляет не более ± 2 % от базисного тока стороны ($I_{\text{БАЗ. СТОР.}}$).

Выравнивание различий по коэффициентам трансформации трансформаторов тока выполняется программно. Терминал осуществляет расчёт базисных токов по сторонам БСК автоматически в соответствии с заданными параметрами разделов **[051902] Общая логика** и **[050901] Параметрирование датчиков аналоговых входов** в меню терминала.

ДТЗ выполнена в виде двухканальной дифференциальной токовой защиты, содержащей чувствительный ПО и отсечку.

Чувствительный ПО ДТЗ имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{\text{ДО}}$), изменяемую в диапазоне от 0,1 до 2,0 о.е.

Средняя основная погрешность ДТЗ по начальному току срабатывания не более ± 5 % от уставки.

Дифференциальная отсечка предназначена для обеспечения надёжной работы при больших токах повреждения в зоне действия защиты.

Ток срабатывания отсечки ($I_{\text{ОТС}}$) изменяется в диапазоне от 0,5 до 20,0 о.е.

Средняя основная погрешность по току срабатывания отсечки не более ± 5 % от уставки.

Дифференциальный ток рассчитывается как модуль геометрической суммы токов

$$I_{\text{Д}} = \left| \frac{\dot{I}_{\text{ВН}}}{I_{\text{БАЗ.ВН}}} + \frac{\dot{I}_{\text{НВ}}}{I_{\text{БАЗ.НВ}}} \right| \quad (3)$$

где $\dot{I}_{\text{ВН}}$ – измеренный ток стороны ВН;

$\dot{I}_{\text{НВ}}$ – измеренный ток стороны НВ;

$\dot{i}_{\text{БАЗ.ВН}}$ – базисный ток стороны ВН;

$\dot{i}_{\text{БАЗ.НВ}}$ – базисный ток стороны НВ;

ДТЗ выполнена в виде дифференциальной токовой защиты с торможением от тормозного тока, определяемого по выражению:

$$I_T = \sqrt{-\text{Re}(\dot{i}_1 \cdot \hat{i}_2)} \quad \pi/2 < |\arg \dot{i}_1 - \arg \hat{i}_2| < 3\pi/2 \quad (4)$$

$$I_T = 0 \quad -\pi/2 < |\arg \dot{i}_1 - \arg \hat{i}_2| < \pi/2 \quad (5)$$

где \dot{i}_1 – наибольший из токов сторон ВН-НВ;

\hat{i}_2 – комплексно сопряжённый вектор меньшего из токов сторон ВН-НВ;

$-\text{Re}(\dot{i}_1 \cdot \hat{i}_2)$ – действительная часть векторного произведения токов \dot{i}_1 и \hat{i}_2 ;

Характеристика срабатывания ДТЗ, приведённая на рисунке 1, состоит из горизонтального и наклонного участков, соединённых плавным переходом.

$$I_{\text{CP}} = I_{\text{до}} + K_T (I_T - I_{\text{т0}}) \quad (6)$$

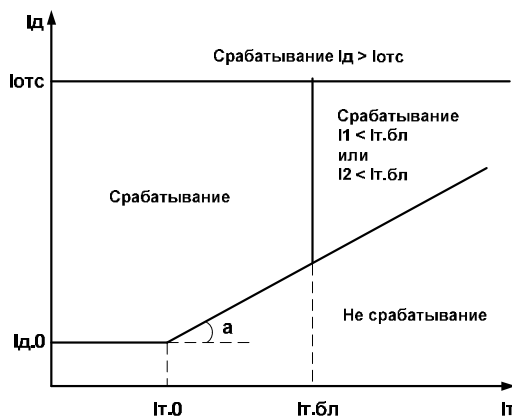
где I_{CP} – ток срабатывания чувствительного измерительного органа ДТЗ;

$I_{\text{до}}$ – начальный ток срабатывания;

I_T – тормозной ток;

$I_{\text{т0}}$ – длина горизонтального участка тормозной характеристики;

K_T – коэффициент торможения.



$I_{\text{д.0}}$ - начальный ток срабатывания ДТЗ;
 $I_{\text{т.0}}$ - ток начала торможения ДТЗ;
 $I_{\text{т.бл}}$ - ток торможения блокировки ДТЗ;
 $K_T = \text{tg } a$ – коэффициент торможения ДТЗ;
 $I_{\text{отс}}$ – ток срабатывания дифференциальной отсечки.

Рисунок 1 – Характеристика срабатывания ДТЗ

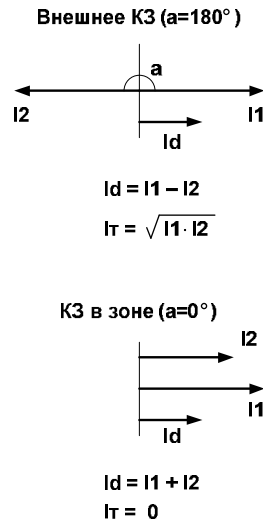


Рисунок 2 – Определение дифференциального и тормозного тока ДТЗ

Длина горизонтального участка (I_{T0}) регулируется в диапазоне от 0,0 до 1,0 о.е. Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более $\pm 10\%$ от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДТЗ изменяется в диапазоне от 0,1 до 1,2. Средняя основная погрешность по коэффициенту торможения не более $\pm 10\%$ от уставки.

Примечание: под коэффициентом торможения понимается отношение приращения дифференциального тока (I_d) к приращению тормозного тока (I_T) в условиях срабатывания.

При тормозном токе $I_T \geq I_{T,БЛ}$ (ток торможения блокировки) характеристика срабатывания ДТЗ изменяется:

если $I_1' \geq I_{ТОРМ,БЛОК}$ и $I_2' \geq I_{ТОРМ,БЛОК}$ – ДТЗ блокируется;

если $I_1' < I_{ТОРМ,БЛОК}$ и $I_2' < I_{ТОРМ,БЛОК}$ – наклон характеристики срабатывания ДТЗ определяется коэффициентом торможения.

Уставка по току торможения блокировки изменяется в диапазоне от 0,4 до 3,0 о.е.

Средняя основная погрешность по току торможения блокировки не более $\pm 5\%$ от уставки.

Коэффициент возврата ДТЗ не менее 0,6.

Время срабатывания ДТЗ при двукратном и более по отношению к току срабатывания не более 0,03 с. Время возврата ДТЗ не более 0,045 с.

ДТЗ правильно функционирует при КЗ в зоне действия при токе повреждения более начального тока срабатывания чувствительного ПО до $40 I_{БАЗ.СТОП}$ при значении токовой погрешности высоковольтных трансформаторов тока в установившемся режиме, вызванной их насыщением при работе на активную нагрузку, до 50 %.

ДТЗ отстроена от тока внешнего КЗ при максимальной кратности входного тока не более $40 I_{\text{БАЗ.СТОП}}$ при значении полной погрешности высоковольтных трансформаторов тока в установившемся режиме, вызванной их насыщением при работе на активную нагрузку, до 10 %.

Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДТЗ при изменении температуры окружающего воздуха не превышает $\pm 5\%$ от средних значений параметров срабатывания, определённых при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

ПО ДТЗ БСК [020001] ПО ДТЗ фазы А, [020002] ПО ДТЗ фазы В и [020003] ПО ДТЗ фазы С через выдержку времени DT1_ДТЗ Задержка на срабатывание ДТЗ и ПО дифференциальной отсечки [020005] ПО ДТО фазы А, [020006] ПО ДТО фазы В и [020007] ПО ДТО фазы С через выдержку времени [133349] DT2_ДТЗ Задержка на срабатывание диф.отсечки объединяются по схеме ИЛИ (13, 20, 27, рисунок 70) и действуют на отключение выключателя, пуск УРОВ, запрет АПВ и АСН. При помощи программной наклейки ХВ1_ДТЗ ДТЗ в пункте меню [133355] ДТЗ БСК / Логика работы / ХВ1_ДТЗ ДТЗ / не предусмотрена, предусмотрена, предусмотрена возможность вывода ДТЗ из работы.

При помощи программной наклейки ХВ2_ДТЗ Дифференциальная отсечка в пункте меню [133356] ДТЗ БСК / Логика работы / ХВ2_ДТЗ Дифференциальная отсечка / не предусмотрена, предусмотрена, предусмотрена возможность вывода дифференциальной отсечки из работы.

При помощи программной наклейки ХВ3_ДТЗ Действие диф.отсечки с выдержкой времени в пункте меню [133357] ДТЗ БСК / Логика работы / ХВ3_ДТЗ Действие диф.отсечки с выдержкой времени / оперативный ввод по входу, введено постоянно выбирается режим работы выдержки времени дифференциальной отсечки. При выборе положения «введено постоянно» дифференциальная отсечка работает с выдержкой времени DT2_ДТЗ Задержка на срабатывание диф.отсечки, при выборе режима «оперативный ввод по входу» выдержка времени будет вводиться при введённом ключе «ВВ для дифф. отсечки», при выведенном положении выключателя дифференциальная отсечка будет работать без выдержки времени. По умолчанию данный ключ не сконфигурирован.

Конфигурирование ключа «ВВ для дифф. отсечки» осуществляется в меню [133622] Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'Оперативный ввод ВВ для диф.отсечки' / Идентификатор механического ключа.

Предусмотрена возможность вывода ДТЗ из работы при срабатывании пускового органа контроля токовых цепей [020075] ПО ДТЗ для контроля токовых цепей.

При помощи программной наклейки ХВ4_ДТЗ Действие блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока в пункте [133358] ДТЗ БСК / Логика работы / ХВ4_ДТЗ Действие блоки-

ровки ДТЗ при обрыве цепей тока / предусмотрено, не предусмотрено вводится или выводится блокировка ДТЗ при обрыве цепей тока.

Ввод подхвата блокировки ДТЗ при обрыве токовых цепей осуществляется при помощи программной накладки **XB5_ДТЗ Подхват блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока**, выбираемой пункте меню **[133359] ДТЗ БСК / Логика работы / XB5_ДТЗ Подхват блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока / не предусмотрен, предусмотрен**.

Возврат блокировки ДТЗ при введённом подхвате осуществляется при помощи программируемого сигнала «Возврат блок. при ОЦТ» конфигурируемого в меню **[133703] Конфигурирование / Конфигурирование ДТЗ БСК / Прием сигнала возврат блокировки при обрыве цепей тока**.

Блокировка ДТЗ также может быть выведена при помощи ключа «Вывод блок. ДТЗ-ОЦТ» конфигурируемого в меню **[133618] Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'ДТЗ' / Номер электронного ключа**.

Предусмотрена возможность оперативного вывода ДТЗ из работы при помощи электронного ключа **«Вывод ДТЗ»**.

2.1.3 Дифференциальная токовая защита нулевой последовательности (узел ДТЗ НП).

Функциональная схема логической части узла ДТЗ НП представлена на рисунке 72.

Пусковой орган ДТЗ НП состоит из нескольких узлов:

- формирователя дифференциального и тормозного сигналов;
- ПО ДТЗ НП

Дифференциальный ток формируется как модуль геометрической суммы токов сторон ВН и НВ (от трансформатора тока расположенного непосредственно в нейтрали БСК), поступающих на вход ПО ДТЗ НП. Тормозной ток определяется как полусумма модулей токов сторон ВН и НВ:

$$I_{\text{д}} = \left| \frac{3\dot{I}_{0(\text{ВН})}}{I_{\text{БАЗ.ВН}}} + \frac{3\dot{I}_{0(\text{Н})}}{I_{\text{БАЗ.Н}}} \right| \quad (7)$$

$$I_{\text{ТОРМ}} = 0,5 \cdot \left(\left| \frac{3\dot{I}_{0(\text{ВН})}}{I_{\text{БАЗ.ВН}}} \right| + \left| \frac{3\dot{I}_{0(\text{Н})}}{I_{\text{БАЗ.Н}}} \right| \right) \quad (8)$$

где $3\dot{I}_{0(\text{ВН})}$ – расчётный утроенный ток нулевой последовательности протекающий со стороны ВН БСК;

$3\dot{I}_{0(\text{Н})}$ – измеренный ток протекающий по нейтрали.



$I_{д.0}$ - начальный ток срабатывания ДТЗ НП;
 $I_{г.0}$ - ток начала торможения ДТЗ НП;
 $K_t = \operatorname{tg} \alpha$ – коэффициент торможения ДТЗ НП.

Рисунок 3 – Характеристика срабатывания ДТЗ НП

ПО ДТЗ НП имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{д0}$), изменяемую в диапазоне от 0,04 до 1,00 о.е.

Средняя основная погрешность ДТЗ НП по начальному току срабатывания составляет не более $\pm 5\%$ от уставки.

Длина горизонтального участка регулируется в диапазоне от 0,40 до 3,00 о.е.

Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более $\pm 10\%$ от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДТЗ НП изменяется в диапазоне от 0,20 до 1,20.

Средняя основная погрешность по коэффициенту торможения не более $\pm 10\%$ от уставки.

Время срабатывания ПО ДТЗ НП при двукратном и более по отношению к току срабатывания не более 0,030 с. Время возврата ПО ДТЗ НП не более 0,045 с.

Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДТЗ НП при изменении температуры окружающего воздуха не превышает $\pm 5\%$ от средних значений параметров срабатывания, определённых при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Обеспечивается диапазон уставок по выдержке времени от 0,000 до 0,100 с

ПО ДТЗ НП **[020030] ПО ДТЗ НП** через выдержку времени **DT1_ДТЗ НП Задержка на срабатывание ДТЗ НП** действует на отключение выключателя, пуск УРОВ, запрет АПВ и АСН.

При помощи программной накладки **XB1_ДТЗ НП Действие ДТЗ НП** в пункте меню **[141222] ДТЗ НП / Логика работы / XB1_ДТЗ НП Действие ДТЗ НП / не предусмотрено, предусмотрено**, предусмотрена возможность вывода ДТЗ НП из работы.

Предусмотрена возможность оперативного вывода ДТЗ НП из работы при помощи электронного ключа **«Вывод ДТЗ НП»**.

2.1.4 Дифференциальная защита ошиновки стороны ВН (узел ДЗОш)

Функциональная схема логической части узла ДЗОш представлена на рисунке 74.

ДЗОш имеет три входа для подключения к трём трёхфазным группам трансформаторов тока ДТ1, ДТ4 и ДТ5. Схема подключения ДЗОш приведена на рисунке 27. ДЗОш вводится в работу при второй схеме подключения БСК, выбор схемы осуществляется в меню **[050346] Общая логика / Параметры защищаемого объекта / Схема БСК**.

Расчёт базисных токов присоединений ТТ в терминале производится в следующей последовательности (в зависимости от типоразмера шкафа защиты принимаем $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$ или 5 А):

1) при $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$ базисный ток ТТ с наибольшим коэффициентом трансформации (КТТ1) принимается равным $I_{БАЗ} = 1,00 \text{ А}$;

2) при $I_{НОМ} = 5 \text{ А}$ базисный ток ТТ с наибольшим коэффициентом трансформации (КТТ1) принимается равным $I_{БАЗ} = 5,00 \text{ А}$;

3) базисные токи присоединений с меньшими коэффициентами трансформации (КТТ2) определяются с помощью выражения:

$$I_{БАЗ 2} = I_{БАЗ 1} \cdot \frac{K_{ТТ1}}{K_{ТТ2}} \quad (9)$$

где $I_{БАЗ 2}$ – базисный ток присоединения с меньшим коэффициентом трансформации ТТ (КТТ2) (А);

$I_{БАЗ 1}$ – базисный ток присоединения с наибольшим коэффициентом трансформации ТТ (КТТ1) (А).

Расчёт базисных токов плеч защиты производится автоматически. Перед расчётом необходимо заполнить следующие уставки:

- уставка раздела **[050901] Параметрирование датчиков аналоговых входов** в соответствующем меню терминала;

- уставку **[126443] Базисный ток ДЗОш (перв. величина)**. Выбирается плечо с максимальным коэффициентом трансформации ТТ.

Значения базисных токов по сторонам отображаются в меню **[134911] ДЗОш / Базисные токи**.

Выравнивание производится с точностью $\pm 2 \%$. Выравнивание допускает длительное протекание тока $2 \cdot I_{НОМ}$ на каждом ответвлении.

Пусковой орган ДЗОш состоит из нескольких узлов:

- формирователя дифференциального и тормозного сигналов;
- измерительного органа;

В формирователе дифференциального и тормозного сигналов дифференциальный ток формируется как модуль геометрической суммы всех токов, поступающих на входы ПО ДЗОш. Тормозной ток определяется как полусумма модулей всех токов, поступающих на входы ПО ДЗОш.

$$I_{\text{д}} = \left| \frac{\dot{I}_{\text{дт4}}}{I_{\text{БАЗ.дт4}}} + \frac{\dot{I}_{\text{дт5}}}{I_{\text{БАЗ.дт5}}} + \frac{\dot{I}_{\text{дт1}}}{I_{\text{БАЗ.дт1}}} \right| \quad (10)$$

$$I_{\text{ТОРМ}} = 0,5 \left(\left| \frac{\dot{I}_{\text{дт4}}}{I_{\text{БАЗ.дт4}}} \right| + \left| \frac{\dot{I}_{\text{дт5}}}{I_{\text{БАЗ.дт5}}} \right| + \left| \frac{\dot{I}_{\text{дт1}}}{I_{\text{БАЗ.дт1}}} \right| \right) \quad (11)$$

где $\dot{I}_{\text{дт1}}, \dot{I}_{\text{дт4}}, \dot{I}_{\text{дт5}}$ – токи в плечах ДЗОш (токи протекающие через ТА1, ТА4 и ТА5 соответственно, рисунок 27);

$I_{\text{БАЗ.дт1}}, I_{\text{БАЗ.дт4}}, I_{\text{БАЗ.дт5}}$ – базисные токи.

Для задания характеристики срабатывания ДЗОш, приведённой на рисунке 4, вводится горизонтальный участок тормозной характеристики (ток начала торможения) и коэффициент торможения. Коэффициент торможения равен отношению приращения дифференциального тока к приращению тормозного тока в условиях срабатывания.



$I_{\text{д.0}}$ - начальный ток срабатывания ДЗОш;
 $I_{\text{т.0}}$ - ток начала торможения ДЗОш;
 $K_{\text{т}} = \text{tg } \alpha$ – коэффициент торможения ДЗОш.

Рисунок 4 – Характеристика срабатывания ДЗОш

ПО ДЗОш определяет разность скорости нарастания передних фронтов дифференциального и тормозного токов при КЗ. При КЗ в зоне дифференциальные и тормозные токи нарастают практически одновременно, а при внешнем КЗ – тормозной ток нарастает раньше дифференциального на (0,003 - 0,005) с.

ПО ДЗОш имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{\text{д0}}$), изменяемую в диапазоне от 0,20 до 2,00 о.е.

Средняя основная погрешность ДЗОш по начальному току срабатывания составляет не более $\pm 5\%$ от уставки.

Длина горизонтального участка регулируется в диапазоне от 0,40 до 2,00 о.е.

Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более $\pm 10\%$ от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДЗОш изменяется в диапазоне от 0,20 до 1,20.

Средняя основная погрешность по коэффициенту торможения не более $\pm 10\%$ от уставки.

Время срабатывания ДЗОш при двукратном и более токе по отношению к току срабатывания при коротком замыкании на ошиновке не более 0,03 с. Время возврата ДЗОш (без учёта выдержки времени на возврат логики терминала) не превышает 0,045 с.

Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДЗОш при изменении частоты в диапазоне от 0,9 до 1,1 номинального значения составляет не более $\pm 5\%$ от средних значений параметров срабатывания, определённых при номинальной частоте.

Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДЗОш при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур составляет не более $\pm 5\%$ (по абсолютному значению) относительно значений параметров срабатывания, измеренных при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Обеспечивается диапазон уставок по выдержке времени от нуля до 0,100 с

ДЗОш не срабатывает при внешних КЗ с периодической слагающей тока до $40 \cdot I_{\text{НОМ}}$. при максимальной апериодической слагающей с постоянной времени до 0,3 с, если погрешность высоковольтных трансформаторов тока не превышает 30% в установившемся режиме.

ДЗОш правильно работает при КЗ в зоне с периодической слагающей тока до $40 \cdot I_{\text{НОМ}}$. при максимальной апериодической слагающей с постоянной времени до 0,3 с, если погрешность высоковольтных ТТ не превышает 50% в установившемся режиме.

ДЗОш выполнена с торможением от арифметической полусуммы входных токов. Коэффициент торможения (КТ) регулируется в диапазоне от 0,20 до 1,20. Средняя основная погрешность по коэффициенту торможения не более $\pm 10\%$ от уставки.

$$I_{\text{СР}} = I_{\text{ДО}} + K_{\text{Т}} \cdot (I_{\text{Т}} - I_{\text{ТО}}) \quad (12)$$

где $I_{\text{СР}}$ – ток срабатывания ДЗОш;

$I_{\text{ДО}}$ – начальный ток срабатывания ДЗОш;

$I_{\text{Т}}$ – тормозной ток;

$I_{\text{ТО}}$ – ток начала торможения определяет горизонтальный участок характеристики срабатывания;

$K_{\text{Т}}$ – коэффициент торможения.

Примечание – Под коэффициентом торможения понимается отношение приращения дифференциального тока к приращению арифметической полусуммы входных токов в условиях срабатывания.

Пусковой орган ДЗОш **[020036] ПО ДЗОш** через выдержку времени **DT1_ДЗОш Задержка на срабатывание ДЗОш** действует на отключение выключателя, пуск УРОВ, запрет АПВ и АСН.

При помощи программной накладки **XB1_ДЗОш Действие ДЗОш** в пункте меню **[134342] ДЗОш / Логика работы / XB1_ДЗОш Действие ДЗОш / не предусмотрено, предусмотрено** предусмотрена возможность вывода ДЗОш из работы.

Предусмотрена возможность вывода ДЗОш из работы при срабатывании пускового органа контроля токовых цепей **[020089] ПО ДЗОш для контроля токовых цепей**.

Ток срабатывания **ПО ДЗОш для контроля токовых цепей** регулируется в диапазоне от 0,04 до $0,2 \cdot I_{БАЗ}$.

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

Коэффициент возврата реле контроля тока не менее 0,9.

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

При помощи программной накладки **XB2_ДЗОш Действие блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока** в пункте меню **[134345] ДЗОш / Логика работы / XB2_ДЗОш Действие блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока / предусмотрено, не предусмотрено** вводится или выводится блокировка ДЗОш при обрыве цепей тока.

[020089] ПО ДЗОш для контроля токовых цепей с выдержкой времени **DT2_ДЗОш Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш**, регулируемой в диапазоне от 0,1 до 27,0 с, формирует сигнал **[102064] Обрыв цепей тока ДЗОш (Небаланс ДЗОш)** и действует на вывод ДЗОш из действия.

Ввод подхвата блокировки ДЗОш при обрыве токовых цепей осуществляется при помощи программной накладки **XB3_ДЗОш Подхват блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока** выбираемой пункте меню **[134348] ДЗОш / Логика работы / XB3_ДЗОш Подхват блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока / не предусмотрен, предусмотрен**.

Возврат блокировки ДЗОш при введённом подхвате осуществляется так же как и возврат блокировки ДЗТ: при помощи программируемого сигнала «Возврат блок. при ОЦТ» конфигурируемого в меню **[133703] Конфигурирование / Конфигурирование ДТЗ БСК / Прием сигнала возврат блокировки при обрыве цепей тока / Возврат блок. при ОЦТ**.

Блокировка ДЗОш также может быть выведена при помощи ключа «Вывод блок. ДЗОш-ОЦТ» конфигурируемого в меню **[134621] Конфигурирование переключателей SA / Конфигурирование SA 'Блокировка ДЗОш при ОЦТ' / Прием сигнала вывода блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока.**

Предусмотрена возможность оперативного вывода ДЗОш из работы при помощи электронного ключа «**Вывод ДЗОш**».

2.1.5 Токовая защита нулевой последовательности стороны ВН (узел ТЗНП ВН)

Функциональная схема логической части узла ТЗНП ВН представлена на рисунке 62.

ПО тока ТЗНП ВН **[012316] ПО IO I ст. ТЗНП ВН** и **[012317] ПО IO II ст. ТЗНП ВН** реагируют на ток нулевой последовательности стороны ВН, рассчитываемый по фазным токам.

Диапазоны регулирования уставок обеих ступеней ПО ТЗНП ВН от 0,05 до 100 А.

Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока ТЗНП ВН составляет не более $\pm 5\%$ от уставки.

Коэффициент возврата ПО тока ТЗНП ВН не менее 0,9.

Время срабатывания ПО тока ТЗНП ВН всех ступеней при подаче входного тока, равного $2 \cdot I_{\text{ср}}$, не превышает 0,025 с, время возврата ПО тока ТЗНП ВН всех ступеней при сбросе тока от $10 \cdot I_{\text{ср}}$ до нуля не превышает 0,04 с.

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

Ступени ТЗНП ВН действуют с выдержками времени **DT1_T3 Задержка на срабатывание I ст. ТЗНП ВН (2)** и **DT2_T3 Задержка на срабатывание II ст. ТЗНП ВН (4)** в цепь отключения выключателя, пуска УРОВ и запрета АПВ и АСН.

Предусмотрена возможность вывода обеих ступеней ТЗНП ВН по отдельности.

Конфигурирование сигналов на вывод ступеней осуществляется в меню **[120701] Конфигурирование / Конфигурирование ТЗНП ВН / Прием сигнала вывода I ступени ТЗНП ВН** и **[120702] Конфигурирование / Конфигурирование ТЗНП ВН / Прием сигнала вывода II ступени ТЗНП ВН.**

Предусмотрена возможность оперативного вывода ТЗНП ВН из работы отдельным электронным ключом «**Вывод ТЗНП ВН**», а также совместно с остальными защитами при помощи электронного ключа «**Вывод терминала**».

2.1.6 Токовая ненаправленная защита нулевой последовательности стороны нейтрального вывода (узел ТЗНП НВ)

ТЗНП НВ подключается к трансформатору тока установленному в нейтрали БСК и содержит две ненаправленные ступени.

ПО тока ТЗНП НВ **[012328] ПО IO I ст. ТЗНП НВ** и **[012329] ПО IO II ст. ТЗНП НВ** реагируют на ток нулевой последовательности.

Обеспечены диапазоны уставок по току срабатывания (I_{CP}) ПО тока всех ступеней ТЗНП НВ от 0,05 до 100 А.

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

Коэффициент возврата ПО тока ТЗНП НВ не менее 0,9.

Время срабатывания ПО тока ТЗНП НВ всех ступеней при подаче входного тока, равного $2 \cdot I_{CP}$, не превышает 0,025 с.

Время срабатывания ПО тока ступеней ТЗНП НВ при подаче тока, равного $1,2 \cdot I_{CP}$, не более 0,04 с.

Время возврата ПО тока ТЗНП НВ всех ступеней при сбросе тока от $10 \cdot I_{CP}$ до нуля не превышает 0,04 с.

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

Обеспечен диапазон уставок по выдержкам времени от 0,01 до 27 с для первой ступени (**DT1_ТЗН Задержка на срабатывание I ст. ТЗНП НВ**) и от 0,05 до 27 с для второй ступени ТЗНП НВ (**DT2_ТЗН Задержка на срабатывание II ст. ТЗНП НВ**).

Предусмотрена возможность вывода обеих ступеней ТЗНП НВ по отдельности.

Конфигурирование сигналов на вывод ступеней осуществляется в меню **[120704] Конфигурирование / Конфигурирование ТЗНП нейтрали / Прием сигнала вывода I ступени ТЗНП нейтрали** и **[120705] Конфигурирование / Конфигурирование ТЗНП нейтрали / Прием сигнала вывода II ступени ТЗНП нейтрали**.

ТЗНП НВ обеспечивает действие на отключение выключателя, пуск УРОВ и запрет АПВ и АСН;

Предусмотрена возможность оперативного вывода ТЗНП НВ из работы при помощи электронных ключей **«Вывод ТЗНП НВ»** и **«Вывод терминала»**.

2.1.7 Максимальная токовая защита стороны ВН (узел МТЗ ВН)

Функциональная схема логической части узла МТЗ ВН представлена на рисунке 60.

ПО тока I ступени (**[012001] ПО МТЗ ВН I ст. АВ, [012002] ПО МТЗ ВН I ст. ВС, [012003] ПО МТЗ ВН I ст. СА**) и II ступени (**[012005] ПО МТЗ ВН II ст. АВ, [012006] ПО МТЗ ВН II ст. ВС, [012007] ПО МТЗ ВН II ст. СА**) включаются на междуфазные токи АВ, ВС, СА и объединяются по схеме ИЛИ (**4, 8**).

Уставки по току срабатывания ($I_{ср}$ МТЗ) ПО тока МТЗ ВН регулируются в диапазоне от 0,1 до 100,0 А.

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

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

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

Время срабатывания ПО тока МТЗ ВН при подаче $2 \cdot I_{ср}$ МТЗ не более 0,025 с, время возврата ПО тока МТЗ при сбросе тока от $10 \cdot I_{ср}$ до нуля не более 0,04 с.

Ступени МТЗ ВН с выдержками времени DT1_МТЗ (**3**) и DT2_МТЗ (**7**) соответственно, действуют в узел отключения выключателя, пуска УРОВ и запрета АПВ и АСН.

Предусмотрена возможность вывода обеих ступеней МТЗ ВН при помощи внешнего сигнала.

Для вывода ступеней МТЗ ВН, в меню **[112736] Конфигурирование / Конфигурирование МТЗ ВН / Прием сигнала вывода I ступени МТЗ ВН** и **[112737] Конфигурирование / Конфигурирование МТЗ ВН / Прием сигнала вывода II ступени МТЗ ВН** назначается дискретный сигнал, при наличии которого происходит вывод соответствующей ступени МТЗ.

Вывод МТЗ ВН из работы осуществляется электронными ключами **«Вывод МТЗ ВН»** и **«Вывод терминала»**.

2.1.8 Максимальная токовая защита обратной последовательности (узел ТЗОП ВН)

Функциональная схема логической части узла ТЗОП ВН представлена на рисунке 66.

ТЗОП ВН предназначена для резервирования работы основных защит и действия на отключение при несимметричных КЗ.

Пусковой орган **[012288] ПО I2 ТЗОП ВН** реагирует на ток обратной последовательности стороны ВН рассчитываемый по фазным токам стороны ВН.

Уставка по току срабатывания регулируется в диапазоне от 0,05 до 100 А.

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

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

Коэффициент возврата ПО тока не менее 0,9.

Время срабатывания ПО тока при подаче $2 \cdot I_{CP \text{ ТЗОП ВН}}$ не более 0,025 с.

Время возврата ПО тока при сбросе тока от $10 \cdot I_{CP \text{ ТЗОП ВН}}$ до нуля не более 0,04 с.

При срабатывании пускового органа ТЗОП ВН, с выдержкой времени **DT1_ТЗОП Задержка на срабатывание ТЗОП ВН (2)** обеспечивается действие на отключение выключателя, пуск УРОВ и запрет АПВ и АСН.

Вывод ТЗОП ВН из работы осуществляется электронными ключами **«Вывод ТЗОП ВН»** и **«Вывод терминала»**.

2.1.9 Защита от перегрузки (узел ЗПВГ)

Функциональная схема логической части узла ЗПВГ представлена на рисунке 78.

Защита от перегрузки предназначена для защиты БСК от перегрузки токами высших гармонических составляющих и реагирует на действующее значение тока, включая высшие гармоники и содержит две ступени.

ПО тока защиты от перегрузки включаются на фазные токи, обеспечивается диапазон уставок по току от 0,05 до 100 А.

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

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

Коэффициент возврата ПО тока не менее 0,9.

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

ПО тока защиты от перегрузки сигнальной (**[012346] ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.А**, **[012347] ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.В**, **[012348] ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.С**) и отключающей (**[012349] ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.А**, **[012350] ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.В**, **[012351] ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.С**) ступеней объединяются по схеме ИЛИ (**3, 11**). Сигнальная ступень ЗПВГ через выдержку времени **DT1_ЗП Задержка на срабатывание сигнальной ст. ЗПВГ (5)** действует на светодиодную сигнализацию. Отключающая ступень с выдержкой времени **DT2_ЗП Задержка на срабатывание отключающей ст. ЗПВГ (13)** действует в цепи отключения выключателя, пуска УРОВ, запрета АПВ и АСН.

Уставки обеих ступеней по времени действия регулируется в диапазоне от 1,0 до 840,0 с.

Предусмотрена возможность вывода обеих ступеней ЗПВГ при помощи внешнего сигнала.

Для вывода ступеней ЗПВГ, в меню **[112734] Конфигурирование / Конфигурирование ЗПВГ / Прием сигнала вывода сигнальной ступени ЗПВГ** и **[112735] Конфигурирование / Конфигурирование ЗПВГ / Прием сигнала вывода отключающей ступени ЗПВГ** назначается дискретный сигнал, при наличии которого происходит вывод соответствующей ступени ЗПВГ.

С помощью программной накладки **[112425] ЗПВГ / Логика работы / ХВ1_ЗПВГ Пуск УРОВ при срабатывании отключающей ст. ЗПВГ / не предусмотрен, предусмотрен** выводится действие отключающей ступени ЗПВГ на пуск УРОВ.

Вывод ЗПВГ из работы осуществляется электронными ключами **«Вывод ЗПВГ»** и **«Вывод терминала»**.

2.1.10 Защита от внутренних повреждений БСК (узел ЗВП)

Функциональная схема логической части узла ЗВП представлена на рисунке 76.

Защита от внутренних повреждений (небалансная защита) предназначена для защиты от внутренних повреждений БСК (повреждение одного или нескольких конденсаторов силовой ветви).

ПО максимального тока небалансной защиты включается на дифференциальный ток (ток небаланса) протекающий в цепи проводника соединяющего средние точки параллельных ветвей соответствующей фазы БСК.

Обеспечивается диапазон уставок по току от 0,005 до 1,0 А.

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

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

Коэффициент возврата ПО тока не менее 0,9.

Время срабатывания ПО тока при подаче входного тока, равного $2 \cdot I_{\text{ср}}$ не превышает 0,025 с.

Обеспечивается диапазон уставок по выдержке времени от 0,01 до 27,00 с для всех ступеней небалансной защиты.

Обеспечивается действие ступеней ЗВП:

- с первой выдержкой времени (сигнальной ступени) - на сигнализацию срабатывания;

- со второй выдержкой времени (отключающей ступени) - на отключение выключателя, пуск УРОВ и запрет АПВ и АСН;

Логическая схема небалансной защиты принимает сигналы от двух независимых ПО тока небаланса каждой фазы - сигнального и отключающего.

ПО тока сигнальной ([012352] ПО тока ЗВП ф.А сигнальной ст., [012353] ПО тока ЗВП ф.В сигнальной ст., [012354] ПО тока ЗВП ф.С сигнальной ст.) и отключающей ([012355] ПО тока ЗВП ф.А отключающей ст., [012356] ПО тока ЗВП ф.В отключающей ст., [012357] ПО тока ЗВП ф.С отключающей ст.) ступеней объединяются по схеме ИЛИ (3, 10), при превышении уставки сигнальной ступени, ЗВП с выдержкой времени **DT1_ЗВП Задержка на срабатывание сигнальной ст. ЗВП (5)** действует на светодиодную сигнализацию, а при превышении уставки ПО тока отключающей ступени с выдержкой времени **DT2_ЗВП Задержка на срабатывание отключающей ст. ЗВП (11)** на отключение выключателя, пуск УРОВ, запрет АПВ и АСН.

Предусмотрена возможность вывода обеих ступеней ЗВП при помощи внешнего сигнала.

Для вывода ступеней ЗВП, в меню **[112738] Конфигурирование / Конфигурирование ЗВП / Прием сигнала вывода сигнальной ступени ЗВП** и **[112739] Конфигурирование / Конфигурирование ЗВП / Прием сигнала вывода отключающей ступени ЗВП** назначается дискретный сигнал, при наличии которого происходит вывод соответствующей ступени ЗВП.

Вывод ЗВП из работы осуществляется электронными ключами **«Вывод ЗВП** и **«Вывод терминала»**.

2.1.11 Защита минимального напряжения (узел ЗМН)

Функциональная схема логической части узла ЗМН представлена на рисунке 58.

ЗМН предназначена для отключения БСК при исчезновении напряжения на шинах для недопущения включения заряженной батареи в сеть в случае подачи напряжения.

В качестве измерительных органов минимального напряжения используются междофазные ПО минимального напряжения (**[014069] ПО U мин. АВ**, **[014070] ПО U мин. ВС**, **[014071] ПО U мин. СА**) включенные по схеме И (2, рисунок 56).

Уставка срабатывания ПО минимального напряжения не изменяется и задана равной 10 В.

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

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

Время срабатывания ПО минимального напряжения при снижении напряжения толчком от $2 \cdot U_{\text{ср}}$ до нуля составляет не более 0,04 с.

Коэффициент возврата ПО минимального напряжения не более 1,05.

При снижении напряжения на шинах ниже уставки, ЗМН с выдержкой времени **DT1_ЗМН Задержка на срабатывание ЗМН (4)** действует на отключение выключателя, пуск УРОВ и запрет АПВ и АСН.

Для блокировки работы ЗМН при отключенном автомате цепей напряжения, предусмотрен дискретный вход 11 «Блокировка ЗМН от БК автомата ТН», на который необходимо завести нормально-замкнутый блок-контакт автомата цепей напряжения. Кроме того, предусмотрена блокировка ЗМН при срабатывании БНН.

Конфигурирование дискретного входа на блокировку ЗМН осуществляется в меню **[122701] Конфигурирование / Конфигурирование ЗМН / Прием сигнала блокировки ЗМН от БК автомата ТН.**

При длительном срабатывании ПО минимального напряжения, через выдержку времени равную 5 секунд (**3**, рисунок 56) выдаётся сигнал **[050001] Неисправность цепей напряжения.**

С помощью программной накладки **[122212] ЗМН / Логика работы / ХВ1_ЗМН Пуск УРОВ при срабатывании ЗМН / не предусмотрен, предусмотрен** выводится действие ЗМН на пуск УРОВ.

Вывод ЗМН из работы осуществляется электронными ключами «**Вывод ЗМН**» и «**Вывод терминала**».

2.1.12 Защита от повышения напряжения (узел ЗПН)

Функциональная схема логической части узла ЗПН представлена на рисунке 68.

Двухступенчатая защита от повышения напряжения предназначена для отключения БСК при превышении напряжения на шинах заданной уставки.

ПО максимального напряжения ЗПН сигнальной (**[015034] ПО U макс. ЗПН сигн. ст. АВ, [015035] ПО U макс. ЗПН сигн. ст. ВС, [015036] ПО U макс. ЗПН сигн. ст. СА**) и отключающей (**[015037] ПО U макс. ЗПН откл. ст. АВ, [015038] ПО U макс. ЗПН откл. ст. ВС, [015039] ПО U макс. ЗПН откл. ст. СА**) ступеней реагируют на междуфазные напряжения U_{AB} , U_{BC} и U_{CA} трансформатора напряжения систем шин.

ПО максимального напряжения ЗПН обеих ступеней имеют уставку по напряжению, регулируемую в диапазоне от 100 до 150 В.

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

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

Время срабатывания ПО максимального напряжения ЗПН при подаче толчком напряжения $2 \cdot U_{\text{CP}}$ составляет не более 0,025 с.

Время возврата ПО максимального напряжения при снижении напряжения толчком от $2 \cdot U_{\text{СР}}$ до нуля составляет не более 0,04 с.

Коэффициент возврата ПО максимального напряжения ЗПН не менее 0,98.

Обеспечен диапазон уставок по выдержкам времени от 1 до 600 с для обеих ступеней ЗПН.

Обеспечивается действие ступеней ЗПН:

- с выдержкой времени сигнальной ступени **DT1_ЗПН Задержка на срабатывание сигнальной ст. ЗПН (3)** - на сигнализацию срабатывания;

- с выдержкой времени отключающей ступени **DT2_ЗПН Задержка на срабатывание отключающей ст. ЗПН (7)** - на отключение выключателя, пуск УРОВ и формирует сигнал пуска АПВ.

Для каждой ступени ЗПН предусмотрены три ПО максимального напряжения, объединённые по схеме И (4, 8).

Предусмотрена возможность вывода обеих ступеней ЗПН при помощи внешнего сигнала.

Для вывода ступеней ЗПН, в меню **[121701] Конфигурирование / Конфигурирование ЗПН / Прием сигнала вывода сигнальной ступени ЗПН** и **[121702] Конфигурирование / Конфигурирование ЗПН / Прием сигнала вывода отключающей ступени ЗПН** назначается дискретный сигнал, при наличии которого происходит вывод соответствующей ступени.

С помощью программной накладки **[121213] ЗПН / Логика работы / ХВ1_ЗПН Пуск УРОВ при срабатывании отключающей ст. ЗПН / не предусмотрен, предусмотрен** выводится действие отключающей ступени ЗПН на пуск УРОВ.

Вывод ЗПН из работы осуществляется электронными ключами **«Вывод ЗПН»** и **«Вывод терминала»**.

2.1.13 Устройство резервирования отказа выключателя (узел УРОВ)

Функциональная схема логической части УРОВ представлена на рисунке 80.

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 трёхфазное ПО тока (**[012075] ПО УРОВ**) для контроля тока через выключатель

Ток срабатывания ПО тока УРОВ регулируется в пределах от 0,02 до 3,0 А.

Средняя основная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ не превышает $\pm 10\%$ от уставки, коэффициент возврата ПО тока УРОВ не менее 0,9.

Время срабатывания ПО тока УРОВ при подаче тока $2 \cdot I_{CP}$ не превышает 0,025 с, время возврата ПО тока УРОВ при сбросе входного тока от $25 \cdot I_{НОМ}$ до нуля не превышает 0,025 с.

ПО тока УРОВ правильно работает при искажении формы вторичного тока трансформатора тока, соответствующей токовой погрешности до 50 % включительно в установленном режиме, при значении вторичного тока от $4 \cdot I_{НОМ}$ до $40 \cdot I_{НОМ}$ (для неискажённой формы тока).

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

Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ от изменения температуры не превышает ± 5 % от среднего значения, определённого при температуре (25 ± 10) °С.

Выбор нужного режима работы УРОВ производится программными накладками и **XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя'** в пунктах меню терминала **[111217] УРОВ / Логика работы / XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ / не предусмотрено, предусмотрено** и **[111218] УРОВ / Логика работы / XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' / не предусмотрено, предусмотрено**

Программной накладкой **XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР** разрешается пуск УРОВ при срабатывании ЗНР. Выбор нужного режима производится пункте меню **[111222] УРОВ / Логика работы / XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР / не предусмотрен, предусмотрен**.

Программной накладкой **XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ** вводится подхват пуска УРОВ от ПО тока УРОВ на время сработанного состояния этих ПО. Выбор нужного режима производится пункте меню **[111215] УРОВ / Логика работы / XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ / не предусмотрен, предусмотрен**.

В части формирования отключающих импульсов УРОВ обеспечивает действие на отключение резервируемого выключателя с выдержкой времени **DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя'(9)**, а затем с выдержкой времени **DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (2)** действие на отключение смежных выключателей.

Предусмотрена возможность оперативного вывода УРОВ из работы отдельным электронным ключом **«Вывод УРОВ»**, а также совместно с остальными защитами при помощи электронного ключа **«Вывод терминала»**.

2.1.14 Блок отключения выключателя (узел Отключение выключателя)

Функциональная схема логической части узла Отключение выключателя представлена на рисунке 82.

Блок отключения принимает сигналы:

- срабатывания ступеней защит действующих на отключение;
- срабатывания ступеней защит действующих на сигнал;
- отключения выключателя (внешний);
- сигнал работы УРОВ;

Блок отключения выключателя помимо формирования сигналов на отключение выключателя и пуска УРОВ, также формирует сигналы запрета АПВ, запрета АСН и срабатывания сигнальных ступеней защит.

2.1.15 Поведение защиты при нарушениях в цепях напряжения

Устройство БНН использует алгоритм контроля обрыва фаз цепей напряжения по формуле, учитывающей наличие цепей напряжения «звезды» и «разомкнутого треугольника».

Алгоритм функционирования БНН в виде векторных диаграмм иллюстрируется приложением Г и реализуется программно по выражению (13):

$$|\underline{U}_{\text{БНН}}| > U_{\text{уст БНН}}, \quad (13)$$

где $U_{\text{БНН}} = (\dot{U}_{\text{ВН}} + \dot{U}_{\text{СН}} - \dot{U}_{\text{АН}}) + \frac{\dot{U}_{\text{НИ}} - \dot{U}_{\text{ИК}}}{\sqrt{3}}$ – при схеме ТН (особая фаза А);

$$U_{\text{БНН}} = (\dot{U}_{\text{АН}} + \dot{U}_{\text{СН}} - \dot{U}_{\text{ВН}}) + \frac{\dot{U}_{\text{НИ}} - \dot{U}_{\text{ИК}}}{\sqrt{3}}$$
 – при схеме ТН (особая фаза В);

$$U_{\text{БНН}} = (\dot{U}_{\text{АН}} + \dot{U}_{\text{ВН}} - \dot{U}_{\text{СН}}) + \frac{\dot{U}_{\text{НИ}} - \dot{U}_{\text{ИК}}}{\sqrt{3}}$$
 – при схеме ТН (особая фаза С);

$\dot{U}_{\text{АН}}, \dot{U}_{\text{ВН}}, \dot{U}_{\text{СН}}$ – векторы фазных напряжений «звезды»;

$\dot{U}_{\text{НИ}}, \dot{U}_{\text{ИК}}$ – векторы напряжений «разомкнутого треугольника».

При подключении к ТН с разными вариантами соединения «разомкнутого треугольника» следует руководствоваться сведениями, приведёнными в таблице 6

Таблица 6 – Схемы соединения вторичных обмоток «разомкнутого треугольника»

Номер рисунка схемы ТН*	Номер рисунка с векторной диаграммой БНН	Особая фаза в схеме ТН	Направление векторов особой фазы «звезды» и «треугольника» ТН
Г.1 и Г.2	Г.13	фаза А	совпадает
Г.3 и Г.4			не совпадает
Г.5 и Г.6	Г.14	фаза В	совпадает
Г.7 и Г.8			не совпадает
Г.9 и Г.10	Г.15	фаза С	совпадает
Г.11 и Г.12			не совпадает

* см. приложение Г

Под «особой фазой» понимается вектор фазного напряжения «звезды», совпадающий по направлению с вектором напряжения замыкающей фазы «разомкнутого треугольника» (или противоположный ему).

Изменение состояния программируемых накладок производится в пункте меню **ТН**.

Для формирования векторов напряжений $\underline{U}_{НИ}$ и $\underline{U}_{ИК}$ к комплектам шкафа необходимо подвести соответствующие выводы «разомкнутого треугольника» «Н», «И» и «К». При использовании на подстанции вместо вывода «И» ТН вывода «Ф» необходимо соединить:

- вывод «Ф» «разомкнутого треугольника» с клеммой «И» шкафа;
- вывод «Н» «разомкнутого треугольника» с клеммой «К» шкафа;
- вывод «К» «разомкнутого треугольника» с клеммой «Н» шкафа.

Выбор программных накладок в этом случае осуществляется в соответствии с таблицей 7

Таблица 7 – Выбор направления вектора «особой» фазы

Номер рисунка схемы ТН*	Номер рисунка с векторной диаграммой БНН	Особая фаза в схеме ТН	Направление векторов особой фазы «звезды» и «треугольника» ТН
Г.1	Г.14	фаза В	не совпадает
Г.2	Г.15	фаза С	
Г.3			совпадает
Г.4	Г.14	фаза В	не совпадает
Г.5	Г.13	фаза А	
Г.6	Г.15	Фаза С	совпадает
Г.7	Г.13	фаза А	совпадает
Г.8	Г.15	фаза С	совпадает
Г.9	Г.13	фаза А	не совпадает
Г.10	Г.14	фаза В	не совпадает
Г.11			совпадает
Г.12	Г.13	фаза А	Совпадает

* см. приложение Г

Для контроля одновременного исчезновения трёх фазных напряжений используются три междуфазных ПО минимального напряжения АВ, ВС и СА, включённые по схеме «И» (2, рисунок 56).

При исчезновении любого из напряжения «звезды» или «разомкнутого треугольника» появляется напряжение $U_{БНН}$ и происходит срабатывание БНН, который блокирует действие ЗМН.

Сигнал о неисправности цепей напряжения с задержкой 5 с (3, рисунок 56) (дискретный сигнал **[050001] Неисправность цепей напряжения**) выдаётся на светодиодную сигнализацию и в цепи внешней сигнализации через выходное реле «Неисправность».

2.2 Принцип действия составных частей шкафа

2.2.1 Терминал защиты БЭ2704 308

Подробно с устройством и работой терминала можно ознакомиться в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминалы серии БЭ2704».

Схема входных и выходных цепей шкафа показана в ЭКРА.656453.135 ЭЗ (см. приложение К). Для подключения цепей переменного тока и напряжения в терминале предусмотрены восемнадцать (шесть трёхфазных групп) промежуточных трансформатора тока и десять промежуточных трансформаторов напряжения, входные обмотки которых выведены на разъёмы ХА1 и ХА2 терминала. Подключение к дискретным входам терминала производится через разъёмы Х1 – Х6, а к контактам выходных реле – через разъёмы Х101 – Х104. На разъём Х31 подаётся напряжение для питания терминала с выходов помехозащитного фильтра Z1.

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

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

2.2.2 Дополнительные функции терминала

В состав терминала БЭ2704 308 входит регистратор событий (изменений состояния) до 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри терминала). Точность привязки метки времени к регистрируемому событию 0,001 с. Устройство позволяет запомнить до 1024 событий во времени. При переполнении буфера событий новая информация записывается на место самой старой информации (по времени записи). Переполнение буфера событий не может возникать при постоянном вычитывании событий с помощью системы мониторинга **EKRASMS**.

Терминал обеспечивает осциллографирование всех входных аналоговых сигналов (до 26 входных сигналов) и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри устройства) с дискретностью 24 цифровых отсчёта за период.

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

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

Описание программы **WAVES** (Анализ осциллограмм) приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00090-01 90 01.

2.2.3 В шкафу предусмотрена возможность дистанционной связи терминала с ПЭВМ через:

- один последовательный сервисный порт связи на лицевой панели с изолированным интерфейсом RS232 или USB;

- один последовательный порт связи с АСУ с интерфейсом TTL и протоколом связи МЭК 60870-5-103;

- один последовательный порт связи с АРМ СРЗА с интерфейсом TTL и фирменным протоколом связи;

- два электрических сетевых порта соответствующих требованиям ISO/IEC/IEEE 8802-3 и требованиям протокола связи МЭК 61850 в части 8-1 для связи с верхним уровнем АСУ ТП;

- два электрических сетевых порта соответствующих требованиям ISO/IEC/IEEE 8802-3 и требованиям протокола связи МЭК 61850 в части 8-1 для связи по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE).

По требованию заказчика, в шкафу возможна установка терминала с четырьмя оптическими портами, соответствующими требованиям ISO/IEC/IEEE 8802-3.

Терминал поддерживает синхронизацию времени от входа 1PPS или через сетевой интерфейс в соответствии с протоколом SNTP с точностью до 1 мс.

2.3 Принцип действия шкафа

Схема цепей оперативного постоянного тока приведена в ЭКРА.656453.135 ЭЗ (см. приложение К).

В шкаф на ряд зажимов заводятся напряжения оперативного постоянного тока $\pm EC1$, $\pm EC2$ и $\pm EC3$ от трёх 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 $\pm EC3$ приведёт 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 $\pm EC1$ подаётся на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через пере-

ключатель «Питание» снимается напряжение ± 220 В1, которое подаётся 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.

Подключение цепей оперативного постоянного тока обеспечивается с использованием автоматических выключателей, установленных в панели автоматов.

Подключение реле повторителей команд управления выключателем показано в ЭКРА.656453.135 ЭЗ (см. приложение К).

Реле команды «Включить» КСС1 и КСС2, реле команды «Отключить» КСТ1 и КСТ2 включены на напряжение \pm ЕС2, обмотка реле команды «Отключить» КСТ3 включена на напряжение \pm ЕС3.

Реле фиксации команд КQQ1 подключено к цепям сигнализации и управляется контактами реле команд КСС2.1 и КСТ2.1. Установка внешнего реле фиксации команд КQQ1 обусловлена необходимостью обеспечения правильной световой сигнализации состояния выключателя при неисправном терминале или при исчезновении напряжения \pm ЕН1.

Цепи управления выключателем показаны в ЭКРА.656453.135 ЭЗ (см. приложение К). При отключенном выключателе замкнутое состояние блок-контактов электромагнитов включения обеспечивают готовность по каждой цепи включения: токи протекают через оптронные входы терминала РПО (дискретные входы РПО ф.А, РПО ф.В, РПО ф.С), датчик тока вспомогательного блока Е1 типа Э2801 и обмотку электромагнита включения (ЭМВ). Величина этого тока недостаточна для срабатывания ЭМВ, так как цепь оптронов РПО имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резисторов R1, R2 и R3 производится шунтирование входов РПО фаз А, В и С соответственно, чтобы обеспечить в цепях ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

При поступлении команды на включение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажим Х64 клеммного ряда) срабатывают внешние реле КСС1 и КСС2 шкафа. Контакт КСС1.4 подаёт напряжение на 25 оптронный вход терминала «КСС». Контакты КСС1.1, КСС1.2 и КСС1.3 шунтируют высокоомные входы РПО фаз А, В и С соответственно. Токи в цепях включения выключателя возрастают до величин, достаточных для срабатывания ЭМВ и включения выключателя. Токи управления ЭМВ приводят к срабатыванию входных оптронов «Датчик тока ЭМВ» фаз А, В и С, сигналы от которых через узел включения осуществляют подхват команды на включение и удерживают соответственно контакты реле К5, К6 и К7 (Х101) терминала в замкнутом состоянии до тех пор, пока блок-контакты выключателя не разорвут цепь включения.

Контакты КСС1.1, КСС1.2, КСС1.3 обеспечивают прямое действие на включение выключателя, что позволяет обеспечить управление выключателем даже при выведенном из работы или неисправном терминале.



При использовании синхронизатора необходимо исключить прямое действие контактов КСС1.1, КСС1.2 и КСС1.3 на включение выключателя путём снятия питания + ЕС2 с этих контактов, убрав перемычку между клеммами Х61 и Х62.

При включенном выключателе замкнутое состояние блок-контактов электромагнитов отключения обеспечивают готовность цепей отключения обоих электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2). Токи первой группы электромагнитов отключения протекают через входные оптроны терминала РПВ1 (дискретные входы РПВ ф.А ЭМО1, РПВ ф.В ЭМО1, РПВ ф.С ЭМО1), датчик тока вспомогательного блока Е2 типа Э2801 и обмотки электромагнитов отключения ЭМО1. Аналогично, токи второй группы электромагнитов отключения протекают через оптроны РПВ2 (дискретные входы РПВ ф.А ЭМО2, РПВ ф.В ЭМО2, РПВ ф.С ЭМО2), датчик тока вспомогательного блока Е3 и обмотки ЭМО2. Величины токов в этих цепях недостаточны для срабатывания ЭМО1, ЭМО2, так как цепь оптронов РПВ1 и РПВ2 имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резисторов R4, R5, R6 и R7, R8, R9 производится шунтирование входов РПВ1 и РПВ2 фаз А, В и С соответственно, чтобы обеспечить в цепях отключения ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

Порог срабатывания датчиков тока расположенных во вспомогательных блоках Е1, Е2 и Е3 типа Э2801 настроен на заводе-изготовителе на ток 350 мА. Подобная величина тока срабатывания подходит для контроля протекания тока в цепях управления большинства выключателей. Каждый блок Э2801 содержит три независимых датчика тока, при срабатывании которых замыкается соответствующее выходное оптореле.

При поступлении команды на отключение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажимы Х65, Х104) срабатывают внешние промежуточные реле КСТ1, КСТ2 и КСТ3 шкафа (ЭКРА.656453.135 ЭЗ, см. приложение К). Контакты КСТ2.2 и КСТ3.4 подают напряжение на оптранный вход терминала «КСТ», что приводит к срабатыванию выходных реле терминала К2:Х101, К3:Х101, К4:Х101 и К18:Х103, К19:Х103, К20:Х103. При замыкании контакты этих реле шунтируют, соответственно, высокоомные входы РПВ1 и РПВ2 фаз А, В и С, токи в цепях отключения возрастают до величин, достаточных для срабатывания ЭМО1 и ЭМО2 и отключения выключателя. Токи управления ЭМО приводят к срабатыванию оптронов «Датчик тока ЭМО1» и «Датчик тока ЭМО2» фаз А, В и С, сигналы от которых осуществляются подхват команды на отключение и удерживание в сработавшем состоянии реле К2:Х101, К3:Х101, К4:Х101 и К18:Х103, К19:Х103, К20:Х103 терминала до тех пор, пока блок-контакты выключателя не разорвут цепи отключения.

Для отключения через ЭМО1 параллельно контактам реле отключения терминала К2:Х101, К3:Х101, К4:Х101 включены контакты КСТ1.1, КСТ1.2, КСТ1.3. Параллельно контактам реле отключения терминала К2:Х101, К3:Х101, К4:Х101 включены контакты КСТ3.1, КСТ3.2, КСТ3.3 для отключения через ЭМО2. Параллельное включение контактов промежуточных реле позволяет обеспечить отключение выключателя даже при выведенном из работы или неисправном терминале.



При использовании синхронизатора необходимо исключить прямое действие контактов промежуточных реле КСТ1 и КСТ3 на отключение выключателя путём снятия питания +ЕС2 и +ЕС3 с этих контактов, убрав перемычки между клеммами Х59 - Х60 и Х63 - Х64.

Контакты реле, действующие на отключение выключателя от внешних устройств РЗА и ДЗШ, включаются между зажимами Х57-Х59, Х61 и Х79-Х81 для отключения фазы А по цепи ЭМО1, между Х57-Х59, Х61 и Х82-Х84 для отключения фазы В по цепи ЭМО1, между Х57-Х59, Х61 и Х85-Х87 для отключения фазы С по цепи ЭМО1. Для отключения по цепи ЭМО2 внешние устройства подключаются между зажимами Х98-Х101 и Х105...Х107 для отключения фазы А, между Х98-Х101 и Х108-Х110 для отключения фазы В, между Х98-Х101 и Х111-Х113 для отключения фазы С. При замыкании этих контактов ток в цепях отключения протекает через них и соответствующие цепи отключения. В этом случае действие на отключение также обеспечивается даже при выведенном из работы или неисправном терминале.

Перемычки между зажимами Х66 и Х67, Х69 и Х70, Х72 и Х73 устанавливаются для схем управления выключателем с контролем цепи включения.

Подача на дискретные входы терминала сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +ЕС1 (зажимы Х28-Х33) осуществляется на следующие зажимы (ЭКРА.656453.135 ЭЗ, см. приложение К):

- Х35 – пуск УРОВ от ДЗШ;
- Х36 – запрет АПВ;
- Х37 – блокировка включения;
- Х38 – неисправность синхронизатора;
- Х39 – пуск ЗНФ;
- Х40 – БК автомата ТН;
- Х41 – низкое давление элегаза в ТТ;
- Х42 – аварийное снижение давление элегаза в ТТ;
- Х43 – местное управление;
- Х44 – неисправность обогрева выключателя;
- Х45 – низкое давление элегаза выключателя;
- Х46 – аварийное давление элегаза (блокировка включения и отключ.) выключателя;

- X47 – неисправность цепей опертока;
- X48 – заводка пружин отключена;
- X49 – пружина не заведена (блокировка включения выключателя);

Подача команды включения выключателя осуществляется коммутацией напряжения +ЕС2 (зажимы X57–X59, X61) на зажим X64

Подача команды отключения выключателя через ЭМО1 (КСТ1) осуществляется коммутацией напряжения +ЕС2 (зажимы X57–X59, X61) на зажим X65, а сигнала отключения через ЭМО2 (КСТ2) - коммутацией напряжения +ЕС3 (зажимы X98 – X101) на зажим X104.

Цепи включения выключателя подключаются к зажимам X76, X77 и X78 для фаз А, В и С соответственно.

Цепи отключения фаз А, В и С выключателя через ЭМО1 подключаются к зажимам X89, X90, X91, а через ЭМО2 к зажимам X114, X115 и X116.

Действие шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала БЭ2704 308, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле, коммутируют показанные в ЭКРА.656453.135 Э3 (см. приложение К) пары зажимов.

Внешняя сигнализация шкафа выполнена на лампах в соответствии со схемой ЭКРА.656453.135 Э3. От промежуточных реле К1 «СРАБАТЫВАНИЕ» и К2 «НЕИСПРАВНОСТЬ» комплекта выдаются сигналы для действия на табло «Срабатывание», «Неисправность», «Монтажная единица» и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций. Контактom KQQ1.2 подготавливается цепь выдачи сигнала об аварийном отключении выключателя, а контактами KQQ1.3, KQQ1.4, KQQ1.5, KQQ1.6 - выдача светового сигнала об отключении выключателя.

Расположение и условное обозначение зажимов клеммного ряда шкафа приведено в ЭКРА.656453.135 Э3 (см. приложение К).

2.4 Связь с АСУ ТП

2.4.1 Порты терминала для связи

В терминале имеются порты связи, предназначенные для подключения к АСУ ТП, АРМ СРЗА и местного подключения переносного компьютера (см. таблицу 8).

Таблица 8 – Порты терминала для связи и их разъёмы

Порт	Обозначение	Основное назначение и уровень сигналов	Примечание
COM1	TTL1	Обеспечение связи терминала с АСУ ТП. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике. Объединение терминалов в информационную сеть осуществляется при использовании дополнительных преобразователей сигналов	Основной порт связи
COM2	TTL2	Обеспечение связи терминала с АРМ СРЗА. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике. Объединение терминалов в информационную сеть осуществляется при использовании дополнительных преобразователей сигналов	Переключение разъёмов порта осуществляется программно
	USB	Местное подключение переносного компьютера к терминалу. Уровень сигналов интерфейса соответствует стандарту USB. Подключение компьютера осуществляется стандартным USB кабелем связи	
COM3	TTL3	Сервисный порт для подключения выносной панели управления	–
Ethernet	LAN1 LAN2	Режим работы Ethernet-портов зависит от уставки Настройка связи – Ethernet и 61850 – Режим Ethernet.	–
	LAN3A LAN3B	Ethernet порты связи для передачи GOOSE сообщений	–
	1PPS	Разъём для приёма оптического сигнала синхронизации	–

Для взаимодействия терминала по каналам связи используются следующие протоколы связи:

- МЭК 60870-5-103 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005). Является открытым стандартным международным протоколом обмена. Используется для подключения терминала в АСУ ТП;
- МЭК 61850. Является открытым стандартным международным протоколом обмена. Используется для подключения терминала в АСУ ТП. Протокол доступен только по каналам связи Ethernet;
- ЭКРА-SPA. Является расширенной спецификацией открытого протокола связи SPA-Bus фирмы ABB и используется исключительно для взаимодействия терминала с комплексом программ **EKRASMS** (Руководство пользователя ЭКРА.00002-01 90 01). Спецификация протокола является закрытой для потребителя и не распространяется. Протокол доступен по последовательному каналу связи и по Ethernet.

2.4.2 Объединение терминалов в информационную сеть и передача сигналов на расстояние обеспечиваются с помощью внешних блоков физического преобразования сигналов, выполняющих роль преобразователей интерфейсов.

Возможные интерфейсы связи:

- RS485. Интерфейс предназначен для создания канала связи с использованием двухпроводной линии подключения терминалов на расстояние до 500 м при скорости передачи информации до 115200 бод. Терминалы подключаются к линии связи через блок пре-

образователя сигналов TTL / RS485 с гальванической развязкой типа Д3170, физически закрепляемый на задней стороне терминала.

Количество независимых интерфейсов RS485 – два. Преобразователи типа Д3550 подключаются к разъёмам TTL1 и TTL2 терминала;

- USB. Интерфейс предназначен для подключения переносного компьютера к терминалу во время проверки и наладки при скорости передачи информации до 115200 бод. Для подключения терминалов к компьютеру используется кабель связи USB с разъёмом типа B.

Переключение порта TTL2 на задней стороне терминала на порт USB на панели управления осуществляется через соответствующий пункт меню настройки каналов связи;

- Ethernet. Электрический или оптический Ethernet интерфейс предназначен для создания канала связи и имеет скорость передачи 10 Мбит/с или 100 Мбит/с. Количество независимых интерфейсов Ethernet – два.

2.4.3 Перечень дискретных сигналов

Перечень дискретных сигналов логического устройства в соответствии с МЭК 61850 приведён в таблице 9.

Перечень аналоговых измерений логического устройства в соответствии с МЭК 61850 приведён в таблице 10.

Таблица 9 – Перечень дискретных сигналов

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
002001	Неисправность Э2801 ЭМВ	QLD/inpGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002002	Неисправность Э2801 ЭМО1	QLD/inpGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002003	Неисправность Э2801 ЭМО2	QLD/inpGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002004	Вход 4 :X1	QLD/inpGGIO1.Ind4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002005	Съем сигнализации	QLD/inpGGIO1.Ind5.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002006	Пуск УРОВ от ДЗШ	QLD/inpGGIO1.Ind6.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002007	Запрет АПВ	QLD/inpGGIO1.Ind7.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002008	Блокировка включения	QLD/inpGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002009	Неисправность синхронизатора	QLD/inpGGIO1.Ind9.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002010	Пуск ЗНФ	QLD/inpGGIO1.Ind10.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002011	Блокировка ЗМН от БК	QLD/inpGGIO1.Ind11.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002012	Низкое давление элегаза в ТТ ВН	QLD/inpGGIO1.Ind12.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
002013	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ ВН	QLD/inpGGIO1.Ind13.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002014	Местное управление	QLD/inpGGIO1.Ind14.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002015	Неисправность обогрева выключателя	QLD/inpGGIO1.Ind15.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002016	Низкое давление элегаза	QLD/inpGGIO1.Ind16.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002017	Блокир. включения и отключения	QLD/inpGGIO1.Ind17.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002018	Цепи опер. тока	QLD/inpGGIO1.Ind18.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002019	Заводка пружин отключена	QLD/inpGGIO1.Ind19.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002020	Пружина не заведена	QLD/inpGGIO1.Ind20.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002021	Вход 21 :X3	QLD/inpGGIO1.Ind21.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002022	Вход 22 :X3	QLD/inpGGIO1.Ind22.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002023	Вывод цепей пуска УРОВ	QLD/inpGGIO1.Ind23.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002024	Вывод цепей УРОВ	QLD/inpGGIO1.Ind24.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002025	КСС	QLD/inpGGIO1.Ind25.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002026	КСТ	QLD/inpGGIO1.Ind26.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002027	РПО ф.А	QLD/inpGGIO1.Ind27.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002028	РПО ф.В	QLD/inpGGIO1.Ind28.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002029	РПО ф.С	QLD/inpGGIO1.Ind29.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002030	Датчик тока ЭМВ ф.А	QLD/inpGGIO1.Ind30.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002031	Датчик тока ЭМВ ф.В	QLD/inpGGIO1.Ind31.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
002032	Датчик тока ЭМВ ф.С	QLD/inpGGIO1.Ind32.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002033	РПВ ф.А ЭМО1	QLD/inpGGIO1.Ind33.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002034	РПВ ф.В ЭМО1	QLD/inpGGIO1.Ind34.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002035	РПВ ф.С ЭМО1	QLD/inpGGIO1.Ind35.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002036	Датчик тока ЭМО1 ф.А	QLD/inpGGIO1.Ind36.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002037	Датчик тока ЭМО1 ф.В	QLD/inpGGIO1.Ind37.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002038	Датчик тока ЭМО1 ф.С	QLD/inpGGIO1.Ind38.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002039	Вход 39 :X5	QLD/inpGGIO1.Ind39.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002040	Вход 40 :X5	QLD/inpGGIO1.Ind40.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002041	РПВ ф.А ЭМО2	QLD/inpGGIO1.Ind41.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
002042	РПВ ф.В ЭМО2	QLD/inpGGIO1.Ind42.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002043	РПВ ф.С ЭМО2	QLD/inpGGIO1.Ind43.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002044	Датчик тока ЭМО2 ф.А	QLD/inpGGIO1.Ind44.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002045	Датчик тока ЭМО2 ф.В	QLD/inpGGIO1.Ind45.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002046	Датчик тока ЭМО2 ф.С	QLD/inpGGIO1.Ind46.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002047	Вход 47 :X6	QLD/inpGGIO1.Ind47.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002048	Вход 48 :X6	QLD/inpGGIO1.Ind48.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003001	Защита ЭМО1, ЭМВ	QLD/outpGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003002	Отключение ф.А	QLD/outpGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003003	Отключение ф.В	QLD/outpGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003004	Отключение ф.С	QLD/ds106GGIO1.Ind1061150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003005	Включение ф.А	QLD/ds106GGIO1.Ind1062150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003006	Включение ф.В	QLD/ds106GGIO1.Ind1063150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003007	Включение ф.С	QLD/ds106GGIO1.Ind1064150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003008	РПВ (инверсный)	QLD/outpGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003009	Реле К9 :X102	QLD/ds106GGIO1.Ind1061189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003010	Пуск УРОВ	QLD/ds106GGIO1.Ind1065150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003011	Пуск УРОВ	QLD/ds106GGIO1.Ind1066150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003012	Пуск УРОВ	QLD/ds106GGIO1.Ind1062189.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
003013	УРОВ	QLD/ds106GGIO1.Ind1063189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003014	УРОВ	QLD/ds106GGIO1.Ind1064189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003015	УРОВ	QLD/ds106GGIO1.Ind1065189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003016	Реле К16 :X102	QLD/ds106GGIO1.Ind1066189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003017	Защита ЭМО2	QLD/outpGGIO1.Ind17.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003018	Отключение ф.А	QLD/outpGGIO1.Ind18.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003019	Отключение ф.В	QLD/outpGGIO1.Ind19.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003020	Отключение ф.С	QLD/ds106GGIO1.Ind1067150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003021	КСС(выход)	QLD/ds106GGIO1.Ind1068150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003022	РПВ (выход)	QLD/ds106GGIO1.Ind1069150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
003023	РПО (выход)	QLD/ds106GGIO1.Ind10610150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003024	КСС(выход)	QLD/outpGGIO1.Ind24.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003025	КСТ(выход)	QLD/ds106GGIO1.Ind1067189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003026	КСТ(выход)	QLD/ds106GGIO1.Ind10611150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003027	Включ. выключ. через синхр.	QLD/ds106GGIO1.Ind10612150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003028	Реле К28 :X104	QLD/ds106GGIO1.Ind1068189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003029	Включение заблокировано	QLD/ds106GGIO1.Ind1069189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003030	Реле К30 :X104	QLD/ds106GGIO1.Ind10610189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003031	Реле К31 :X104	QLD/ds106GGIO1.Ind10611189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003032	КСС(выход)	QLD/ds106GGIO1.Ind10612189.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
020001	ПО ДТЗ фазы А	QLD/PDIF1.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
020002	ПО ДТЗ фазы В	QLD/PDIF1.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
020003	ПО ДТЗ фазы С	QLD/ds873GGIO1.Ind8731103.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
020005	ПО ДТО фазы А	QLD/ds875GGIO1.Ind8751104.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
020006	ПО ДТО фазы В	QLD/ds875GGIO1.Ind8751105.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
020007	ПО ДТО фазы С	QLD/ds875GGIO1.Ind8751106.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
020030	ПО ДТЗ НП	QLD/ds873GGIO1.Ind87311104.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
020036	ПО ДЗОш	QLD/PDIF1.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
020075	ПО ДТЗ для контроля токовых цепей	QLD/PDIF10.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
020089	ПО ДЗОш для контроля токовых цепей	QLD/PDIF11.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012001	ПО МТЗ ВН I ст. АВ	QLD/PIOC131.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012002	ПО МТЗ ВН I ст. ВС	QLD/PIOC131.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012003	ПО МТЗ ВН I ст. СА	QLD/PIOC131.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012005	ПО МТЗ ВН II ст. АВ	QLD/PIOC131.Str2.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012006	ПО МТЗ ВН II ст. ВС	QLD/PIOC131.Str2.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012007	ПО МТЗ ВН II ст. СА	QLD/PIOC131.Str2.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012075	ПО УРОВ	QLD/RBRF102.Str2.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012288	ПО I2 ТЗОП ВН	QLD/NSPTOC131.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012316	ПО IO I ст. ТЗНП ВН	QLD/PIOC181.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
012317	ПО IO II ст. ТЗНП ВН	QLD/PIOC181.Str2.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012318	ПО IO ЗНР	QLD/PIOC22.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012328	ПО IO I ст. ТЗНП НВ	QLD/PIOC186.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012329	ПО IO II ст. ТЗНП НВ	QLD/PIOC186.Str2.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012346	ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.А	QLD/PIOC11.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012347	ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.В	QLD/PIOC11.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012348	ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.С	QLD/PIOC11.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012349	ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.А	QLD/PIOC12.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012350	ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.В	QLD/PIOC12.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012351	ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.С	QLD/PIOC12.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012352	ПО тока ЗВП ф.А сиг- нальной ст.	QLD/PIOC13.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012353	ПО тока ЗВП ф.В сиг- нальной ст.	QLD/PIOC13.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012354	ПО тока ЗВП ф.С сиг- нальной ст.	QLD/PIOC13.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012355	ПО тока ЗВП ф.А отклю- чающей ст.	QLD/PIOC14.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012356	ПО тока ЗВП ф.В отклю- чающей ст.	QLD/PIOC14.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012357	ПО тока ЗВП ф.С отклю- чающей ст.	QLD/PIOC14.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012358	ПО тока ЗВП сигнальной ст.	QLD/PIOC15.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012359	ПО тока ЗВП отключаю- щей ст.	QLD/PIOC16.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
015033	ПО БНН	QLD/ds27GGIO1.lnd0271109.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
015034	ПО U макс. ЗПН сигн. ст. АВ	QLD/PTOV4.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
015035	ПО U макс. ЗПН сигн. ст. ВС	QLD/PTOV4.Str.phsB	Срабатывание/ несрабатывание		
015036	ПО U макс. ЗПН сигн. ст. СА	QLD/PTOV4.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
015037	ПО U макс. ЗПН откл. ст. АВ	QLD/PTOV5.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
015038	ПО U макс. ЗПН откл. ст. ВС	QLD/PTOV5.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
015039	ПО U макс. ЗПН откл. ст. СА	QLD/PTOV5.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
015040	ПО U макс. шин АВ	QLD/PTOV6.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
015041	ПО U макс. шин ВС	QLD/PTOV6.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
015042	ПО U макс. шин СА	QLD/PTOV6.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
014069	ПО U мин. АВ	QLD/PTUV1.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
014070	ПО U мин. BC	QLD/PTUV1.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
014071	ПО U мин. CA	QLD/PTUV1.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
014072	ПО U мин. шин AB	QLD/PTUV1.Str1.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
014073	ПО U мин. шин BC	QLD/PTUV1.Str1.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
014074	ПО U мин. шин CA	QLD/PTUV1.Str1.phsC	Срабатывание/ несрабатывание		
014075	ПО U блок. шин AB	QLD/PTUV2.Str1.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
014076	ПО U блок. шин BC	QLD/PTUV2.Str1.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
014077	ПО U блок. шин CA	QLD/PTUV2.Str1.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
050001	Неисправность цепей напряжения	QLD/PTUV1.Op2.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
050005	РН Умин	QLD/PTUV1.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
050010	Срабатывание ПО БНН	QLD/ds27GGIO1.Ind0271143.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050011	Срабатывание ПО БНН или НЦН	QLD/ds27GGIO1.Ind0271158.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050046	РПВ ф.А	QLD/ds102GGIO1.Ind1021110.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050047	РПВ ф.В	QLD/ds102GGIO1.Ind1021111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050048	РПВ ф.С	QLD/ds102GGIO1.Ind1021112.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050049	РПВ ЭМО1	QLD/XCBR1.Pos.stVal {бит 1}	Срабатывание/ Несрабатывание		
050050	РПВ ЭМО2	QLD/XCBR2.Pos.stVal {бит 1}	Срабатывание/ Несрабатывание		
050056	РПВ (инверсный)	QLD/ds102GGIO1.Ind1022160.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050065	Неисправность цепей опер.тока	QLD/ds102GGIO1.Ind1022136.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
102034	Обрыв цепей тока ДТЗ БСК	QLD/ds872GGIO1.Alm8721203.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
102064	Обрыв цепей тока ДЗОш (Небаланс ДЗОш)	QLD/ds872GGIO1.Ind872101156.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
111002	УРОВ	QLD/ds501GGIO1.Ind5011118.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
111003	УРОВ 'на себя'	QLD/ds501GGIO1.Ind5011117.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
112001	I ст. МТЗ ВН	QLD/PTOC1.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112002	II ст. МТЗ ВН	QLD/PTOC2.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112003	Срабатывание МТЗ ВН	QLD/ds51GGIO1.Ind0511115.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
112009	Пуск I ст. МТЗ ВН	QLD/PTOC1.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112010	Пуск II ст. МТЗ ВН	QLD/PTOC2.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112033	Срабатывание ЗПВГ	QLD/ds50GGIO1.Alm05011212.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
112034	Сигнальная ступень ЗПВГ ф.А	QLD/PIOC11.Op.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
112035	Сигнальная ступень ЗПВГ ф.В	QLD/PIOC11.Op.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
112036	Сигнальная ступень ЗПВГ ф.С	QLD/PIOC11.Op.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
112037	Сигнальная ступень ЗПВГ	QLD/PIOC11.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112038	Отключающая ступень ЗПВГ ф.А	QLD/PIOC12.Op.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
112039	Отключающая ступень ЗПВГ ф.В	QLD/PIOC12.Op.phsB	Срабатывание/ несрабатывание		
112040	Отключающая ступень ЗПВГ ф.С	QLD/PIOC12.Op.phsC	Срабатывание/ несрабатывание		
112041	Отключающая ступень ЗПВГ	QLD/PIOC12.Op.general	Срабатывание/ несрабатывание		
112042	Пуск сигнальной ст. ЗПВГ	QLD/ds50GGIO1.Ind05011112.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
112043	Пуск отключающей ст. ЗПВГ	QLD/ds50GGIO1.Ind05012112.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114001	ЗНР	QLD/ds102GGIO1.Ind1021102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114002	ЗНФ	QLD/ds102GGIO1.Ind1021104.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114003	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО	QLD/ds102GGIO1.Ind1021154.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114011	Неисправность цепей управления	QLD/ds102GGIO1.Ind1021101.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114021	Защита ЭМО1	QLD/ds102GGIO1.Ind1021155.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
114022	Защита ЭМО2	QLD/ds102GGIO1.Ind1021156.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114023	Защита ЭМВ	QLD/ds102GGIO1.Ind1021153.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114024	Защита ЭМО1, ЭМВ	QLD/ds102GGIO1.Ind1022153.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114025	Неисправность блока Э2801	QLD/ds102GGIO1.Ind1021194.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114030	РПО (выход)	QLD/ds102GGIO1.Ind1021159.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114031	Отключение ЭМ	QLD/ds102GGIO1.Ind1021227.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
114033	КСТ(выход)	QLD/ds102GGIO1.Ind1021225.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
114034	ФОВ	QLD/ds110GGIO1.Ind1101169.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114035	ФВВ	QLD/ds110GGIO1.Ind1101178.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114040	Местное управление	QLD/ds208GGIO1.Ind2081112.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114041	Неисправность выключателя	QLD/ds102GGIO1.Alm1021214.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114042	Блокировка включения и отключения	QLD/ds199GGIO1.Ind1992104.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114043	Низкое давление элегаза	QLD/ds199GGIO1.Ind1992103.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
114044	Заводка пружин отключена	QLD/ds102GGIO1.Ind1022138.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
114045	Пружина не заведена	QLD/ds102GGIO1.Ind1022137.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114046	Неисправность обогрева выключателя	QLD/ds102GGIO1.Ind1022139.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114047	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН	QLD/ds199GGIO1.Ind1997101.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114048	Отключение от 'Аварийное давление элегаза в ТТ'	QLD/ds199GGIO1.Ind1992101.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114049	Низкое давление элегаза в ТТ ВН	QLD/ds199GGIO1.Ind1997102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114050	Запрет АПВ от 'Местное управление'	QLD/ds79GGIO1.Ind0791129.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114051	РПВ (выход)	QLD/ds102GGIO1.Ind1021160.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114052	Сигнал несоответствия	QLD/ds102GGIO1.Ind1021103.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114061	Работа АПВ	QLD/ds79GGIO1.Ind0791120.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114062	Работа АСН	QLD/ds27GGIO1.Ind02710135.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114068	Реле фиксации положения	QLD/ds102GGIO1.Ind1021166.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114071	Неисправность ТТ	QLD/ds102GGIO1.Ind1025236.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114073	Неисправность ОТ цепи сигн. ТТ	QLD/ds102GGIO1.Alm1023201.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114081	Включение выключателя	QLD/ds105GGIO1.Ind1051166.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114082	Включ. выключ. через синхр.	QLD/ds105GGIO1.Ind1052166.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114085	КСС(выход)	QLD/ds102GGIO1.Ind1021168.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114086	Включение заблокировано	QLD/ds102GGIO1.Ind1022165.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114087	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ СП	QLD/ds199GGIO1.Ind1998101.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114088	Низкое давление элегаза в ТТ СП	QLD/ds199GGIO1.Ind1998102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114089	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ НВ	QLD/ds199GGIO1.Ind1999101.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114090	Низкое давление элегаза в ТТ НВ	QLD/ds199GGIO1.Ind1999102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114091	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ Н	QLD/ds199GGIO1.Ind19910101.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114092	Низкое давление элегаза в ТТ Н	QLD/ds199GGIO1.Ind19910102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
114093	ЗНР Q1.1	QLD/ds102GGIO1.Ind1022102.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
114094	ЗНР Q1.2	QLD/ds102GGIO1.Ind1023102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120001	I ст. ТЗНП ВН	QLD/ds50GGIO1.Ind05016110.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120002	II ст. ТЗНП ВН	QLD/ds50GGIO1.Ind05017110.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
120009	Срабатывание ТЗНП ВН	QLD/PIOC16.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
120014	Пуск I ст. ТЗНП ВН	QLD/PIOC16.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
120015	Пуск II ст. ТЗНП ВН	QLD/PIOC17.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
120017	I ст. ТЗНП НВ	QLD/ds50GGIO1.Ind05020110.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120018	II ст. ТЗНП НВ	QLD/ds50GGIO1.Ind05021110.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120019	Срабатывание ТЗНП НВ	QLD/PIOC17.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
120020	Пуск I ст. ТЗНП НВ	QLD/PIOC20.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
120021	Пуск II ст. ТЗНП НВ	QLD/PIOC21.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
121001	Сигнальная ступень ЗПН	QLD/PTOV4.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
121002	Отключающая ступень ЗПН	QLD/PTOV5.Str.general	Срабатывание/ несрабатывание		
121003	Пуск сигнальной ступени ЗПН	QLD/ds59GGIO1.Ind0594139.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
121004	Пуск отключающей ступени ЗПН	QLD/ds59GGIO1.Ind0595139.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
122001	Пуск ЗМН	QLD/PTUV1.Str.general	Срабатывание/ несрабатывание		
122002	Срабатывание ЗМН	QLD/PTUV2.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
125001	Срабатывание ТЗОП ВН	QLD/NSPTOC4.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
125002	Пуск ТЗОП ВН	QLD/NSPTOC5.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
127021	Включение КА1	QLD/ds211GGIO1.Ind2111104.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
127022	Отключение КА1	QLD/ds211GGIO1.Ind2111105.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
133001	Срабатывание ДТЗ ф.А	QLD/PDIF1.Op.phsA	Срабатывание/ несрабатывание		
133002	Срабатывание ДТЗ ф.В	QLD/PDIF1.Op.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
133003	Срабатывание ДТЗ ф.С	QLD/PDIF1.Op.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
133004	Срабатывание ДТЗ	QLD/PDIF1.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
134004	Срабатывание ДЗОш	QLD/PDIF201.Op1.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
134135	Сигнальная ступень ЗВП ф.А	QLD/PIOC13.Op.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
134136	Сигнальная ступень ЗВП ф.В	QLD/PIOC13.Op.phsB	Срабатывание/ несрабатывание		
134137	Сигнальная ступень ЗВП ф.С	QLD/PIOC13.Op.phsC	Срабатывание/ несрабатывание		
134138	Сигнальная ступень ЗВП	QLD/PIOC14.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
134139	Отключающая ступень ЗВП ф.А	QLD/PIOC14.Op.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
134140	Отключающая ступень ЗВП ф.В	QLD/PIOC14.Op.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
134141	Отключающая ступень ЗВП ф.С	QLD/PIOC14.Op.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
134142	Отключающая ступень ЗВП	QLD/PIOC15.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
134143	Пуск сигнальной ступени ЗВП	QLD/ds50GGIO1.Ind05013112.stVal	Срабатывание/ несрабатывание		
134144	Пуск отключающей ступени ЗВП	QLD/ds50GGIO1.Ind05014112.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
141001	Срабатывание ДТЗ НП	QLD/ds873GGIO1.Ind87311108.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150032	Срабатывание защиты	QLD/GENPTRC1.Tr.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
150033	Отключение выключателя	QLD/ds118GGIO1.Ind1181130.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150034	Отключение ОВ	QLD/ds118GGIO1.Ind1181132.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150035	Срабатывание сигнальных ступеней	QLD/ds118GGIO1.Ind1181172.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150036	Запрет АПВ от внутр. защит	QLD/ds104GGIO1.Ind1041209.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150037	Запрет АСН от внутр. защит	QLD/ds27GGIO1.Ind02710136.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150038	Пуск УРОВ	QLD/ds108GGIO1.Ind1081140.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150039	Пуск УРОВ ОВ	QLD/ds108GGIO1.Ind1082140.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
152141	Отключение ф.А	QLD/ds116GGIO1.Ind1161153.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
152142	Отключение ф.В	QLD/ds116GGIO1.Ind1161154.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
152143	Отключение ф.С	QLD/ds116GGIO1.Ind1161155.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
152206	Включение ф.А	QLD/ds116GGIO1.Ind1161156.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
152207	Включение ф.В	QLD/ds116GGIO1.Ind1161157.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
152208	Включение ф.С	QLD/ds116GGIO1.Ind1161158.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
152209	Неисправность синхронизатора	QLD/ds25GGIO1.Ind0251105.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
204121	Готовность LAN-3А	QLD/LCCH4.ChLiv.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
204122	Готовность LAN-3В	QLD/LCCH4.RedChLiv.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
204123	Готовность RedBox K13xx	QLD/ds209GGIO1.Ind2094102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062001	SA 'Терминал' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2081170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062002	SA 'ДТЗ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2082170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062003	SA 'Блокировка ДТЗ при обрыве ЦТ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2083170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062004	SA 'Выдержка времени для диф.отсечки' оперативно введен	QLD/ds208GGIO1.Ind2084170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062005	SA 'ДТЗ НП' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2085170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
062006	SA 'ДЗОш' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2086170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062007	SA 'Блокировка ДЗОш при обрыве ЦТ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2087170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062008	SA 'МТЗ ВН' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2088170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062009	SA 'ЗВП' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2089170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062010	SA 'ЗПВГ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20811170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062011	SA 'ТЗНП ВН' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20812170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062012	SA 'ЗПН' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20813170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062013	SA 'ЗМН' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20814170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062014	SA 'УРОВ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20815170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062015	SA 'Цепи УРОВ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20816170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062016	SA 'Обходной выключатель' введен	QLD/ds208GGIO1.Ind20817170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062017	SA 'Фиксация выключателя' ремонт	QLD/ds208GGIO1.Ind20818170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062018	SA 'Синхронизатор' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20819170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062019	SA 'АЧН' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20820170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062020	SA 'АПВ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20821170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062021	SA 'ТЗНП НВ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20822170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062022	SA 'ТЗОП ВН' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20823170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062028	SA 'Цепи пуска УРОВ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20829170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
062033	SA 'Цепи управления' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20834171.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300000	Логический "0"	QLD/ds208GGIO1.Ind2081130.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300001	Логический "1"	QLD/ds208GGIO1.Ind2081131.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300002	Режим проверки	QLD/ds202GGIO1.Ind2021100.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300003	Сигнал "Срабатывание"	QLD/ds208GGIO1.Ind2081147.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300004	Сигнал "Неисправность"	QLD/ds208GGIO1.Ind2081148.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300005	Сигнал HL"Вывод"	QLD/ds208GGIO1.Ind2081151.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300007	Сигнал HL"Контроль исправности ламп"	QLD/ds208GGIO1.Ind2081153.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500001	GOOSEIN_1	QLD/giGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500002	GOOSEIN_2	QLD/giGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500003	GOOSEIN_3	QLD/giGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
500004	GOOSEIN_4	QLD/giGGIO1.Ind4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500005	GOOSEIN_5	QLD/giGGIO1.Ind5.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500006	GOOSEIN_6	QLD/giGGIO1.Ind6.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500007	GOOSEIN_7	QLD/giGGIO1.Ind7.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500008	GOOSEIN_8	QLD/giGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500009	GOOSEIN_9	QLD/giGGIO1.Ind9.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500010	GOOSEIN_10	QLD/giGGIO1.Ind10.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500011	GOOSEIN_11	QLD/giGGIO1.Ind11.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500012	GOOSEIN_12	QLD/giGGIO1.Ind12.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500013	GOOSEIN_13	QLD/giGGIO1.Ind13.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500014	GOOSEIN_14	QLD/giGGIO1.Ind14.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500015	GOOSEIN_15	QLD/giGGIO1.Ind15.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
500016	GOOSEIN_16	QLD/giGGIO1.Ind16.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600001	VIRT_DS_1	QLD/ds208GGIO1.Ind208305111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600002	VIRT_DS_2	QLD/ds208GGIO1.Ind208306111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600003	VIRT_DS_3	QLD/ds208GGIO1.Ind208307111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600004	VIRT_DS_4	QLD/ds208GGIO1.Ind208308111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600005	VIRT_DS_5	QLD/ds208GGIO1.Ind208309111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600006	VIRT_DS_6	QLD/ds208GGIO1.Ind208310111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600007	VIRT_DS_7	QLD/ds208GGIO1.Ind208311111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600008	VIRT_DS_8	QLD/ds208GGIO1.Ind208312111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600009	VIRT_DS_9	QLD/ds208GGIO1.Ind208313111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600010	VIRT_DS_10	QLD/ds208GGIO1.Ind208314111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600011	VIRT_DS_11	QLD/ds208GGIO1.Ind208315111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600012	VIRT_DS_12	QLD/ds208GGIO1.Ind208316111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600013	VIRT_DS_13	QLD/ds208GGIO1.Ind208317111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600014	VIRT_DS_14	QLD/ds208GGIO1.Ind208318111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600015	VIRT_DS_15	QLD/ds208GGIO1.Ind208319111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
600016	VIRT_DS_16	QLD/ds208GGIO1.Ind208320111.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
700004	Ошибки входящих GOOSE	QLD/ds209GGIO1.Ind2091107.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700005	Активный SNTTP2 server	QLD/ds209GGIO1.Ind2091106.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700006	Готовность LAN1	QLD/LCCH1.ChLiv.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700007	Готовность LAN2	QLD/LCCH1.RedChLiv.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700008	Использование LAN1	QLD/ds209GGIO1.Ind2091102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700009	Использование LAN2	QLD/ds209GGIO1.Ind2091103.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700010	Местное управление	QLD/LLN0.Loc.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700011	Реле 4 БП	QLD/ds208GGIO1.Ind2081146.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700014	Реле "Срабатывание"	QLD/CALH1.GrWm.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700015	Реле "Неисправность"	QLD/CALH1.GrAlm.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700016	Пуск аварийного осциллографа	QLD/RDRE1.RcdMade.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900001	Срабатывание ДТЗ ф.А	QLD/ledGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900002	Срабатывание ДТЗ ф.В	QLD/ledGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900003	Срабатывание ДТЗ ф.С	QLD/ledGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900004	Сигнальная ступень ЗВП	QLD/ledGGIO1.Ind4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900005	Отключающая ступень ЗВП ф.А	QLD/ledGGIO1.Ind5.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900006	Отключающая ступень ЗВП ф.В	QLD/ledGGIO1.Ind6.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900007	Отключающая ступень ЗВП ф.С	QLD/ledGGIO1.Ind7.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900008	Срабатывание МТЗ ВН	QLD/ledGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900009	Срабатывание ТЗНП ВН	QLD/ledGGIO1.Ind9.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900010	Срабатывание ЗМН	QLD/ledGGIO1.Ind10.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900011	Сигнальная ступень ЗПВГ	QLD/ledGGIO1.Ind11.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900012	Отключающая ступень ЗПВГ	QLD/ledGGIO1.Ind12.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900013	ЗНФ	QLD/ledGGIO1.Ind13.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900014	Светодиод 14	QLD/ledGGIO1.Ind14.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900015	УРОВ	QLD/ledGGIO1.Ind15.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900016	Режим проверки	QLD/ledGGIO1.Ind16.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900017	Сигнальная ступень ЗПН	QLD/ledGGIO1.Ind17.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900018	Отключающая ступень ЗПН	QLD/ledGGIO1.Ind18.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
900019	Работа АПВ	QLD/ledGGIO1.Ind19.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900020	Неисправность блока Э2801	QLD/ledGGIO1.Ind20.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900021	Неисправность обогрева выключателя	QLD/ledGGIO1.Ind21.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900022	Неисправность цепей напряжения	QLD/ledGGIO1.Ind22.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900023	Неисправность цепей опер. тока	QLD/ledGGIO1.Ind23.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900024	Низкое давление элегаза	QLD/ledGGIO1.Ind24.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900025	Пружина не заведена	QLD/ledGGIO1.Ind25.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900026	Заводка пружин отключена	QLD/ledGGIO1.Ind26.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900027	Блокировка включения и отключения	QLD/ledGGIO1.Ind27.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900028	Неисправность цепей управления	QLD/ledGGIO1.Ind28.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН	QLD/ledGGIO1.Ind29.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900030	Неисправность синхронизатора	QLD/ledGGIO1.Ind30.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900031	РПВ (выход)	QLD/ledGGIO1.Ind31.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900032	РФП	QLD/ledGGIO1.Ind32.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900033	Светодиод 33	QLD/ledGGIO1.Ind33.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900034	Светодиод 34	QLD/ledGGIO1.Ind34.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900035	Светодиод 35	QLD/ledGGIO1.Ind35.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900036	Светодиод 36	QLD/ledGGIO1.Ind36.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900037	Светодиод 37	QLD/ledGGIO1.Ind37.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900038	Светодиод 38	QLD/ledGGIO1.Ind38.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900039	Светодиод 39	QLD/ledGGIO1.Ind39.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900040	Светодиод 40	QLD/ledGGIO1.Ind40.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900041	Светодиод 41	QLD/ledGGIO1.Ind41.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900042	Светодиод 42	QLD/ledGGIO1.Ind42.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900043	Светодиод 43	QLD/ledGGIO1.Ind43.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900044	Светодиод 44	QLD/ledGGIO1.Ind44.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900045	Светодиод 45	QLD/ledGGIO1.Ind45.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900046	Светодиод 46	QLD/ledGGIO1.Ind46.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
900047	Светодиод 47	QLD/ledGGIO1.Ind47.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900048	Светодиод 48	QLD/ledGGIO1.Ind48.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

Таблица 10 – Перечень аналоговых измерений

№ измерения	Наименование аналогового сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала
1	Ia ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU1.A.phsA.cVal.mag.f	Измерение
2	Ib ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU1.A.phsB.cVal.mag.f	Измерение
3	Ic ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU1.A.phsC.cVal.mag.f	Измерение
4	Ia СП, А (первичная величина)	QLD/MMXU2.A.phsA.cVal.mag.f	Измерение
5	Ib СП, А (первичная величина)	QLD/MMXU2.A.phsB.cVal.mag.f	Измерение
6	Ic СП, А (первичная величина)	QLD/MMXU2.A.phsC.cVal.mag.f	Измерение
7	Ia НВ, А (первичная величина)	QLD/MMXU3.A.phsA.cVal.mag.f	Измерение
8	Ib НВ, А (первичная величина)	QLD/MMXU3.A.phsB.cVal.mag.f	Измерение
9	Ic НВ, А (первичная величина)	QLD/MMXU3.A.phsC.cVal.mag.f	Измерение
10	Ua, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU1.PhV.phsA.cVal.mag.f	Измерение
11	Ub, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU1.PhV.phsB.cVal.mag.f	Измерение
12	Uc, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU1.PhV.phsC.cVal.mag.f	Измерение
13	Уни, кВ (первичная величина)	QLD/MMXN1.AnIn2041007.cVal.mag.f	Измерение
14	Уик, кВ (первичная величина)	QLD/MMXN1.AnIn2041009.cVal.mag.f	Измерение
15	Ia ОВ ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU4.A.phsA.cVal.mag.f	Измерение
16	Ib ОВ ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU4.A.phsB.cVal.mag.f	Измерение
17	Ic ОВ ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU4.A.phsC.cVal.mag.f	Измерение
18	-, А (первичная величина)	QLD/MMXU5.A.phsA.cVal.mag.f	Измерение
19	-, А (первичная величина)	QLD/MMXU5.A.phsB.cVal.mag.f	Измерение
20	-, А (первичная величина)	QLD/MMXU5.A.phsC.cVal.mag.f	Измерение
21	IN НВ, А (первичная величина)	QLD/MMXU6.A.phsA.cVal.mag.f	Измерение
22	-, А (первичная величина)	QLD/MMXU6.A.phsB.cVal.mag.f	Измерение
23	-, А (первичная величина)	QLD/MMXU6.A.phsC.cVal.mag.f	Измерение
24	-, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU2.PhV.phsA.cVal.mag.f	Измерение
25	-, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU2.PhV.phsB.cVal.mag.f	Измерение
26	-, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU2.PhV.phsC.cVal.mag.f	Измерение
27	-, кВ (первичная величина)	QLD/MMXN2.AnIn2041007.cVal.mag.f	Измерение
28	-, кВ (первичная величина)	QLD/MMXN2.AnIn2041009.cVal.mag.f	Измерение
29	ДТЗ БСК-А Инб, о.е.	QLD/MSQI16.lmbA.phsA.cVal.mag.f	Измерение
30	ДТЗ БСК-В Инб, о.е.	QLD/MSQI16.lmbA.phsB.cVal.mag.f	Измерение
31	ДТЗ БСК-С Инб, о.е.	QLD/MSQI15.lmbA.phsC.cVal.mag.f	Измерение
32	ДТЗ НП, о.е.	QLD/MSQI11.lmbA.phsA.cVal.mag.f	Измерение
33	Ia ввода ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU7.A.phsA.cVal.mag.f	Измерение
34	Ib ввода ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU7.A.phsB.cVal.mag.f	Измерение
35	Ic ввода ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXU7.A.phsC.cVal.mag.f	Измерение
36	Iab-ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXN7.AnIn2041115.cVal.mag.f	Измерение
37	Ibc-ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXN7.AnIn2041116.cVal.mag.f	Измерение
38	Ica-ВН, А (первичная величина)	QLD/MMXN7.AnIn2041117.cVal.mag.f	Измерение
39	I1-ВН, А (первичная величина)	QLD/MSQI15.SeqA.c1.cVal.mag.f	Измерение
40	I2-ВН, А (первичная величина)	QLD/MSQI15.SeqA.c2.cVal.mag.f	Измерение
41	I30-ВН, А (первичная величина)	QLD/MSQI15.SeqA.c3.cVal.mag.f	Измерение
42	U БНН, В (вторичная величина)	QLD/MMXN1.AnIn2041023.cVal.mag.f	Измерение
43	U1, кВ (первичная величина)	QLD/MSQI15.SeqV.c1.cVal.mag.f	Измерение

№ измерения	Наименование аналогового сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала
44	U2, кВ (первичная величина)	QLD/MSQI15.SeqV.c2.cVal.mag.f	Измерение
45	3U0, кВ (первичная величина)	QLD/MSQI15.SeqV.c3.cVal.mag.f	Измерение
46	Uab, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU15.PPV.phsAB.cVal.mag.f	Измерение
47	Ubc, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU15.PPV.phsBC.cVal.mag.f	Измерение
48	Uca, кВ (первичная величина)	QLD/MMXU15.PPV.phsCA.cVal.mag.f	Измерение

2.4.4 Рекомендации по применению протоколов МЭК 61850 и ЭКРА-SPA

2.4.4.1 Особенности реализации ЭКРА-SPA протокола по Ethernet

Максимальное количество одновременно установленных TCP-соединений для связи по ЭКРА-SPA протоколу – 1.

2.4.4.2 Особенности реализации протокола МЭК 61850

2.4.4.2.1 Установление соединения

При установлении соединения OSI параметры (а именно, transport selector/TSEL, session selector/SSEL, presentation selector/PSEL, AP Title, AE Qualifier) не проверяются. Если пакет **Initiate-Request** синтаксически правильный, то эти параметры могут иметь любое значение.

Максимальное количество одновременно установленных соединений по протоколу MMS – пять.

Устройство контролирует наличие удалённого клиента с помощью функции **TCP_KEEPALIVE**. Пакеты **TCP_KEEPALIVE** посылаются каждую минуту, если клиент не проявлял никакой активности на соединении. Если клиент не отвечает, то с интервалом 5 с посылаются повторные пакеты **TCP_KEEPALIVE**. После 10 неудачных попыток соединение с клиентом считается неактивным и разрывается со стороны устройства.

2.4.4.2.2 Сервер

В каждом логическом узле есть поля данных **Mod** (mode – режим), **Beh** (behavior – режим работы) и **Health** (состояние).

Значения полей **Mod** и **Beh** зависят от состояния переключателя «**Вывод терминала**» и от того, находится ли терминал в режиме тестирования:

- если терминал в работе, то **Mod** и **Beh** принимают значение **1 (on)**;
- если включен режим проверки, то **Mod** и **Beh** принимают значение **4 (test-blocked)**;
- если терминал выведен из работы, то **Mod** и **Beh** принимают значение **5 (off)**.

Значение поля **Health** зависит от исправности терминала:

- при исправном терминале **Health** принимает значение **1 (Ok)**;
- если внутренней системой контроля обнаружена неисправность, на панели управления светится светодиод НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА и **Health** принимает значение **3 (Alarm)**.

Из битов качества может изменяться только бит **test**. Когда устройство переводится в режим проверки, этот бит принимает значение **true** у всех полей качества в устройстве. В нормальном режиме значение этого бита – **false**.

В одном запросе **GetDataValues** или **SetDataValues** может быть максимум 512 элементов.

Зона нечувствительности (db) изменения каждой выбранной аналоговой величины (до 16 аналоговых сигналов) задаётся в меню **Измерения**.

По запросу от клиента аналоговой величины, не выбранной в меню **Измерения**, значение этой величины в зоне нечувствительности (**deadbanded**) будет совпадать с мгновенным значением сигнала, а метка времени будет равна текущему времени.

2.4.4.2.3 Наборы данных

В устройстве предусмотрено три набора данных:

- **DSLlist**, содержащий только элементы с функциональной связью (**functional constraint**) **ST**. Этот набор данных используется в блоках управления (**control block**) **urcbSTxx** и **brcbSTxx**. Максимальное количество элементов – 512;

- **MXList**, содержащий только элементы с функциональной связью (**functional constraint**) **MX**. Этот набор данных используется в блоках управления (**control block**) **urcbMXxx**. Максимальное количество элементов – 16;

- **GooseOut**, используемый в блоке управления (**control block**) **GOOSE**. Максимальное количество элементов – 16.

Не предусмотрено создание новых и удаление существующих наборов. Для конфигурирования наборов данных используется программа «**cfg61850**». Установочный пакет доступен на **dev.ekra.ru**.

2.4.4.2.4 Управление группами уставок

С помощью блока управления группами уставок можно прочитать количество групп уставок и номер рабочей группы. Предусмотрена возможность выбора рабочей группы (сервис **SelectActiveSG**) по протоколу **MMS**.

2.4.4.2.5 Отчёты

Для передачи событий дискретных сигналов в устройстве присутствуют пять блоков управления небуферизированными отчётами **urcbST** и два блока управления буферизированными отчётами **brcbST**. Эти блоки управления отчётами используют набор данных **DSLlist**.

Для передачи аналоговых событий в устройстве имеется пять блоков управления небуферизированными отчётами **urcbMX**. Эти блоки управления отчётами используют набор данных **MXList**.

Отчёты могут генерироваться по следующим причинам:

- **Integrity** (по инициативе сервера);
- **Data change** (по изменению данных);
- **General interrogation** (по инициативе клиента).

Поддерживаются следующие поля в отчётах:

- **Sequence-number**;
- **Report-time-stamp**;
- **Reason-for-inclusion**;
- **Data-set-name**;
- **Data-reference**;
- **Buffer-overflow**;
- **EntryID**;
- **Conf-rev**.

Сегментирование отчётов не поддерживается.

Буферизирование нескольких отчётов в один с помощью поля **BufTm** не поддерживается.

Все клиенты могут видеть все блоки управления отчётами.

Для буферизированных блоков управления отчётами размер буфера составляет 1024 события.

Поле **EntryID** имеет формат **Octet string8**. Последние 4 байт используются как счётчик с шагом 64.

Для всех блоков управления отчётами невозможно присвоить другое значение набора данных.

В наборах данных **DSLlist** и **MXList** могут содержаться как структурные элементы, так и простые. Отдельные метки времени не могут входить в эти наборы данных.

2.4.4.2.6 Протокол GOOSE

2.4.4.2.6.1 Устройство имеет 16 **GOOSE** – входных сигналов и 16 **GOOSE** - выходных сигналов. Рекомендуется настраивать входные и выходные сигналы **GOOSE** - сообщений с помощью программы **cfg61850**. Установочный пакет доступен на ресурсе dev.ekra.ru

2.4.4.2.6.2 **GOOSE** - выходы

Все исходящие **GOOSE** дискретные сигналы передаются в одном **GOOSE** сообщении. Они могут иметь только тип **boolean**. С помощью уставки «**Добавление q**» возможно добавление полей качества перед или после значений.

Набор данных для исходящего сообщения – **GooseOut**.

После изменения значений следующее сообщение передаётся через интервал 10 мс. Затем интервал между сообщениями увеличивается в 2 раза, пока не достигнет значения уставки «**Период GOOSE**».

По протоколу **MMS** можно только читать значения блока управления (**control block**) **GOOSE**. Записывать нельзя.

Если устройство находится в режиме тестирования, то в зависимости от значения уставки «нет» или «есть» в меню **GOOSE / Упр. битом тест / Исп.фикс.знач.**, оно может находиться либо в режиме передачи текущих значений, либо в режиме передачи фиксированных значений (см. таблицу 11).

Таблица 11 – Выбор режима передачи GOOSE – сообщений

Режим передачи данных	Значение уставки «Упр. битом тест»/ «Исп.фикс.знач.»	Описание режима	Назначение режима
Передача текущих значений	нет	В исходящем сообщении бит Sim равен true , поле Test имеет значение true , в поле качества q (если оно есть), бит test установлен в значение true . Значения берутся из дискретных сигналов GOOSEOUT_1 - GOOSEOUT_16	В этом режиме можно исследовать реальные выходные сигналы GOOSE данного устройства. Режим удобно использовать для плановой проверки устройства на подстанции
Передачи фиксированных значений	есть	В исходящем сообщении бит Sim равен true , поле Test имеет значение true , в поле качества q (если оно есть), бит test установлен в значение true . Значения берутся из уставки «Упр. битом тест»/ «Фикс.значения»	Так как сообщение выдаётся, то у всех остальных устройств не возникает ошибка «Отсутствие сигнала GOOSE». Так как значение выходящих сигналов берётся из уставки «Фикс.значения», а не из работающей схемы устройства, то нет риска что-нибудь случайно отключить через GOOSE

2.4.4.2.6.3 GOOSE - входы

Во входящих **GOOSE** - сообщениях проверяются следующие поля:

- **MAC** - адрес назначения - должен соответствовать уставке «Групп. MAC адрес»;
- **Ethertype** - значение должно быть равно 0x88B8;
- **ApplId** - значение должно соответствовать уставке «ApplId»;
- **Gold** - значение должно соответствовать уставке «Gold»;
- **confRev** - значение должно соответствовать уставке «confRev».

Для правильной работы устройства значения полей **ApplId** и **Gold** должны быть уникальны для всех **GOOSE** - сообщений на подстанции.

Поле **SqNum** не проверяется, поэтому повторные и пришедшие не по порядку сообщения не обнаруживаются и рассматриваются как нормальные сообщения.

Если входящее сообщение не приходит, то по истечении времени жизни сообщения генерируется ошибка «Отсутствие сигнала **GOOSE**». Если сообщение неправильно сфор-

мировано или у него неправильное значение поля **confRev**, то оно не воспринимается и по истечении времени жизни сообщения генерируется внутренняя ошибка «**Отсутствие сигнала GOOSE**».

Если поле качества у какого-либо сигнала «**invalid**» или «**questionable**», то сразу же генерируется внутренняя ошибка «**Отсутствие сигнала GOOSE**».

При появлении внутренней ошибки «**Отсутствие сигнала GOOSE**» на входе **GOOSE**, счётчик ошибок «**Кол-во ошибок связи 61850**» / «**ОшибкаGOOSEn**» увеличивается на 1. По истечении текущего часа, если значение этого счётчика не равно нулю, его значение записывается в регистратор внутренних событий, а сам счётчик сбрасывается в ноль.

В случае внутренней ошибки «**Отсутствие сигнала GOOSE**» значения для входов **GOOSE** зависят от уставки «**Знач. по умолч.**». Возможные значения:

- **выкл** – значение входа GOOSE выставляется в «0»;
- **вкл** – значение входа GOOSE выставляется в «1»;
- **последнее/выкл** – значение входа GOOSE остаётся таким же, каким оно было в последнем GOOSE сообщении. Если ни одного GOOSE сообщения не приходило, то значение выставляется в «0»;
- **последнее/вкл** – значение входа GOOSE остаётся таким же, каким оно было в последнем GOOSE сообщении. Если ни одного GOOSE сообщения не приходило, то значение выставляется в «1».

Если устройство находится в режиме тестирования, или в входящих сообщениях выставлены биты тестирования, то возможны следующие варианты:

- уставка «**Игнор. бита тест**» имеет значение «нет»: обработка сообщений – см. таблицу 12;
- уставка «**Игнор. бита тест**» имеет значение «есть»: во всех случаях – обычная обработка сообщений.

Таблица 12 – Режимы обработки входящих GOOSE – сообщений

Входящее сообщение	Обработка сообщений для режимов работы устройства	
	Обычный режим	Режим проверки
Обычное	Обычная обработка сообщения	Сообщение не обрабатывается, а по истечении времени жизни генерируется ошибка
Тестовое	Значения для входа берутся из уставки «Знач. по умолч.». Время жизни берётся из сообщения, ошибка не генерируется	Обычная обработка сообщения

3 Указания по эксплуатации

3.1 Допустимые условия эксплуатации

3.1.1 Устойчивость к климатическим воздействиям

Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69.

3.1.1.1 Высота над уровнем моря – не более 2000 м.

3.1.1.2 Нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха - плюс 1 °С (без выпадения инея и росы);

3.1.1.3 Верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха принимается равным плюс 45 °С.

3.1.1.4 Верхнее рабочее значение относительной влажности - 80 % при температуре плюс 25 °С.

3.1.1.5 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;

3.1.1.6 Место установки шкафа должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечного излучения.

3.1.1.7 Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;

3.1.1.8 Степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ IEC 61439-1-2013.

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

3.1.2 Устойчивость к механическим воздействиям

3.1.2.1 Группа механического исполнения шкафа в части воздействия механических внешних воздействующих факторов - M40 по ГОСТ 17516.1-90, без рядом расположенных коммутационных аппаратов, вызывающих ударные воздействия.

3.1.2.2 Аппаратура, входящая в состав шкафа выдерживает вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 5 м/с² в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц, одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 30 м/с².

3.1.2.3 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 30546.1-98.

3.2 Подготовка шкафа к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

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



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

3.2.1.3 По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75. Шкаф перед включением и во время работы должен быть надёжно заземлён.

3.2.2 Внешний осмотр, порядок установки шкафа

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

3.2.2.1 Упакованный шкаф поставить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками «Верх». Убедиться в соответствии содержимого упаковочному листу. Извлечь шкаф из упаковки и снять с него ящик с запасными частями и приспособлениями (если они поставляются в одной таре).

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

- проверить отсутствие механических повреждений и внешних дефектов шкафа и его элементов: терминалов, испытательных блоков, переключателей, кнопок, промежуточных реле, рядов зажимов, каналов связи и т.д.;

- произвести осмотр терминала и удостовериться в отсутствии внешних следов ударов, потёков воды, в том числе высохших, отсутствии налёта окислов на металлических поверхностях, отсутствие запылённости. Осмотреть ряды зажимов входных и выходных сигналов терминала, разъёмов интерфейса связи в части состояния их контактных поверхностей, выполнить осмотр элементов управления на отсутствие механических повреждений.



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

3.2.2.2 Шкаф предназначен для установки в чистом помещении, достаточно освещённом для проведения необходимых проверок.

3.2.2.3 Установить шкаф в вертикальном положении на предусмотренное для него место, закрепив его основание на фундаментных шпильках гайками.

3.2.2.4 Заземление шкафа должно осуществляться соединением шины защитного заземления шкафа, расположенной внизу на монтажной панели с контуром заземления здания проводником сечением 16 мм² и длиной не более 0,8 м. Контакт проводника с шиной защитного заземления шкафа должен выполняться в средней точке.

Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.



КРЕПЛЕНИЕ ШКАФА СВАРКОЙ ИЛИ БОЛТАМИ К ЗАКЛАДНОЙ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ПОЛА НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАДЕЖНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

3.2.2.5 В соответствии с ГОСТ IEC 61439-1-2013 в шкафу обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления.

Все части шкафа, подлежащие заземлению электрически соединены с элементом для заземления медными проводами с номинальным сечением не менее 1,5 мм² для однопроволочных и 0,75 мм² - для многопроволочных жил.

Электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления шкафа и любой заземляемой металлической частью, не превышает 0,1 Ом.

3.2.3 Монтаж внешних кабелей в шкафу

Выполнить подключение шкафа согласно утверждённому проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ.

3.2.3.1 Ввод внешних кабелей осуществляется через гермовводы, снизу. С целью устранения механического усилия тяжения кабеля в шкафу (требование п.2.1.24 ПУЭ), входящие в шкаф кабели вторичных цепей на входе должны быть закреплены зажимом кабельным (к устройству крепления и заземления экранов кабелей) или вводом кабельным с контргайкой типа PG/MG (к панели ввода).

Ряды зажимов шкафа приведены в ЭКРА.656453.135 ЭЗ (см. приложение К).

3.2.3.2 Заземление экранов внешних кабелей

Монтаж заземления экранов внешних кабелей необходимо проводить после установки и закрепления шкафа НКУ на конструкциях, предусмотренных технической документацией, и прокладки всех контрольных кабелей.

Для заземления экрана кабеля рекомендуется использовать кабельные хомуты из нержавеющей стали или экранирующие зажимы. Кабельные хомуты должны максимально охватывать всю наружную электропроводящую поверхность экрана кабеля и соответствующую этому кабелю перемычку устройства заземления, обеспечивая между ними надёжный электрический контакт.

Порядок монтажа заземления экранов внешних кабелей подробно описан в инструкции по монтажу ЭКРА.650323.012И «Заземление экранов внешних кабелей в шкафах НКУ».

3.2.3.3 Связь шкафа с другими шкафами защит и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее $1,5 \text{ мм}^2$. Гермовводы на днище шкафа предназначены для ввода кабелей максимальным диаметром до 20 мм.

3.2.4 Подготовка шкафа к работе

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

3.2.4.2 Положение оперативных переключателей и значения уставок защит шкафа выставить с учётом бланка уставок.

3.2.4.3 Работа с терминалом подробно описана в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ.

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

3.2.4.5 Текущие значения входных токов и напряжений, а также вычисляемых величин в процессе работы терминала, можно наблюдать через меню терминала **[001911] Текущие величины / Текущие значения аналоговых входов** и **[001912] Текущие величины / Текущие аналоговые величины**, в первичных или во вторичных величинах.

3.2.4.6 Изменение и наблюдение параметров терминала (уставок, программных накладок, выдержек времени и т.д.) производится с помощью соответствующих пунктов меню терминала, либо при помощи комплекса программ **EKRASMS**.

3.2.4.7 Имеется возможность аварийного осциллографирования до 39 аналоговых сигналов:

- 1 – ток выключателя фазы А $I_A \text{ ВН}$;
- 2 – ток выключателя фазы В $I_B \text{ ВН}$;
- 3 – ток выключателя фазы С $I_C \text{ ВН}$;
- 4 - ток средней перемычки (небаланса) фазы А $I_A \text{ СП}$;
- 5 – ток средней перемычки (небаланса) фазы В $I_B \text{ СП}$;
- 6 – ток средней перемычки (небаланса) фазы С $I_C \text{ СП}$;
- 7 – ток стороны нейтрали фазы А $I_A \text{ НВ}$;
- 8 – ток стороны нейтрали фазы В $I_B \text{ НВ}$;
- 9 – ток стороны нейтрали фазы С $I_C \text{ НВ}$;
- 10 – напряжение фазы А «звезды» U_A ;
- 11 – напряжение фазы В «звезды» U_B ;
- 12 – напряжение фазы С «звезды» U_C ;
- 13 – напряжение «разомкнутого треугольника» $U_{\text{ни}}$;

- 14 – напряжение «разомкнутого треугольника» $U_{ИК}$;
- 15 – ток обходного выключателя фазы А $I_A ОВ$ (ток фазы А выключателя Q1.1 ВН);
- 16 – ток обходного выключателя фазы В $I_B ОВ$ (ток фазы В выключателя Q1.1 ВН);
- 17 – ток обходного выключателя фазы С $I_C ОВ$ (ток фазы С выключателя Q1.1 ВН);
- 18 – ток фазы А выключателя Q1.2 ВН;
- 19 – ток фазы В выключателя Q1.2 ВН;
- 20 – ток фазы С выключателя Q1.2 ВН;
- 21 – ток нейтрали БСК I_N ;
- 22 – неиспользуемый канал;
- 23 – неиспользуемый канал;
- 24 – напряжение фазы А «звезды» $U_A ТН2$;
- 25 – напряжение фазы В «звезды» $U_B ТН2$;
- 26 – напряжение фазы С «звезды» $U_C ТН2$;
- 27 – напряжение «разомкнутого треугольника» $U_{НИ} ТН2$;
- 28 – напряжение «разомкнутого треугольника» $U_{ИК} ТН2$;
- 29 – дифференциальный ток фазы А $I_{диф А}$;
- 30 – порог срабатывания ДТЗ фазы А;
- 31 – дифференциальный ток фазы В $I_{диф В}$;
- 32 – порог срабатывания ДТЗ фазы В;
- 33 – дифференциальный ток фазы С $I_{диф С}$;
- 34 – порог срабатывания ДТЗ фазы С;
- 35 – дифференциальный ток ДЗОш фазы А $I_{диф ДЗОш А}$;
- 36 – порог срабатывания ДЗОш фазы А;
- 37 – дифференциальный ток ДЗОш фазы В $I_{диф ДЗОш В}$;
- 38 – порог срабатывания ДЗОш фазы В;
- 39 – дифференциальный ток ДЗОш фазы С $I_{диф ДЗОш С}$;
- 40 – порог срабатывания ДЗОш фазы С;
- 41 – дифференциальный ток нулевой последовательности $I_{диф N}$;
- 42 – порог срабатывания ДТЗ НП.

3.2.4.8 Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы

WAVES (Анализ осциллограмм).

3.2.4.9 Список дискретных сигналов терминала приведён в приложении И.

3.2.5 Режим проверки

В терминале предусмотрен специальный режим, обеспечивающий определённые 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** перевод в указанный режим недоступен.

Для перевода защиты в режим проверки необходимо в основном меню терминала **[206201] Тестирование / Режим проверки / нет, есть** выбрать **есть** и произвести стандартную запись уставки. Индикацией установленного режима является свечение светодиода **Режим теста** и периодически появляющаяся строка «**Тестирование**» в режиме индикации текущего времени. Во внешнюю цепь сигнализации выдаётся не квитуемый сигнал **Неисправность**. Действие на выходные реле (кроме контрольного реле, расположенного в блоке питания) запрещается.

После этого можно войти в меню «**Тестирование**» и активизировать пункты подменю, предоставляющие возможность подключения контрольного реле к дискретным сигналам.

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

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

Из меню **Тестирование** можно перейти в любые другие пункты меню и произвести изменение существующих параметров, используя стандартную процедуру записи уставок. Можно производить изменение параметров устройства и с помощью комплекса программ **EKRASMS**. Однако реальная запись уставок в долговременную память при этом не производится. Значение изменённых 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 **[206201] Тестирование / Режим проверки / нет, есть** выбрать **нет** и произвести стандартную запись уставки.

3.3 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверку сопротивления изоляции шкафа;
- выставление и проверку уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку воздействия на внешние цепи;
- проверку действия на центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с другими НКУ.


Протокол пуско-наладочных испытаний приведён в приложении Д.

3.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

При включении питания и в процессе работы шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала. Описание возможных неисправностей терминала и методов их устранения приведено в 4.5.

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

 **В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ШКАФУ, НЕОБХОДИМО НЕ-МЕДЛЕННО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ.**

Круглосуточный телефон горячей линии техподдержки 8 (800) 250-8352, звонок по России бесплатный.

Адрес электронной почты: support@ekra.ru

4 Техническое обслуживание шкафа

4.1 Общие указания

4.1.1 Цикл технического обслуживания (ТО) шкафа в процессе его эксплуатации составляет восемь лет в соответствии с требованиями СТО 34.01-4.1-005-2017 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации на объектах электросетевого комплекса» для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Под циклом ТО понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определённой последовательности виды ТО, предусмотренные вышеуказанными Правилами: проверка (наладка) при новом включении (см. 3.3), первый профилактический контроль, профилактический контроль, технический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объёме проверок, установленных у потребителя, а также ТО по состоянию МП устройства РЗА.

В таблице 13 приведён график рекомендуемого периодического технического обслуживания шкафа.

Таблица 13 – График рекомендуемого периодического ТО

Количество лет эксплуатации																															
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Н	К1			ТК				В				ТК				В				ТК				В					К		

Условные обозначения таблицы 13:

Н – проверка (наладка) при новом включении;

К1 – первый профилактический контроль;

ТК – технический контроль;

В – профилактическое восстановление;

К – профилактический контроль.

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.

Объём и порядок проведения проверок при техническом обслуживании шкафа приведён в 4.3.4.8.

4.1.1.1 Профилактический контроль

Терминалы серии БЭ2704 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 провести сравнение их с показаниями токов и напряжений на дисплее терминала. При соответствии показаний дальнейшую проверку уставок защит допускается не проводить.

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

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

4.1.1.2 Технический контроль

При техническом контроле рекомендуется произвести в соответствии с указаниями

4.3 следующие проверки:

- 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.

4.1.1.3 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести в соответствии с указаниями 4.3 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.

4.1.1.4 ТО по состоянию МП устройства РЗА

ТО по состоянию МП устройства РЗА основано на анализе технического состояния терминала защит при помощи встроенной системы аппаратной диагностики. Полный перечень сообщений и необходимые действия при их появлении приведены в п.4.5. После устранения неисправности терминала, проводится ТО в объёме технического контроля.

4.1.2 Объем проверок функциональных характеристик шкафа при техническом обслуживании приведён в СТО 34.01-4.1-005-2017 «Правила технического обслуживания

устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации на объектах электросетевого комплекса».

Проверка измерительных и пусковых органов защит проводится согласно протокола пуско-наладочных испытаний, приведённому в приложении Д данного РЭ.

4.1.3 Вывод шкафа из работы для проведения ТО осуществляется следующим образом:

- при помощи установленных в выходных цепях оперативных переключателей SA2, SA3 вывести действие шкафа на пуск УРОВ и в ДЗШ;

- разомкнуть при помощи ножевых размыкателей остальные выходные цепи. В случае отсутствия ножевых размыкателей (цепи резерва/транзита) отсоединить провода со стороны внешнего монтажа;

- отключить цепи оперативного напряжения автоматическими выключателями;

- отсоединить цепи тока при помощи испытательных блоков SG1, SG2, SG3, SG6, SG7 и SG8 (при схеме подключения БСК через два выключателя);

- отключить цепи напряжения при помощи испытательных блоков SG4 и SG5;

- отсоединить остальные цепи, связывающие шкаф с другими устройствами, если это необходимо по условиям производства работ (цепи сигнализации, пуска осциллографов и фиксирующих приборов, связи с АСУ и т.п., цепи других устройств РЗА, воздействующих на шкаф).

4.2 Меры безопасности

4.2.1 Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91, что обеспечено применением материалов, не поддерживающих горение, применением негорючих (трудногорючих) материалов.

4.2.2 Конструкция шкафа обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ IEC 61439-1-2013, ГОСТ 12.2.007.0-75.

По способу защиты человека от поражения электрическим током шкаф и терминал соответствуют классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2.3 Аппаратура шкафа для защиты от соприкосновения с токоведущими частями имеет оболочку. Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твёрдых посторонних тел IP54 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

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

4.2.5 Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа, приведены в разделе 3 настоящего РЭ. Правила работы с терминалом приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ.

4.2.6 При соблюдении требований эксплуатации и хранения шкаф не создаёт опасность для окружающей среды.

4.3 Порядок технического обслуживания и проверка работоспособности изделия

4.3.1 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции шкафа

4.3.1.1 Отключить напряжения со всех источников, связанных со шкафом и отсоединить кабели связи с выключателем, другими устройствами РЗА и локальной сетью (через интерфейсы связи).

Рабочие крышки испытательных блоков установить в рабочее положение.

Переключатели на двери и плите шкафа установить в положения, указанные в таблице 14

Таблица 14 – Положение переключателей

Наименование	Название	Положение
SA2	Цепи пуска УРОВ	Работа
SA3	Цепи УРОВ	Работа

4.3.1.2 Группы цепей собрать в соответствии с таблицей 15

Таблица 15 – Объединяемые цепи

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока ВН	X1 – X4
2 Цепи переменного тока НВ	X5 – X8
3 Цепи дифференциального тока (СП)	X9 – X14
4 Цепи напряжения переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ТН, соединённым в «звезду»	X15 – X18
5 Цепи напряжения переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ТН, соединённым в «разомкнутый треугольник»	X19 – X21
6 Цепи переменного тока ОВ	X22 – X25
7 Цепи переменного тока нейтрали	X26, X27
8 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС1	X28 – X52
9 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС2	X57 – X93
10 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС3	X98 – X118
11 Выходные цепи	X123 – X163
12 Цепи сигнализации	X168 – X185
13 Цепи АСУ	X190 – X201
14 Цепи освещения	XL1 – XL5

4.3.1.3 Измерение сопротивления изоляции производить в холодном состоянии мегаомметром испытательным напряжением 500 В. Сначала измерить сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех цепей, объединённых вместе, а потом – каждой выделенной группы относительно остальных цепей, соединённых между собой.

4.3.1.4 Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности до 80 % при напряжении 500 В.

4.3.1.5 Проверить электрическую прочность изоляции всех объединённых групп относительно корпуса шкафа напряжением переменного тока 1700 В частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Не должно наблюдаться пробоя или перекрытия изоляции.



ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ИЗОЛЯЦИИ ВСЕ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ СНЯТЬ.

4.3.2 Задание уставок и конфигурации

4.3.2.1 Программное обеспечение

Для мониторинга, настройки и управления терминалом, для анализа текущей и аварийной информации, а также для интеграции терминала в АСУ ТП используется комплекс программ **EKRASMS**.

Для настройки терминала по протоколу МЭК 61850 используется программа **CFG61850**.

В случае использования функции дистанционного управления выключателем, для подготовки и привязки графического изображения первичной схемы к логике терминала, используется программа **Редактор Дисплея**.

Комплекс программ **EKRASMS**, **Редактор Дисплея** и **CFG61850** доступны для загрузки на сайте **dev.ekra.ru**.

4.3.2.2 Программное обеспечение, загруженное с сайта **dev.ekra.ru** совместимо со всеми версиями терминалов БЭ2704.

4.3.2.3 Требуемая конфигурация терминала должна быть утверждена техническим руководителем объекта электроэнергетики.

4.3.2.4 Ввод рабочих уставок и параметров терминала


Бланк уставок с параметрами настройки (уставками) и алгоритмами функционирования, должен быть утверждён техническим руководителем объекта электроэнергетики.



Начинать выставление уставок (обязательно!) с установки первичных и вторичных величин измерительных трансформаторов тока и напряжения.

4.3.2.5 Порядок выбора группы уставок

В терминале БЭ2704 предусмотрено задание до 16 групп уставок.

Для выбора нужной группы уставок необходимо нажимать кнопку  пока в правом нижнем углу дисплея не отразится нужная группа. Далее на дисплее появится надпись «ЗАПИСЬ ПАРАМЕТРА...» и выбранная группа уставок запишется.

Текущая группа уставок отображается в нижнем левом углу экрана терминала (см. рисунок 20).



4.3.2.6 Процесс изменения группы уставок происходит в течение 3 с, на это время происходит блокировка работы выходных реле.

4.3.2.7 Без необходимости не следует изменять параметры настройки коэффициентов передачи по цепям тока и напряжения и параметры балансировки АЦП по постоянному току.

4.3.2.8 Не используемые функции и защиты (ступени защит) могут быть выведены программно путём конфигурирования сигнала **[300001] Логический "1"** на вход блокировки (вывода) ступени защиты, самой защиты или функции.

4.3.3 Проверка правильности отображения аналоговых величин

Проверка аналоговых входов производится подачей симметричных систем токов и напряжений номинальных значений от испытательной установки. Результаты проверки приведены в таблице 15

Определяются погрешности измерения величин, которые не должны превышать $\pm 5\%$ по величине и $\pm 1^\circ$ по углу.

Подключение аналоговых цепей осуществляется через испытательные крышки испытательных блоков. Схема подключения показана на рисунках 24 и 26.

Результаты проверки приведены в таблице 16

Таблица 16 – Измеренные аналоговые величины

Величина	Модуль		Фаза	
	Величина	Погрешность, %	Величина	Погрешность, °
I _{A ВН} , А				
I _{B ВН} , А				
I _{C ВН} , А				
I _{A НВ} , А				
I _{B НВ} , А				
I _{C НВ} , А				
I _{A СП} , А				
I _{B СП} , А				
I _{C СП} , А				
I _{A ОВ} , А				
I _{B ОВ} , А				
I _{C ОВ} , А				
I _{A Q1.2} , А				
I _{B Q1.2} , А				
I _{C Q1.2} , А				

Окончание таблицы 16

Величина	Модуль		Фаза	
	Величина	Погрешность, %	Величина	Погрешность, °
I_N, A				
U_A, B				
U_B, B				
U_C, B				
$U_{НИ}, B$				
$U_{ИК}, B$				

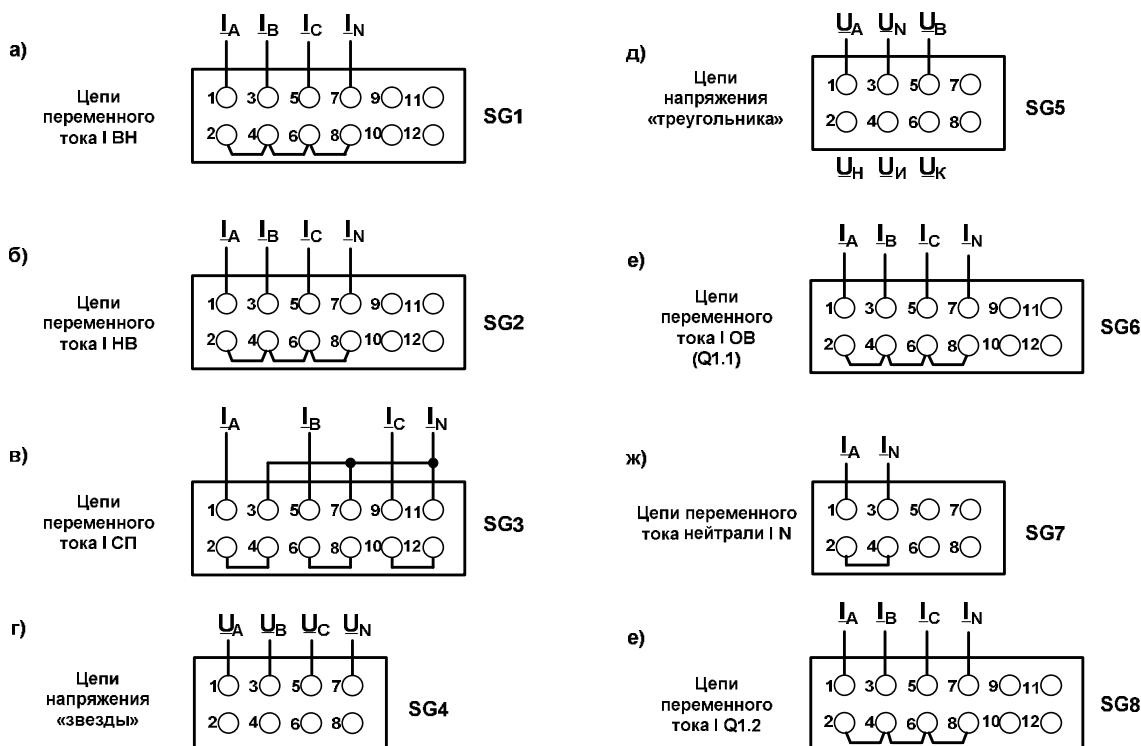


Рисунок 5 – Подача токов и напряжений на защиту от испытательной установки

Проверка токов I_A Q1.2, I_B Q1.2 и I_C Q1.2 осуществляется в случае подключения БСК через два выключателя (рисунок 26) и установки дополнительного измерительного блока SG8.

4.3.3.1 Предусмотрена возможность просмотра значений токов и напряжений с помощью Web-мониторинга.

Web-сервер работает только на чтение и используется для диагностики.

Значения текущих аналоговых входов и текущих аналоговых величин обновляются вручную, не чаще, чем раз в 0,5 с.

Настройка Ethernet порта производится в меню **[201914] Настройка связи / Параметры Ethernet связи и протокола МЭК 61850**.

Для настройки протокола IP используются уставки **IP адрес, Маска подсети**.

Имя пользователя и пароль задаются с помощью уставок **Пользователь Web** и **Пароль Web**.

С точки зрения кибербезопасности, веб-сервер создаёт дополнительно точку возможной атаки, рекомендуется его отключить, для чего в меню **[201310] Настройка связи / Параметры Ethernet связи и протокола МЭК 61850 / Веб-сервер / нет**, есть выбрать значение **нет**.

4.3.4 Проверка параметров уставок защит

4.3.4.1 Проверка уставок пусковых, измерительных органов и уставок защит производится подачей аналоговых величин тока и напряжения от испытательной установки через испытательные блоки, расположенные на передней внутренней плите шкафа.

Методика проверки уставок шкафа в объёмах пуско-наладочных испытаний приведена в приложении Д.

4.3.4.2 Контрольный выход терминала представляет собой реле, расположенное в БП и имеющее возможность программного подключения к любому доступному логическому сигналу терминала.

Для проверки работы терминала с использованием контрольного выхода (например, снятие характеристик пусковых и измерительных органов терминала) необходимо перевести его в режим проверки через меню **[206201] Тестирование / Режим проверки**. В этом режиме реле контрольного выхода будет повторять состояние подключенного к нему какого-либо дискретного сигнала, т.е. замыкать свои контакты при состоянии логического сигнала «1» и размыкать контакты при состоянии логического сигнала «0». Светодиодный индикатор **КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД** на лицевой стороне терминала в режиме тестирования сигнализирует о срабатывании контрольного реле. Подключение и отключение реле контрольного выхода к требуемому дискретному сигналу производится через меню **[206202] Тестирование / Контрольный выход**, где из списка имён логических сигналов необходимо выбрать требуемый сигнал и задать для него значение: «1» – для подключения или «0» – для отключения. При подключении контрольного выхода к требуемому логическому сигналу производится его автоматическое отключение от ранее установленного логического сигнала. Выбор положения «0» в списке имён логических сигналов позволяет отключить контрольный выход от всех логических сигналов.

Реле «Контрольный выход» выведено на клеммы X123 – X124.

4.3.4.3 Проверка исправности дискретных входов осуществляется путём создания условий появления на них напряжения оперативного постоянного тока (подачей напряжения, изменением положения оперативного переключателя, установкой испытательного блока, снятием напряжения питания или ручного нажатия концевого выключателя) и контроля появления соответствующих входных дискретных сигналов.

Результаты проверки приведены в таблице 17

Таблица 17 – Проверяемые дискретные входы

Клеммы терминала	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X1:1-X1:2	Неисправность Э2801 ЭМВ	-	
X1:3-X1:4	Неисправность Э2801 ЭМО1	-	
X1:5-X1:6	Неисправность Э2801 ЭМО2	-	
X1:9-X1:10	Съем сигнализации	-	
X1:11-X1:12	Пуск УРОВ от ДЗШ	X35	
X1:13-X1:14	Внешний запрет АПВ	X36	
X1:15-X1:16	Блокировка включения	X37	
X2:1-X2:2	Неисправность синхронизатора	X38	
X2:3-X2:4	Пуск ЗНФ	X39	
X2:5-X2:6	Блокировка ЗМН от БК автомата ТН	X40	
X2:7-X2:8	Низкое давление элегаза в ТТ	X41	
X2:9-X2:10	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ	X42	
X2:11-X2:12	Местное управление	X43	
X2:13-X2:14	Неисправность обогрева выключателя	X44	
X2:15-X2:16	Низкое давление элегаза	X45	
X3:1-X3:2	Блокир. включения и отключения	X46	
X3:3-X3:4	Неисправность цепей опертока	X47	
X3:5-X3:6	Заводка пружин отключена	X48	
X3:7-X3:8	Пружина не заведена	X49	
X3:13-X3:14	SA Цепи пуска УРОВ	-	
X3:15-X3:16	SA Цепи УРОВ	-	
X4:1-X4:2	КСС	-	
X4:3-X4:4	КСТ	-	

4.3.4.4 Светодиоды

Соответствие между срабатываемыми параметрами и светодиодной сигнализацией приведено в таблице 18

Таблица 18 – Дискретные сигналы действующие на светодиодную сигнализацию терминала

Дискретный сигнал	Светодиод
133001 Срабатывание ДТЗ ф.А	ДТЗ БСК ф.А
133002 Срабатывание ДТЗ ф.В	ДТЗ БСК ф.В
133003 Срабатывание ДТЗ ф.С	ДТЗ БСК ф.С
134135 Сигнальная ступень ЗВП ф.А	Сигн. ступень защиты от внутр. повреждений
134136 Сигнальная ступень ЗВП ф.В	
134137 Сигнальная ступень ЗВП ф.С	
134139 Отключающая ступень ЗВП ф.А	Откл. ступень защиты. от внутр. поврежд. ф.А
134140 Отключающая ступень ЗВП ф.В	Откл. ступень защиты. от внутр. поврежд. ф.В
134141 Отключающая ступень ЗВП ф.С	Откл. ступень защиты. от внутр. поврежд. ф.С
112001 I ст. МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН
112002 II ст. МТЗ ВН	
120001 I ст. ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН
120002 II ст. ТЗНП ВН	
122002 Срабатывание ЗМН	Срабатывание ЗМН

Окончание таблицы 18

Дискретный сигнал	Светодиод
112034 Сигнальная ступень ЗПВГ ф.А	Сигн. ступень защиты от перегрузки
112035 Сигнальная ступень ЗПВГ ф.А	
112036 Сигнальная ступень ЗПВГ ф.А	
112038 Отключающая ступень ЗПВГ ф.А	Откл. ступень защиты от перегрузки
112039 Отключающая ступень ЗПВГ ф.В	
112040 Отключающая ступень ЗПВГ ф.С	
114002 ЗНФ	ЗНФ
111002 УРОВ	Действие УРОВ
121001 Сигнальная ступень ЗПН	Сигнальная ступень ЗПН
121002 Отключающая ступень ЗПН	Отключающая ступень ЗПН
114061 Работа АПВ	Работа АПВ
114025 Неисправность блока Э2801	Неисправность блока Э2801
114046 Неисправность обогр. выключателя	Неисправность обогр. выключателя
050011 Неисправность цепей напряжения	Неисправность цепей напряжения
050065 Неисправность цепей опертока	Неисправность цепей опертока
114043 Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза
114045 Пружина не заведена	Пружина не заведена
114044 Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена
114042 Блокир. включения и отключения	Блокировка включения и отключения
114011 Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления
114047 Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ	Аварийное давление элегаза в ТТ
152209 Неисправность синхронизатора	Неисправность синхронизатора
114051 РПВ (выход)	РПВ
114068 Реле фиксации положения	РФП

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

- назначение светодиода на сигнализацию от любого из 512 дискретных сигналов производится в пункте меню **[160521] 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» и «Неисправность» производится в меню **[160523] Конфигурирование / Маска сигнализации срабатывания** или **[160524] Конфигурирование / Маска сигнализации неисправности** соответственно.

- выбор цвета свечения светодиода (зелёный или красный) производится в пункте меню **[160525] Конфигурирование / Цвет светодиода**.

4.3.4.5 В процессе пуско-наладочных испытаний проверке подлежат все задаваемые уставки.

4.3.4.6 Логика пуска осциллографа

Функция осциллографирования аварийных процессов терминала обеспечивает регистрацию всех входных аналоговых и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка доступных логических сигналов, как внешних, так и формируемых внутри устройства.

В терминале предусмотрена возможность пуска аварийного осциллографа при изменении состояния любого доступного логического сигнала как из «0» в «1» (активный уровень «1»), так и из «1» в «0» (активный уровень «0»).

Длительность записи осциллограммы определяется временем сохранения условий пуска. Уставки по времени записи позволяют определить время записи предаварийного, аварийного и послеаварийного режимов, а также ограничить время записи при длительном удержании пускового сигнала в активном состоянии.

Выбранные для пуска логические сигналы с заданным активным уровнем объединяются по схеме «ИЛИ» для формирования пускового сигнала. В нормальном состоянии логической схемой терминала ожидается появление и сохранение в течение 10 мс пускового сигнала. При этом формируется сигнал пуска осциллографа. После возврата пускового сигнала сигнал пуска осциллографа остаётся активным в течение времени, заданного уставкой по времени послеаварийной записи.

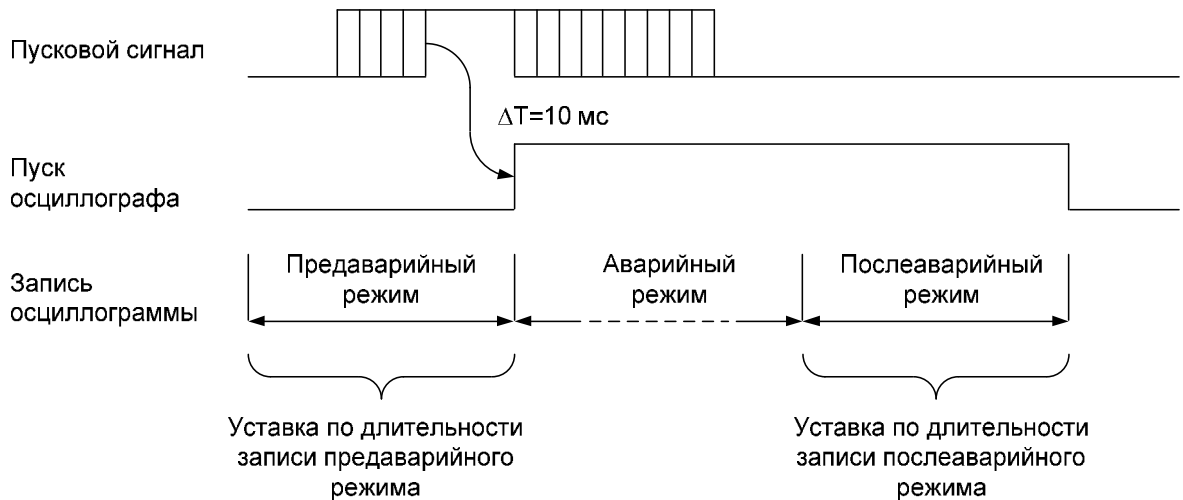


Рисунок 6

В случае продолжительного нахождения пускового сигнала в активном состоянии, осциллограф продолжает оставаться в запущенном состоянии не более времени, заданного уставкой по ограничению длительности записи. После чего действие логического сигнала, вызвавшего длительный пуск осциллографа, переводится на работу по фронту. Возврат и сохранение этого сигнала в неактивном состоянии в течение 10 мс приведёт к дополнительному короткому пуску осциллографа. После чего действие этого сигнала на пуск осциллографа вернётся к нормальному режиму, т.е. работе по активному уровню.

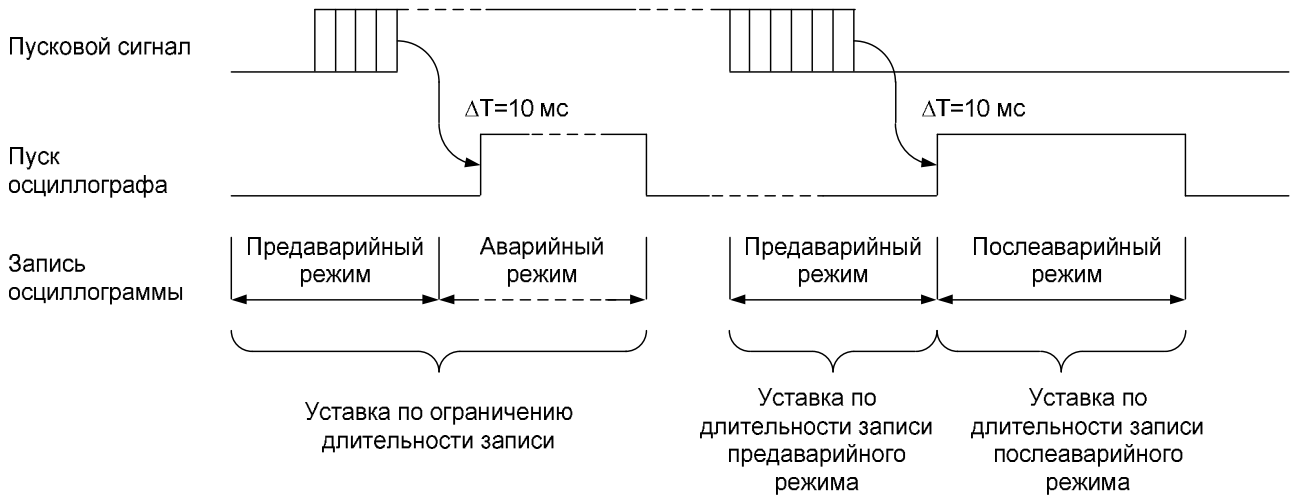


Рисунок 7

4.3.4.7 Самодиагностика терминала

Предусмотрен непрерывный (функциональный) контроль работоспособности терминала с действием (в случае обнаружения неисправности) на внешнюю сигнализацию и регистрацию внутренних событий.

Функциональным контролем проверяется:

- исправность памяти программ, памяти уставок;
- правильность обмена информацией между узлами и блоками терминала и функционирования процессоров;
- исправность блока питания (БП), правильность работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- исправность элементов управления выходными реле.
- температурный режим терминала;
- наличие или отсутствие синхронизации времени.

Самодиагностика не охватывает аналоговые входы (трансформаторы, шунты), дискретные входы и контакты выходных реле.

При включении напряжения питания производится расширенная проверка узлов устройства.

4.3.4.8 Протокол проверки для всех видов технического обслуживания

Объем и порядок проведения проверок при техническом обслуживании шкафа приведен в таблице 19

Таблица 19 – Объем проверок при ТО

Наименование проверки	Н	К1	ТК	К	В
1 Внешний осмотр аппаратной части шкафа	X	X	X	X	X
2 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции шкафа	X	X	X	X	X
3 Проверка оперативного питания и работоспособности терминала	X	X	X	X	X
4 Параметрирование терминала и ввод рабочих уставок	X	X	X	X	X
5 Проверка аналоговых входов	X	X	X	X	X
6 Проверка дискретных входов и переключателей	X	X	X	X	X
7 Проверка выходных цепей шкафа	X	X	X	X	X
8 Проверка цепей сигнализации и освещения	X	X	X	X	X
9 Проверка АУВ совместно с выключателем	X	X	X	X	X
10 Проверка программной части комплекта	X	X	X	X*	X
11 Параметрирование регистратора и осциллографа	X	X	X	X	X
12 Проверка шкафа рабочим током и напряжением	X	X	X	X	X

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

Условные обозначения таблицы 19:

Н - проверка (наладка) при новом включении;

К1 - первый профилактический контроль;

В - профилактическое восстановление;

ТК - технический контроль

К - профилактический контроль.

Протоколы технического обслуживания выполняются на основе протокола пуско-наладочных испытаний (приложение Д).

4.3.5 Проверка поведения защиты при снятии и подаче напряжения оперативного тока

4.3.5.1 Проверка производится на номинальном напряжении оперативного постоянного тока.

4.3.5.2 Интервал времени между снятием и подачей напряжения оперативного тока составляет от 100 до 500 мс.

4.3.5.3 От испытательной установки на защиту подаётся ток (напряжение), равное 0,8 от значения тока (напряжения) срабатывания (1,2 от значения сопротивления срабатывания).

4.3.6 Проверка связи с АСУ ТП

4.3.6.1 Проверки требуется проводить в случае, если сигналы с терминала не поступают в АСУ ТП или другие системы, в случае поступления в АСУ ТП сигналов о неисправности канала связи с терминалом, либо в случае отсутствия получения АСУ ТП спорадических и циклических сигналов с терминала.

Для проверки работоспособности сетевого интерфейса терминала необходимо:

- подключить терминал с помощью сетевого кабеля к коммутатору или компьютеру.

После подключения необходимо визуально убедиться, что на сетевом интерфейсе устройства РЗА присутствует индикация статуса работы сетевого интерфейса (обычно в виде светодиода);

- с лицевой панели терминала задать IP-адрес и маску подсети терминала (п.4.3.3.1).

Убедиться, что IP-адрес терминала и компьютера находятся в одной подсети, а именно: маски подсети совпадают, IP-адреса терминала и компьютера после применения маски (битовое логическое «И») оказываются равны.

4.3.6.2 Методы проверки наличия взаимодействия с АСУ ТП:

- подключить терминал с помощью сетевого кабеля к компьютеру, с компьютера отправить тестовые ICMP-сообщения с помощью команды ping на IP-адрес терминала. Убедиться в наличие ответов от терминала, проверить длительность и равномерность задержек между тестовыми сообщениями в прямом и обратном направлении.

- отключить сетевой кабель от терминала, с помощью команды ping снова отправить тестовые сообщения ICMP-сообщения на IP-адрес терминала, убедиться в отсутствии ответов от терминала.

4.3.6.3 Порядок проверки достоверности сигналов и правильности принимаемых управляющих команд от АСУ ТП

- с помощью специализированного программного обеспечения (ПО) терминала убедиться, что проверяемые сигналы находятся в наборе данных протокола МЭК 61850 устройства РЗА, при отсутствии сигналов в наборе данных – добавить их;

- с помощью специализированного ПО, например, IEDScout проверить достоверность сигналов (статус INVALID должен отсутствовать) для всех проверяемых сигналов; для всех проверяемых сигналов сверить текущее значение и метку времени с соответствующими значениями во внутреннем регистраторе терминала;

- с помощью специализированного ПО, например, IEDScout имитировать подачу управляющих команд от АСУ ТП и убедиться в правильности их принятия терминалом РЗА во внутреннем регистраторе терминала.

4.3.6.4 Методика срабатывания каждой функции с контролем выдаваемой по цифровому интерфейсу связи информации и её прохождением в АСУ ТП.

С лицевой панели терминала включить режим генерации дискретных сигналов и убедиться в правильности выдаваемой по цифровому интерфейсу связи информации и её прохождением в АСУ ТП с помощью специализированного ПО, например, IEDScout.

4.3.6.5 Проверка функций с воздействием в цепи управления коммутационными аппаратами.

С помощью специализированного ПО, например, IEDScout симитировать подачу управляющих команд от АСУ ТП с воздействием в цепи управления коммутационными аппаратами. С помощью измерительного прибора убедиться в правильности воздействия управляющих команд путём контроля наличия напряжения в цепи управления коммутационными аппаратами.

4.3.6.6 С помощью специализированного ПО, например, IEDScout симитировать подачу управляющих команд от АСУ ТП с воздействием в цепи вспомогательных устройств шкафа.

4.3.6.7 Проверка взаимодействия с внешними устройствами с использованием цифровых каналов связи (GOOSE-сообщений и технологии протокола обмена по МЭК 61850).

Проверка производится аналогично п. 4.3.6.3.

4.3.6.8 Проверка формирования сообщений от терминалов о нарушении обмена информацией по цифровым каналам связи

Симитировать нарушение обмена информацией по цифровым каналам связи между терминалом и АСУ ТП путём отсоединения одного сетевого кабеля от терминала РЗА. С помощью специализированного ПО, например, IEDScout убедиться в факте формирования сообщений от терминала о нарушении обмена информацией по этому цифровому каналу связи.

4.3.7 Проверка рабочим током и напряжением

4.3.7.1 Проверка правильности подключения цепей тока и напряжения

С помощью программы мониторинга (дисплея терминала) считать и построить векторные диаграммы токов и напряжений. Результаты проверки приведены в таблице 20

Таблица 20 – Измеренные аналоговые величины

Ток	I_A, A		Фаза, °		I_B, A		Фаза, °		I_C, A		Фаза, °	
Цепи тока ВН												
Цепи тока НВ												
Цепи тока СП												
Цепи тока ОВ												
Цепи тока Q1.2												
Цепи тока N												
Напряжение	U_A, B	Фаза, °	U_B, B	Фаза, °	U_C, B	Фаза, °	$U_{НИ}, B$	Фаза, °	$U_{ИК}, B$	Фаза, °		

* – относительно базового вектора - напряжения прямой последовательности.

По векторной диаграмме определить правильность чередования фаз токов и напряжений подключенных к шкафу.

Величина тока небаланса ($I_{НБ}$) ДТЗ не должна превышать 0,05 о.е.

4.3.7.2 Проверка симметричных составляющих в подводимых трёхфазных системах напряжения и тока



По показаниям дисплея терминала или с помощью комплекса программ EKRASMS снять показания напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательностей. Напряжение и ток прямой последовательности во вторичных величинах должны быть близкими к фазным величинам соответственно напряжения и тока фазы А.

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

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

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

4.3.7.3 Проверка правильности включения БНН

Выходное напряжение устройства БНН не должно превышать 5 В.

Проверка работы БНН имитацией обрыва цепей напряжения проводится путём поочерёдного отключения цепей «звезды» (рисунок 8 а, б, в) и «разомкнутого треугольника» (рисунок 8 г, д, е) с использованием контрольных крышек SG4, SG5. Контроль срабатывания БНН осуществляется контролем срабатывания сигнала **[015033] ПО БНН**.

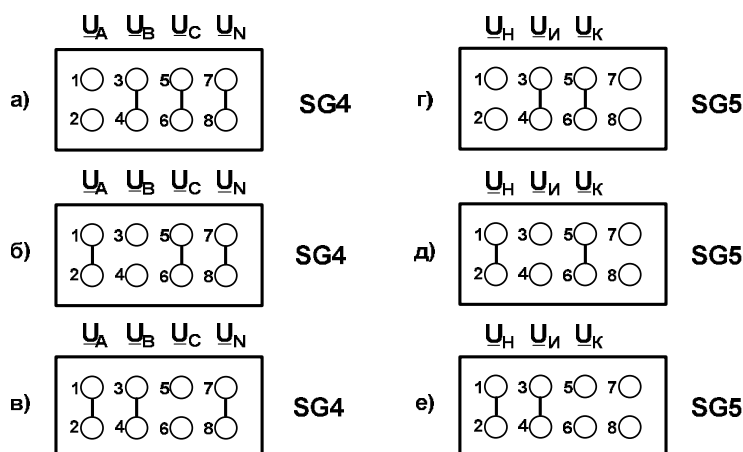


Рисунок 8 - Переключение цепей напряжения на SG4, SG5 при проверке работы БНН

4.3.8 Форма пуско-наладочного протокола приведена в приложении Д.

4.4 Объём и виды проверок

4.4.1 Появление сигнала самодиагностики терминала о регистрации события «Неисправность терминала» должно приводить к внеочередным просмотрам регистратора внутренних событий, с отметкой о принятых мерах в журнале дефектов оборудования подстанции.

4.4.2 Внутренние события терминала формируются в следующих случаях:

- при включении и отключении питания терминала;
- при перезапуске терминала в случае обнаружения какой-либо неисправности системой контроля;
- при возникновении переполнения регистратора логических сигналов;
- при какой-либо неисправности.

Регистратор внутренних сигналов имеет ёмкость до 1024 событий. Список внутренних сигналов приведён в таблице 21

Таблица 21 – Список внутренних событий

Наименование	Содержание
Перезапуск	Перезапуск устройства
Переп. дискр.	Переполнение буфера дискретных событий
Заполн. CF	Заполнение Compact Flash на 70 %
Переп. ИЗМ.	Переполнение регистратора измерений
Переп. ОМП	Переполнение буфера результатов ОМП
Переп. внутр.	Переполнение буфера внутренних событий
Выкл. устр.	Выключение устройства
Запись устав.	Запись уставок
Обнул.регистр	Обнуление регистратора событий
Перезап.сопр.	Перезапуск сопроцессора
Ош.ОЗУ сопр.	Ошибка статического ОЗУ сопроцессора
Sec.pulseLoss	Потеря секундных импульсов
Err вых.реле	Неисправность выходных реле
Err КС уст.	Неисправность памяти уставок
Er статусаDSP	Неисправность статуса сигнального процессора
ErКСданныхDSP	Неверная контрольная сумма данных сигнального процессора
Erнетпрер.DSP	Нет прерываний от сигнального процессора
Er нет ComCPU	Нет коммуникационного процессора
Err нет CF	Нет Compact Flash
Er статич.ОЗУ	Неисправность статического ОЗУ
Er часов RTC	Неисправность часов реального времени
Er бл. вх/вых	Неисправность установки блоков входов, выходов, входов-выходов
ErКСуст.настр	Неисправность контрольной суммы уставок настройки
Er памяти осц	Неисправность памяти осциллограмм
Лож.ср.реле	Ложное срабатывание реле от 1 до 32
Несраб.реле	Несрабатывание реле от 1 до 32
PreКСпрогрDSP	Неисправность контрольной суммы программы начальная – предупреждение

Окончание таблицы 21

Наименование	Содержание
Перезапуск	Перезапуск устройства
Переп. дискр.	Переполнение буфера дискретных событий
Заполн. CF	Заполнение Compact Flash на 70 %
Er KCпрогрDSP	Неисправность контрольной суммы программы после быстрого просчёта - подтверждённая неисправность
Er KC XB вDSP	Неисправность контрольной суммы XB переключателей
Er KC SETSDSP	Неисправность контрольной суммы уставок защит
Er KC TIMвDSP	Неисправность контрольной суммы уставок таймеров TIM
Err АЦП	Неисправность АЦП
Pre вых.реле	Предварительная неисправность выходных реле
PreKC уставок	Предварительная неисправность памяти уставок
PreстатусаDSP	Предварительная неисправность статуса сигнального процессора
PreKCданныхSP	Предварительная неисправность – неверная контрольная сумма данных сигнального процессора
PreнетпрерDSP	Предварительная неисправность – нет прерываний от сигнального процессора
Pre No ComCPU	Предварительная неисправность – нет ComCPU
PreErr нет CF	Предварительная неисправность – нет Compact Flash
PreEr статОЗУ	Предварительная неисправность статического ОЗУ
PreEr RTC	Предварительная неисправность часов реального времени
PreКСуст.наст	Предварительная неисправность контрольной суммы уставок настройки
Preпамяти осц	Предварительная неисправность памяти осциллограмм
PreKCпрогрDSP	Предварительная неисправность контрольной суммы программы начальная – предупреждение
PreKCпрогрDSP	Предварительная неисправность контрольной суммы программы после быстрого просчёта – подтверждённая неисправность
Pre KC XB вDSP	Предварительная контрольная сумма XB переключателей
PreKC SETSDSP	Предварительная контрольная сумма уставок защит
PreKC TIMвDSP	Предварительная контрольная сумма уставок таймеров TIM
PreErr АЦП	Предварительная неисправность АЦП
ErGSE	Ошибка GOOSE сообщений по МЭК 61850

Сигналы предварительной неисправности не действуют на выходное реле «Неисправность терминала», а приводят к перезапуску терминала.

4.4.3 Инструкция по скачиванию и сохранению журнала событий

4.4.3.1 Запустить **Сервер связи** (меню Пуск/ Программы/ ЭКРА EKRASMS/ Сервер связи) и установить связь с терминалом.

4.4.3.2 Запустить **Сервер архивирования данных** (меню Пуск/ Программы/ ЭКРА EKRASMS/ Сервер архивирования данных).

4.4.3.3 В меню сервера архивирования запустить «Опрос событий» (на значке сервера нажать правой кнопкой мыши и отметить пункт Опрос событий).

Примерно через 5 минут сервер вычитает события из терминала.

4.4.3.4 Запустить программу **Timeline** (меню Пуск / Программы / ЭКРА EKRASMS/ Timeline анализ базы данных событий).

4.4.3.5 Выполнить подключение к считанной БД событий: в стартовом меню выбрать пункт «Подключиться к базе данных»

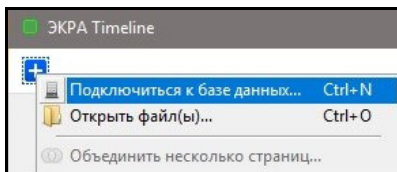


Рисунок 9

В качестве источника указать «Этот компьютер» (рисунок 10)

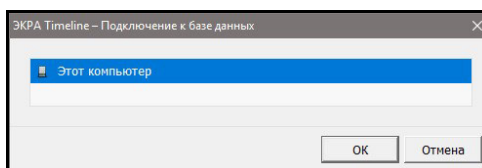


Рисунок 10

Указать необходимый диапазон дат и времени

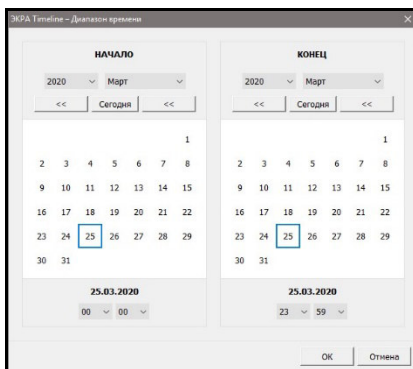


Рисунок 11

4.4.3.6 Сохранить считанную базу данных событий (нажать сохранить и указать путь для сохранения файла *.datarack).

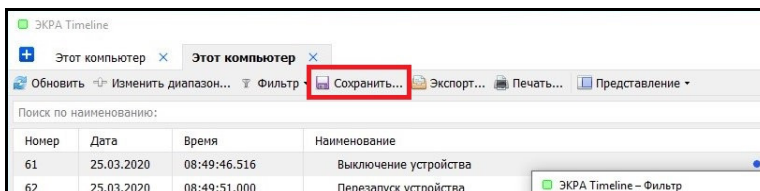


Рисунок 12

4.4.4 Инструкция по обновлению ПО



В целях исключения несоответствия функционально-технического назначения терминала типа БЭ2704 и устанавливаемого функционального программного обеспечения, его версию необходимо согласовать с ООО НПП «ЭКРА».



Для облегчения восприятия, далее по тексту, для обозначения функционального программного обеспечения терминала будет применяться термин «прошивка».

Перед началом работ необходимо установить, либо обновить пакет программ **EKRASMS**, установить драйвер связи FTDI USB Driver, а также вывести терминал из работы (электронный ключ **«Вывод терминала»** перевести в положение «Вкл.») и исключить возможность воздействия выходных цепей шкафа на действующее оборудование.

Драйвер и комплекс программ EKRASMS можно скачать с сайта **dev.ekra.ru**, раздел «Программы».

Перечень необходимых аппаратных средств:

- компьютер/ ноутбук (с установленным ПО EKRASMS);
- кабель связи USB (A-B);
- патч-корд с разъёмами 8P8C. Патч-корд необходим в случае интеграции терминала в АСУ ТП по протоколу МЭК 61580 через порты LAN1 (LAN 2).

Перечень программных средств:

- пакет программ EKRASMS (версия 2.10.1 или более поздняя);
- файлы прошивки (*.bin).

Прошивка терминала содержит два файла:

- прошивка центрального процессора – **v<тип, версия>_Host_CPU.bin**;
- прошивка коммуникационного процессора – **v<тип, версия>_Com_CPU.bin**.

Обновление прошивки выполняется в обязательном порядке как для центрального (Host_CPU), так и для коммуникационного (Com_CPU) процессоров и выполняется через порт USB.

Возможны два варианта обновления прошивки:

- с сохранением старого образа устройства, в этом случае сначала происходит сохранение образа, а потом его адаптация к новой версии прошивки;
- без сохранения старого образа устройства, в этом случае адаптация к новой версии прошивки происходит автоматически.

4.4.4.1 Сохранение настроек МЭК 61850

Сохранение настроек протокола МЭК 61850 (*.icd / *.cid) является обязательным, поскольку эти настройки не входят в базовый образ устройства.

Для сохранения настроек необходимо:

- скачать программу **CGF61850** с сайта <http://dev.ekra.ru>, раздел «Программы» и установить её.

- подключить ПК с помощью патч-корда к порту LAN1 (LAN2) терминала.

- закрыть «Сервер связи», иначе программа CFG61850 не сможет связаться с устройством.

- запустить программу конфигурирования **CFG61850**.

В окне программы добавить терминал в список устройств меню **Файл / Добавить устройство / Добавить устройство через Ethernet (TCP)**. При этом требуется указать параметры для связи с терминалом: IP адрес и Адрес по SPA-Bus (для получения можно нажать кнопку **Прочитать адрес**). Параметры связи задаются в настройках терминала **[201914] Настройка связи / Параметры Ethernet связи и протокола МЭК 61850**. Соответствующие настройки (IP адрес и Маска подсети) также должны быть указаны в настройках сетевой карты ПК.

После добавления устройства (процесс может занять несколько минут) файл, содержащий описание устройства можно экспортировать в директорию по выбору пользователя **Устройство / Экспортировать файл ICD**.

4.4.4.2 Обновление прошивки с сохранением первоначальной конфигурации

Для связи с терминалом через порт USB необходимо через меню терминала **[201005] Настройка связи / Параметры связи по последовательному каналу / Подключение COM2 / USB (лицевая панель), TTL2(задняя плата)** – выбрать пункт «**USB лицевая панель**».

Для сохранения образа необходимо перевести терминал в режим сервисного обслуживания (BIOS). Для этого, при помощи переключателя SA1 «Питание» отключить питание терминала, а затем, нажав одновременно три верхние кнопки ①, ② и ③ (см. рисунок 13) и удерживая их нажатыми подать питание на терминал (SA1 «Питание» в положение «Вкл.»).

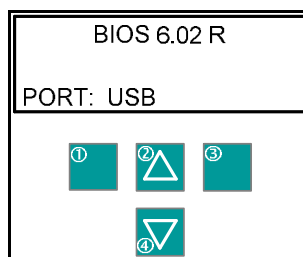


Рисунок 13

На экране терминала должна появиться надпись вида: «BIOS 6.02 R».

Закрыть **Сервер связи** (если был запущен), иначе программа **MIX** не сможет связаться с устройством.

Запустить программу сервисного обслуживания устройств **MIX**, выбрать пункт **Получить резервную копию устройства**, после чего выбрать последовательный порт для связи с терминалом

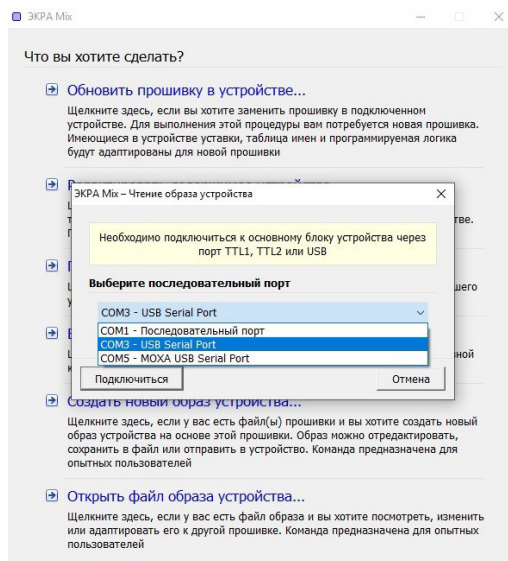


Рисунок 14

После чего произойдёт считывание конфигурации устройства, будет предложено выбрать имя образа и папку для его сохранения. После окончания всех операция появится сообщение

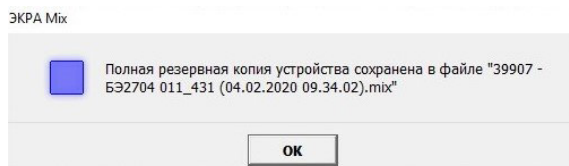


Рисунок 15

После сохранения образа, выбрать меню **Открыть файл образа устройства** и открыть сохранённый образ

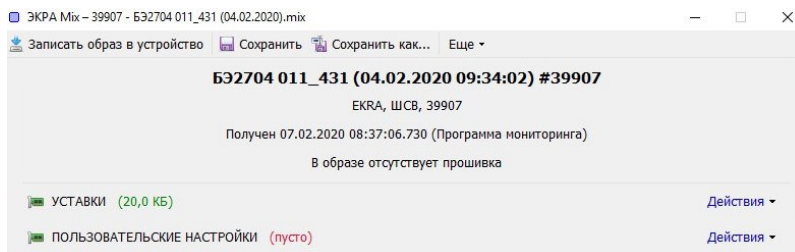


Рисунок 16

В меню **Еще / Адаптировать образ** указать расположение новой версии прошивки терминала, после чего появится сообщение

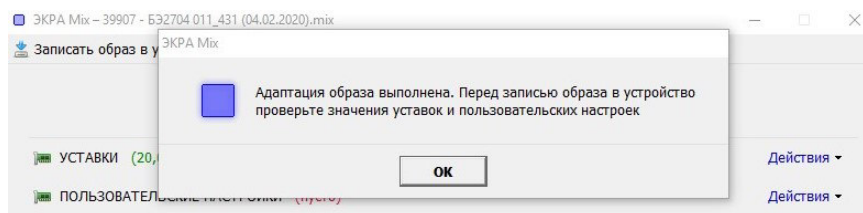


Рисунок 17

После адаптации образа рекомендуется проверить уставки устройства, а также, в случае необходимости, изменить уставки, таблицу имён или редактировать программируемую логику и сохранить под новым именем.

После внесения всех изменений, нажать кнопку **Записать образ в устройство**.

После записи образа в устройство отключить и включить терминал. Прошивка обновлена.

4.4.4.3 Обновление прошивки без сохранения первоначальной конфигурации

Перевести терминал в режим сервисного обслуживания, запустить программу сервисного обслуживания **MIX** и выбрать меню **Обновить прошивку в устройстве**. После вычитывания конфигурации терминала программа предложит указать путь к новой прошивке, после чего автоматически выполнит адаптацию образа к новой прошивке. После анализа изменений обновлённый образ записывается в терминал.

После записи образа в устройство отключить и включить терминал. Прошивка обновлена.

4.4.4.4 Анализ изменений прошивки

После обновления прошивки терминала рекомендуется выполнить сравнение итогового образа с исходным. Сравнение выполняется с помощью программы **Atlas (анализ уставок)** из пакета **EKRASMS**.

4.4.4.5 Восстановление настройки МЭК 61850

Подключить ПК с помощью патч-корда к порту LAN1 (LAN2) терминала и запустить программу **CFG61850**.

Через меню **Файл / Добавить устройство / Добавить устройство через Ethernet** добавить терминал в список устройств. При этом потребуются указать параметры для связи с терминалом: IP адрес и Адрес по SPA-Bus (для получения можно нажать кнопку «Прочитать адрес»). Параметры связи задаются в настройках терминала **Настройка связи / Ethernet и 61850**. Соответствующие настройки (IP адрес и Маска подсети) также должны быть указаны в настройках сетевой карты ПК. Процесс добавления устройства может занять несколько минут.

Восстановить сохранённые настройки через меню **Устройство / Загрузить из файла ICD Report DataSet** и убедиться в отсутствии несоответствий и ошибок.

Несоответствия или ошибки возникшие в процессе восстановления параметров будут отображены в п. **Результаты проверки**. Перед записью параметров в терминал их необходимо устранить.

Записать настройки в терминал через меню **Устройство / Записать параметры**.

4.4.4.6 Проверка работоспособности шкафа

По окончании обновления программного обеспечения терминала необходимо произвести проверку программной и аппаратной частей шкафа.

4.4.4.7 Проверка датчиков аналоговых входов

Подать номинальные величины тока и напряжения от испытательной установки на входы ТТ и ТН, согласно принципиальной схеме шкафа.

По показаниям терминала убедиться, что терминал правильно фиксирует чередование фаз и погрешность величин не превышает 5% по величине и 1° по углу.

4.4.4.8 Проверка дискретных входов

Согласно принципиальной схеме шкафа поочередно подать на дискретные входы терминала воздействующую величину и проконтролировать появление соответствующих дискретных сигналов в логике терминала.

4.4.4.9 Проверка выходных реле

В режиме «Тестирование» проверить выходные реле терминала, поочередно замыкая их и контролируя замыкание на выходных клеммах, согласно принципиальной схеме шкафа.

4.4.4.10 Проверка уставок защит

При необходимости произвести проверку уставок защиты согласно протоколу, приведённому в приложении Д данного РЭ.

4.4.4.11 Проверка передачи данных по протоколу МЭК 61850

Выполнить проверку передачи данных по протоколу МЭК 61850 на сервер АСУ ТП, а также между смежными терминалами (GOOSE сообщения).

4.4.4.12 Завершение проверки

По окончании проверки необходимо:

- сохранить настройки терминала и параметры защит;
- очистить память осциллограмм от старых записей (**[161824] Осциллограф / Форматирование CompactFlash**);
- восстановить схему шкафа и внешние связи.

4.5 Цикл технического обслуживания

4.5.1 Под циклом технического обслуживания понимается интервал времени или наработка между двумя ближайшими техническими контролями или профилактическими восстановлениями (после окончания периода нормальной эксплуатации).

Цикл ТО должен быть скорректирован после устранения неисправности выявленной средствами самодиагностики терминала.

Функциональным контролем проверяется:

- исправность памяти программ, памяти уставок;
- правильность обмена информацией между узлами и блоками терминала и функционирования процессоров;
- исправность блока питания (БП), правильность работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- исправность элементов управления выходными реле.
- температурный режим терминала;
- наличие или отсутствие синхронизации времени.

Самодиагностика не охватывает аналоговые входы (трансформаторы, шунты), дискретные входы и контакты выходных реле.

При включении напряжения питания производится расширенная проверка узлов устройства.

Если неисправность обнаружена системой аппаратной диагностики, то вероятнее всего выход из строя блока питания терминала или самого контроллера. Система контроля при этом постоянно производит попытку перезапуска терминала. При неуспешной попытке, через выдержку времени, замыкается контакт внешней сигнализации неисправности.

Если неисправность обнаружена контроллером, то на дисплей выводится кодовое сообщение неисправности, и через выдержку времени замыкается контакт внешней сигнализации «Неисправность» на разъёме терминала.

Для определения вида неисправности необходимо перейти в меню **Текущие величины / Неисправность**.

Полный перечень сообщений и необходимые действия при их появлении приведены в таблице 22


Таблица 22 – Перечень неисправностей терминала

Сообщение на дисплее	Возможная неисправность	Метод устранения
Е01 неисправн. выходных реле	Неисправность выходных реле	Ремонт блока выходов (входов-выходов) или блока логики
Е02 неисправн. КС уставок	Несоответствие контрольной суммы памяти уставок	Запись уставок или ремонт блока логики
Е03 неисправн. статуса сигн.пр.	Неисправность статуса сигнального процессора	Ремонт блока логики
Е04 неисправн. КС данных сигн проц	Неисправность КС данных, считываемых с сигнального процессора	Ремонт блока логики
Е05 неисправн. сигнальн. проц.	Нет прерываний от сигнального процессора	Ремонт блока логики
Е06 неисправн. связи с ComCPU	Нет связи с коммуникационным процессором или неисправность блока логики	Ремонт блока логики
Е07 неисправн. нет Compact flash	Compact flash не установлена или неисправность блока логики	Установка Compact flash или ремонт блока логики
Е09 неисправн. статического ОЗУ	Неисправность статического ОЗУ	Ремонт блока логики
Е10 неисправн. часов реал.врем.	Неисправность часов реального времени	Ремонт блока логики
Е11 неисправн. блоков вх/вых	В кассете не установлены блоки входов, выходов, входов-выходов	Проверка наличия и правильного расположения блоков в кассете
Е13 неисправн. КС уставок настр.	Неисправность контрольной суммы уставок настройки	Ремонт блока АЦП и трансформаторов
Е14 неисправн. электр. памяти	Неисправность FLASH-памяти осциллограмм	Обнуление памяти осциллограмм или ремонт блока логики
Е15 прочие неисправности	Прочие неисправности	Поиск неисправностей и ремонт неисправных блоков
Неисправность 0	Неисправностей нет	–

При первом включении (после долгое простоя без питания), терминал может выдать сообщение об ошибке «Е15 Прочие неисправности» (появление сообщения связано с разряженным состоянием внутреннего элемента питания). Необходимо на несколько минут подать питание на терминал, после чего перезагрузить.

Некоторые виды неисправностей могут быть устранены обслуживающим персоналом:

Е02 – нарушение целостности уставок, обнаруженное подсчётом контрольной суммы. Следует произвести установку значений всех параметров в заводские значения с последующим восстановлением требуемых значений вручную или по каналам связи с помощью комплекса программ **EKRASMS**. В случае невозможности устранения ошибки необходим ремонт блока логики.

E09 – неисправность статического ОЗУ. Следует проверить наличие в блоке логики перемычки для подключения ионистора к цепи и напряжение на нем. Произвести начальную установку данных регистратора включением питания терминала при нажатых кнопках 



. Счётчик пусков осциллографа при этом устанавливается на 1.

E14 – неисправность памяти осциллограмм. При этой неисправности устройство не выводится из работы. Выведена только функция осциллографирования. Неисправность памяти осциллограмм заносится в регистратор внутренних событий. Для привлечения внимания обслуживающего персонала на дисплее высвечивается сообщение **«ВНИМАНИЕ! Сбой памяти осциллогр. Считайте осцилл, обнулите память»**.

При заполнении FLASH-памяти на 70 % на дисплее высвечивается сообщение **«ВНИМАНИЕ! Память осцилл переполн. Считайте осцилл, обнулите память»** с формированием события в регистраторе внутренних событий.

Сообщения сбрасываются кнопкой «СБР», расположенной на лицевой плите терминала. Сброс сообщения не обнуляет память осциллограмм. Необходимо считать осциллограммы и обнулить память осциллограмм (меню **[161824] Осциллограф / Форматирование CompactFlash**).

Переход к ТО в зависимости от состояния может быть осуществлён только при условии обязательного выполнения ТО в объёме первого профилактического контроля.

4.5.2 ТО должно по возможности совмещаться с ревизией, ремонтом силового защищаемого оборудования.



В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ТЕРМИНАЛЕ БЭ2704 ИЛИ В УСТРОЙСТВЕ СВЯЗИ С ПК, НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫШЕУКАЗАННОЙ АППАРАТУРЫ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.

5 Транспортирование и хранение

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

Таблица 23 – Условия транспортирования и хранения

Вид поставок	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 Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей по ГОСТ15846-2002)	С	5(ОЖ4)	2(С)	3
2 Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ15846-2002	С	5(ОЖ4)	2(С)	3
3 Экспортные районы с умеренным климатом	С	5(ОЖ4)	2(С)	3

Примечания:

1 Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении определяется комплектующей элементной базой и материалами, применяемыми в шкафах, и составляет минус 25 °С.

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

3 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.

4 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

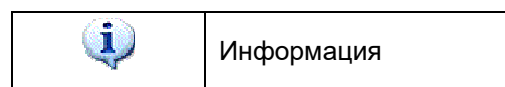
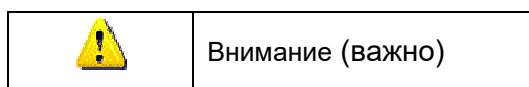
После снятия с эксплуатации изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

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

7 Дополнительные сведения

Дополнительные сведения о конфигурировании терминала БЭ2704 308, его использованию и техническому обслуживанию, настройке связи, а также рекомендации по применению протоколов приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03РЭ «Терминалы серии БЭ2704».

8 Обозначения и сокращения



8.1 Используемые сокращения

Сокращения, используемые в РЭ приведены в таблице 24

Таблица 24 – Список используемых сокращений

Сокращение	Полное наименование
АПВ	автоматическое повторное включение
АРМ СРЗА	автоматизированное рабочее место службы релейной защиты и автоматики
АСН	автоматика снижения напряжения
АСУ	автоматизация систем управления
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
АУВ	автоматика управления выключателем
БД	база данных
БИ	блок испытательный
БК	блок-контакт
БНН	устройство блокировки при неисправностях в цепях напряжения
БП	блок питания
БСК	батарея статических конденсаторов
ВН	высокое напряжение
ДЗОш	дифференциальная защита ошиновки
ДЗШ	дифференциальная защита шин
ДТ	датчик тока
ДТЗ	дифференциальная токовая защита
ДТЗ НП	дифференциальная токовая защита нулевой последовательности
ЗВП	защита от внутренних повреждений (небалансная защита)
ЗМН	защита минимального напряжения
ЗНФ	защита от непереключения фаз выключателя
ЗНР	защита от неполнофазного режима
ЗПВГ	защита от перегрузки высшими гармоническими составляющими
ЗПН	защита от повышения напряжения
КА	коммутационный аппарат
КЗ	короткое замыкание


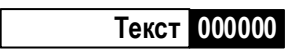



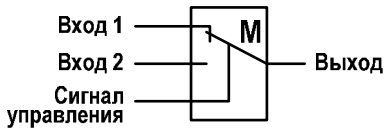
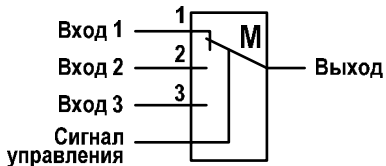
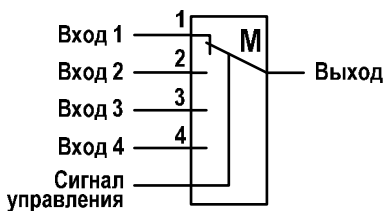
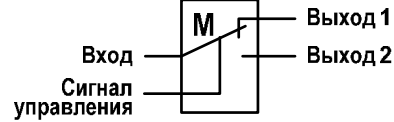
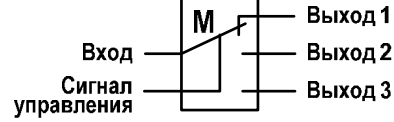
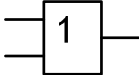
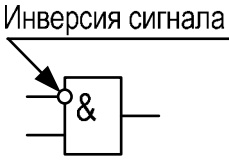
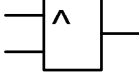
Окончание таблицы 24

Сокращение	Полное наименование
КСС (РКВ)	реле команды включения
КСТ (РКО)	реле команды отключения
КТ	коэффициент торможения
МТЗ ВН	максимальная токовая защита стороны ВН
НВ	нейтральный вывод
НКУ	низковольтное комплектное устройство
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ПК	персональный компьютер
ПО	пусковой орган (реагирует на одну подведённую величину)
ПС	подстанция
ПУЭ	правила устройства электроустановок
РЗ	резервные защиты
РЗА	релейная защита и автоматика
РПВ (КQC)	реле положения «Включено» выключателя
РПО (KQT)	реле положения «Отключено» выключателя
РФП	реле фиксации положения
РЭ	руководство по эксплуатации
СЖ	степень жёсткости
СП	средняя перемычка (соединяет средние точки обоих плеч фазы БСК)
СШ	система шин
ТН	измерительный трансформатор напряжения
ТЗНП ВН	токовая защита нулевой последовательности стороны ВН
ТЗНП НВ	токовая защита нулевой последовательности стороны НВ
ТЗОП ВН	токовая защита обратной последовательности стороны ВН
ТО	техническое обслуживание
ТТ	измерительный трансформатор тока
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ф.	фаза
ФОВ	фиксация отключенного положения выключателя
ФВВ	фиксация включённого положения выключателя
ЭМ	электромагнит
ЭМВ	электромагнит включения
ЭМО1 (2)	электромагнит отключения первый (второй)
ЭМУ	электромагниты управления

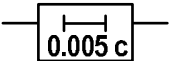
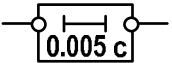
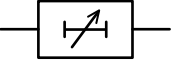
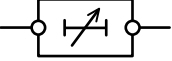
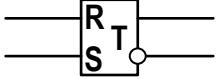
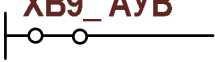
8.2 Используемая символика

Символика, используемая в функциональных схемах приведена в таблице 25

Таблица 25 – Используемая символика

Элемент схемы	Функциональное назначение
	Внутренний логический сигнал устройства (входной)
	Внутренний логический сигнал устройства (выходной)
	Конфигурируемый сигнал (входной)
	Внутренний логический сигнал устройства (используется для связи между блоками)
	Пусковой (измерительный) орган
	Программный переключатель (два входа и один выход)
	Программный переключатель (три входа и один выход)
	Программный переключатель (четыре входа и один выход)
	Программный переключатель (один вход и два выхода)
	Программный переключатель (один вход и три выхода)
	Логический элемент OR («ИЛИ»)
	Логический элемент AND («И»)
	Логический элемент XOR («исключающий ИЛИ»)

Окончание таблицы 25

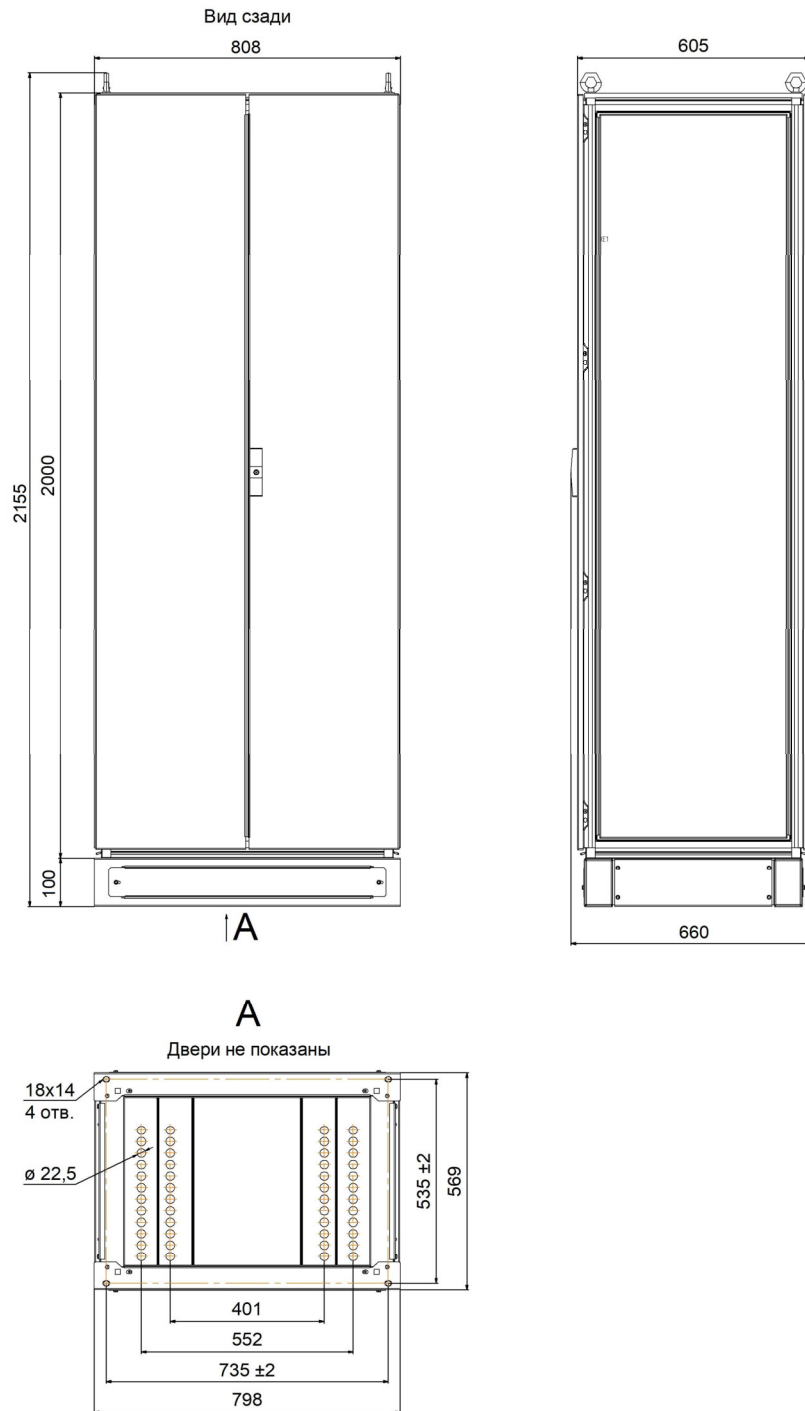
Элемент схемы	Функциональное назначение
	Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание
	Нерегулируемая выдержка времени на возврат
 <p>DT1_ТЗНП</p>	Регулируемая выдержка времени на срабатывание
 <p>DT2_ТЗНП</p>	Регулируемая выдержка времени на возврат
	RS – триггер S – входной сигнал, R – вход сброса, ○ – инверсный выходной сигнал
<p>XB9_АУВ</p> 	Программная накладка
<p>000000</p>	Номер дискретного сигнала (см.табл.И.1, приложение И)

9 Графическая часть

9.1 Общий вид шкафа

9.1.1 Габаритные и установочные размеры шкафа

Габаритные и установочные размеры шкафа приведены на рисунке 18

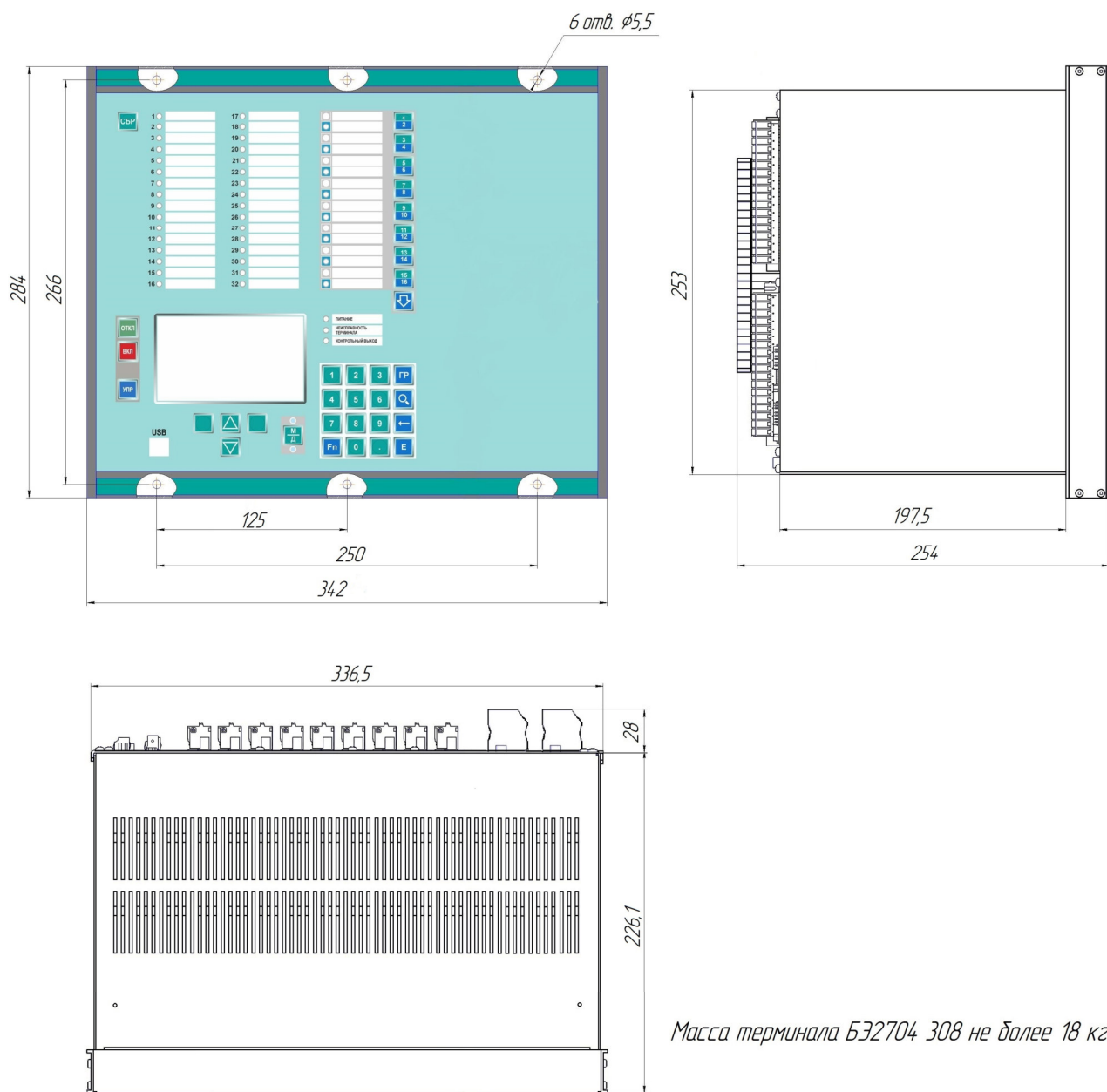


Размеры без предельных отклонений - максимальные.
 Максимальный угол открывания передней двери 130°.
 Масса шкафа не более - 230 кг.

Рисунок 18 – Габаритные и установочные размеры шкафа ШЭ 2607 017

9.1.2 Габаритные и установочные размеры терминала

Габаритные и установочные размеры терминала приведены на рисунке 19

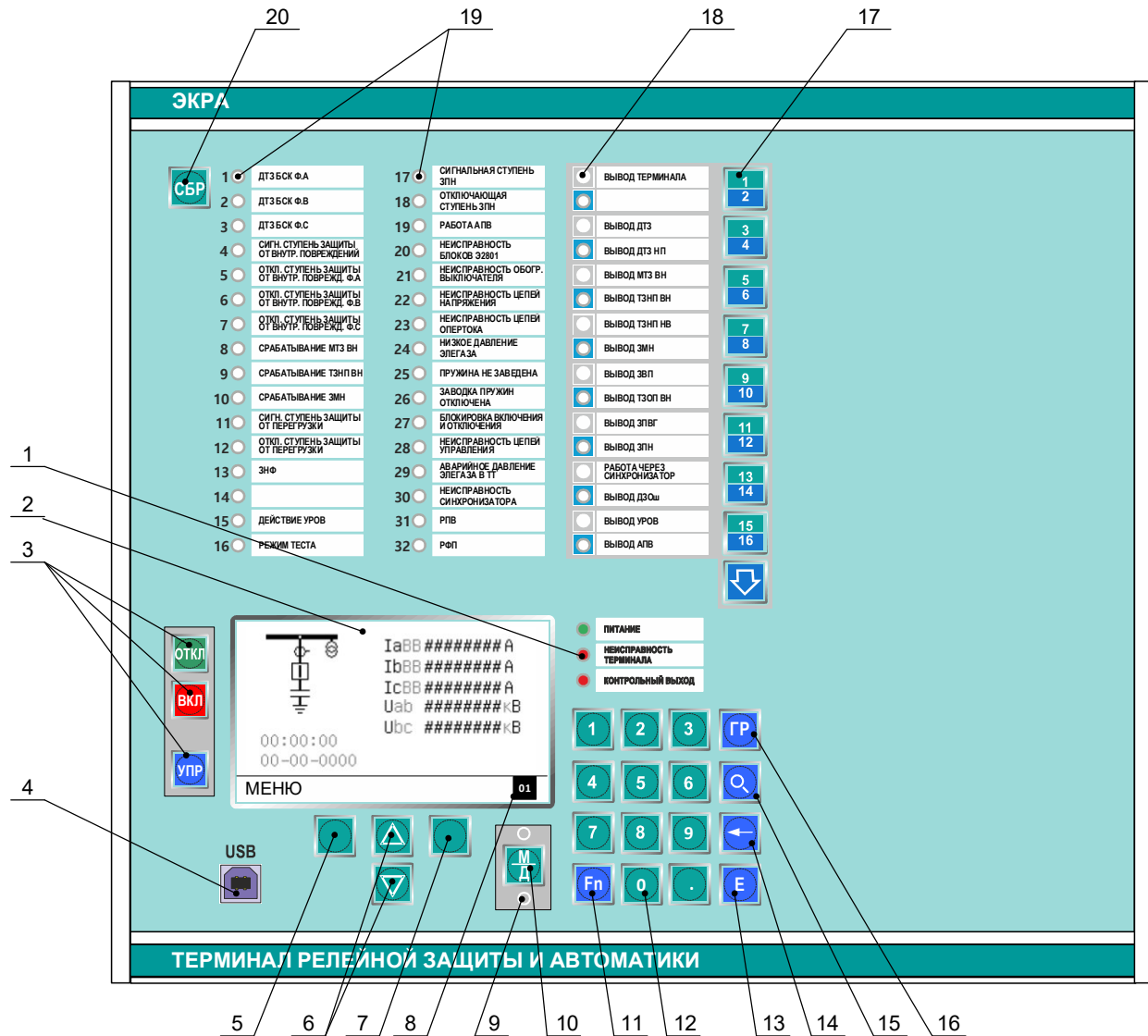


Масса терминала Б32704 308 не более 18 кг

Рисунок 19 – Габаритные и установочные размеры терминала Б32704 308

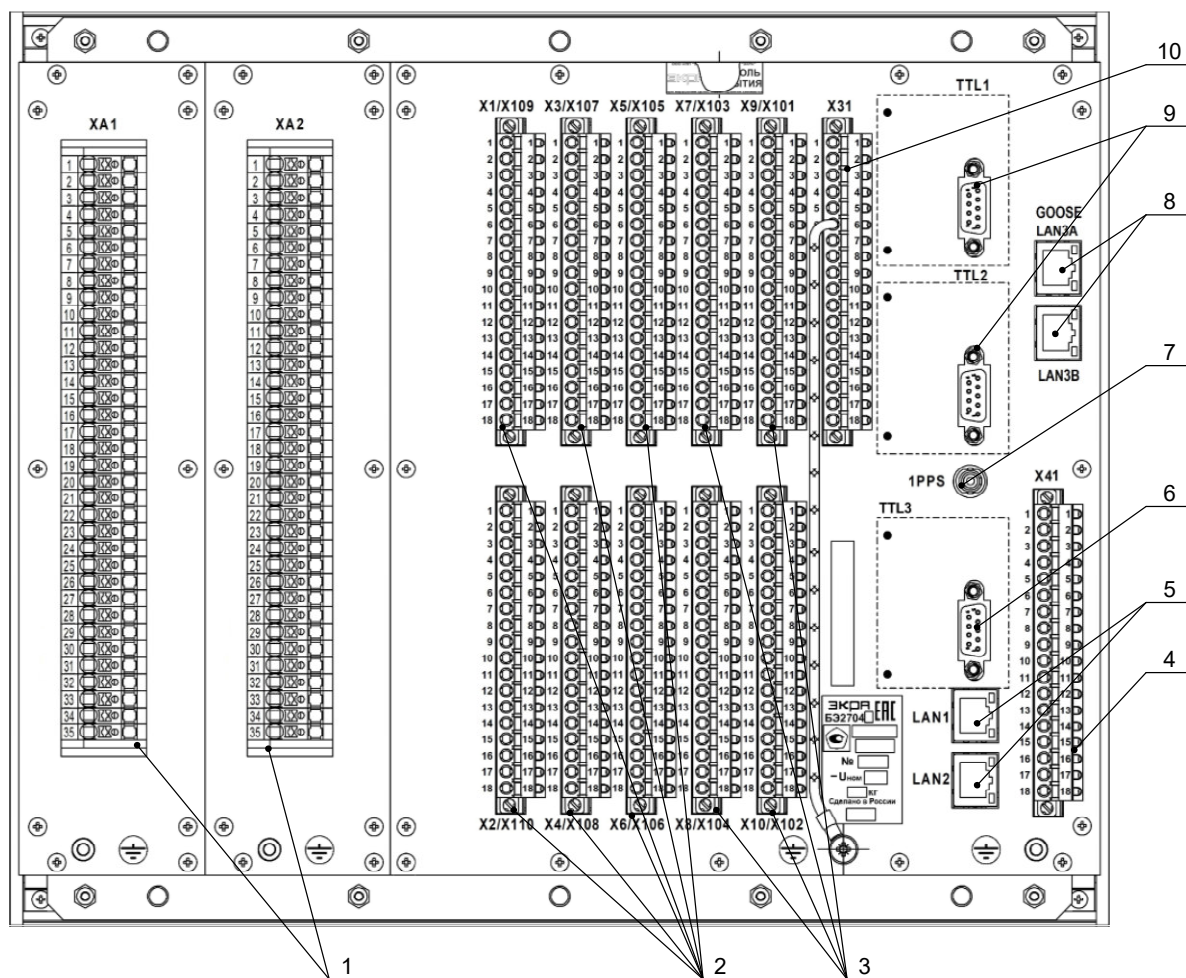
9.1.3 Расположение элементов на передней и задней сторонах терминала БЭ2704

Расположение элементов на передней и задней сторонах терминала приведены на рисунках 20 и 21



- 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 20 – Расположение элементов на лицевой плите терминала БЭ2704 308



Поз. обозн.	Описание	Обозначение разъёма	Назначение разъёма
1	Входные аналоговые цепи	XA1, XA2	Клеммы для подключения внешних цепей тока и напряжения (аналоговые входы)
2	Входные цепи дискретных сигналов	X1-X6	Разъёмы приёма дискретных сигналов от внешних устройств (входы 1-48)
3	Выходные цепи дискретных сигналов	X101-X104	Разъёмы выходных реле для действия терминала на цепи отключения и сигнализации (выходы 1-32)
4	Входные цепи датчиков постоянного тока	X41	Разъём для подключения аналоговых цепей к датчикам постоянного тока (не используется в защитах БСК)
5	Блок интерфейса связи	LAN1, LAN2	Ethernet порты связи для связи терминала с высшим уровнем АСУ ТП
6		TTL3	Сервисный порт для подключения выносной панели управления
7		1PPS	Разъём для приёма оптического сигнала синхронизации
8	Блок интерфейса связи	LAN3A, LAN3B	Ethernet порты связи для передачи GOOSE сообщений
9		TTL1, TTL2	Разъёмы для связи терминала с АСУ ТП. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике
10	Блок питания	X31	Разъём питания

Рисунок 21 – Расположение элементов на задней плите терминала БЭ2704 308

9.1.4 Общий вид шкафа

Общий вид шкафа ШЭ2607 017 приведён на рисунке 22, шкафа ШЭ2607017017 на рисунке 23

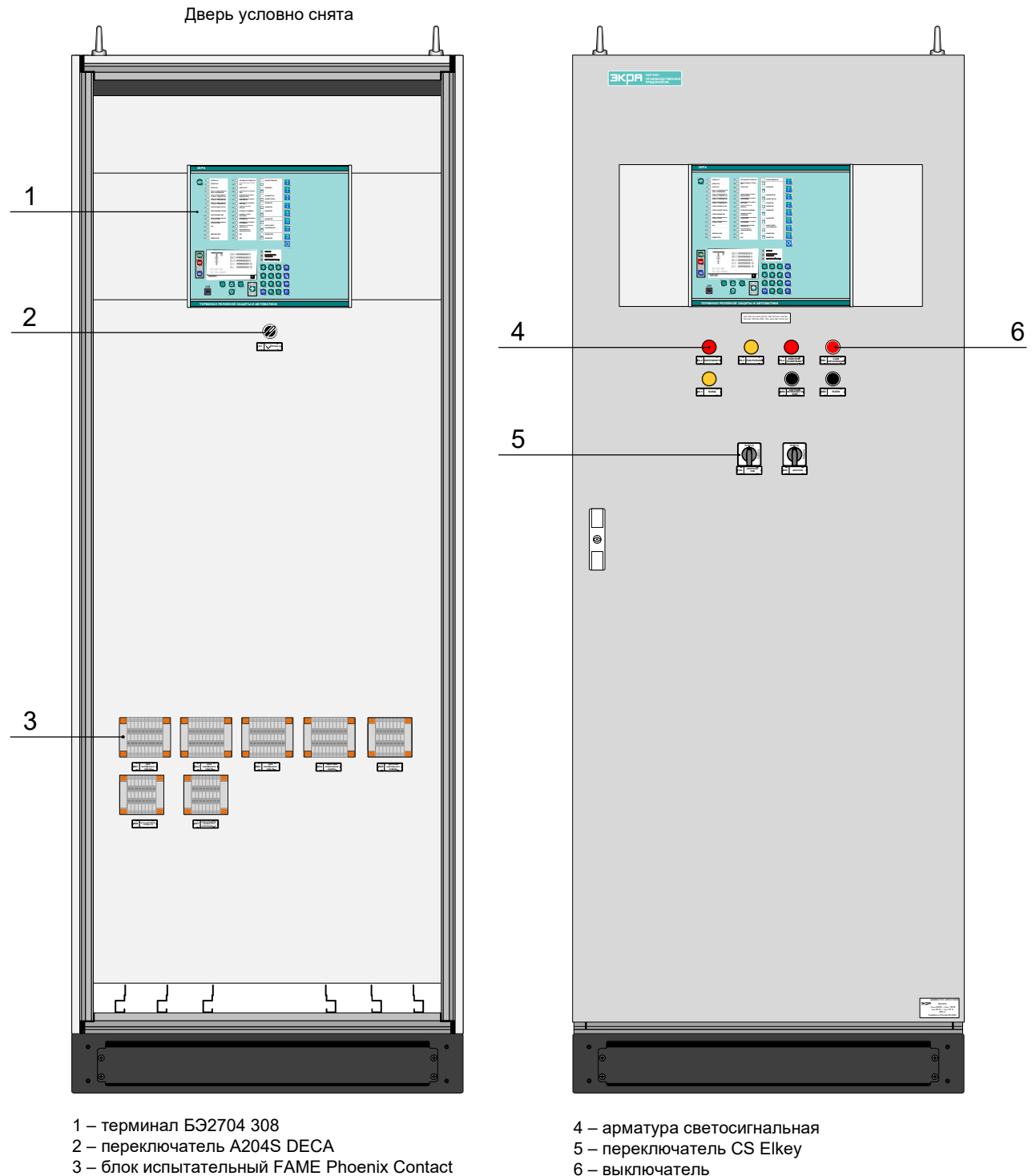


Рисунок 22 – Общий вид шкафа ШЭ2607 017

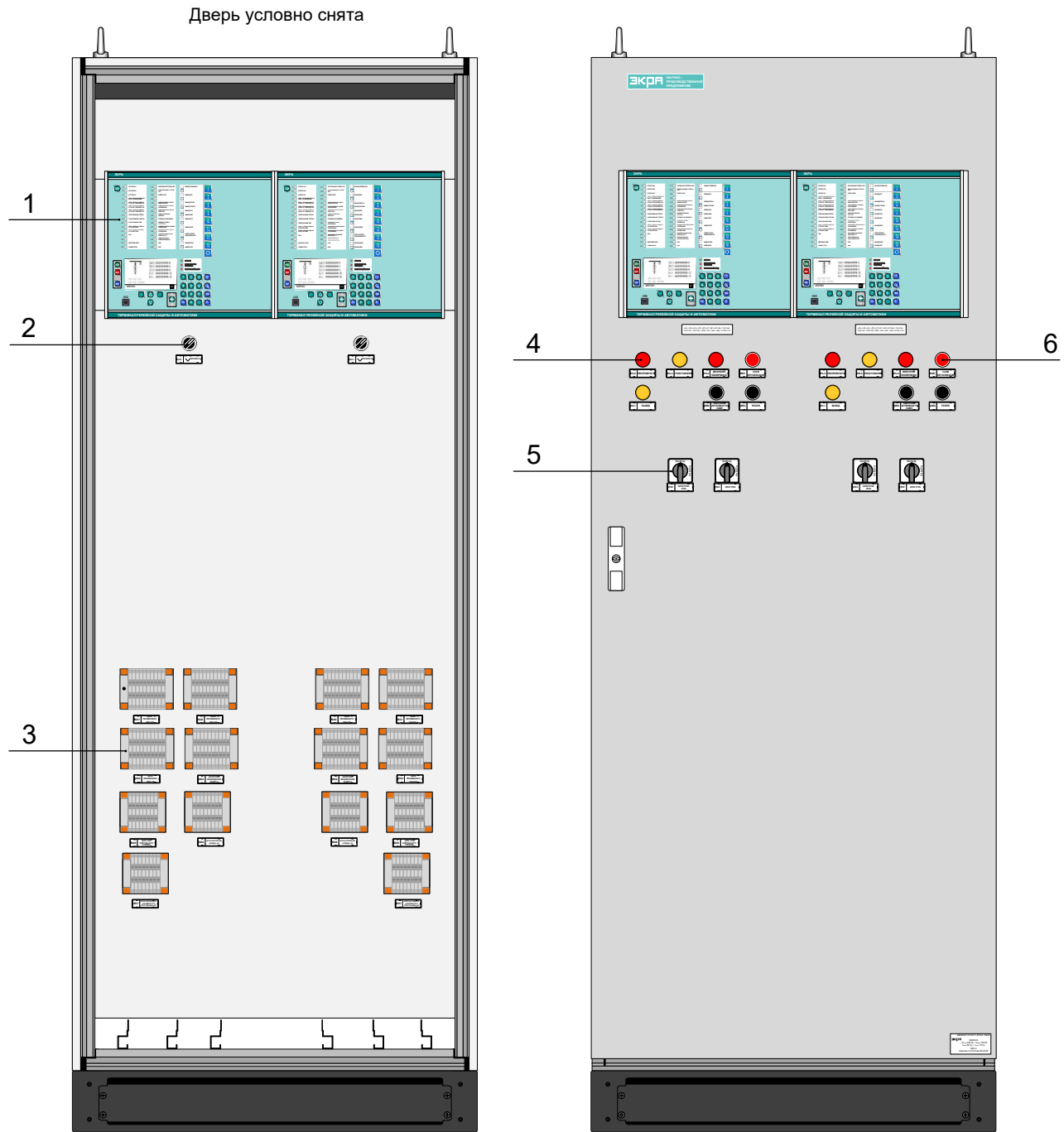


Рисунок 23 – Общий вид шкафа ШЭ2607 017017

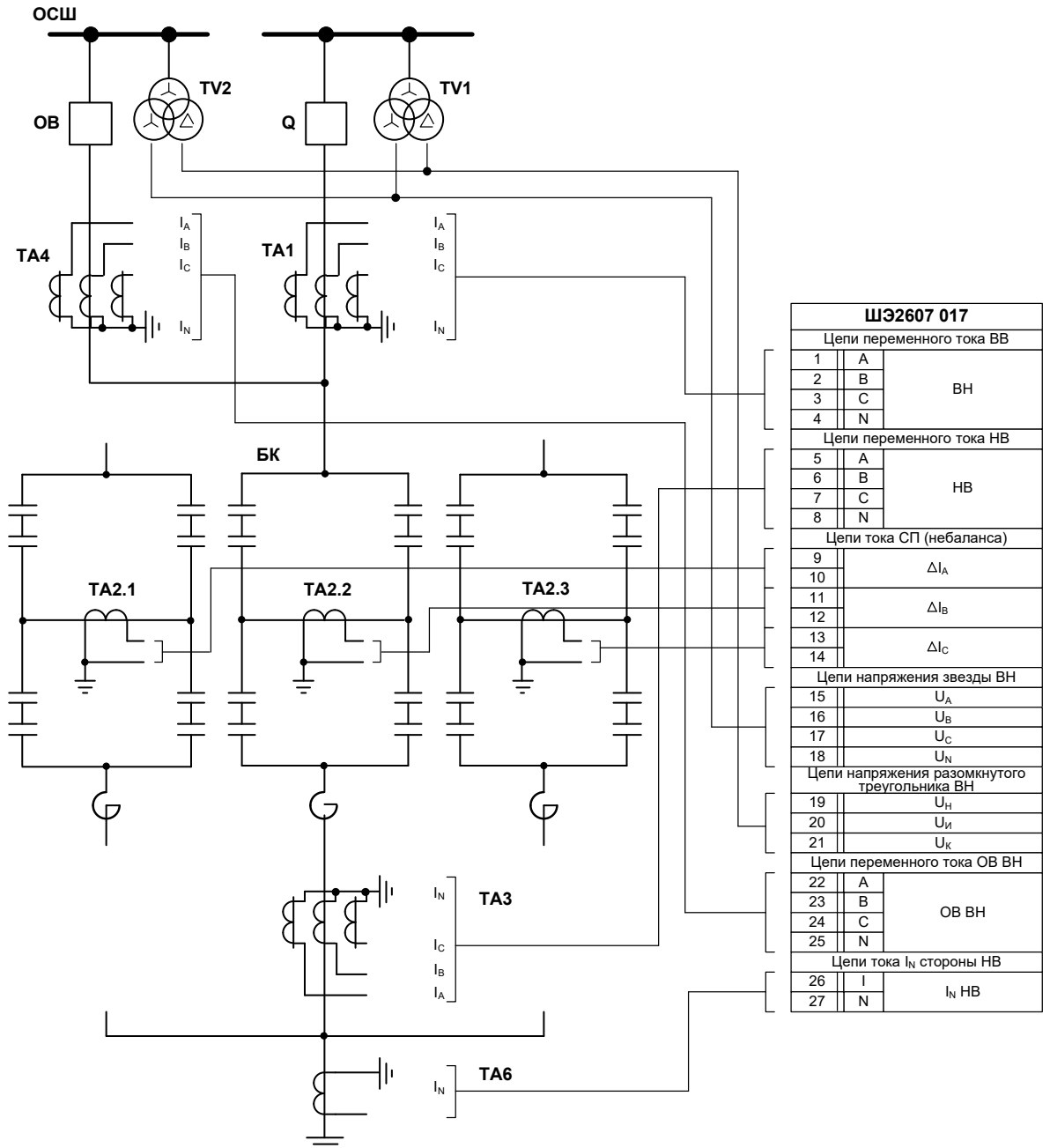


Рисунок 24 – Схема подключения шкафа ШЭ2607 к БСК 110-220 кВ

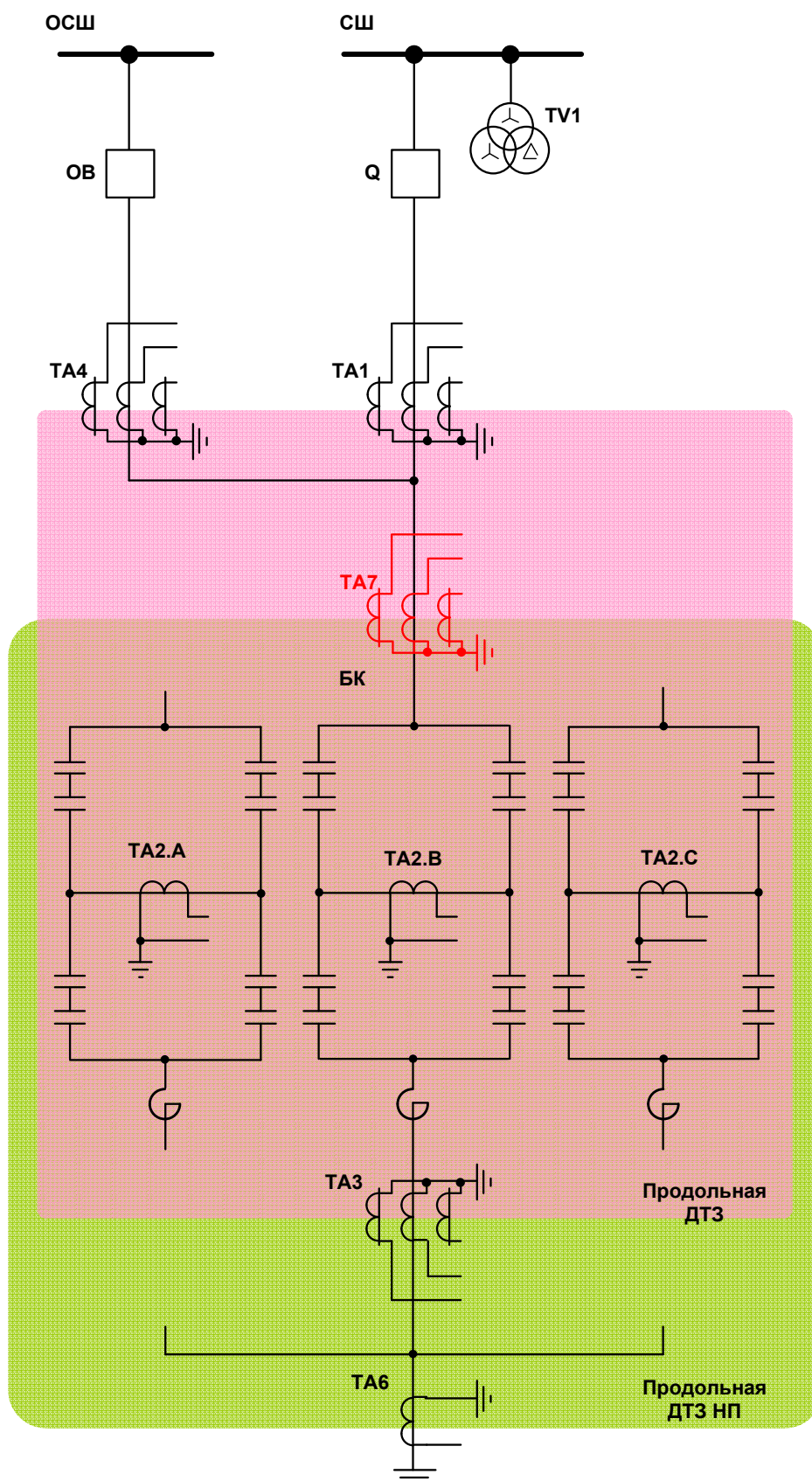


Рисунок 25 – Первая схема подключения защиты БСК

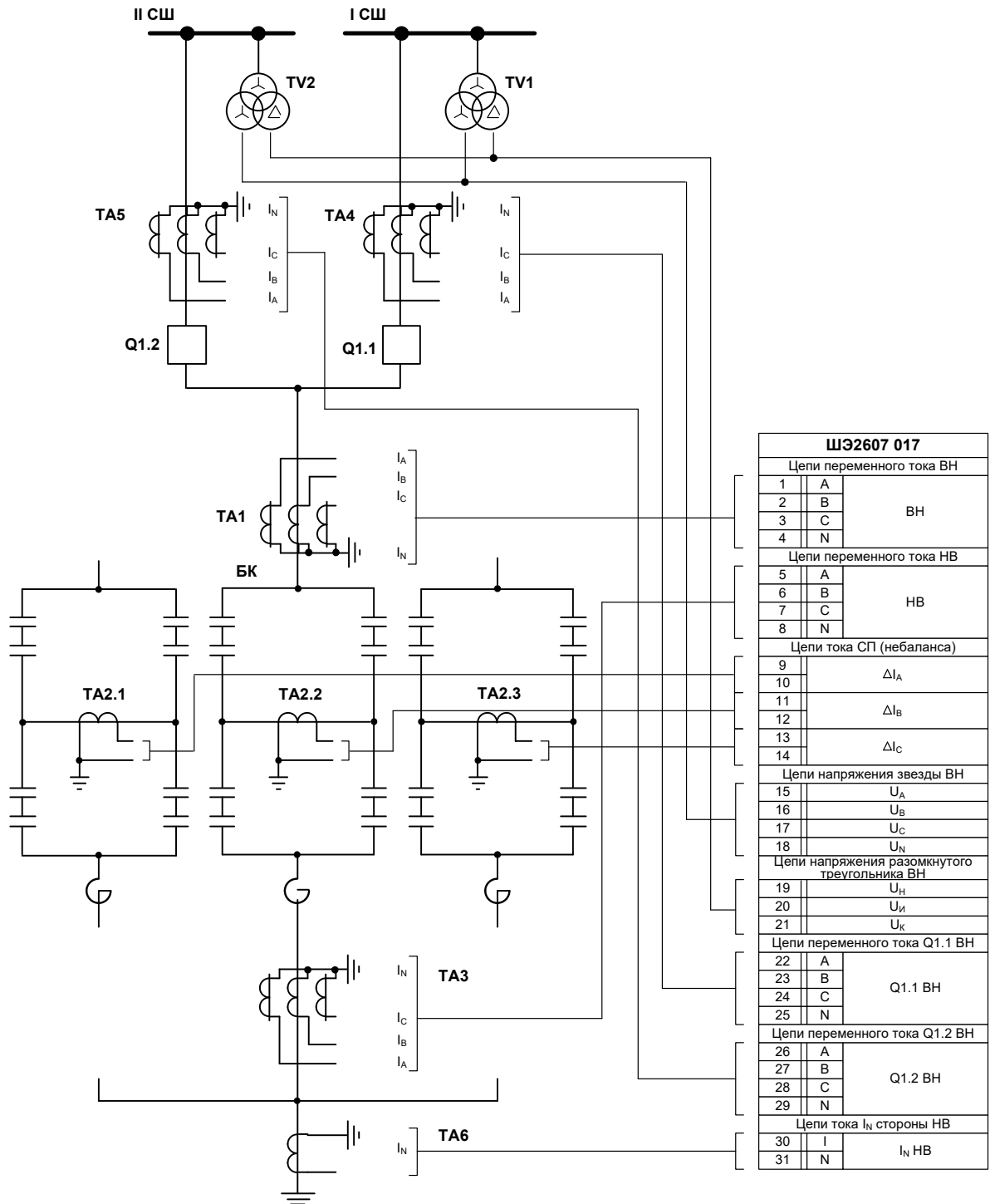


Рисунок 26 – Схема подключения шкафа ШЭ2607 к БСК 330 кВ

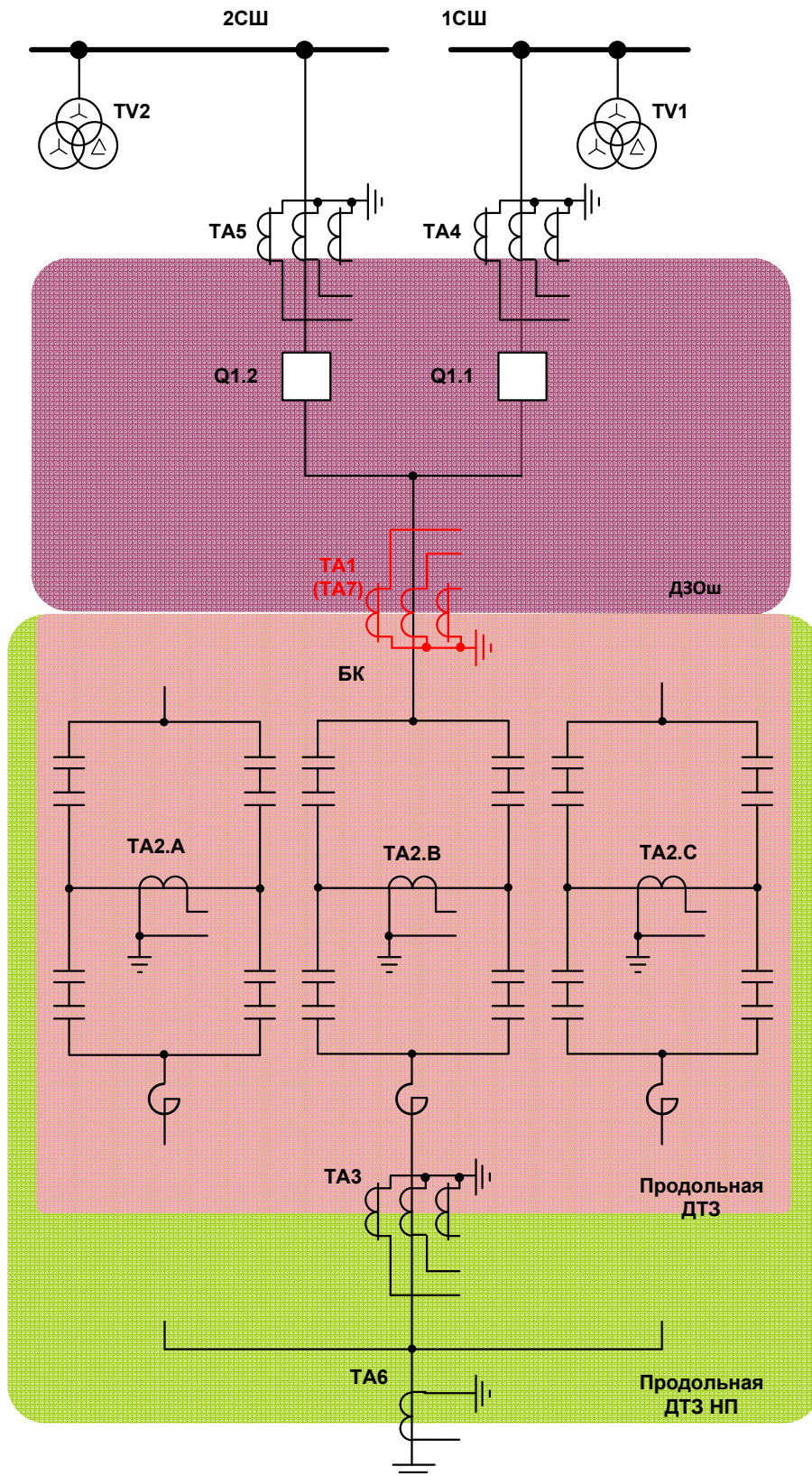


Рисунок 27 – Вторая схема подключения защит БСК

9.3 Функционально-логическая схема терминала БЭ2704 308

Функционально-логическая схема терминала БЭ2704 308 приведена на рисунках 29 – 82.

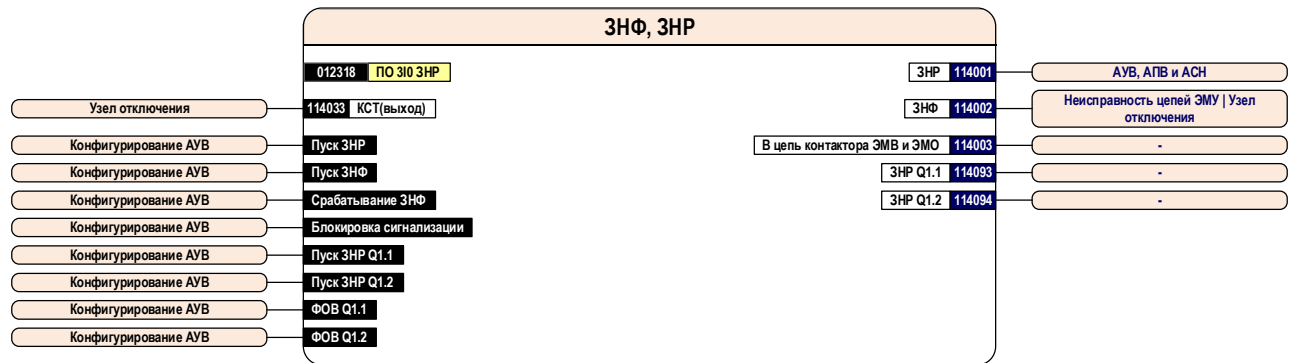
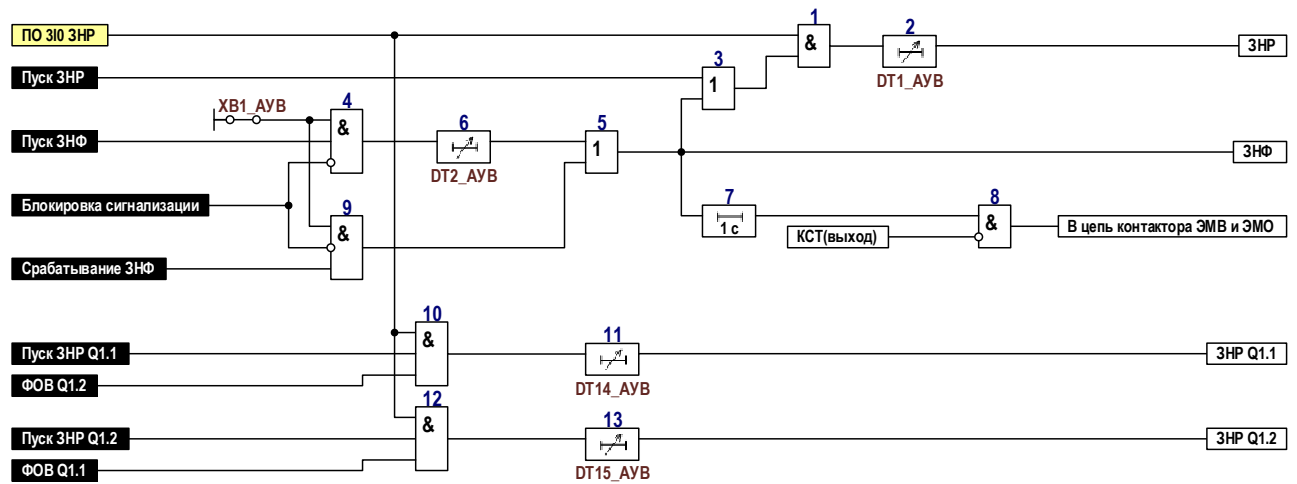


Рисунок 29 – Блок – схема узла ЗНФ, ЗНР



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_ АУВ	Привод выключателя	0 – трехфазный	трехфазный
		1 – пофазный	

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT1_ АУВ	Задержка на срабатывание ЗНФР	0.10	2.00	0.25
DT2_ АУВ	Задержка на срабатывание ЗНФ	0.01	2.00	0.10
DT14_ АУВ	Задержка на срабатывание ЗНФР Q1.1	0.10	2.00	0.25
DT15_ АУВ	Задержка на срабатывание ЗНФР Q1.2	0.10	2.00	0.25

Рисунок 30 – Функциональная схема логической части узла ЗНФ, ЗНР

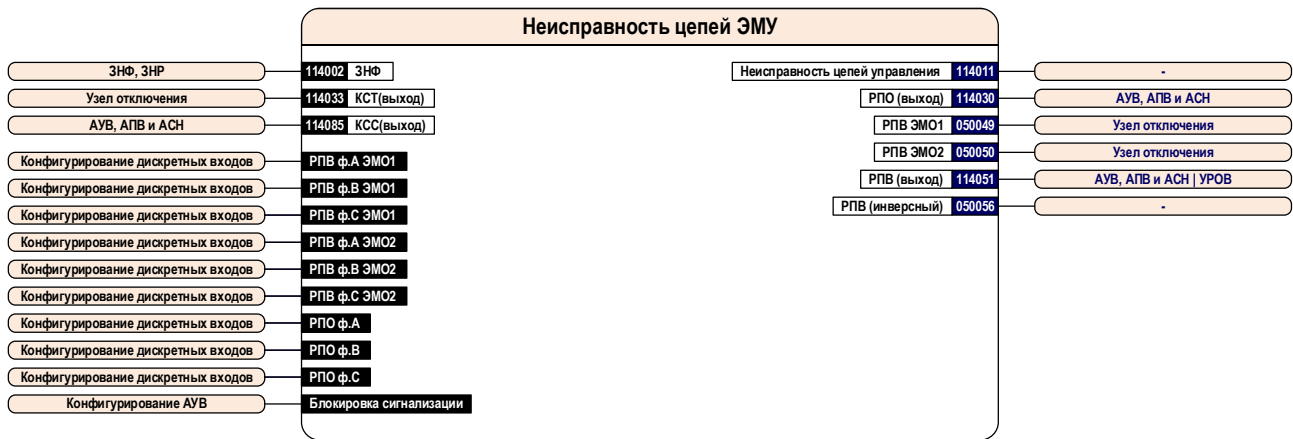
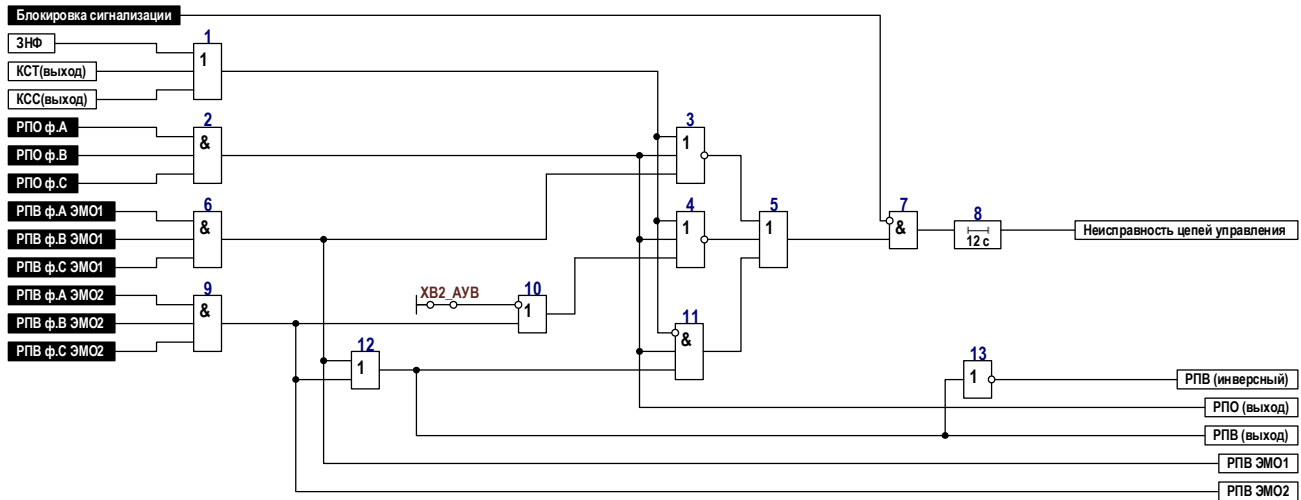


Рисунок 31 – Блок – схема узла неисправности цепей ЭМУ



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB2_АУВ	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен

Рисунок 32 – Функциональная схема логической части узла неисправности цепей ЭМУ

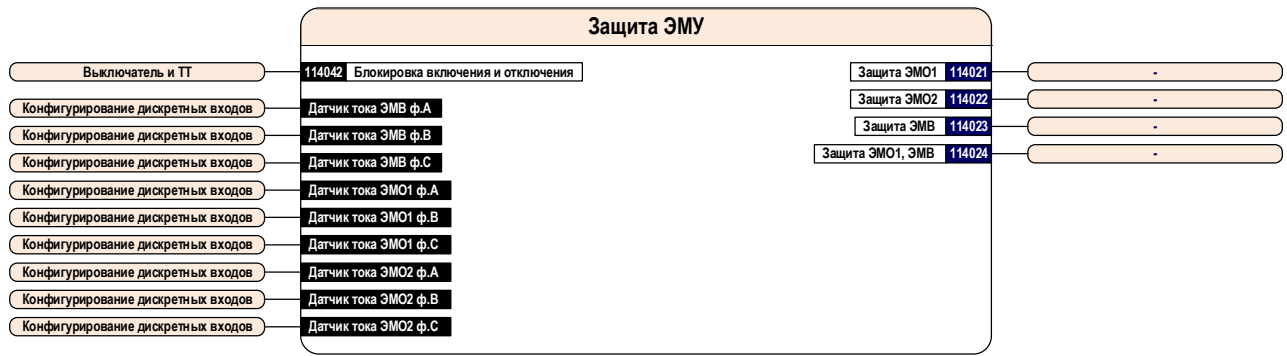
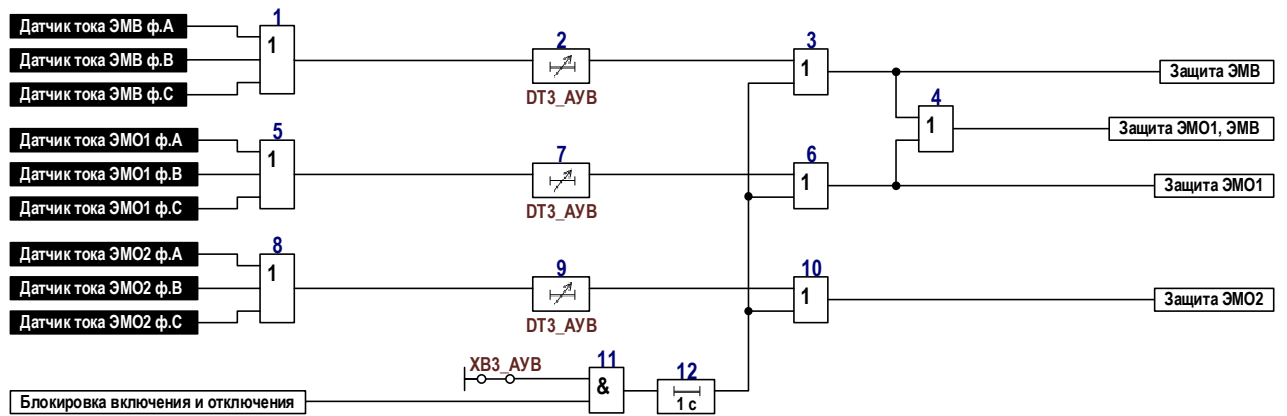


Рисунок 33 – Блок – схема узла защиты ЭМУ



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XВ3_АУВ	Обесточивание ЭМ при приеме "Блокировка вкл. и откл."	0 – не предусмотрено	не предусмотрено
		1 – предусмотрено	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT3_АУВ	Задержка на срабатывание защиты ЭМУ	1.0	2.0	1.0

Рисунок 34 – Функциональная схема логической части узла защиты ЭМУ

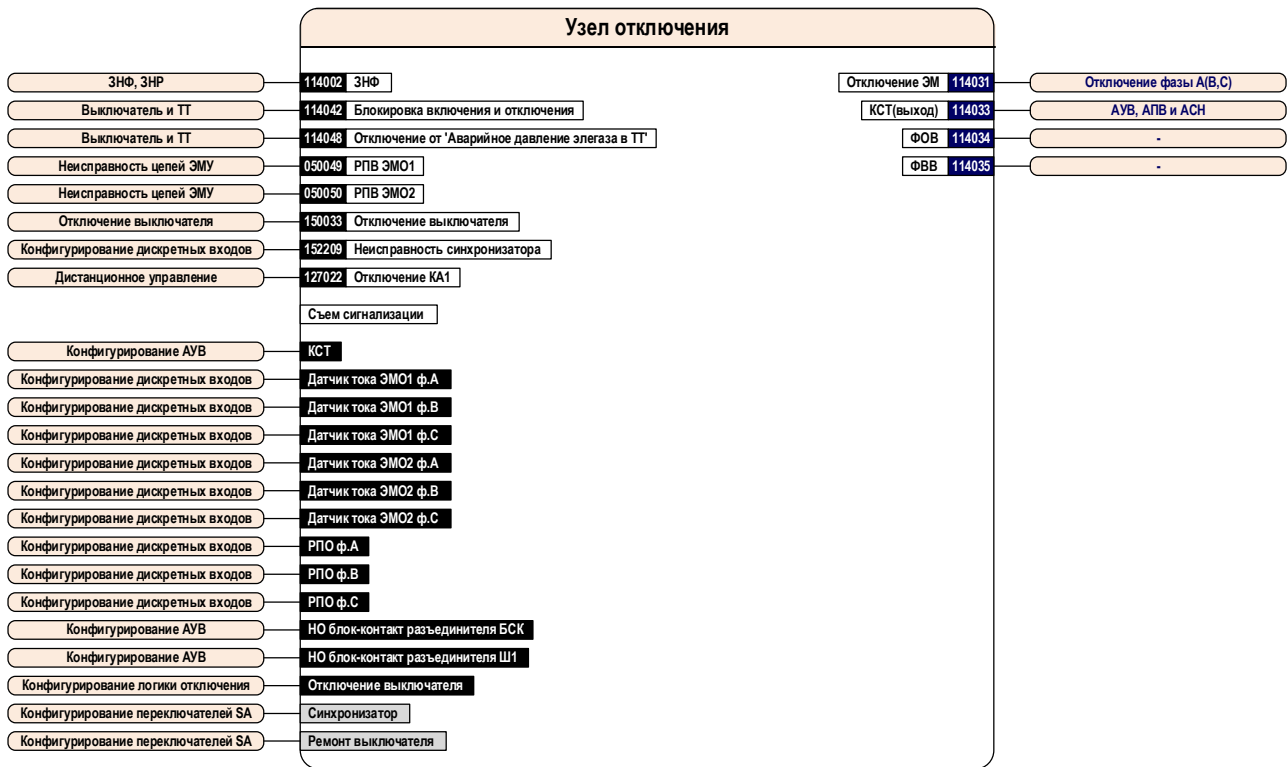
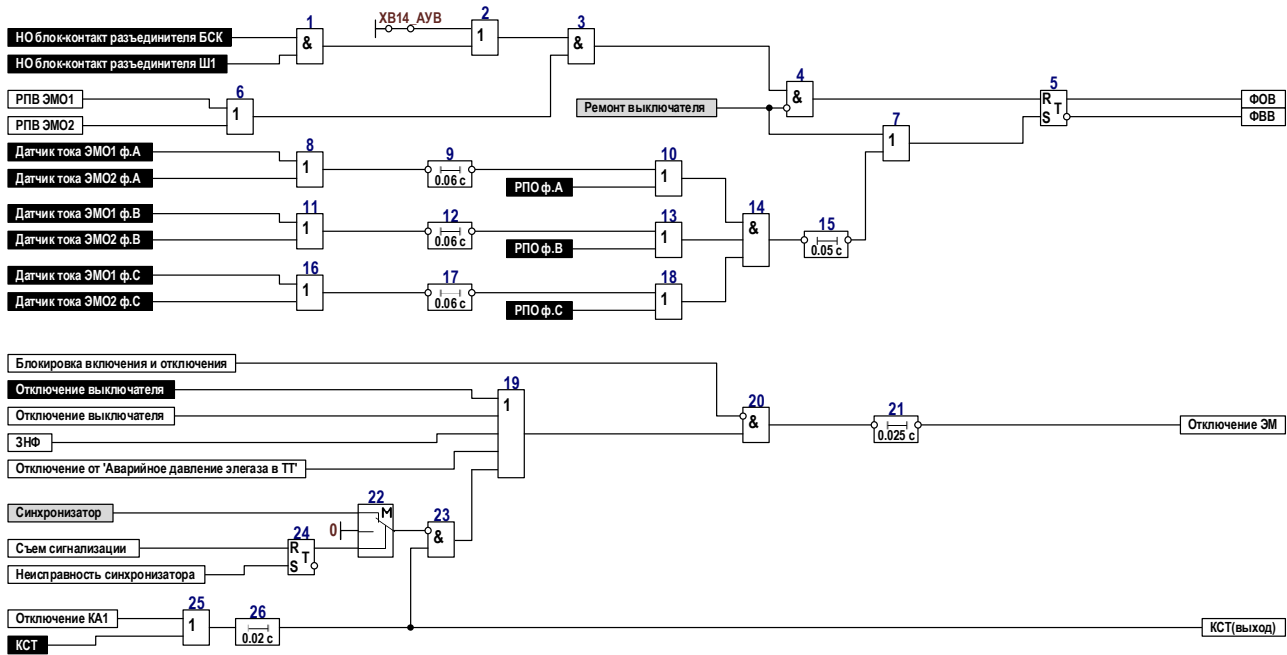


Рисунок 35 – Блок – схема узла отключения



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
ХВ14_АУВ	Контроль положения разъединителей	0 – предусмотрен 1 – не предусмотрен	не предусмотрен

Рисунок 36 – Функциональная схема логической части узла отключения

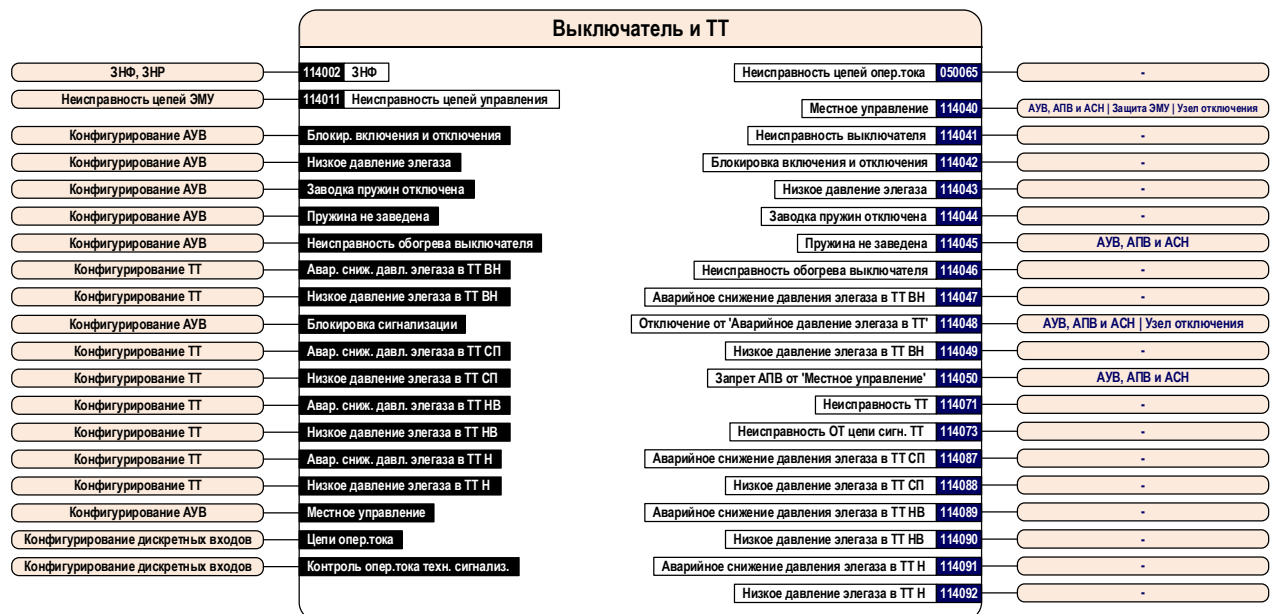
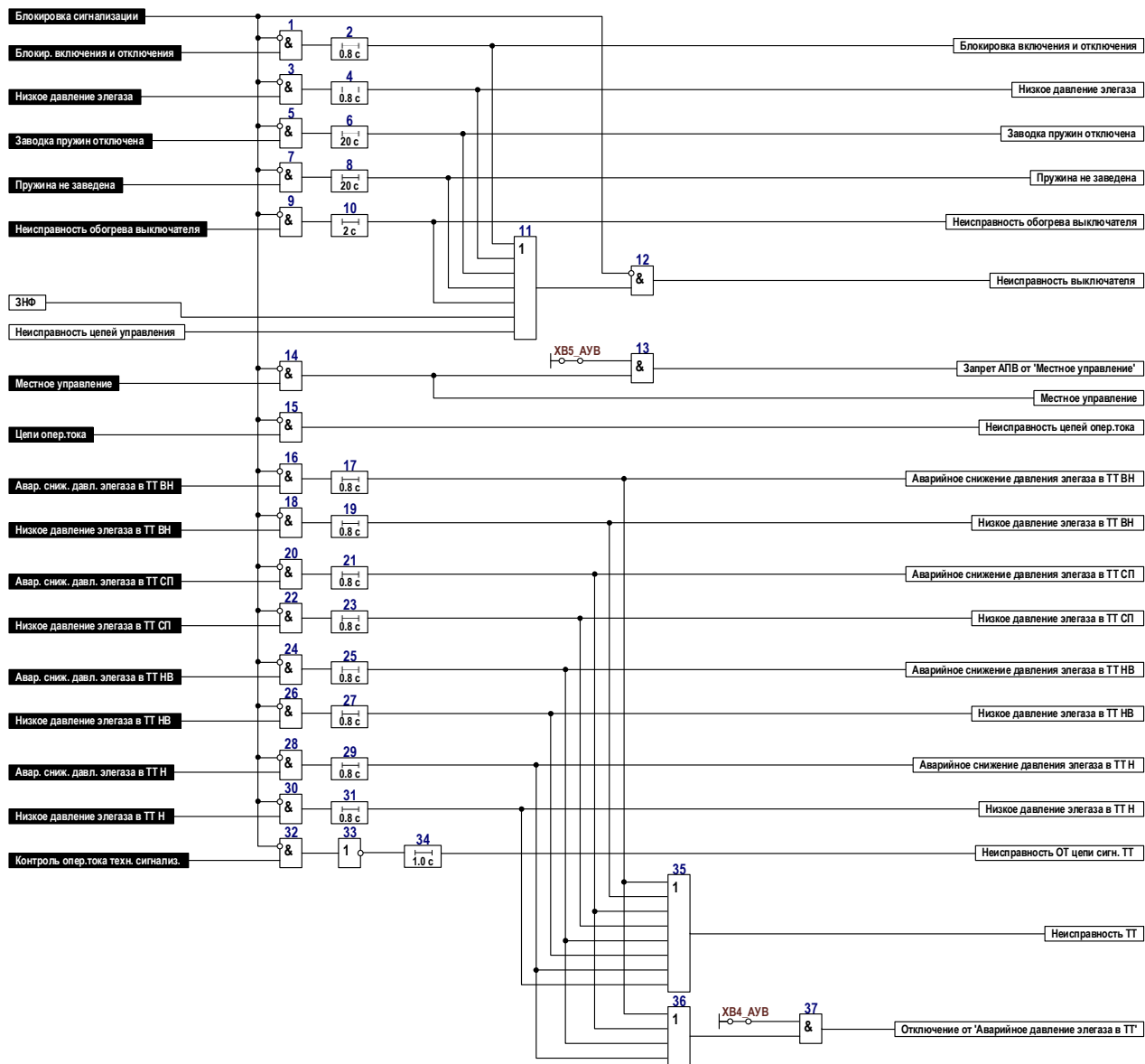


Рисунок 37 – Блок – схема узла Выключатель и ТТ



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB4_AVB	Отключение выкл. от «Авар.снижение давл.элегаза в ТТ»	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB5_AVB	Запрет АПВ при переводе выкл. в положение «Местное»	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрен

Рисунок 38 – Функциональная схема логической части узла Выключатель и ТТ

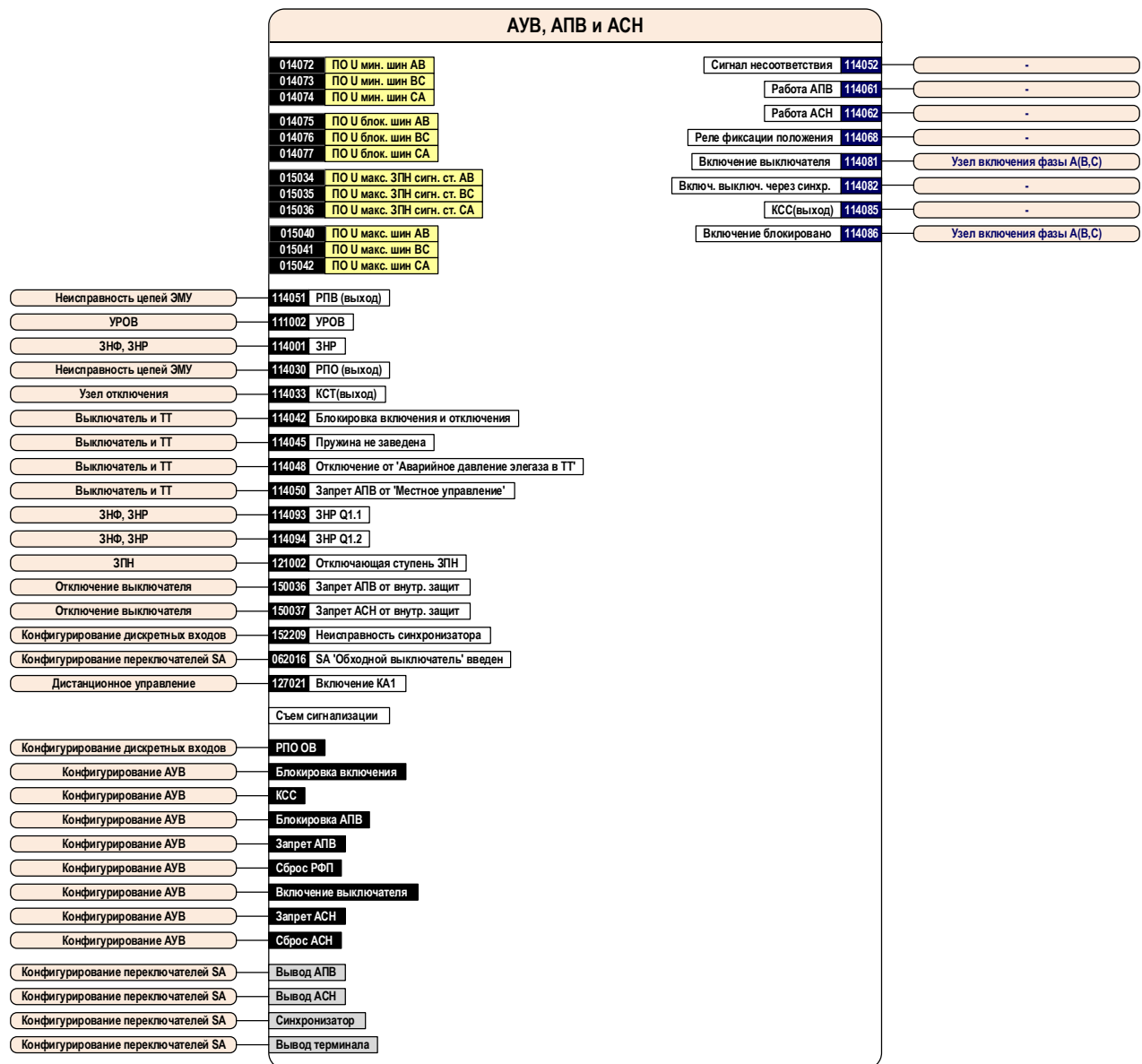


Рисунок 39 – Блок – схема узла АУВ, АПВ и АСН

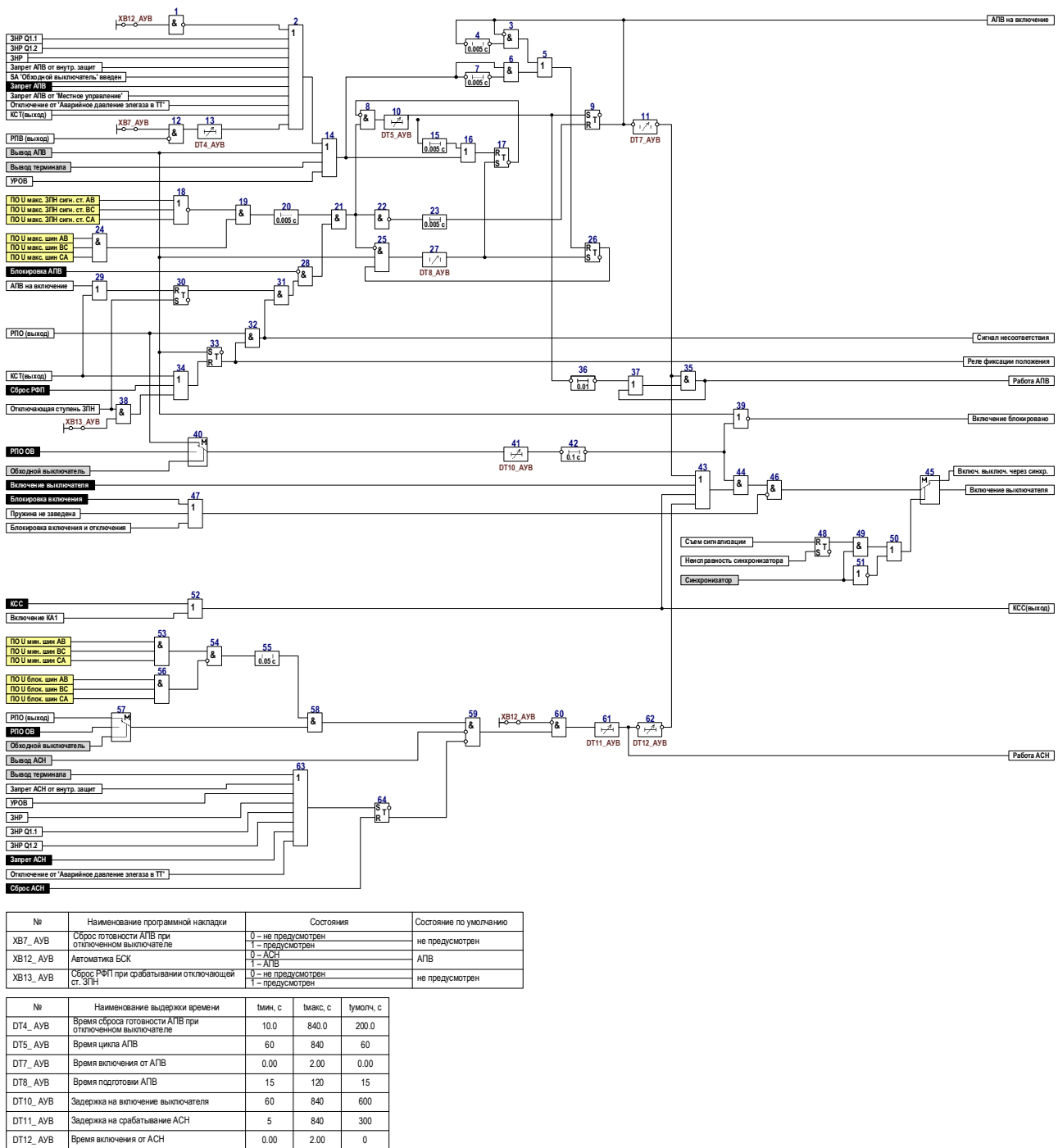


Рисунок 40 – Функциональная схема логической части узла АУВ, АРВ и АСН

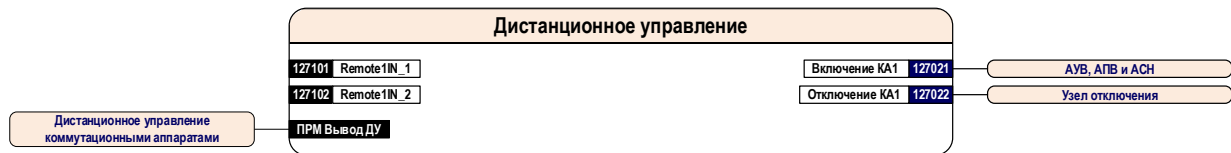
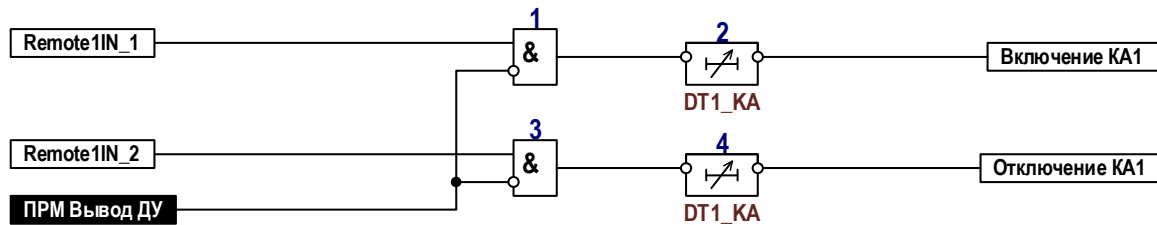


Рисунок 41 – Блок – схема узла Дистанционное управление



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_KA	Время продления импульса управления	0.00	5.00	0

Рисунок 42 – Функциональная схема логической части узла Дистанционное управление

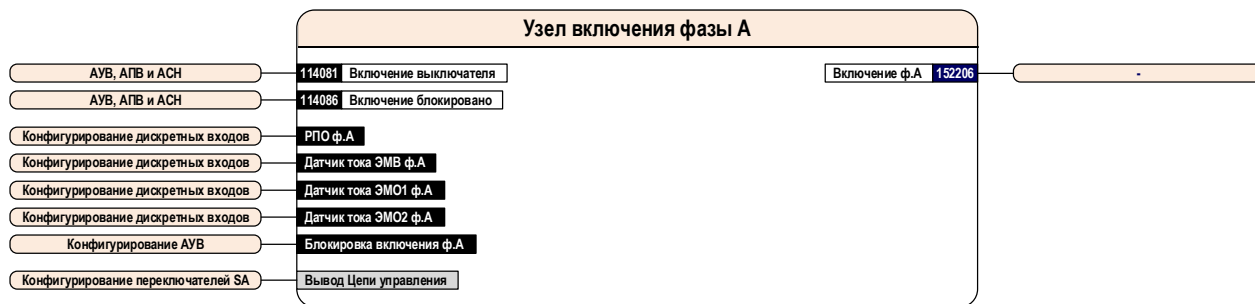
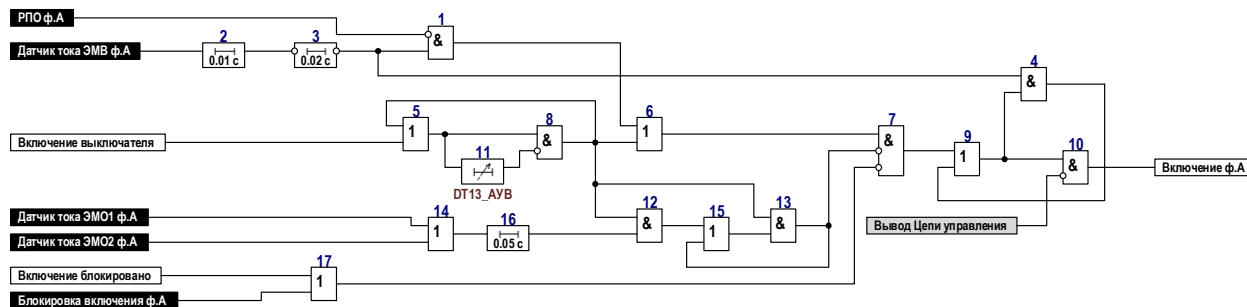


Рисунок 43 – Блок – схема узла включения ф.А



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT13_ AVB	Время импульса управления выключателем	0.01	1.00	0.1

Рисунок 44 – Функциональная схема логической части узла включения ф.А

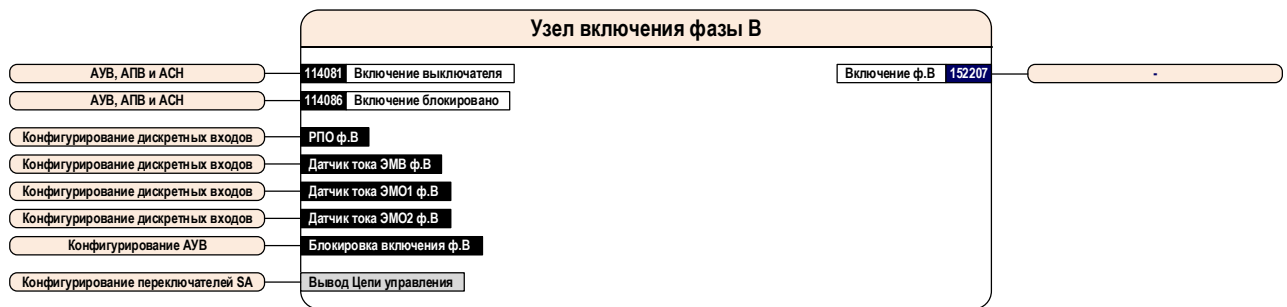


Рисунок 45 – Блок – схема узла включения ф.В

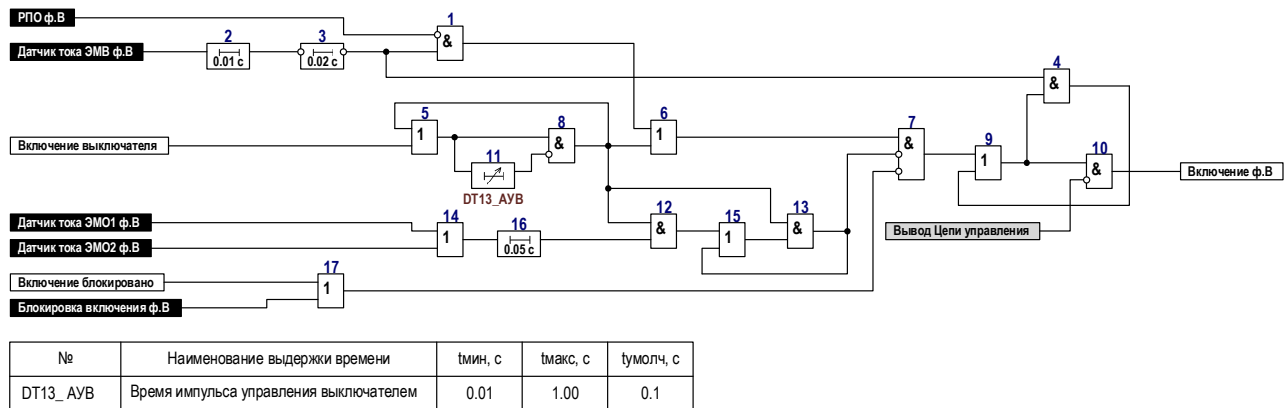


Рисунок 46 – Функциональная схема логической части узла включения ф.В

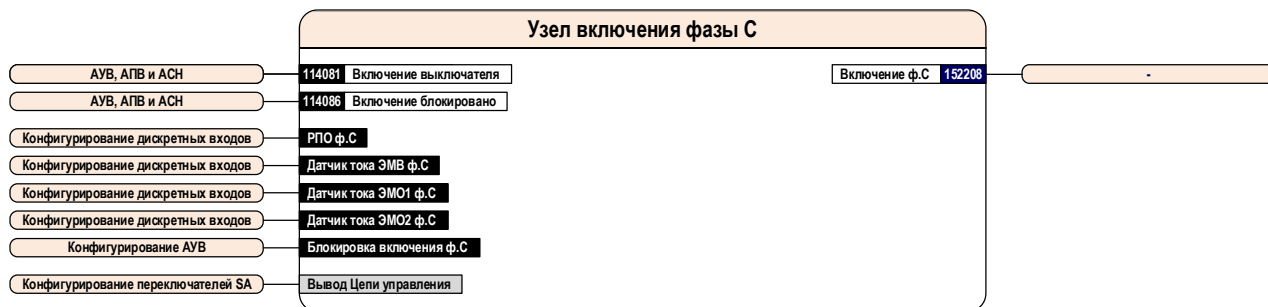


Рисунок 47 – Блок – схема узла включения ф.С

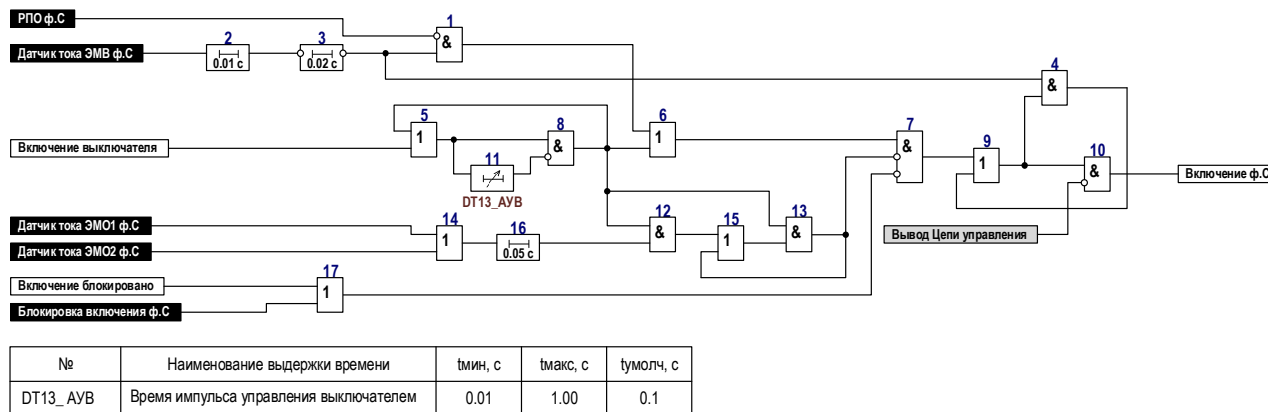


Рисунок 48 – Функциональная схема логической части узла включения ф.С

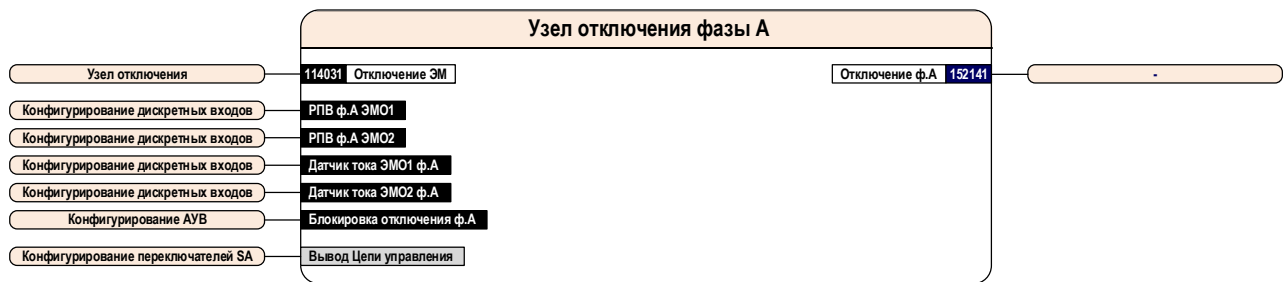
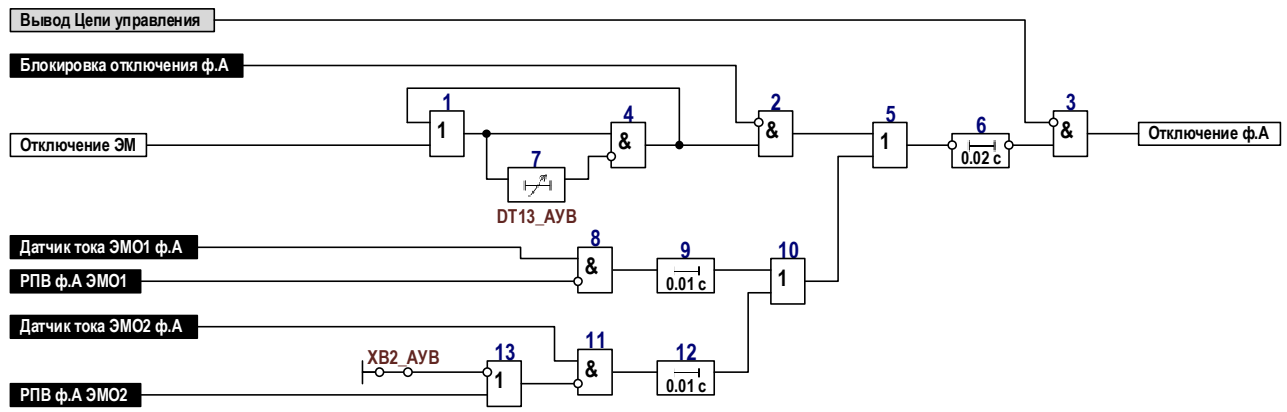


Рисунок 49 – Блок – схема узла отключения ф.А



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB2_AУВ	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT13_AУВ	Время импульса управления выключателем	0.01	1.00	0.1

Рисунок 50 – Функциональная схема логической части узла отключения ф.А

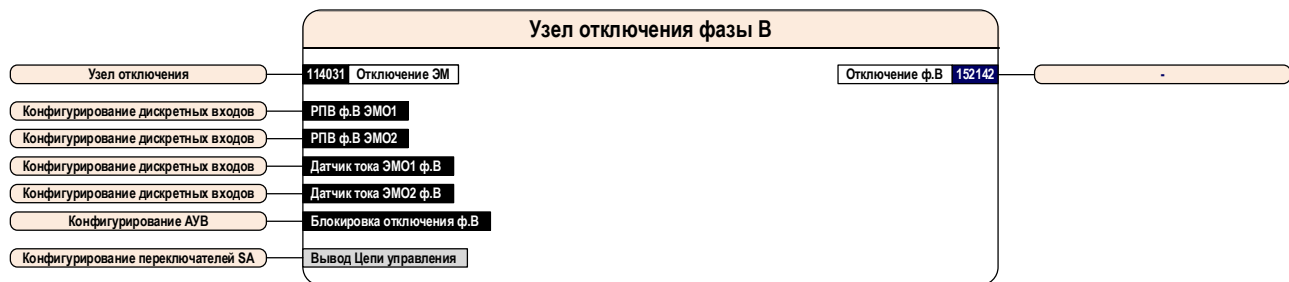
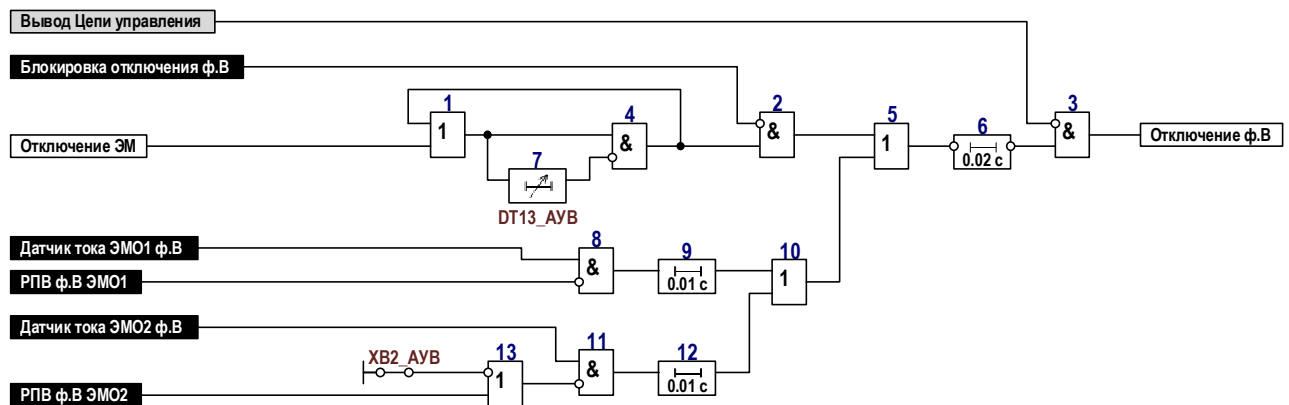


Рисунок 51 – Блок – схема узла отключения ф.В



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB2_AVB	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT13_AVB	Время импульса управления выключателем	0.01	1.00	0.1

Рисунок 52 – Функциональная схема логической части узла отключения ф.В

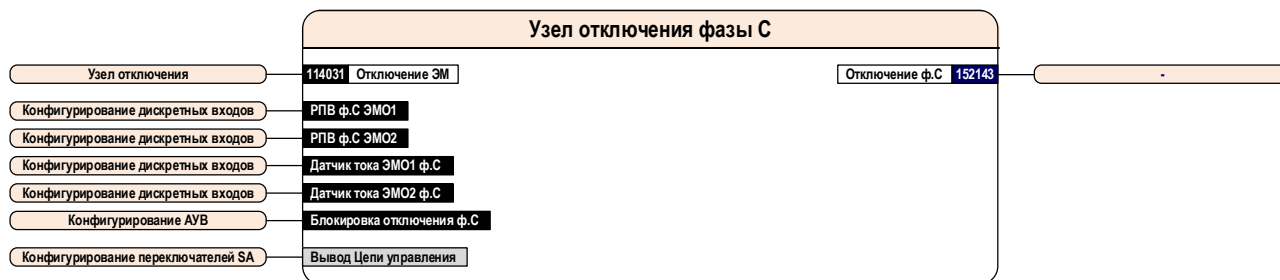
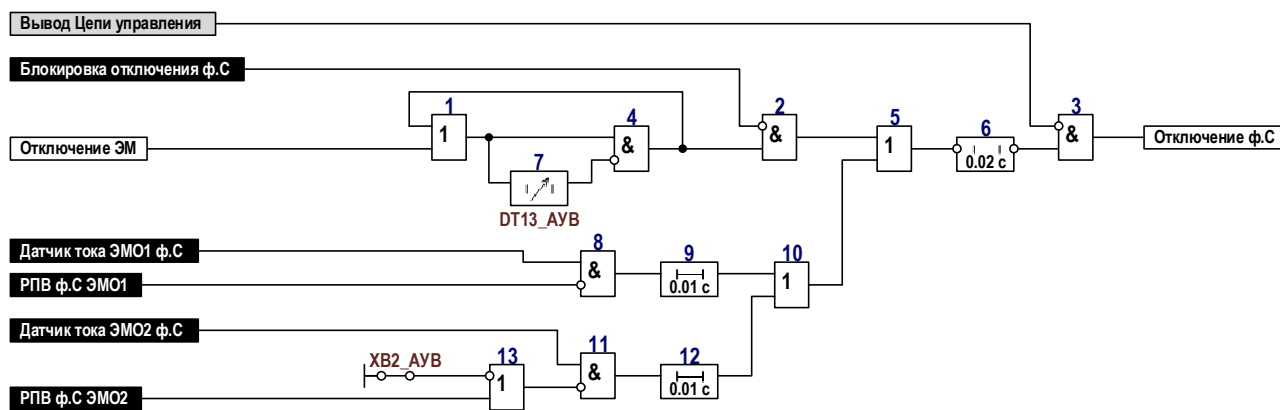


Рисунок 53 – Блок – схема узла отключения ф.С



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB2_AУВ	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT13_AУВ	Время импульса управления выключателем	0.01	1.00	0.1

Рисунок 54 – Функциональная схема логической части узла отключения ф.С

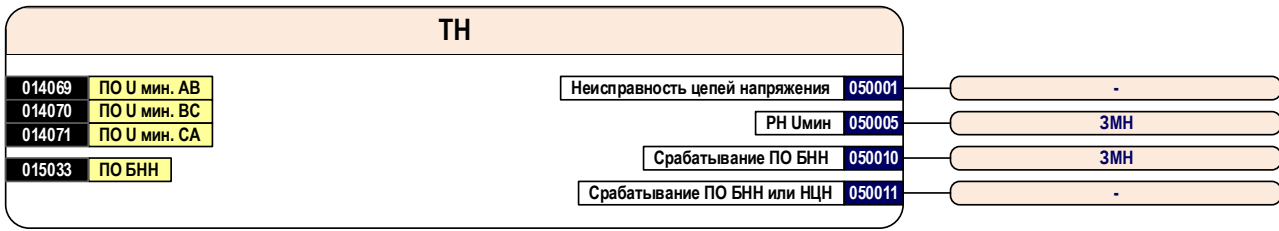


Рисунок 55 – Блок – схема узла ТН

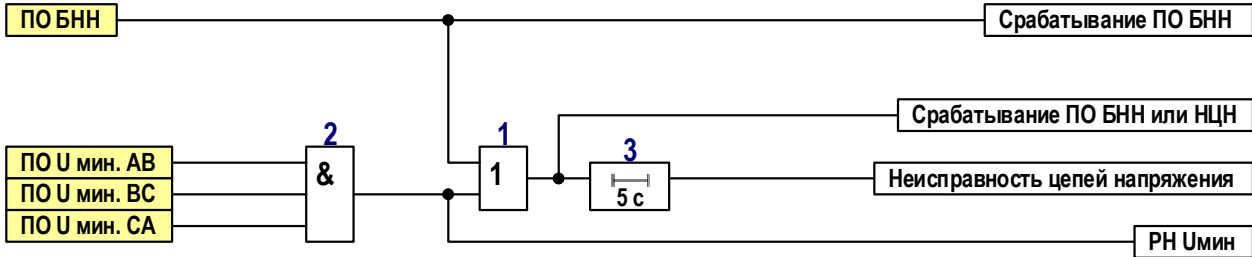


Рисунок 56 – Функциональная схема логической части узла ТН

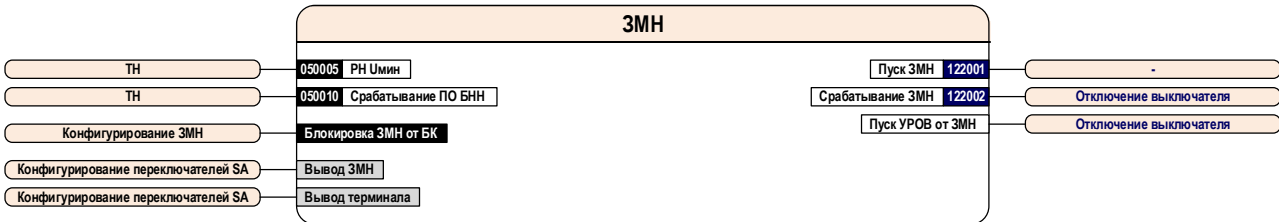
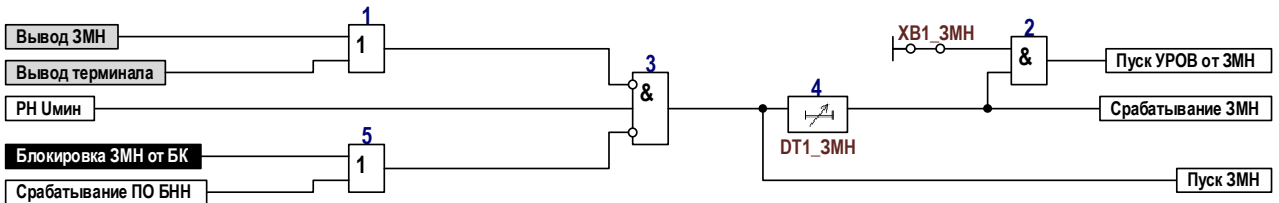


Рисунок 57 – Блок – схема узла ЗМН



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
ХВ1_ЗМН	Пуск УРОВ при срабатывании ЗМН	0 – не предусмотрен	предусмотрен
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ЗМН	Задержка на срабатывание ЗМН	0.00	27.00	0.2

Рисунок 58 – Функциональная схема логической части узла ЗМН

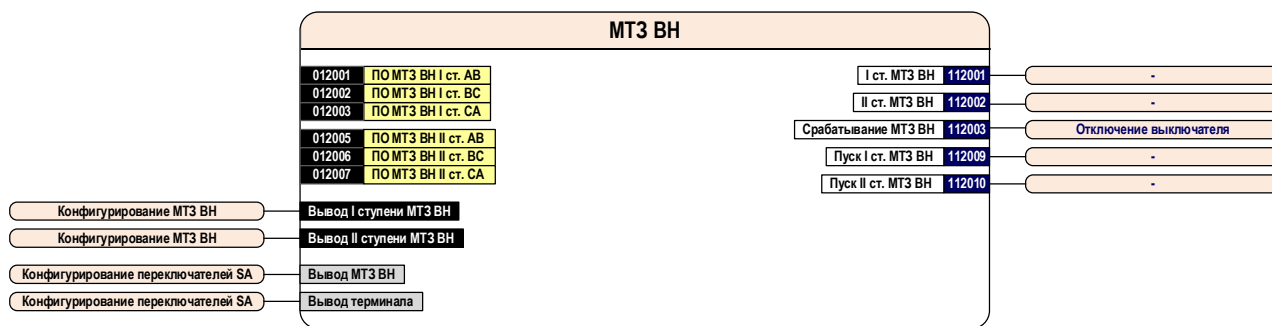
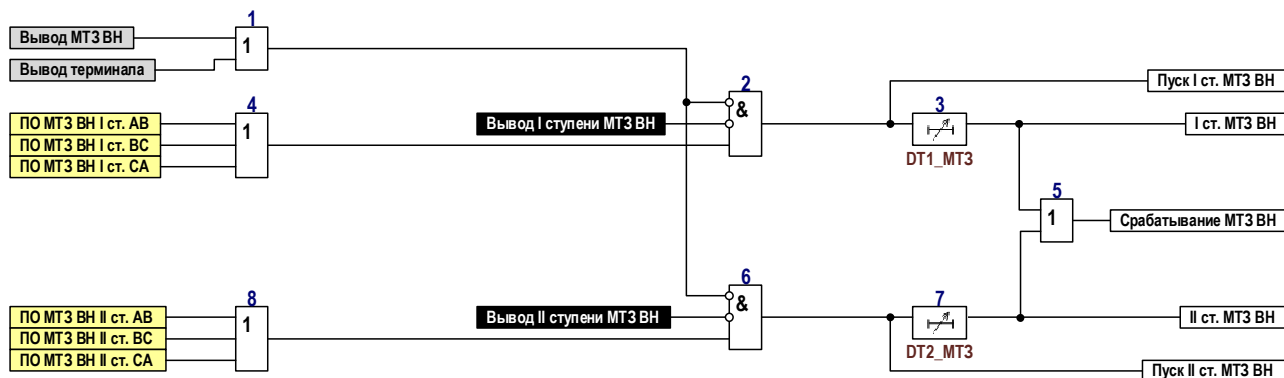


Рисунок 59 – Блок – схема узла МТЗ ВН

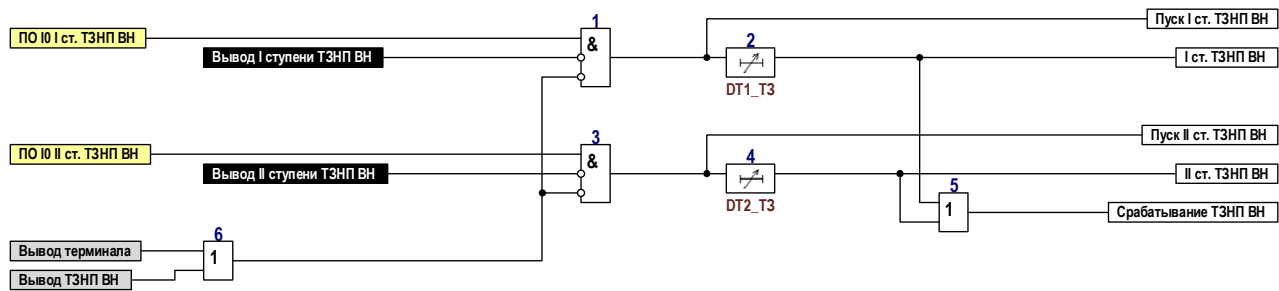


№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ МТЗ	Задержка на срабатывание I ст. МТЗ ВН	0.00	27.00	0.10
DT2_ МТЗ	Задержка на срабатывание II ст. МТЗ ВН	0.01	27.00	0.20

Рисунок 60 – Функциональная схема логической части узла МТЗ ВН



Рисунок 61 – Блок – схема узла ТЗНП ВН



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT1_ T3	Задержка на срабатывание I ст. ТЗНП ВН	0.01	27.00	0.10
DT2_ T3	Задержка на срабатывание II ст. ТЗНП ВН	0.05	27.00	1.00

Рисунок 62 – Функциональная схема логической части узла ТЗНП ВН

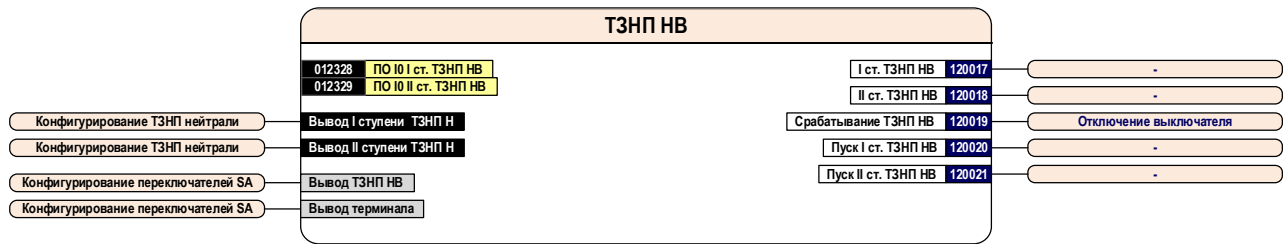


Рисунок 63 – Блок – схема узла ТЗНП НВ

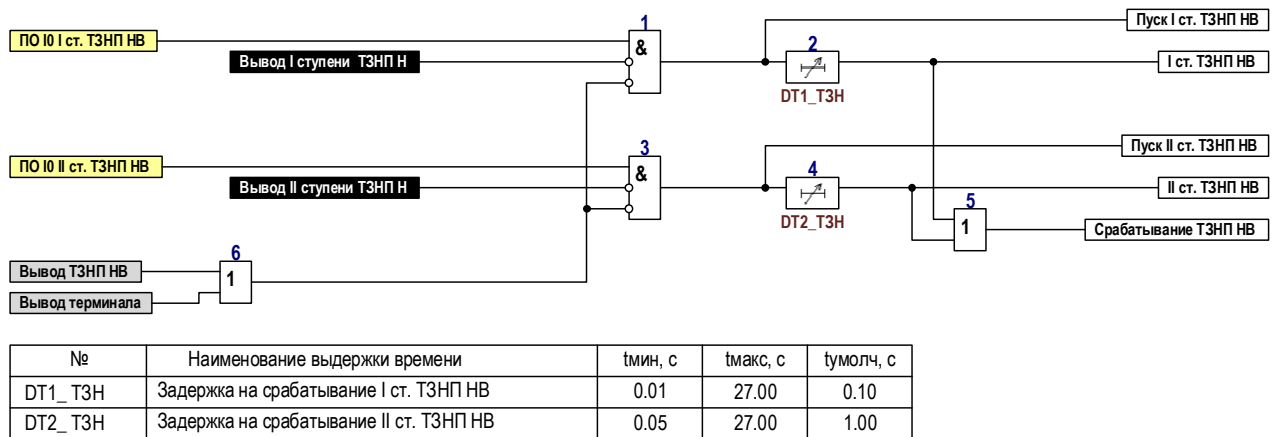


Рисунок 64 – Функциональная схема логической части узла ТЗНП НВ

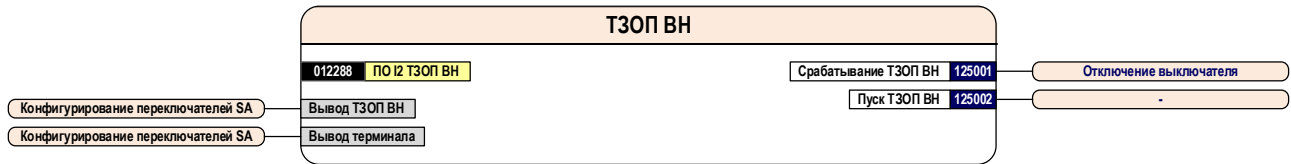
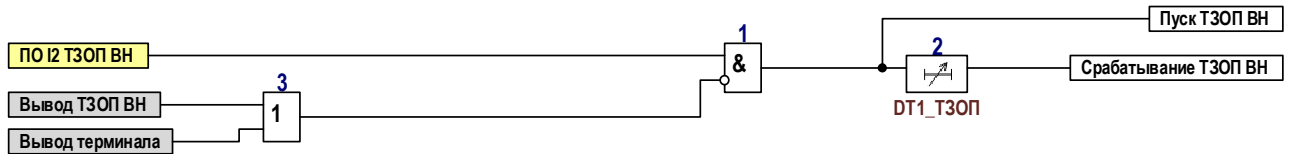


Рисунок 65 – Блок – схема узла ТЗОП ВН



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ТЗОП	Задержка на срабатывание ТЗОП ВН	0.00	27.00	0.10

Рисунок 66 – Функциональная схема логической части узла ТЗОП

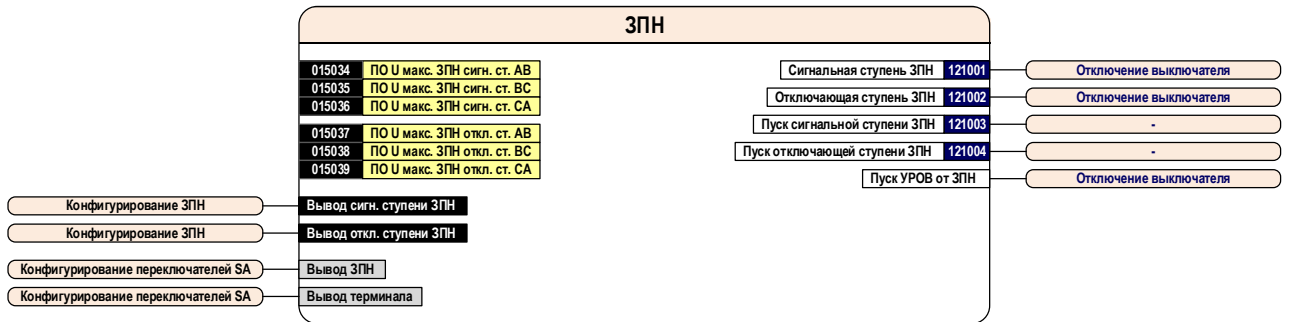
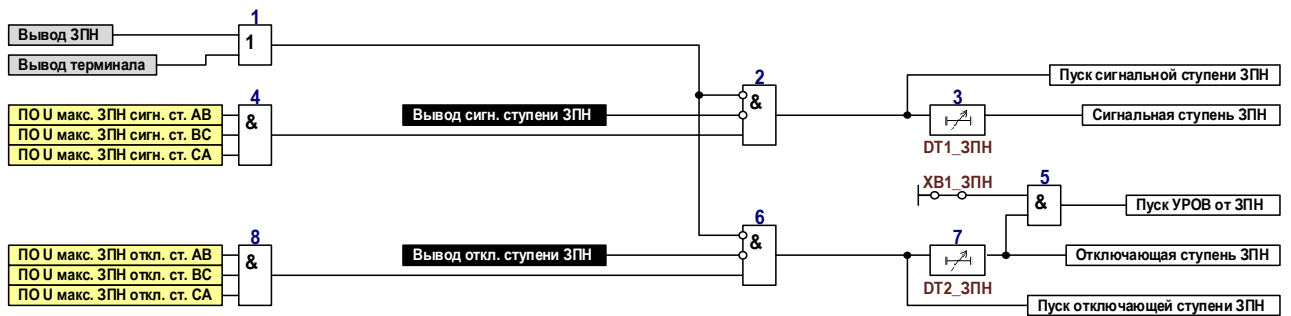


Рисунок 67 – Блок – схема узла ЗПН



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_ЗПН	Пуск УРОВ при срабатывании отключающей ст. ЗПН	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ЗПН	Задержка на срабатывание сигнальной ступени ЗПН	1.0	840.0	180.0
DT2_ЗПН	Задержка на срабатывание отключающей ступени ЗПН	1.0	840.0	300.0

Рисунок 68 – Функциональная схема логической части узла ЗПН

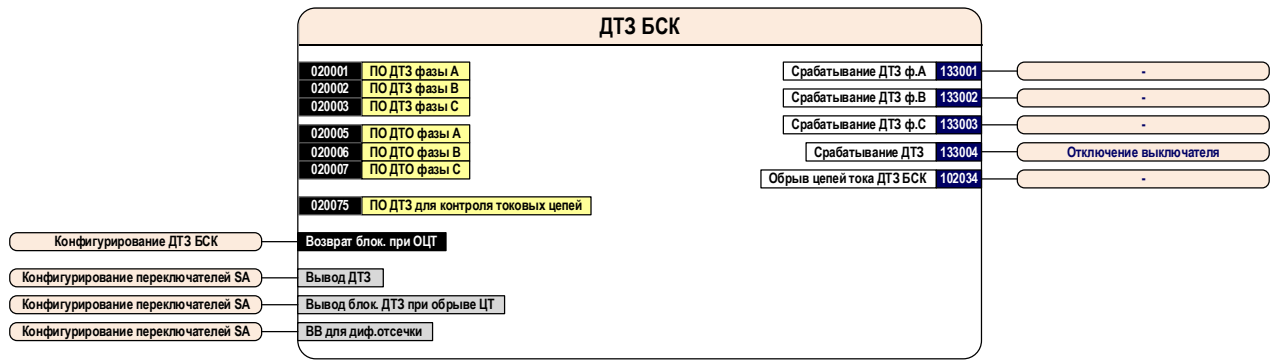
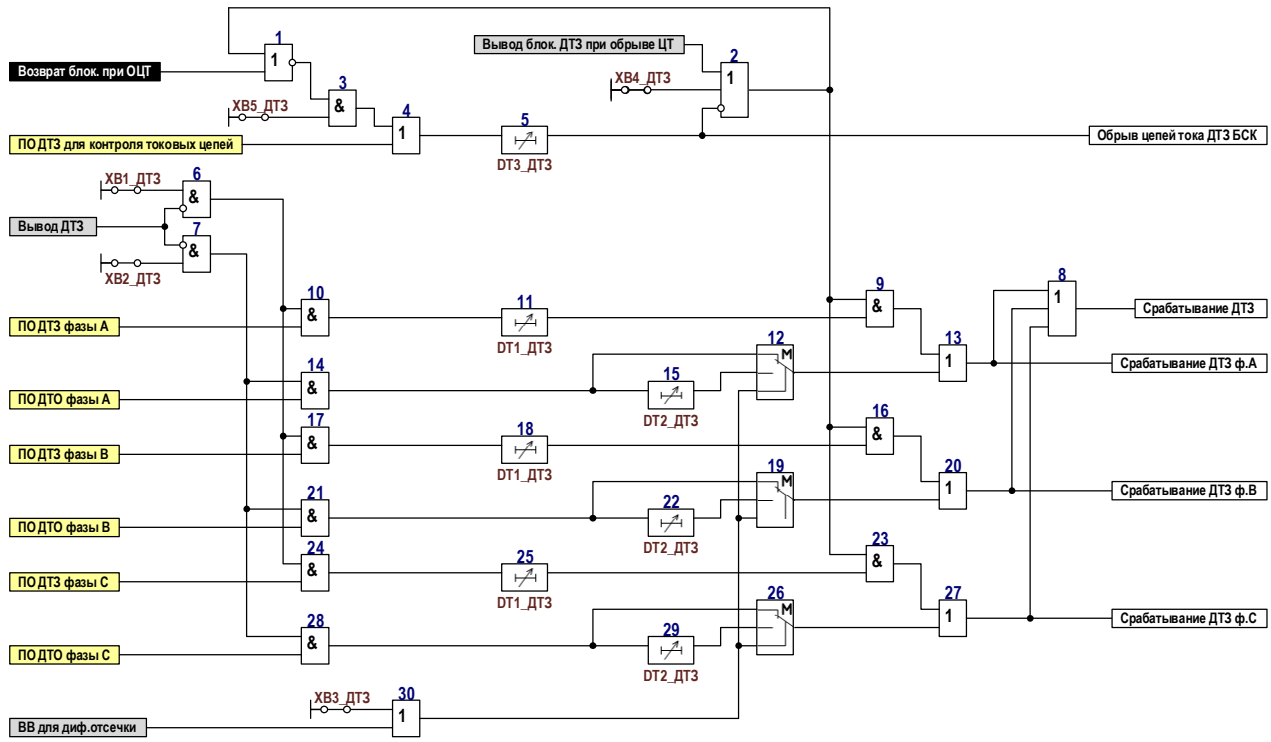


Рисунок 69 – Блок – схема узла ДТЗ



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
ХВ1_ ДТЗ	ДТЗ	0 – не предусмотрена	предусмотрена
		1 – предусмотрена	
ХВ2_ ДТЗ	Дифференциальная отсечка	0 – не предусмотрена	предусмотрена
		1 – предусмотрена	
ХВ3_ ДТЗ	Действие диф.отсечки с выдержкой времени	0 – оперативный ввод по входу	не предусмотрен
		1 – введено постоянно	
ХВ4_ ДТЗ	Действие блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока	0 – предусмотрено	предусмотрено
		1 – не предусмотрено	
ХВ5_ ДТЗ	Подхват блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока	0 – не предусмотрен	предусмотрено
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с	tумолч, с
DT1_ ДТЗ	Задержка на срабатывание ДТЗ	0.000	0.100	0
DT2_ ДТЗ	Задержка на срабатывание диф.отсечки	0.000	0.100	0
DT3_ ДТЗ	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДТЗ	0.00	27.00	0

Рисунок 70 – Функциональная схема логической части узла ДТЗ

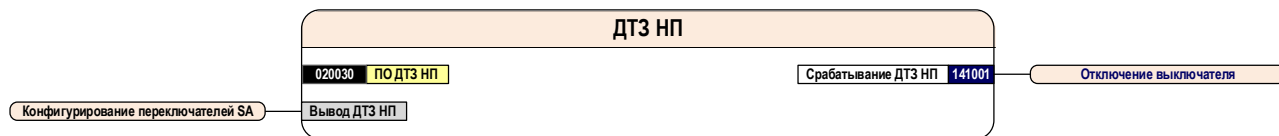


Рисунок 71 – Блок – схема узла ДТЗ НП



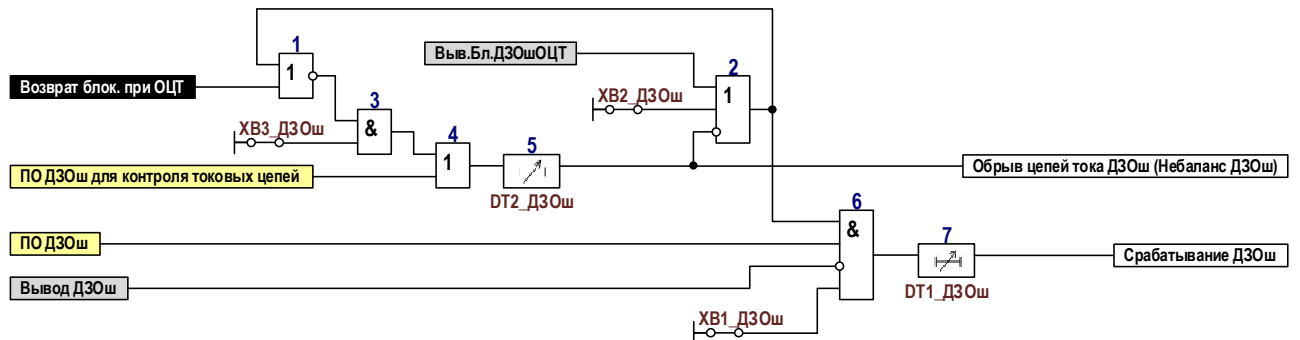
№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
ХВ1_ДТЗНП	ДТЗ НП	0 – не предусмотрена	предусмотрена
		1 – предусмотрена	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ДТЗНП	Задержка на срабатывание ДТЗ НП	0.000	0.100	0

Рисунок 72 – Функциональная схема логической части узла ДТЗ НП



Рисунок 73 – Блок – схема узла ДЗОш



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
ХВ1_ДЗОш	Действие ДЗОш	0 – не предусмотрена	предусмотрена
		1 – предусмотрена	
ХВ2_ДЗОш	Действие блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока	0 – предусмотрено	
		1 – не предусмотрено	
ХВ3_ДЗОш	Подхват блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока	0 – не предусмотрен	
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ДЗОш	Задержка на срабатывание ДЗОш	0.000	0.100	0
DT2_ДЗОш	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш	0.00	27.00	0

Рисунок 74 – Функциональная схема логической части узла ДЗОш

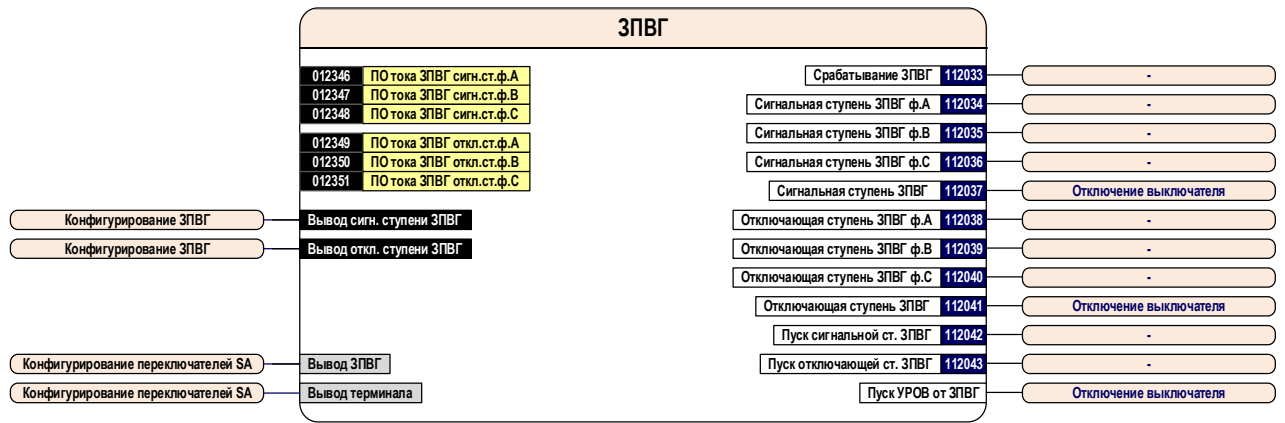
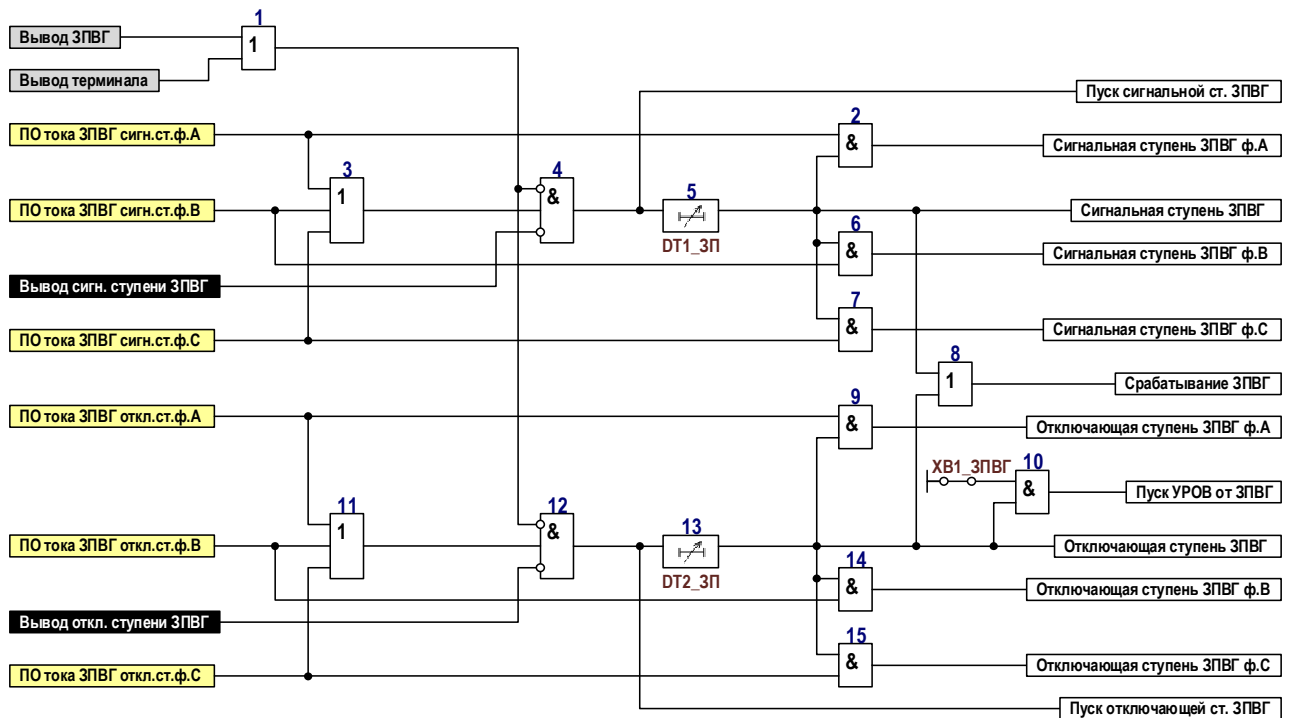


Рисунок 77 – Блок – схема узла ЗПВГ



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
ХВ1_ЗПВГ	Пуск УРОВ при срабатывании отключающей ст. ЗПВГ	0 – не предусмотрен	предусмотрен
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с	t _{умолч} , с
DT1_ЗП	Задержка на срабатывание сигнальной ст. ЗПВГ	1.0	840.0	1.0
DT2_ЗП	Задержка на срабатывание отключающей ст. ЗПВГ	1.0	840.0	2.0

Рисунок 78 – Функциональная схема логической части узла ЗПВГ

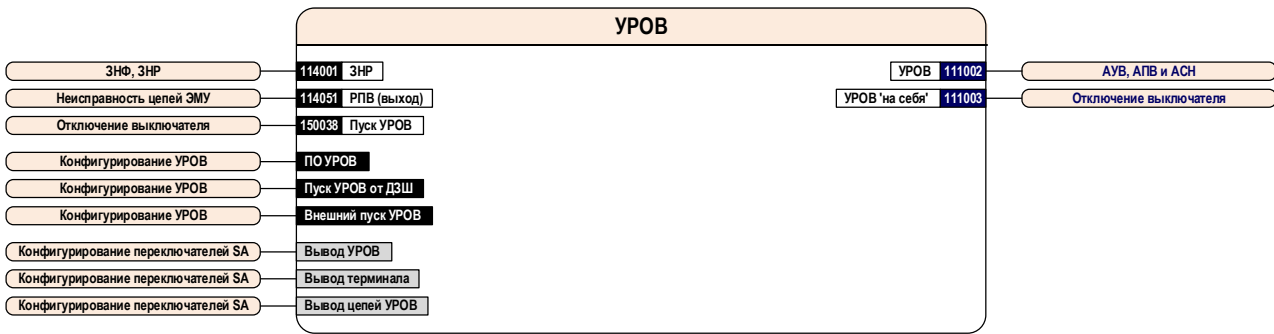
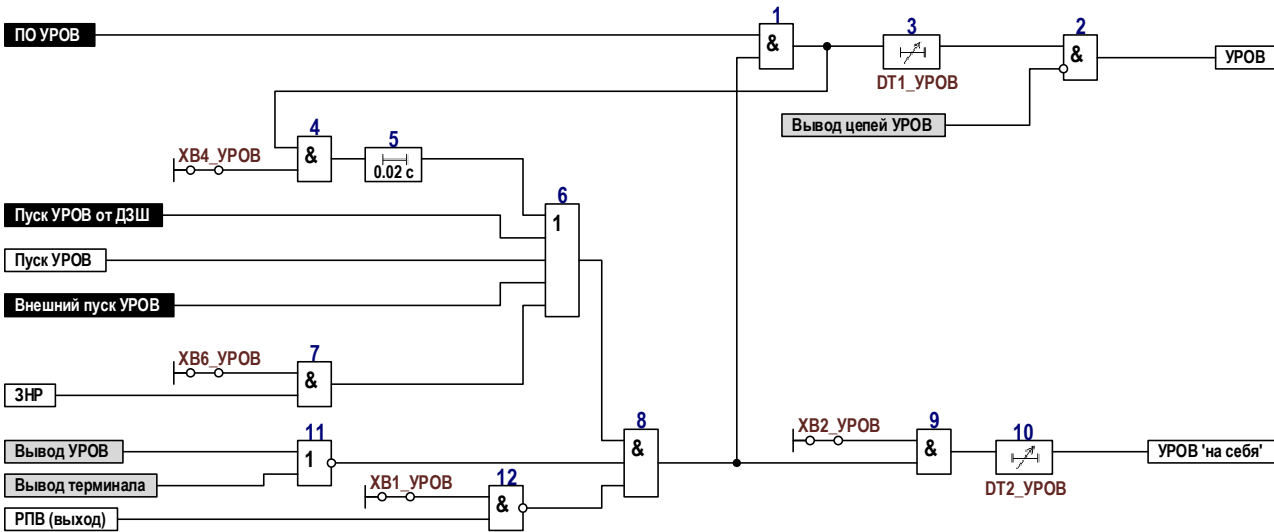


Рисунок 79 – Блок – схема узла УРОВ



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

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

Рисунок 80 – Функциональная схема логической части узла УРОВ

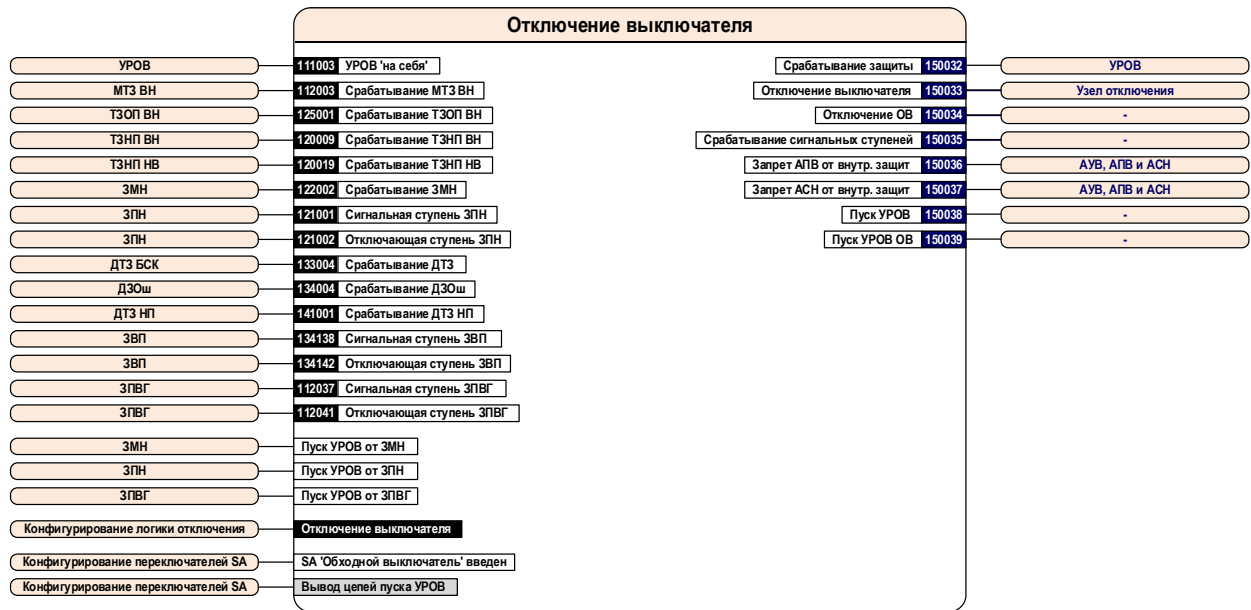


Рисунок 81 – Блок – схема узла отключения выключателя

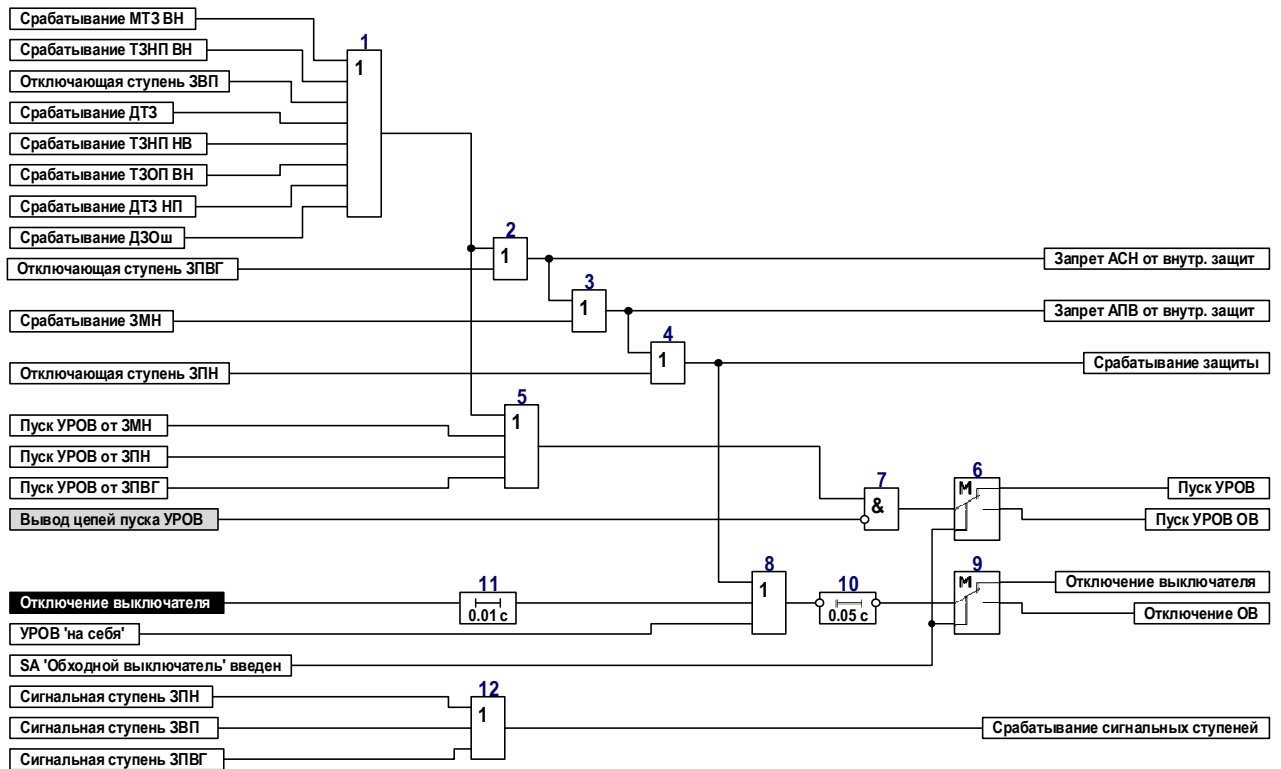


Рисунок 82 – Функциональная схема логической части узла отключения выключателя



Рисунок 83 – Блок – схема узла дополнительной логики

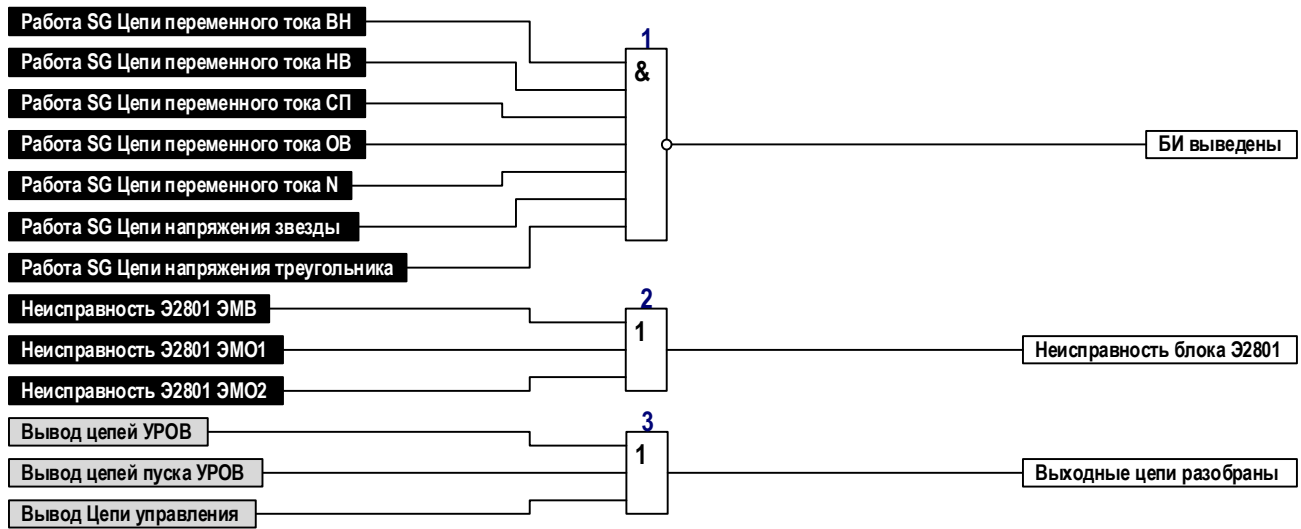
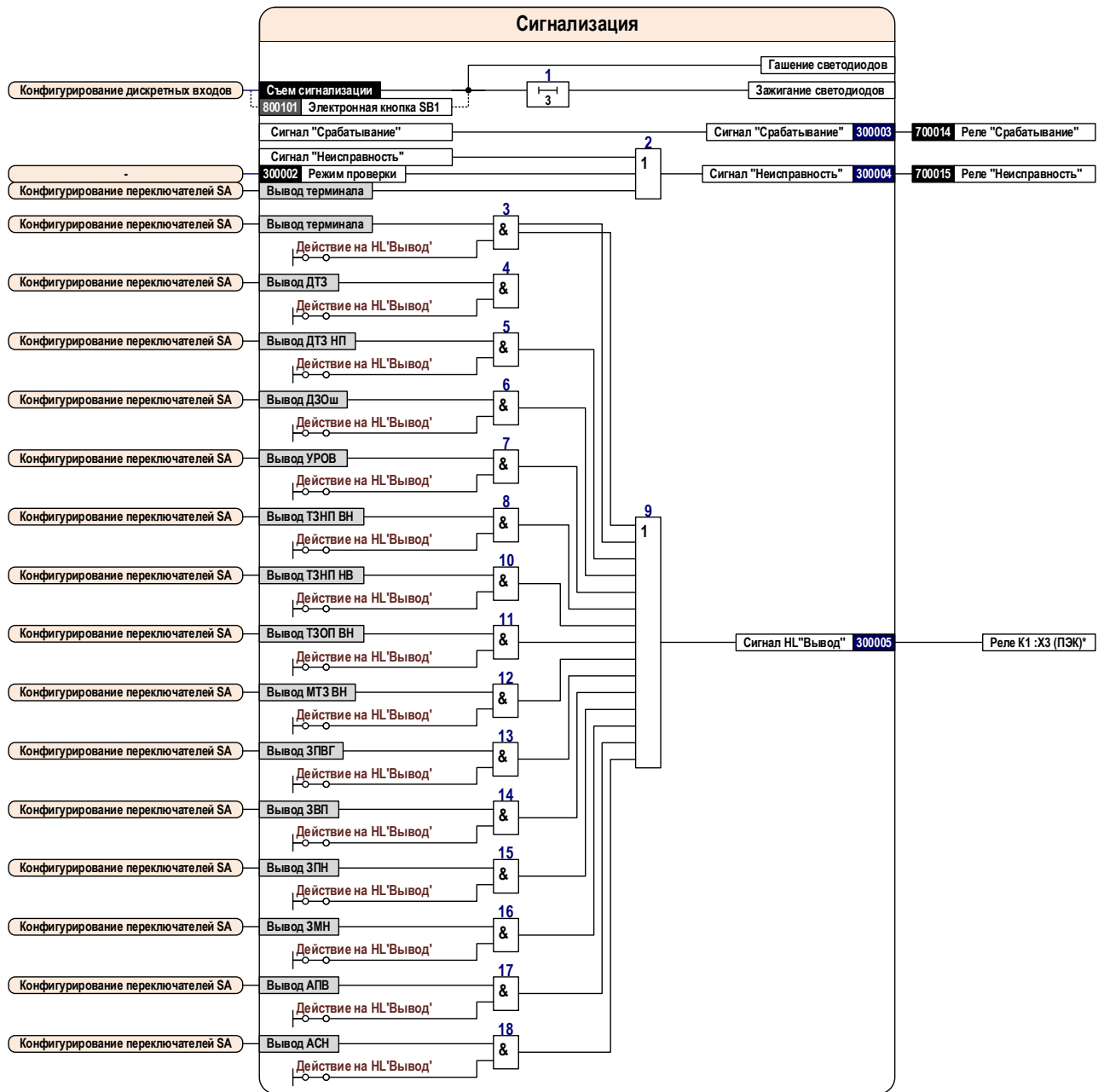


Рисунок 84 – Функциональная схема логической части узла дополнительной логики



* - реле используется, если к терминалу подключен пульт электронных ключей

Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
Действие на НЛ 'Вывод'	0 – не предусмотрено	не предусмотрено
	1 – предусмотрено	

Рисунок 85 – Блок – схема узла светодиодной сигнализации

Конфигурирование переключателей SA					
050601	Прием сигнала 'Вывод терминала'	-	-	Вывод терминала	3МН МТЗ ВН ТЗНП ВН ТЗНП НВ ТЗОП ВН ЗПН АВВ, АПВ и АСН ЗПВ ЗПВГ УРОВ
050603	Номер электронного ключа	8000091	Электронный ключ 1		
050605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
050611	Прием сигнала на вх.1 группы уставок	-	-	Вывод терминала	SA 'Терминал' выведен 062001
050612	Прием сигнала на вх.2 группы уставок	-	-		
050613	Прием сигнала на вх.3 группы уставок	-	-		
050615	Номер электронного ключа	800017	Электронный ключ 17		
050617	Количество групп уставок	-	4		
133616	Прием сигнала вывода ДТЗ	-	-	Вывод ДТЗ	ДТЗ БСК
133618	Номер электронного ключа	8000003	Электронный ключ 3		
133620	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено	ВВ для диф.отсечки	ДТЗ БСК
133621	Оперативный ввод выдержки времени для диф.отсечки	-	-		
133623	Номер электронного ключа	-	-		
133626	Прием сигнала вывод блокировки ДТЗ БСК при обрыве цепей тока	-	-	Вывод блок. ДТЗ при обрыве ЦТ	ДТЗ БСК
133628	Номер электронного ключа	-	-		
134601	Прием сигнала вывода ДЗОш	-	-	Вывод ДЗОш	ДЗОш
134603	Номер электронного ключа	800014	Электронный ключ 14		
134605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
134621	Прием сигнала вывода блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока	-	-	Выв.Бл.ДЗОшОЦТ	ДЗОш
134623	Номер электронного ключа	-	-		
111625	Прием сигнала вывода УРОВ	-	-	Вывод УРОВ	УРОВ
111627	Номер электронного ключа	800015	Электронный ключ 15		
111629	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
111795	Прием сигнала цепей УРОВ	002024	Вход 24 :X3	Вывод цепей УРОВ	УРОВ
111797	Номер электронного ключа	-	-		
111799	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	не предусмотрено		
141601	Прием сигнала вывода ДТЗ НП	-	-	Вывод ДТЗ НП	ДТЗ НП
141603	Номер электронного ключа	800004	Электронный ключ 4		
141605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
112601	Прием сигнала вывода МТЗ ВН	-	-	Вывод МТЗ ВН	МТЗ ВН
112603	Номер электронного ключа	800005	Электронный ключ 5		
112605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
112666	Прием сигнала вывода ЗПВГ	-	-	Вывод ЗПВГ	ЗПВГ
112668	Номер электронного ключа	800011	Электронный ключ 11		
112670	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
112671	Прием сигнала вывода ЗВП	-	-	Вывод ЗВП	ЗВП
112673	Номер электронного ключа	800009	Электронный ключ 9		
112675	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
111745	Прием сигнала вывода цепей пуска УРОВ	002023	Вход 23 :X3	Вывод цепей пуска УРОВ	Отключение выключателя
111747	Номер электронного ключа	-	-		
111749	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	не предусмотрено		
121601	Прием сигнала вывода ЗПН	-	-	Вывод ЗПН	ЗПН
121603	Номер электронного ключа	800012	Электронный ключ 12		
121605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
108606	Прием сигнала вывода ТЗНП ВН	-	-	Вывод ТЗНП ВН	ТЗНП ВН
108608	Номер электронного ключа	800006	Электронный ключ 6		
108610	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
108636	Прием сигнала вывода ТЗНП НВ по входу	-	-	Вывод ТЗНП НВ	ТЗНП НВ
108638	Номер электронного ключа	800007	Электронный ключ 7		
108640	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
114611	Прием сигнала вывода АПВ	-	-	Вывод АПВ	АПВ, АПВ и АСН
114613	Номер электронного ключа	800016	Электронный ключ 16		
114615	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
114616	Прием сигнала вывода АСН	-	-	Вывод АСН	АПВ, АПВ и АСН
114618	Номер электронного ключа	-	-		
114620	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
114621	Прием сигнала управления через синхронизатор	-	-	Синхронизатор	АПВ, АПВ и АСН Узел отключения
114623	Номер электронного ключа	800013	Электронный ключ 13		
114601	Прием сигнала вывода цепей управления	-	-	Вывод Цепи управления	Узел включения фазы А Узел включения фазы В Узел включения фазы С Узел отключения фазы А Узел отключения фазы В Узел отключения фазы С Узел отключения
114603	Номер электронного ключа	-	-		
114606	Прием сигнала вывода выключателя в ремонт	-	-		
114608	Номер электронного ключа	-	-	Ремонт выключателя	Узел отключения
050644	Прием сигнала ввода ОБ	-	-	Обходной выключатель	АПВ, АПВ и АСН Отключение выключателя
050646	Номер электронного ключа	-	-		
125601	Прием сигнала вывода ТЗОП ВН	-	-	Вывод ТЗОП ВН	ТЗОП ВН
125603	Номер электронного ключа	800010	Электронный ключ 10		
125605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
122601	Прием сигнала вывода ЗМН	-	-	Вывод ЗМН	ЗМН
122603	Номер электронного ключа	800008	Электронный ключ 8		
122605	Действие на лампу НЛ 'Вывод'	-	предусмотрено		
059601	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ВН'	-	-	Вывод токовых цепей	Узел отключения
059603	Номер электронного ключа	-	-		
059606	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей СП'	-	-		
059608	Номер электронного ключа	-	-		
059611	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей НВ'	-	-		
059613	Номер электронного ключа	-	-		
059616	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ОБ ВН (Q1.1)'	-	-		
059618	Номер электронного ключа	-	-		
059621	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей Q1.2'	-	-		
059623	Номер электронного ключа	-	-		
059626	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей N'	-	-		
059628	Номер электронного ключа	-	-		

Рисунок 86 - Конфигурирование переключателей SA

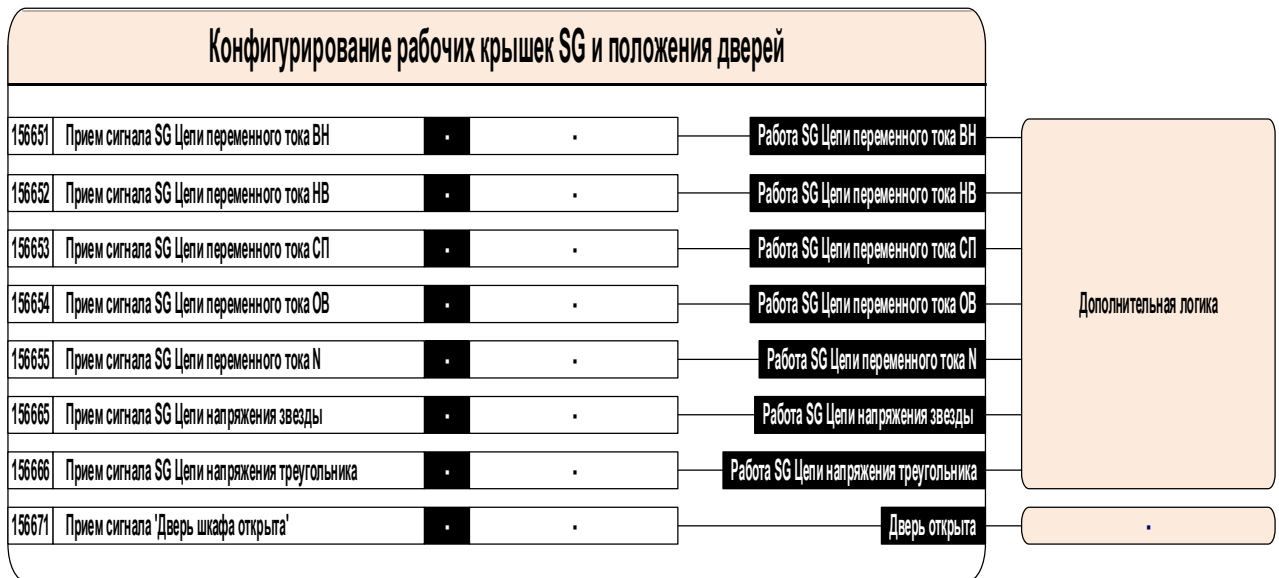


Рисунок 87 - Конфигурирование рабочих крышек SG



Рисунок 88 – Конфигурирование узла дистанционного управления коммутационными аппаратами

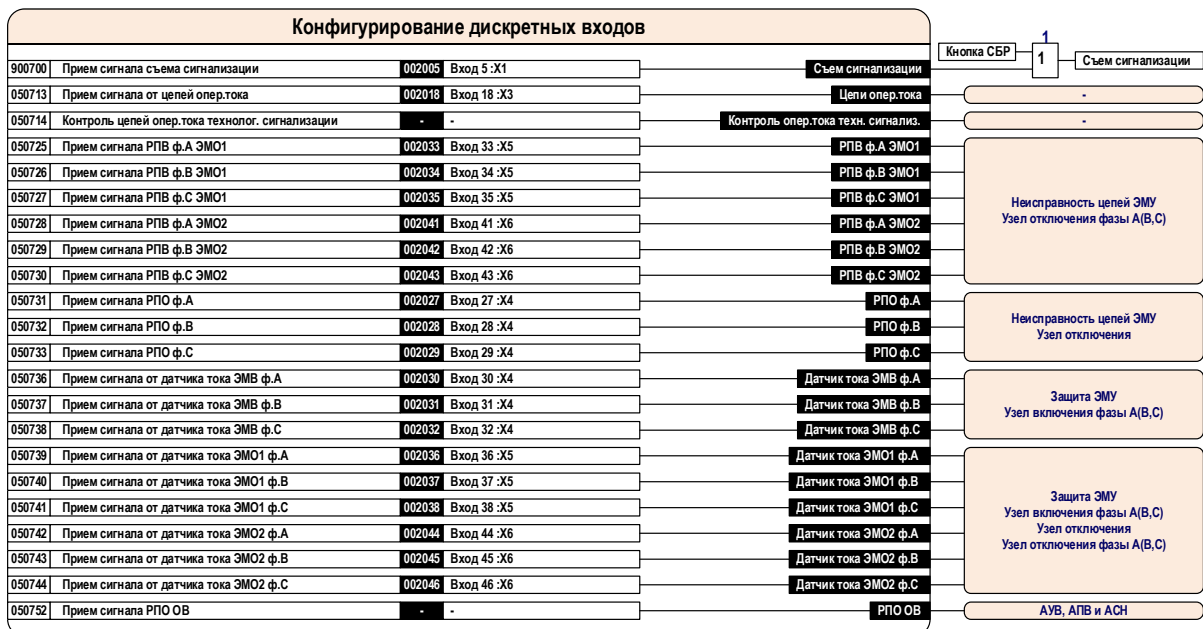


Рисунок 89 - Конфигурирование дискретных входов

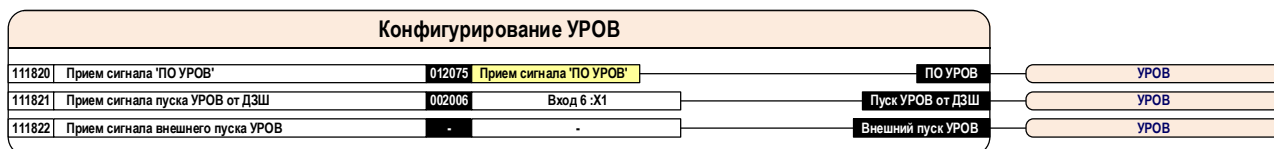


Рисунок 90 - Конфигурирование узла УРОВ

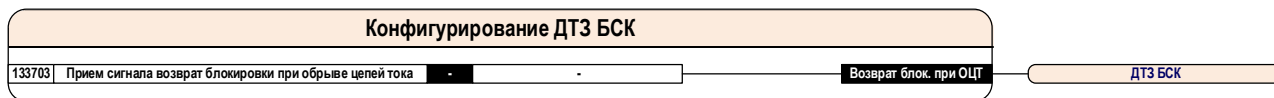


Рисунок 91 – Конфигурирование ДТЗ

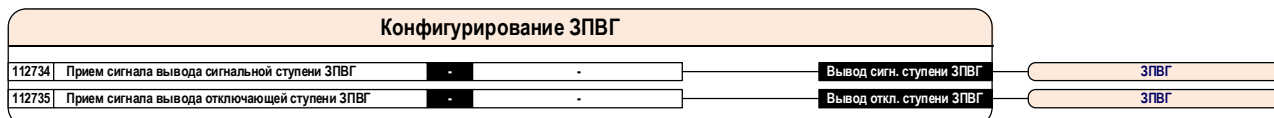


Рисунок 92 – Конфигурирование ЗПВГ

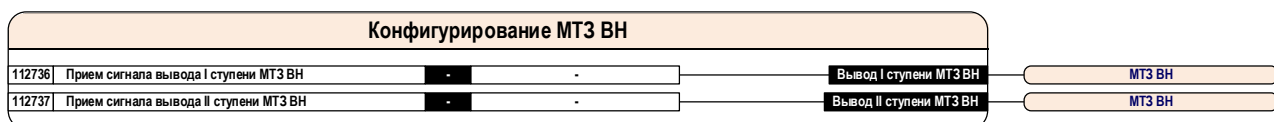


Рисунок 93 – Конфигурирование МТЗ ВН

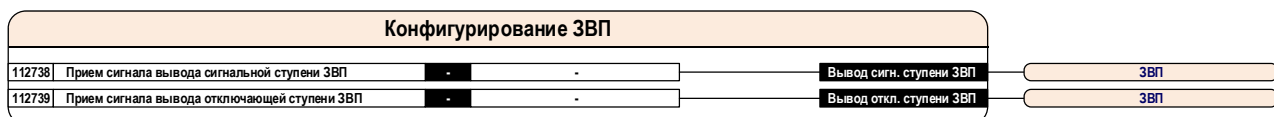


Рисунок 94 – Конфигурирование ЗВП

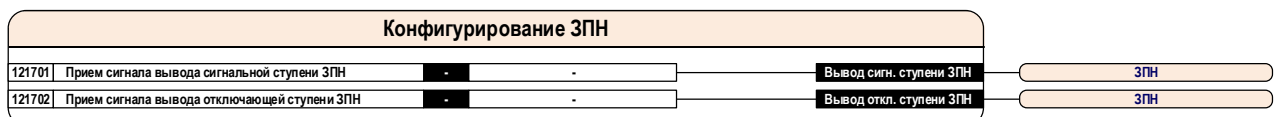


Рисунок 95 – Конфигурирование ЗПН

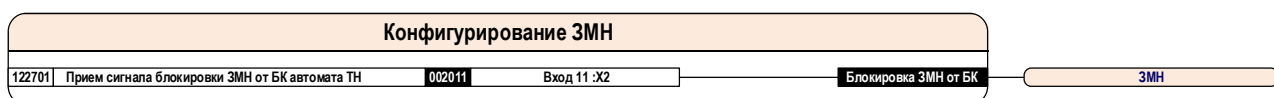


Рисунок 96 – Конфигурирование ЗМН

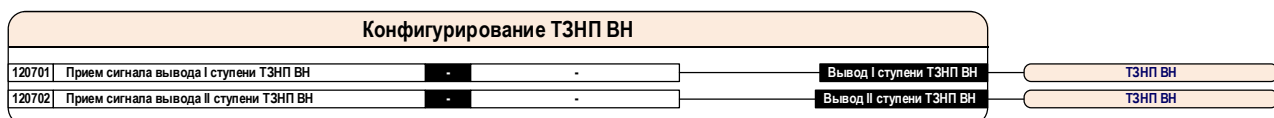


Рисунок 97 – Конфигурирование ТЗНП ВН



Рисунок 98 – Конфигурирование ТЗНП нейтрал

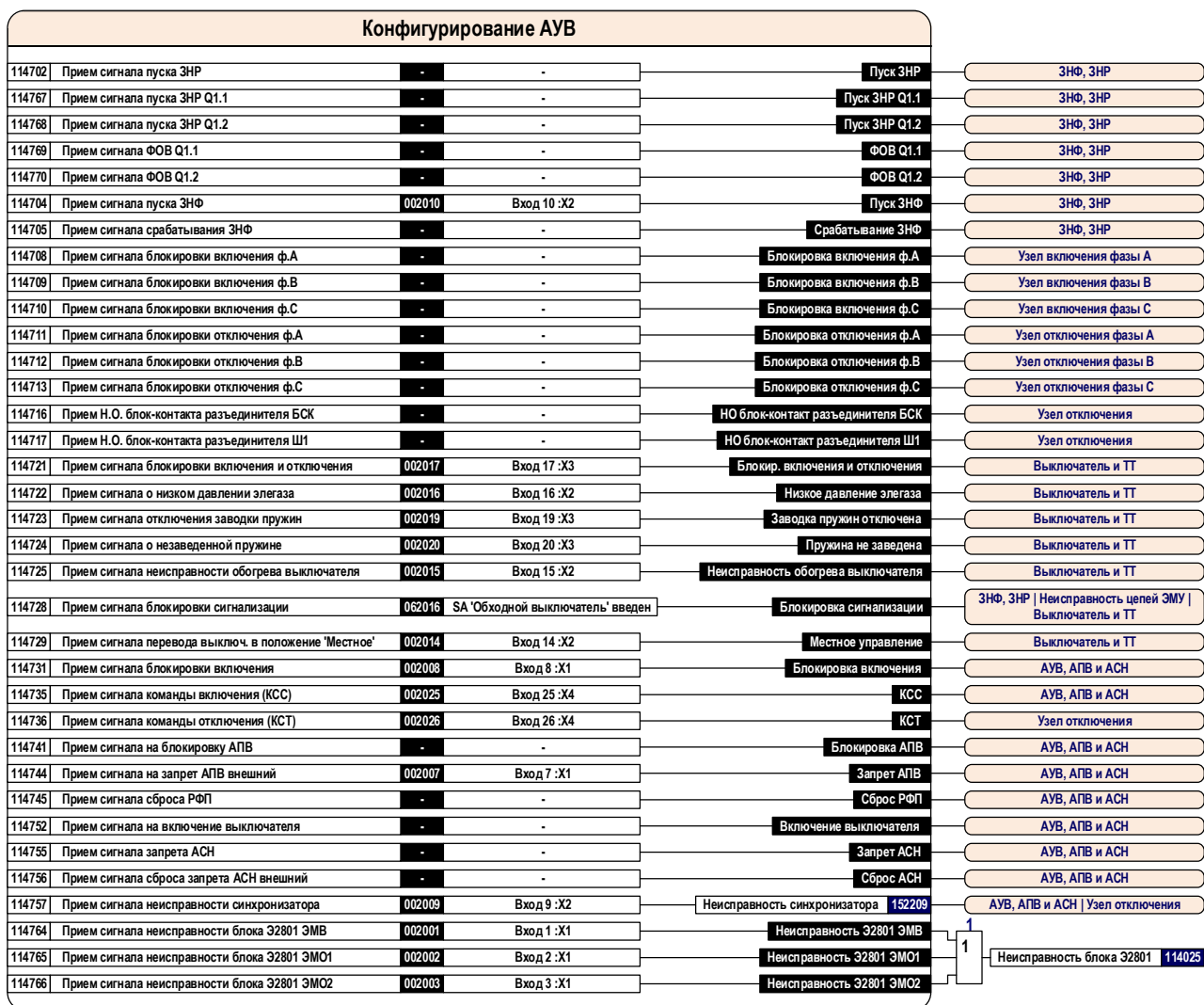


Рисунок 99 – Конфигурирование АУВ

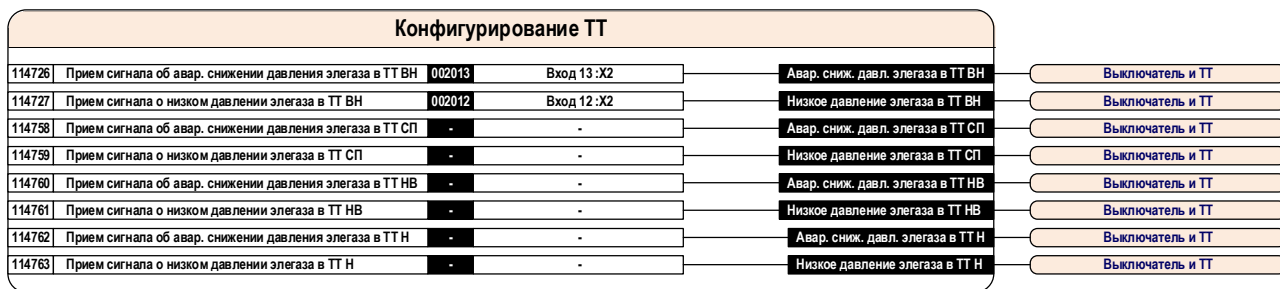


Рисунок 100 – Конфигурирование ТТ

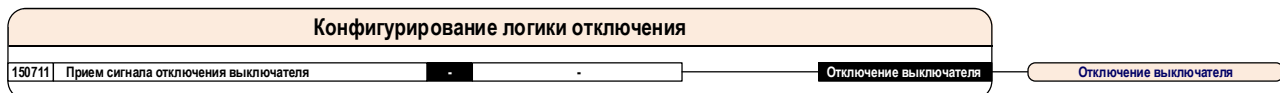


Рисунок 101 – Конфигурирование логики отключения

Конфигурирование выходных реле					
003701	Вывод на выходное реле K1	Защита ЭМУ	114024	Защита ЭМО1, ЭМВ	Реле K1 :X101 003001
003702	Вывод на выходное реле K2	Узел отключения фазы А	152141	Отключение ф.А	Реле K2 :X101 003002
003703	Вывод на выходное реле K3	Узел отключения фазы В	152142	Отключение ф.В	Реле K3 :X101 003003
003704	Вывод на выходное реле K4	Узел отключения фазы С	152143	Отключение ф.С	Реле K4 :X101 003004
003705	Вывод на выходное реле K5	Узел включения фазы А	152206	Включение ф.А	Реле K5 :X101 003005
003706	Вывод на выходное реле K6	Узел включения фазы В	152207	Включение ф.В	Реле K6 :X101 003006
003707	Вывод на выходное реле K7	Узел включения фазы С	152208	Включение ф.С	Реле K7 :X101 003007
003708	Вывод на выходное реле K8	Неисправность цепей ЭМУ	050056	РПВ (инверсный)	Реле K8 :X101 003008
003709	Вывод на выходное реле K9	-	-	-	Реле K9 :X102 003009
003710	Вывод на выходное реле K10	Отключение выключателя	150038	Пуск УРОВ	Реле K10 :X102 003010
003711	Вывод на выходное реле K11	Отключение выключателя	150038	Пуск УРОВ	Реле K11 :X102 003011
003712	Вывод на выходное реле K12	Отключение выключателя	150038	Пуск УРОВ	Реле K12 :X102 003012
003713	Вывод на выходное реле K13	УРОВ	111002	УРОВ	Реле K13 :X102 003013
003714	Вывод на выходное реле K14	УРОВ	111002	УРОВ	Реле K14 :X102 003014
003715	Вывод на выходное реле K15	УРОВ	111002	УРОВ	Реле K15 :X102 003015
003716	Вывод на выходное реле K16	-	-	-	Реле K16 :X102 003016
003717	Вывод на выходное реле K17	Защита ЭМУ	114022	Защита ЭМО2	Реле K17 :X103 003017
003718	Вывод на выходное реле K18	Узел отключения фазы А	152141	Отключение ф.А	Реле K18 :X103 003018
003719	Вывод на выходное реле K19	Узел отключения фазы В	152142	Отключение ф.В	Реле K19 :X103 003019
003720	Вывод на выходное реле K20	Узел отключения фазы С	152143	Отключение ф.С	Реле K20 :X103 003020
003721	Вывод на выходное реле K21	АУВ, АПВ и АСН	114085	КСС(выход)	Реле K21 :X103 003021
003722	Вывод на выходное реле K22	Неисправность цепей ЭМУ	114051	РПВ (выход)	Реле K22 :X103 003022
003723	Вывод на выходное реле K23	Неисправность цепей ЭМУ	114030	РПО (выход)	Реле K23 :X103 003023
003724	Вывод на выходное реле K24	АУВ, АПВ и АСН	114085	КСС(выход)	Реле K24 :X103 003024
003725	Вывод на выходное реле K25	Узел отключения	114033	КСТ(выход)	Реле K25 :X104 003025
003726	Вывод на выходное реле K26	Узел отключения	114033	КСТ(выход)	Реле K26 :X104 003026
003727	Вывод на выходное реле K27	АУВ, АПВ и АСН	114082	Включ. выключ. через синхр.	Реле K27 :X104 003027
003728	Вывод на выходное реле K28	-	-	-	Реле K28 :X104 003028
003729	Вывод на выходное реле K29	АУВ, АПВ и АСН	114086	Включение заблокировано	Реле K29 :X104 003029
003730	Вывод на выходное реле K30	-	-	-	Реле K30 :X104 003030
003731	Вывод на выходное реле K31	-	-	-	Реле K31 :X104 003031
003732	Вывод на выходное реле K32	АУВ, АПВ и АСН	114085	КСС(выход)	Реле K32 :X104 003032

Рисунок 102 – Конфигурирование выходных реле

Конфигурирование светодиодов				Сработ	Неисп	Без фикс	Крсн	Злн	Миг	
900701	Вывод на светодиод 1	ДТЗ БСК	133001	Срабатывание ДТЗ ф.А	Светодиод 1	900001	V			
900702	Вывод на светодиод 2	ДТЗ БСК	133002	Срабатывание ДТЗ ф.Б	Светодиод 2	900002	V		V	
900703	Вывод на светодиод 3	ДТЗ БСК	133003	Срабатывание ДТЗ ф.С	Светодиод 3	900003	V		V	
900704	Вывод на светодиод 4	ЗВП	134138	Сигнальная ступень ЗВП	Светодиод 4	900004	V		V	
900705	Вывод на светодиод 5	ЗВП	134139	Отключающая ступень ЗВП ф.А	Светодиод 5	900005	V		V	
900706	Вывод на светодиод 6	ЗВП	134140	Отключающая ступень ЗВП ф.Б	Светодиод 6	900006	V		V	
900707	Вывод на светодиод 7	ЗВП	134141	Отключающая ступень ЗВП ф.С	Светодиод 7	900007	V		V	
900708	Вывод на светодиод 8	МТЗ ВН	112003	Срабатывание МТЗ ВН	Светодиод 8	900008	V		V	
900709	Вывод на светодиод 9	ТЗНП ВН	120009	Срабатывание ТЗНП ВН	Светодиод 9	900009	V		V	
900710	Вывод на светодиод 10	ЗМН	122002	Срабатывание ЗМН	Светодиод 10	900010	V		V	
900711	Вывод на светодиод 11	ЗПВГ	112037	Сигнальная ступень ЗПВГ	Светодиод 11	900011	V		V	
900712	Вывод на светодиод 12	ЗПВГ	112041	Отключающая ступень ЗПВГ	Светодиод 12	900012	V		V	
900713	Вывод на светодиод 13	ЗНФ, ЗНР	114002	ЗНФ	Светодиод 13	900013		V	V	
900714	Вывод на светодиод 14	-	-	-	Светодиод 14	900014			V	
900715	Вывод на светодиод 15	УРОВ	111002	УРОВ	Светодиод 15	900015	V		V	
900716	Вывод на светодиод 16	-	300002	Режим проверки	Светодиод 16	900016			V	
900717	Вывод на светодиод 17	ЗПН	121001	Сигнальная ступень ЗПН	Светодиод 17	900017	V		V	
900718	Вывод на светодиод 18	ЗПН	121002	Отключающая ступень ЗПН	Светодиод 18	900018	V		V	
900719	Вывод на светодиод 19	АУВ, АПВ и АСН	114061	Работа АПВ	Светодиод 19	900019	V		V	
900720	Вывод на светодиод 20	-	114025	Неисправность блока ЗЭ801	Светодиод 20	900020		V	V	
900721	Вывод на светодиод 21	Выключатель и ТТ	114046	Неисправность обогрева выключателя	Светодиод 21	900021		V	V	
900722	Вывод на светодиод 22	ТН	050001	Неисправность цепей напряжения	Светодиод 22	900022		V	V	
900723	Вывод на светодиод 23	Выключатель и ТТ	050065	Неисправность цепей опер.тока	Светодиод 23	900023		V	V	
900724	Вывод на светодиод 24	Выключатель и ТТ	114043	Низкое давление элегаза	Светодиод 24	900024		V	V	
900725	Вывод на светодиод 25	Выключатель и ТТ	114045	Пружина не заведена	Светодиод 25	900025		V	V	
900726	Вывод на светодиод 26	Выключатель и ТТ	114044	Заводка пружин отключена	Светодиод 26	900026		V	V	
900727	Вывод на светодиод 27	Выключатель и ТТ	114042	Блокировка включения и отключения	Светодиод 27	900027		V	V	
900728	Вывод на светодиод 28	Неисправность цепей ЗМУ	114011	Неисправность цепей управления	Светодиод 28	900028		V	V	
900729	Вывод на светодиод 29	Выключатель и ТТ	114047	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН	Светодиод 29	900029		V	V	
900730	Вывод на светодиод 30	Конфигурирование АУВ	152209	Неисправность синхронизатора	Светодиод 30	900030		V	V	
900731	Вывод на светодиод 31	Неисправность цепей ЗМУ	114051	РПВ (выход)	Светодиод 31	900031			V	V

Рисунок 103 – Конфигурирование светодиодов



Рисунок 104 – Программируемая логика

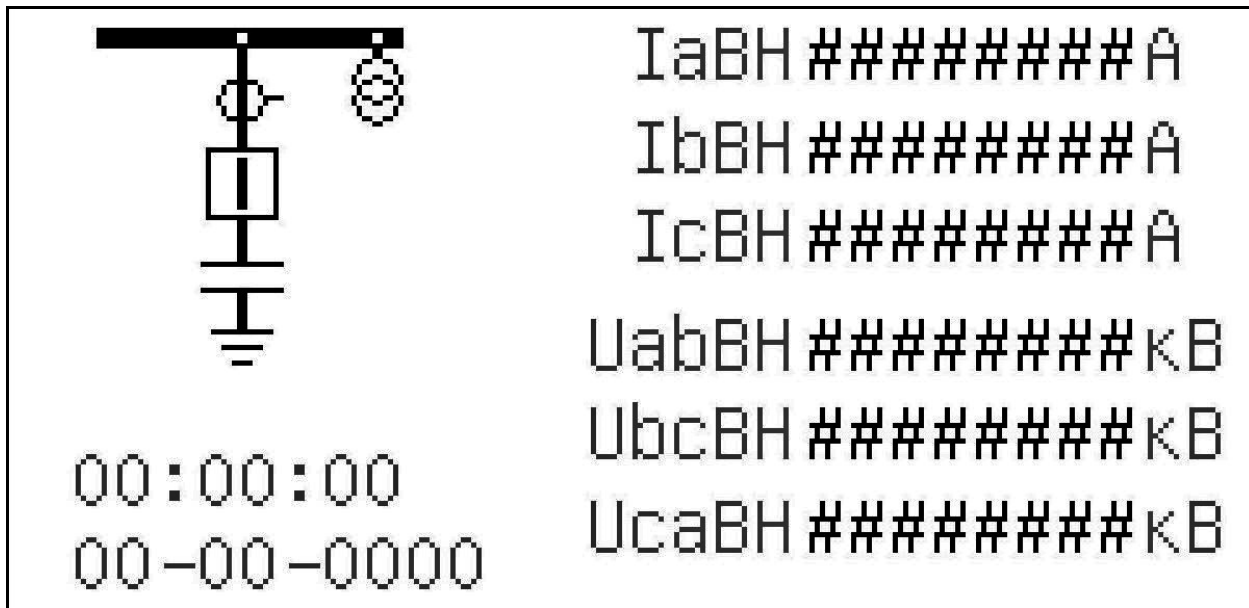


Рисунок 105 – Пример упрощённого изображения первичной схемы на графическом экране терминала

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа
Шкафа защиты и автоматики управления выключателем конденсаторной батареи
ШЭ2607 017 (ШЭ2607 017017)

Объект _____
(организация, ведомственная принадлежность)

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

1 Выбор версии программного обеспечения (ПО)

Версия ПО	Исполнение
<input type="checkbox"/> 017_400	Типовое

Реализуемые функции

Версия ПО	АУВ	АПВ	АСН	ЗНР	ДТЗ	ДТЗ НП	ДЗО ш	ЗВП	МТЗ ВН	ЗПВГ	ТЗНП ВН	ТЗНП НВ	ТЗОП ВН	ЗПН	ЗМН	УРОВ	БНН
017_400	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

АУВ – автоматика управления выключателем, АПВ – автоматическое повторное включение, АСН – автоматика снижения напряжения, ЗНР – защита от неполнофазного режима, ДТЗ – продольная дифференциальная защита БСК, ДТЗ НП – продольная дифференциальная защита нулевой последовательности БСК, ДЗОш – дифференциальная защита ошиновки, ЗВП – защита от внутренних повреждений (небалансная защита), МТЗ ВН – максимальная токовая защита стороны ВН, ЗПВГ - защита от перегрузки токами высших гармонических составляющих, ТЗНП ВН – токовая ненаправленная защита нулевой последовательности стороны ВН, ТЗНП НВ – токовая ненаправленная защита нулевой последовательности нейтрали, ТЗОП ВН – максимальная токовая защита обратной последовательности стороны ВН, ЗПН – защита от повышения напряжения, ЗМН – защита минимального напряжения, УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя, БНН – блокировка при неисправности цепей напряжения.

2 Номинальное напряжение постоянного оперативного тока шкафа

<input type="checkbox"/> 110В
<input type="checkbox"/> 220В

3 Характеристики терминала шкафа

Номинальный ток	1 или 5 А переключение электронным (программным) способом
Номинальное напряжение	100 В

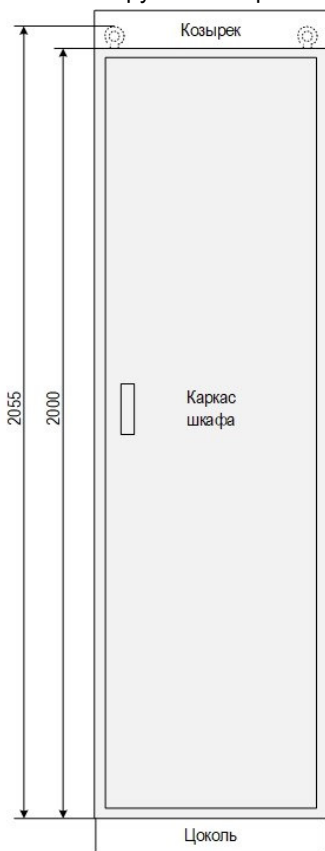
4 Тип интерфейсов связи

Тип интерфейсов (портов) связи для МЭК61870-5-103	<input checked="" type="checkbox"/>	2 порта RS-485 (типовой)
Тип интерфейсов (портов) связи Ethernet для МЭК 61850	<input type="checkbox"/>	Отсутствуют (типовой)
	<input type="checkbox"/>	2 электрических RJ45
	<input type="checkbox"/>	2 оптических LC

5 Тип лицевой панели терминала, элементы оперативного управления и переключения рабочей группы уставок

Тип лицевой панели терминала	Элементы оперативно-го управления	Группы уставок		
		Способ переключения	Максимальное количество	
48 светодиодов	Пульт электронных ключей на двери / плите шкафа	Без переключения	1	<input type="checkbox"/>
		Пульт электронных ключей	8	<input type="checkbox"/>
		Кнопка выбора рабочей группы на терминале	16	<input type="checkbox"/>
	Механические оперативные ключи на двери / плите шкафа	Без переключения	1	<input type="checkbox"/>
		Механический переключатель	2	<input type="checkbox"/>
			4	<input type="checkbox"/>
			8	<input type="checkbox"/>
Кнопка выбора рабочей группы на терминале	16	<input type="checkbox"/>		
32 светодиода и 16 электронных ключей (типичное исполнение)	Механические оперативные ключи на двери / плите шкафа	Без переключения	1	<input type="checkbox"/>
		Механический переключатель	2	<input type="checkbox"/>
			4	<input type="checkbox"/>
			8	<input type="checkbox"/>
	Кнопка выбора рабочей группы на терминале	16	<input type="checkbox"/>	
	Электронные ключи на лицевой панели терминала	Без переключения	1	<input type="checkbox"/>
		Механический переключатель	2	<input type="checkbox"/>
			4	<input type="checkbox"/>
			8	<input type="checkbox"/>
		Кнопка выбора рабочей группы на терминале (типичное исполнение)	16	<input type="checkbox"/>

6 Конструктив шкафа



Козырёк	<input type="checkbox"/>	нет (типичное исполнение)				
	<input type="checkbox"/>	Спереди	<input type="checkbox"/>	100 мм	<input type="checkbox"/>	200 мм
	<input type="checkbox"/>	Сзади				

Основные элементы	Способ обслуживания шкафа		Одностороннее обслуживание	
	Двухстороннее обслуживание (типичное исполнение)			
Передняя дверь шкафа	<input type="checkbox"/>	Металлическая с обзорным окном (типичное исполнение)	<input type="checkbox"/>	Металлическая с обзорным окном
	<input type="checkbox"/>	Стеклопанельная обзорная	<input type="checkbox"/>	Стеклопанельная обзорная
Задняя металлическая дверь шкафа	<input type="checkbox"/>	Распашная (типичное исполнение)		
Габаритные размеры каркаса шкафа (ШхГхВ), мм	<input type="checkbox"/>	808 x 660 x 2000 (типичное исполнение)	<input type="checkbox"/>	808 x 660 x 2000
	<input type="checkbox"/>	800 x 660 x 2000	<input type="checkbox"/>	800 x 660 x 2000

Цоколь	<input type="checkbox"/>	100 мм (типичное исполнение)
	<input type="checkbox"/>	2x100 мм
	<input type="checkbox"/>	200 мм
Подвод кабеля	<input type="checkbox"/>	Снизу (типичное исполнение)
	<input type="checkbox"/>	Иное:

Приложение Б

(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

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

Таблица Б.1 – Содержание цветных металлов

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	Бр2	Бр3	Л14
Терминал типа БЭ2704 308 ЭКРА.656132.265/19	0,252	-	0,460	-	0,054	0,008
Блок вспомогательный Э2801 ЭКРА.656111.047-02	-	0,008	-	-	-	-
Светильник линейный LED-5W-24VDC-1 ЭКРА.676255.002	0,020	0,005	-	-	-	-
Шина ЭКРА.741134.173-01 (ширина шкафа 800 мм)	-	0,670	-	-	-	-
Провод АМГ-16 ТУ 16.505.398-76	-	0,2844	-	-	-	-
Провод ПуГВнг ТУ 16-705.502-2011	-	-	5,4657	-	-	-
Реле промежуточное серии РП 11М ТУ 16-523.072-75	-	0,0142	0,00555	0,00055	-	0,03770
Примечание - Масса цветных металлов указана на единицу составной части						

Приложение В
(рекомендуемое)

**Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения
эксплуатационных проверок шкафа**

Таблица В.1 – Оборудование и средства измерений

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

Приложение Г (справочное)

Векторные диаграммы трансформаторов напряжения

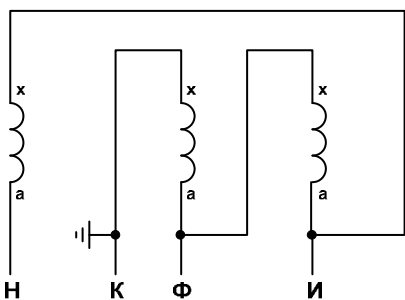
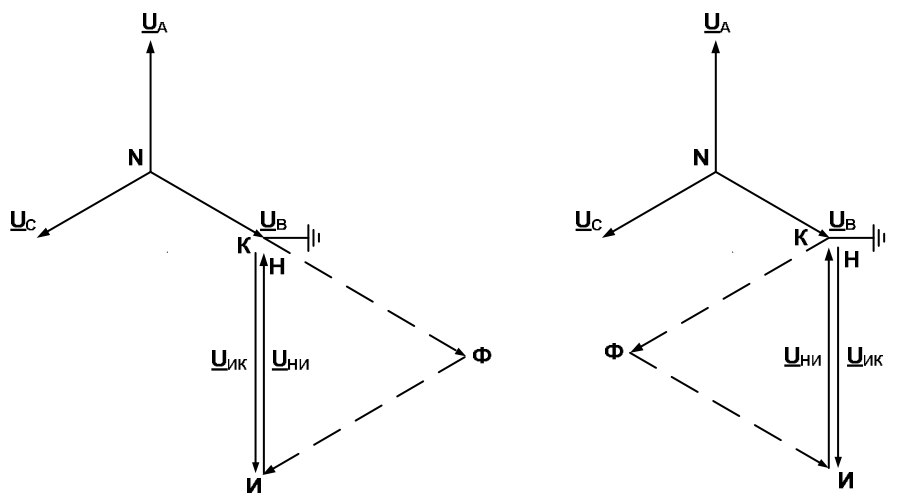


Рисунок Г.1

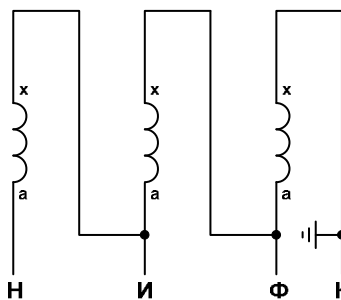


Рисунок Г.2

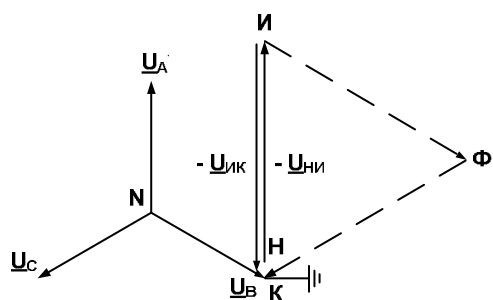


Рисунок Г.3

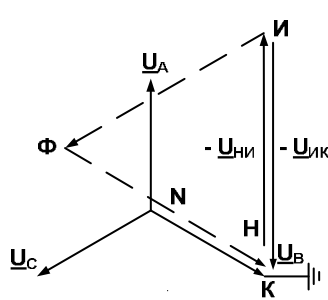


Рисунок Г.4

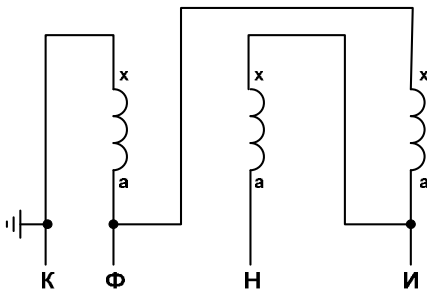
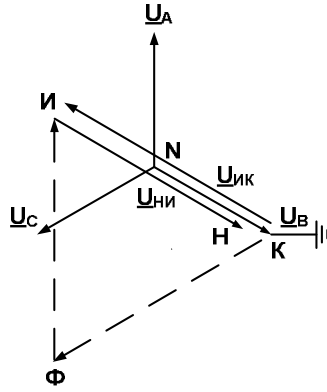
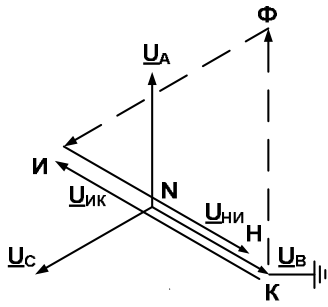


Рисунок Г.5

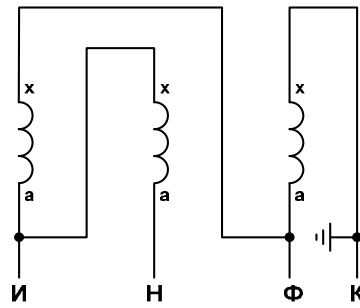


Рисунок Г.6

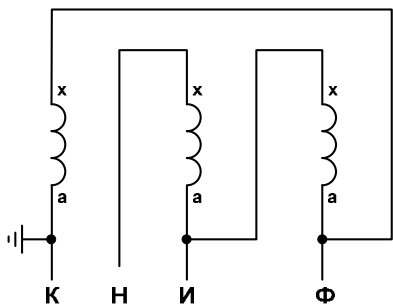
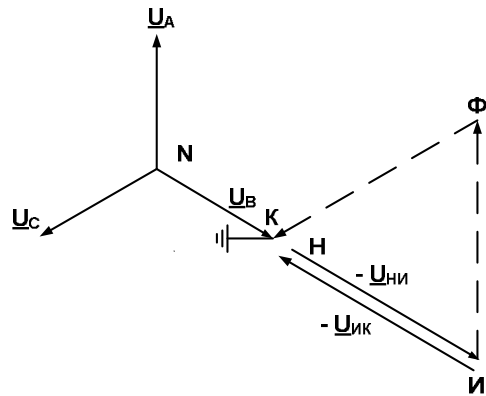
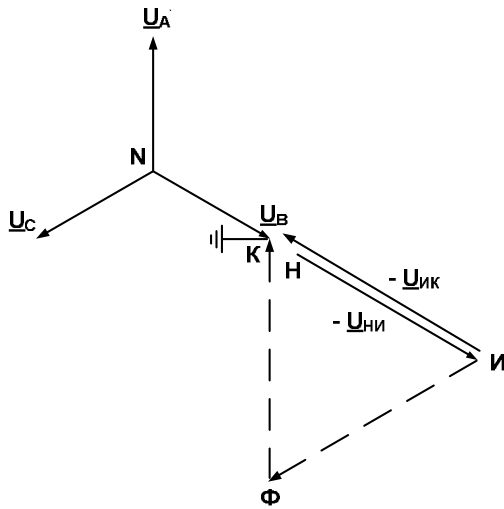


Рисунок Г.7

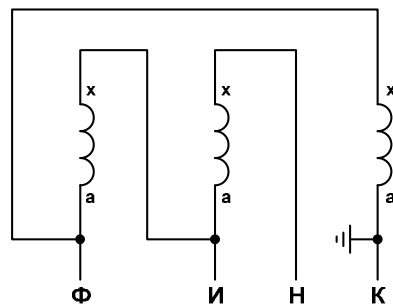


Рисунок Г.8

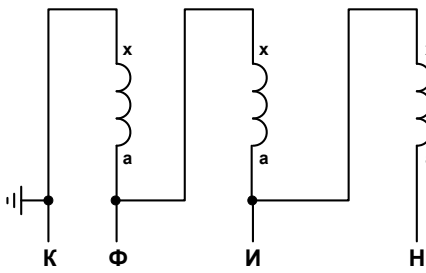
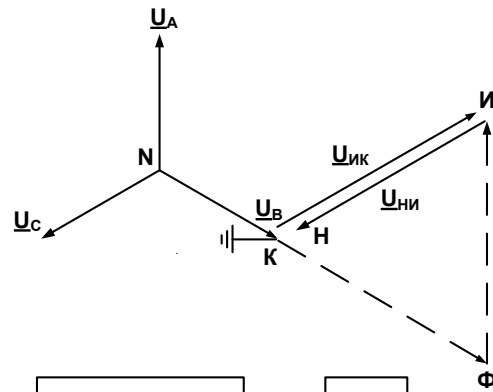
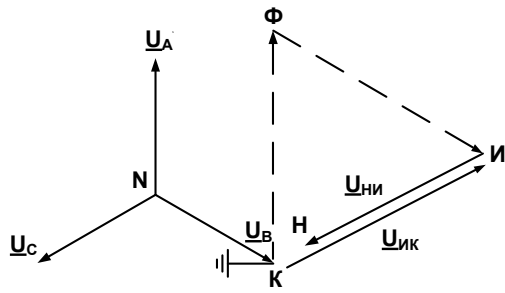


Рисунок Г.9

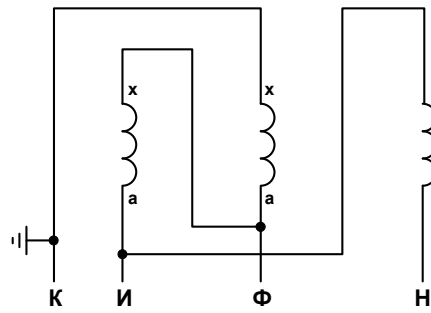


Рисунок Г.10

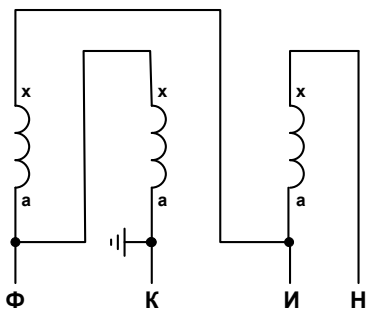
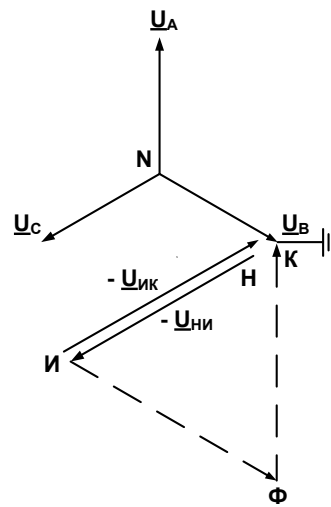
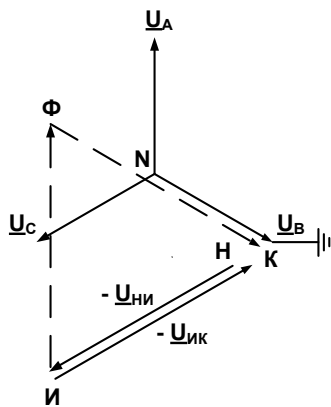


Рисунок Г.11

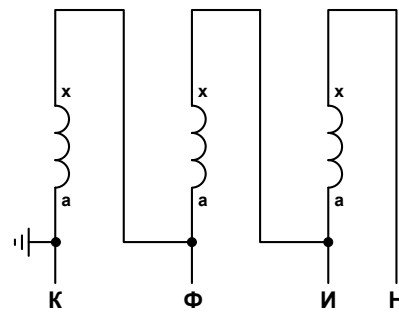


Рисунок Г.12

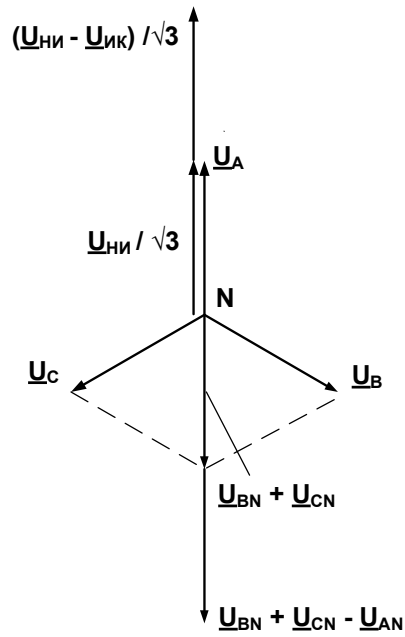


Рисунок Г.13 - Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при типовой схеме ТН (особая фаза А)

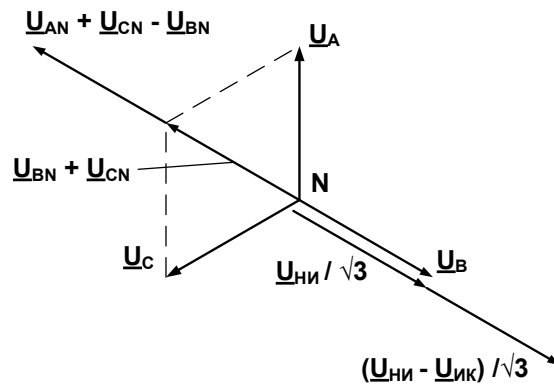


Рисунок Г.14 - Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза В)

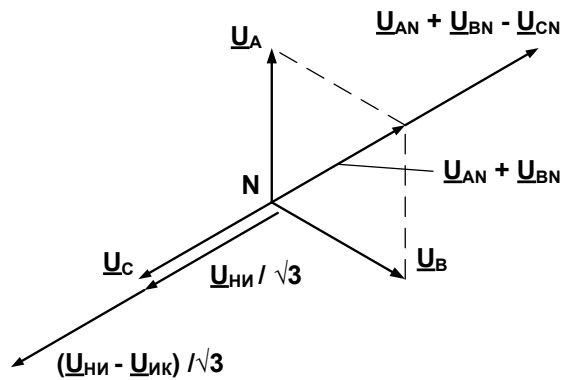


Рисунок Г.15 - Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза С)

Приложение Д (обязательное)

Протокол наладки шкафа

защиты и автоматики управления выключателем конденсаторной батареи ШЭ 2607 017

Д.1 Внешний осмотр

Проверена надёжность контактных зажимов и соответствие монтажа принципиальной и монтажной схемам.

Проверено отсутствие механических повреждений и внешних дефектов шкафа и его элементов: терминалов, испытательных блоков, переключателей, кнопок, промежуточных реле, рядов зажимов, каналов связи и т.д.

Произведён осмотр терминала и проверено отсутствие внешних следов ударов, потёков воды, в том числе высохших, отсутствии налёта окислов на металлических поверхностях, отсутствие запылённости. Осмотрены ряды зажимов входных и выходных сигналов терминала, разъёмов интерфейса связи в части состояния их контактных поверхностей, выполнен осмотр элементов управления на отсутствие механических повреждений.

Проверено наличие закорачивающих перемычек в токовых испытательных блоках и их отсутствие в блоках цепей напряжения.

Проверено наличие надписей на элементах шкафа и соответствие их функциональному назначению, правильность маркировки кабелей, жил кабелей и проводов.

Проверена надёжность контактных зажимов и соответствие монтажа принципиальной и монтажной схемам.

Проверено наличие и правильность заземления металлоконструкции шкафа на контур заземления объекта.

Проверено отсутствие связи цепей шкафа с действующим оборудованием.

Д.2 Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции шкафа

Отключались напряжения со всех источников, связанных со шкафом и отсоединялись кабели связи с выключателем, другими устройствами РЗА и локальной сетью (через интерфейсы связи).

Рабочие крышки испытательных блоков устанавливались в рабочее положение.

Переключатели на двери и плите шкафа устанавливались в положения, указанные в таблице Д.1

Таблица Д.1 – Положение переключателей

Наименование	Название	Положение
SA2	Цепи пуска УРОВ	Работа
SA3	Цепи УРОВ	Работа

Группы цепей собирались временными перемычками в соответствии с таблицей Д.2

Таблица Д.2 – Объединяемые цепи

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока ВН	X1 – X4
2 Цепи переменного тока НВ	X5 – X8
3 Цепи дифференциального тока (СП)	X9 – X14
4 Цепи напряжения переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ТН, соединённым в «звезду»	X15 – X18
5 Цепи напряжения переменного тока, подключаемые к вторичным обмоткам ТН, соединённым в «разомкнутый треугольник»	X19 – X21
6 Цепи переменного тока ОВ	X22 – X25
7 Цепи переменного тока нейтрали	X26, X27
8 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС1	X22 – X52
9 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС2	X57 – X93
10 Цепи оперативного постоянного тока \pm ЕС3	X98 – X118
11 Выходные цепи	X123 – X163
12 Цепи сигнализации	X168 – X185
13 Цепи АСУ	X190 – X201
14 Цепи освещения	XL1 – XL5

Измерение сопротивления изоляции производилось в холодном состоянии мегаомметром на напряжение 1000 В. Сначала измерялось сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех цепей, объединённых вместе, а потом – каждой выделенной группы относительно остальных цепей, соединённых между собой. Во всех случаях сопротивление изоляции собранных цепей составляло не менее 100 Мом.

Проверялась электрическая прочность изоляции всех объединённых групп относительно корпуса шкафа напряжением переменного тока 1700 В частоты 50 Гц в течение 1 мин. Пробоя или перекрытия изоляции не наблюдалось. После этого повторно проверялось сопротивление изоляции.

Изоляция испытания выдержала, сопротивление изоляции после испытания не изменилось.



ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ИЗОЛЯЦИИ ВСЕ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ СНЯТЬ.

Д.3 Проверка защитного заземления

Проверку непрерывности защитного заземления проводилась при помощи индикатора между устройством заземления и всеми металлическими частями шкафа.

Д.4 Включение терминала и проверка каналов связи

Проверялась полярность оперативного постоянного напряжения питания $\pm EC1$, подведённого к шкафу.

При включенном положении переключателя Питание, через время, не более 5 секунд, терминал запускался в работу. Проверялась работоспособность клавиатуры и дисплея терминала.

Устанавливалась связь терминала и ПК с помощью устройств связи и пакета программ **EKRASMS**. Выполнялась проверка всех доступных каналов связи терминала.

Д.5 Ввод рабочих уставок и параметров терминала

С помощью комплекса программ **EKRASMS** или с помощью кнопок и дисплея на терминале выставлялись значения уставок терминала в соответствии с заданными в бланке уставок.

Д.6 Проверка исправности сигнальных устройств шкафа

От испытательной установки, через испытательный блок, подавалась система симметричного напряжения звезды, причём в зависимости от выбранной схемы подключения напряжение особой фазы ТН разворачивалось на 180° , чтобы обеспечить несрабатывание БНН.

Кратковременно нажималась кнопка **«Съём сигнализации»** и контролировалось погасание светодиода **«Неиспр. цепей напряжения»**.

Переключатель **SA1 «Питание»** устанавливался в положение **«Откл.»** и контролировалось срабатывание реле **K2 «Неисправность»**, загорание лампы сигнализации **HL1 «Вызов»** и выдача сигналов в цепи внешней звуковой и световой сигнализации. Переключатель **SA1 «Питание»** устанавливался в положение **«Вкл.»** и контролировалось погасание лампы **HL2 «Неисправность»**.

Нажималась и длительно (более 3 с) удерживалась в нажатом состоянии кнопка **«Съём сигнализации»**. При этом одновременно начинали светиться все светодиоды, расположенные вертикально в правой части лицевой плиты терминала, которые гасли после отпускания кнопки.

Д.7 Проверка аналоговых входов

Проверка аналоговых входов производилась подачей симметричных систем токов и напряжений номинальных значений от испытательной установки.

Определялись погрешности измерения величин, которые не превышали 5% по величине и 1° по углу.

Подключение аналоговых цепей осуществлялось через испытательные крышки испытательных блоков. Схема подключения показана на рисунке Д.1. Результаты проверки приведены в таблице Д.3

Таблица Д.3 – Измеренные аналоговые величины

Величина	Модуль		Фаза	
	Величина	Погрешность, %	Величина	Погрешность, град
I_A ВН, А				
I_B ВН, А				
I_C ВН, А				
I_A СП, А				
I_B СП, А				
I_C СП, А				
I_A НВ, А				
I_B НВ, А				
I_C НВ, А				
U_A , В				
U_B , В				
U_C , В				
$U_{НИ}$, В				
$U_{ИК}$, В				
I_A ОВ, А				
I_B ОВ, А				
I_C ОВ, А				
I_A Q1.2, А				
I_B Q1.2, А				
I_C Q1.2, А				
I_N , А				

Проверка токов I_A Q1.2, I_B Q1.2 и I_C Q1.2 осуществляется в случае подключения БСК через два выключателя (рисунок 26) и установки дополнительного измерительного блока SG8.

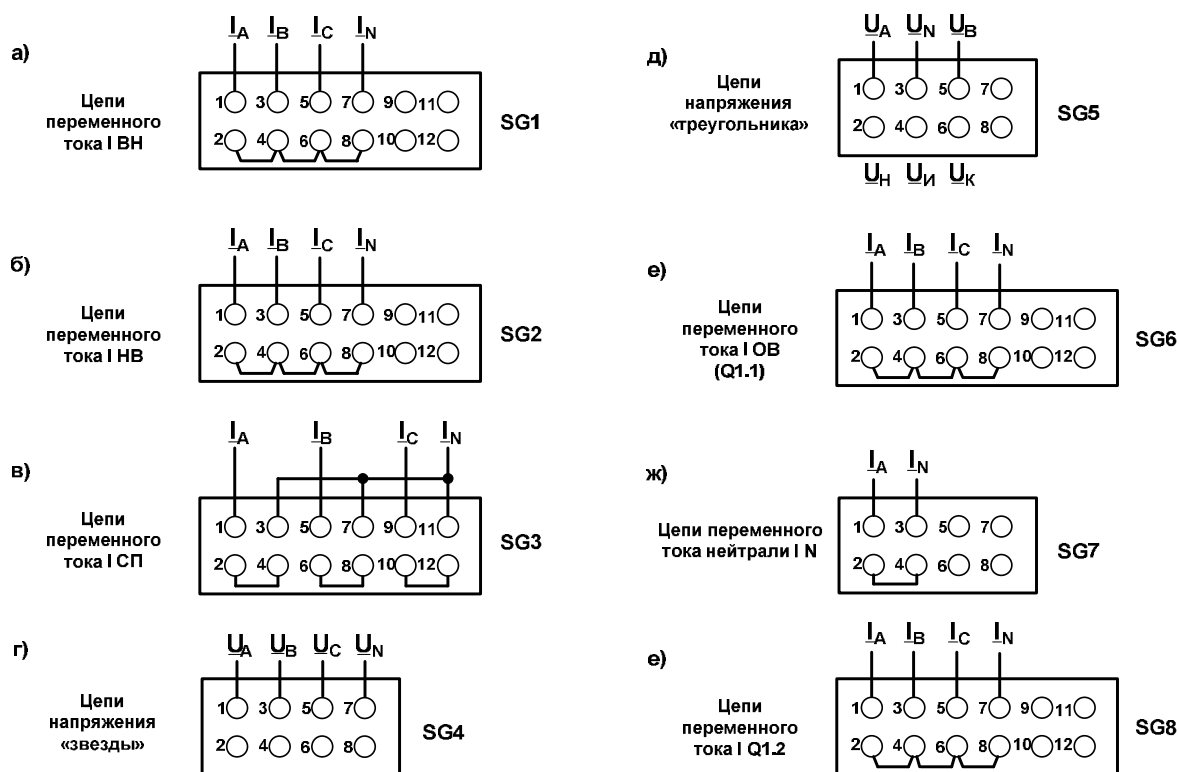


Рисунок Д.1 - Подача токов и напряжений на защиту от испытательной установки

Д.8 Проверка дискретных входов

Проверка исправности дискретных входов осуществлялась путём создания условий появления на них напряжения оперативного постоянного тока (подачей напряжения, изменением положения оперативного переключателя, установкой испытательного блока, снятием напряжения питания или ручного нажатия концевого выключателя) и контроля появления соответствующих входных дискретных сигналов. Результаты проверки приведены в таблице Д.4

Таблица Д.4 – Результаты проверки дискретных входов

Клеммы терминала	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X1:1-X1:2	Неисправность Э2801 ЭМВ	-	Исправно
X1:3-X1:4	Неисправность Э2801 ЭМО1	-	Исправно
X1:5-X1:6	Неисправность Э2801 ЭМО2	-	Исправно
X1:7-X1:8	SB2 Резерв	-	Исправно
X1:9-X1:10	SB1 Съём сигнализации	-	Исправно
X1:11-X1:12	Пуск УРОВ от ДЗШ	X35	Исправно
X1:13-X1:14	Запрет АПВ	X36	Исправно
X1:15-X1:16	Блокировка включения	X37	Исправно
X2:1-X2:2	Неисправность синхронизатора	X38	Исправно
X2:3-X2:4	Пуск ЗНФ	X39	Исправно
X2:5-X2:6	Блокировка ЗМН от БК автомата ТН	X40	Исправно
X2:7-X2:8	Низкое давление элегаза в ТТ ВН	X41	Исправно
X2:9-X2:10	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ ВН	X42	Исправно

Окончание таблицы Д.4

Клеммы терминала	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X2:11-X2:12	Местное управление	X43	Исправно
X2:13-X2:14	Неисправность обогрева выключателя	X44	Исправно
X2:15-X2:16	Низкое давление элегаза	X45	Исправно
X3:1-X3:2	Блокир. включения и отключения	X46	Исправно
X3:3-X3:4	Цепи опер. тока	X47	Исправно
X3:5-X3:6	Заводка пружин отключена	X48	Исправно
X3:7-X3:8	Пружина не заведена	X49	Исправно
X3:13-X3:14	SA Цепи пуска УРОВ	-	Исправно
X3:15-X3:16	SA Цепи УРОВ	-	Исправно
X4:1-X4:2	КСС	-	Исправно
X4:3-X4:4	КСТ	-	Исправно

Проверка сигнализации неисправности блоков Э2801 производилась снятием напряжения питания, для чего поочередно с клеммы X1.11 каждого блока кратковременно вынимался провод +220 В1.

Д.9 Проверка выходных реле

В режиме тестирования, программным путём, минуя логическую схему, последовательно вызвалось срабатывание каждого реле, и проверялся факт появления сигнала на соответствующих клеммах. Срабатывание реле производилось в меню терминала **Тестирование/ Установка выходов** или через программу мониторинга, в меню **Тестирование / Установка сигналов на выходные реле**. Результаты проверки приведены в таблице Д.5

Таблица Д.5 – Результаты проверки выходных реле

Разъём терминала	Реле	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X101	K1	Защита ЭМО1, ЭМВ	X125, X146	Исправно
	K2	Отключение ф.А	X57, X89	Исправно
	K3	Отключение ф.В	X57, X90	Исправно
	K4	Отключение ф.С	X57, X91	Исправно
	K5	Включение ф.А	X57, X76	Исправно
	K6	Включение ф.В	X57, X77	Исправно
	K7	Включение ф.С	X57, X78	Исправно
	K8.1 K8.2	РПВ (инверсный)	X126, X147	Исправно
	X127, X148		Исправно	
X102	K9	Резерв	X128, X129, X149	Исправно
	K10	Пуск УРОВ	X130, X150	Исправно
	K11		X131, X151	Исправно
	K12		X132, X152	Исправно
	K13	Действие УРОВ	X133, X153	Исправно
	K14		X134, X154	Исправно
	K15		X135, X155	Исправно

Окончание таблицы Д.5

Разъём терминала	Реле	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X102	K16	КСС (выход)	X136, X137, X156	Исправно
X103	K17	Защита ЭМО2	X138, X157	Исправно
	K18	Отключение ф.А	X98, X114	Исправно
	K19	Отключение ф.В	X98, X115	Исправно
	K20	Отключение ф.С	X98, X116	Исправно
	K21	КСС (выход)	X170, X181 X172, X182	Исправно
	K22	РПВ (выход)	X170, X181 X172, X182	Исправно
	K23	РПО (выход)	X170, X182 X172, X181	Исправно
	K24.1	Резерв	X140, X159	Исправно
	K24.2		X141, X160	Исправно
X104	K25	КСТ (выход)	X168, X178	Исправно
	K26	КСТ (выход)	X170, X182 X172, X181	Исправно
	K27	Включ. выключ. через синхр.	X139, X158	Исправно
	K28	КСТ (выход)	X142, X161	Исправно
	K29	Включение заблокировано	X169, X184	Исправно
	K30	Резерв	X143, X162	Исправно
	K31	Резерв	X144, X163	Исправно
	K32	КСС (выход)	X168, X178	Исправно

Реле KQQ1 срабатывало при замыкании реле терминала K21:X103, K22:X103 или подаче команды включения выключателя (КСС), возврат осуществлялся при замыкании реле терминала K23:X103, K26:X104 или подаче команды отключения выключателя (КСТ). При срабатывании реле KQQ1 замыкались клеммы X170-X181 и X172-X182. При возврате реле KQQ1 замыкались клеммы X170-X182 и X172-X181, ранее замкнутые клеммы размыкались.

Д.10 Проверка уставок защит

Проверка пусковых, измерительных органов и уставок защит производилась с использованием реле «Контрольный выход» (клеммы X123-X124), на которое конфигурировался требуемый дискретный сигнал с использованием программы мониторинга **EKRASMS**. Подача токов и напряжений осуществлялась через испытательные крышки, схема подключения показана на рисунке Д.1.

Д.10.1 Дифференциальная токовая защита

Д.10.1.1 Проверка параметров ПО ДТЗ

На время проверки электронный ключ «Вывод ДТЗ БСК» переводился в положение «Вывод».

Контрольный выход: ПО ДТЗ проверяемой фазы ([020001] ПО ДТЗ фазы А, [020002] ПО ДТЗ фазы В, [020003] ПО ДТЗ фазы С, [020005] ПО ДТО фазы А, [020006] ПО ДТО фазы В, [020007] ПО ДТО фазы С).

Проверка производилась подачей однофазного тока через испытательные крышки испытательных блоков SG1 и SG3 (рисунок Д.1 а, в). Величина тока плавно увеличивалась до срабатывания ПО, а затем плавно уменьшалась до возврата. Допустимая погрешность по току срабатывания – не более 10%, а коэффициент возврата – не менее 0,6.

Токи срабатывания ПО вычисляются по формулам:

$$\dot{I}_A^* = \frac{\dot{I}_A}{I_{БАЗ}} \tag{Д.1}$$

$$\dot{I}_B^* = \frac{\dot{I}_B}{I_{БАЗ}} \tag{Д.2}$$

$$\dot{I}_C^* = \frac{\dot{I}_C}{I_{БАЗ}} \tag{Д.3}$$

где \dot{I}_A^* , \dot{I}_B^* , \dot{I}_C^* – расчётные токи;

\dot{I}_A , \dot{I}_B , \dot{I}_C – измеряемые токи;

Погрешность вычислялась по формуле

$$\delta_{A(B,C)} = \frac{I_{A(B,C)}^* - I_{УСТ}}{I_{УСТ}} \cdot 100\% \tag{Д.4}$$

Результаты проверки приведены в таблице Д.6

Таблица Д.6 – Результаты проверки ПО ДТЗ

Фаза	ПО	Уставка, о.е.	Ток срабатывания, А	Ток возврата, А	Погрешность, %	Коэфф. возврата
ВН А	ДТЗ					
	ДТО					
ВН В	ДТЗ					
	ДТО					
ВН С	ДТЗ					
	ДТО					
НВ А	ДТЗ					
	ДТО					
НВ В	ДТЗ					
	ДТО					
НВ С	ДТЗ					
	ДТО					

Д.10.1.2 Проверка времени срабатывания ПО ДТЗ

Время срабатывания ПО ДТЗ проверялось при подаче входного тока величиной $2 \cdot I_{CP}$, время возврата – при сбросе этого тока до нуля. Результаты проверки приведены в таблице Д.7

Таблица Д.7 – Результаты проверки времени срабатывания ПО ДТЗ

Фаза	t_{CP} , с	t_B , с
А		
В		
С		

Д.10.1.3 Проверка тормозной характеристики ДТЗ

Контрольный выход: ПО ДТЗ проверяемой фазы.

Дифференциальный и тормозной ток ДТЗ определяются по выражениям:

$$I_T = \sqrt{\frac{I_{ВН}}{I_{БА3}} \times \frac{I_{НВ}}{I_{БА3}}} = \frac{\sqrt{I_{ВН} \cdot I_{НВ}}}{I_{БА3}} \quad (Д.5)$$

$$I_D = \left| \frac{I_{НВ}}{I_{БА3}} - \frac{I_{ВН}}{I_{БА3}} \right| = \left| \frac{I_{НВ} - I_{ВН}}{I_{БА3}} \right| \quad (Д.6)$$

где $I_{ВН}$ и $I_{НВ}$ - действующие значения токов, подаваемые в цепи переменного тока соответствующей стороны БСК;

$I_{БА3}$ - базисный ток;

Характеристика ДТЗ проверялась по двум точкам: с током торможения, равным $I_{T1} = 1,1 \cdot I_{T0}$ и $I_{T2} = 0,9 \cdot I_{T\text{БЛ}}$. Для этого в проверяемые фазы датчиков тока ВН и НВ подавались однофазные токи в противофазе и с действующими значениями, определяемыми по выражению:

$$I_j = I_{БА3} \cdot \left(\sqrt{(0,5 \cdot I_{Dj})^2 + I_{Tj}^2} - 0,5 \cdot I_{Dj} \right) \quad (Д.7)$$

где I_j – действующее значение тока, подаваемого в цепь переменного тока соответствующей стороны БСК;

$I_{БА3}$ – базисный ток, А;

$I_{Dj} = I_{D0} + K_T \cdot (I_{Tj} - I_{T0})$ – значение дифференциального тока при токе торможения I_{Tj} , о.е.;

I_{D0} – уставка тока начала срабатывания ДТЗ, о.е.;

K_T – уставка коэффициента торможения ДТЗ;

I_{T0} – уставка тока начала торможения ДТЗ, о.е.

Ток в цепи переменного тока стороны, которая имеет меньшее действующее значение, увеличивался до срабатывания реле Контрольный выход.

Допустимые значения погрешностей по коэффициенту торможения и величине горизонтального участка тормозной характеристики - не более 10%. Результаты измерений приведены в таблице Д.8

Таблица Д.8 – Результаты проверки тормозной характеристики ДТЗ

Параметры	Фаза А		Фаза В		Фаза С	
I ₁ , А						
I ₂ , А						
I _Т , о.е.						
I _Д , о.е.						
Уставка К _Т						
К _Т						
Погрешность по К _Т , %						
Уставка I _{Д0} , о.е.						
Уставка I _{Т0} , о.е.						
I _{Т0} , о.е.						
Погрешность по I _{Т0} , %						

Расчёт производился по формулам:

$$I_T = \frac{\sqrt{I_1 \cdot I_2}}{I_{БАЗ}} \quad (Д.8)$$

$$I_D = \frac{|I_2 - I_1|}{I_{БАЗ}} \quad (Д.9)$$

$$K_T = \frac{I_{Д2} - I_{Д1}}{I_{Т2} - I_{Т1}} \quad (Д.10)$$

$$I_{Т0} = I_{Т2} - \frac{I_{Д2} - I_{Д0}}{K_T} \quad (Д.11)$$

Д.10.1.4 Проверка параметров ПО контроля обрыва цепей тока

Контрольный выход: **[020075] ПО ДТЗ для контроля токовых цепей.**

При подаче тока ПО ДТЗ для контроля токовых цепей сработает при

$$I_{уст.ДТЗ} I_{уст.КОЦТ} = \frac{I_{СРАБ}}{I_{БАЗ}}$$

(Д.12)

Погрешность вычисляется по формуле:

$$\delta = \frac{\frac{I_{СРАБ}}{I_{БАЗ}} - I_{уст}}{I_{уст}} \cdot 100\% \quad (Д.13)$$

Проверка производилась подачей однофазного тока через испытательную крышку SG1. Величина тока плавно увеличивалась до срабатывания реле Контрольный выход, а затем плавно уменьшалась до возврата. Допустимая погрешность по величине – 10%, коэффициент возврата – не менее 0,9. Результаты проверки приведены в таблице Д.9

Таблица Д.9 – Результаты проверки ПО КОЦТ

Фаза	Уставка, о.е.	Ток срабатывания, А	Ток возврата, А	Погрешность, %	Коэфф. возврата
ВН А					
ВН В					
ВН С					
НВ А					
НВ В					
НВ С					

Д.10.1.5 Проверка времени срабатывания ПО КОЦТ

На время проверки программная накладка **[133359] XB5_ДТЗ Подхват блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока** переводилась в положение «не предусмотрен».

Время срабатывания ПО КОЦТ проверялось при подаче входного тока величиной $2 \cdot I_{CP}$, время возврата – при сбросе этого тока до нуля. Результаты проверки приведены в таблице Д.10

Таблица Д.10 – Результаты проверки времени срабатывания ПО КОЦТ

Фаза	t_{CP} , с	t_B , с
А		
В		
С		

Д.10.1.6 Проверка времён действия ДТЗ в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{CP}$.

Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Время срабатывания ДТЗ составило ___ с.

Д.10.2 Дифференциальная токовая защита нулевой последовательности

На время проверки электронный ключ «Вывод ДТЗ НП» переводился в положение «Вывод».

Д.10.2.1 Проверка параметров ПО ДТЗ НП

Контрольный выход: **[020030] ПО ДТЗ НП.**

Проверка производилась подачей однофазного тока через испытательные крышки испытательных блоков SG1 и SG5 (рисунок Д.1 а, д). Величина тока плавно увеличивалась до срабатывания реле Контрольный выход, а затем плавно уменьшалась до возврата. Допустимая погрешность по току срабатывания – не более 10%, а коэффициент возврата – не менее 0,6.

$$3\dot{I}_0^* = \frac{3\dot{I}_0}{I_{\text{БАЗ}}} \quad (\text{Д.14})$$

$$\dot{I}_N^* = \frac{\dot{I}_N}{I_{\text{БАЗ}}} \quad (\text{Д.15})$$

где $3\dot{I}_0^*$, \dot{I}_N^* – расчётные токи;

$3\dot{I}_0$ – расчётный ток нулевой последовательности стороны ВН;

\dot{I}_N – измеряемый ток нейтрали;

$I_{\text{БАЗ}}$ – базисный ток;

Погрешность вычислялась по формуле

$$\delta = \frac{I_{\text{ВН(НВ)}}^* - I_{\text{УСТ}}}{I_{\text{УСТ}}} \cdot 100 \quad (\text{Д.16})$$

Результаты проверки приведены в таблице Д.11

Таблица Д.11 – Результаты проверки ПО ДТЗ НП

Фаза	Уставка, о.е.	Ток срабатывания, А	Ток возврата, А	Погрешность, %	Коэфф. возврата
ВН А					
ВН В					
ВН С					
N					

Время срабатывания ПО ДТЗ НП проверялось при подаче входного тока величиной $2 \cdot I_{\text{ср}}$, время возврата – при сбросе этого тока до нуля. Результаты проверки приведены в таблице Д.12

Таблица Д.12 – Результаты проверки времени срабатывания ПО ДТЗ НП

t_{CP}, c	t_B, c

Д.10.2.2 Проверка тормозной характеристики ДТЗ НП

Контрольный выход: **[020030] ПО ДТЗ НП**

Дифференциальный и тормозной ток ДТЗ НП определяются по выражению:

$$I_T = 0,5 \times \left(\left| \frac{3\dot{I}_0}{I_{BA3}} \right| + \left| \frac{\dot{I}_N}{I_{BA3}} \right| \right) \quad (Д.17)$$

$$I_D = \left| \frac{3\dot{I}_0}{I_{BA3}} + \frac{\dot{I}_N}{I_{BA3}} \right| = \left| \frac{3\dot{I}_0 + \dot{I}_N}{I_{BA3}} \right| \quad (Д.18)$$

где $3\dot{I}_0$ – расчётный ток нулевой последовательности стороны ВН;

\dot{I}_N – измеряемый ток нейтрали;

I_{BA3} – базисный ток;

Характеристика ДТЗ НП проверялась по двум точкам: с током торможения, равным $I_{T1} = 1,1 \cdot I_{T0}$ и $I_{T2} = 1,9 \cdot I_{T0}$. Для этого в проверяемые фазы датчиков тока ВН и нейтрали подавались однофазные токи в противофазе и с действующими значениями, определяемыми по выражению:

$$I_j = I_{BA3} \cdot \left(\sqrt{(0,5 \cdot I_{Dj})^2 + I_{Tj}^2} - 0,5 \cdot I_{Dj} \right) \quad (Д.19)$$

где I_j – действующее значение тока, подаваемого в цепь переменного тока соответствующей стороны БСК;

I_{BA3} – базисный ток, А;

$I_{Dj} = I_{D0} + K_T \cdot (I_{Tj} - I_{T0})$ – значение дифференциального тока при токе торможения I_{Tj} , о.е.;

I_{D0} – уставка тока начала срабатывания ДТЗ НП, о.е.;

K_T – уставка коэффициента торможения ДТЗ НП;

I_{T0} – уставка тока начала торможения ДТЗ НП, о.е.

Фазный ток в цепи переменного тока стороны ВН увеличивался до срабатывания реле
Контрольный выход.

Допустимые значения погрешностей по коэффициенту торможения и величине горизонтального участка тормозной характеристики - не более 10%.

Результаты измерений для ДТЗ НП приведены в таблице Д.13

Таблица Д.13 – Результаты проверки тормозной характеристики ДТЗ НП

Параметры	Фаза А, N	Фаза В, N	Фаза С, N
I ₁ , А			
I ₂ , А			
I _T , о.е.			
I _д , о.е.			
Уставка K _T			
K _T			
Погрешность по K _T , %			
Уставка I _{до} , о.е.			
Уставка I _{то} , о.е.			
I _{то} , о.е.			
Погрешность по I _{то} , %			

Расчёт производился по формулам:

$$K_T = \frac{I_{д2} - I_{д1}}{I_{T2} - I_{T1}} \quad (Д.20)$$

$$I_{T0} = I_{T2} - \frac{I_{д2} - I_{до}}{K_T} \quad (Д.21)$$

Д.10.2.3 Проверка времён действия ДТЗ НП в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{ср}$.

Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Время срабатывания ДТЗ НП составило ___ с.

Д.10.3 Дифференциальная защита ошиновки

На время проверки электронный ключ «Вывод ДЗОш» переводился в положение «Вывод».

Д.10.3.1 Проверка параметров ПО ДЗОш

Контрольный выход: **[020036] ПО ДЗОш**.

Токи срабатывания ПО вычисляются по формулам:

$$\dot{I}_A^* = \frac{\dot{I}_A}{I_{БАЗ.СТ}} \quad (Д.22)$$

$$\dot{I}_B^* = \frac{\dot{I}_B}{I_{БАЗ.СТ}} \quad (Д.23)$$

$$\dot{I}_C^* = \frac{\dot{I}_C}{I_{БАЗ.СТ}} \quad (Д.24)$$

где \dot{I}_A^* , \dot{I}_B^* , \dot{I}_C^* – расчётные токи;

\dot{I}_A , \dot{I}_B , \dot{I}_C – измеряемые токи;

$I_{\text{БАЗ.СТ}}$ – базисный ток соответствующего плеча ДЗОш.

Погрешность вычислялась по формуле

$$\delta_{A(B,C)} = \frac{I_{A(B,C)}^* - I_{\text{УСТ}}}{I_{\text{УСТ}}} \cdot 100\% \quad (\text{Д.25})$$

Проверка производилась подачей однофазного тока через испытательные крышки испытательных блоков. Величина тока плавно увеличивалась до срабатывания реле Контрольный выход, а затем плавно уменьшалась до возврата. Допустимая погрешность по току срабатывания – не более 10%, а коэффициент возврата – не менее 0,6.

Результаты проверки приведены в таблице Д.14

Таблица Д.14 – Результаты проверки ПО ДЗОш

Фаза	Уставка, о.е.	Ток срабатывания, А	Ток возврата, А	Погрешность, %	Кэфф. возврата
ДТ1 А					
ДТ1 В					
ДТ1 С					
ДТ4 А					
ДТ4 В					
ДТ4 С					
ДТ5 А					
ДТ5 В					
ДТ5 С					

Время срабатывания ПО ДЗОш проверялось при подаче входного тока величиной $2 \cdot I_{\text{СР}}$, время возврата – при сбросе этого тока до нуля. Результаты в таблице Д.15 приведены для датчиков тока первой группы.

Таблица Д.15 – Результаты проверки времени срабатывания ПО ДЗОш

Фаза	$t_{\text{СР}}$, с	$t_{\text{В}}$, с
А		
В		
С		

Д.10.3.2 Проверка тормозной характеристики ДЗОш

Контрольный выход: **[020036] ПО ДЗОш.**

Характеристика ДЗОш проверялась по двум точкам: с током торможения, равным $I_{T1} = 1,1 \cdot I_{T0}$ и $I_{T2} = 1,7 \cdot I_{T0}$. Для этого в проверяемые фазы цепей переменного тока соответствующих присоединений подавались противоположно направленные однофазные токи с действующими значениями, определяемыми по выражению:

$$I_j = I_{Бj} \cdot (I_{Tj} - 0,5 \cdot I_{Дj}) \quad (Д.26)$$

где I_j – действующее значение тока, подаваемого в цепь переменного тока соответствующего плеча, А;

$I_{Бj}$ – базисный ток соответствующего плеча, А;

$I_{Дj} = I_{Д0} + K_T \cdot (I_{Tj} - I_{T0})$ – значение дифференциального тока при токе торможения I_{Tj} , о.е.;

$I_{Д0}$ – уставка тока начала срабатывания ДЗОш, о.е.;

K_T – уставка коэффициента торможения ДЗОш;

I_{T0} – уставка тока начала торможения ДЗОш, о.е.

Ток в цепи переменного тока стороны, которая имеет меньшее действующее значение, увеличивался до срабатывания реле Контрольный выход.

Допустимые значения погрешностей по коэффициенту торможения и величине горизонтального участка тормозной характеристики - не более 10%.

Результаты для датчиков тока ДТ4 и ДТ5 приведены в таблице Д.16

Таблица Д.16 – Результаты проверки тормозной характеристики ДТ4 и ДТ5 ДЗОш

Параметры	Фаза А		Фаза В		Фаза С	
$I_{ДТ4}, А$						
$I_{ДТ5}, А$						
$I_T, о.е.$						
$I_D, о.е.$						
Уставка K_T						
K_T						
Погрешность по $K_T, \%$						
Уставка $I_{Д0}, о.е.$						
Уставка $I_{T0}, о.е.$						
$I_{T0}, о.е.$						
Погрешность по $I_{T0}, \%$						

Расчёт производился по формулам:

$$I_T = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{I_1}{I_{Б1}} + \frac{I_2}{I_{Б2}} \right) \quad (Д.27)$$

$$I_D = \frac{I_2}{I_{Б2}} - \frac{I_1}{I_{Б1}} \quad (Д.28)$$

$$K_T = \frac{I_{Д2} - I_{Д1}}{I_{T2} - I_{T1}} \quad (Д.30)$$

$$I_{T0} = I_{T2} - \frac{I_{Д2} - I_{Д0}}{K_T} \quad (Д.31)$$

Д.10.3.3 Проверка параметров ПО контроля обрыва цепей тока ДЗОш
 Контрольный выход: **[020089] ПО ДЗОш для контроля токовых цепей.**
 При подаче тока ПО ДЗОш для контроля токовых цепей сработает при

$$I_{устМТЗ} I_{уст.КОЦТ} = \frac{I_{сРАБ}}{I_{БАЗ СТ}}$$

(Д.32)

Погрешность вычисляется по формуле:

$$\delta = \frac{\frac{I_{сРАБ}}{I_{БАЗ СТ}} - I_{уст}}{I_{уст}} \cdot 100\% \quad (Д.33)$$

Проверка производилась подачей однофазного тока. Величина тока плавно увеличивалась до срабатывания реле Контрольный выход, а затем плавно уменьшалась до возврата. Допустимая погрешность по величине – 10%, коэффициент возврата – не менее 0,9. Результаты проверки приведены в таблице Д.17

Таблица Д.17 – Результаты проверки ПО КОЦТ ДЗОш

Фаза	Уставка, о.е.	Ток срабатывания, А	Ток возврата, А	Погрешность, %	Кoeff. возврата
ДТ4 А					
ДТ4 В					
ДТ4 С					
ДТ5 А					
ДТ5 В					
ДТ5 С					

Д.10.3.4 Проверка времени срабатывания ПО КОЦТ

Время срабатывания ПО КОЦТ проверялось при подаче на ДТ5 входного тока величиной $2 \cdot I_{сР}$, время возврата – при сбросе этого тока до нуля. Результаты проверки приведены в таблице Д.18

Таблица Д.18 – Результаты проверки времени срабатывания ПО КОЦТ ДЗОш

Фаза	$t_{сР}$, с	$t_{в}$, с
А		
В		
С		

Д.10.3.5 Проверка времён действия ДЗОш в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{сР}$.

Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Время срабатывания ДЗОш составило ___ с.

Д.10.4 Токовая защита нулевой последовательности стороны ВН

На время проверки электронный ключ «Вывод ТЗНП ВН» переводился в положение «Вывод».

Д.10.4.1 Проверка параметров ПО тока ТЗНП ВН

Проверка уставок по току производилась плавным увеличением тока, подаваемого в фазу А0 стороны ВН (через испытательную крышку испытательного блока SG1), до срабатывания ПО, а затем при уменьшении тока до возврата. Срабатывание фиксировалось по замкнутому состоянию реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался выход проверяемого ПО. Результаты проверки приведены в таблице Д.19

Таблица Д.19 – Результаты проверки ПО ТЗНП ВН

ПО	Ток срабатывания, А
[012316] ПО IO I ст. ТЗНП ВН	
[012317] ПО IO II ст. ТЗНП ВН	

Д.10.4.2 Проверка времён действия ступеней ТЗНП ВН в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{ср}$ проверяемой ступени.

Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Результаты проверки приведены в таблице Д.20

Таблица Д.20 – Результаты проверки времени срабатывания ТЗНП ВН

Ступень	Ток, А	Время срабатывания, с
I		
II		

Д.10.5 Токовая защита нулевой последовательности стороны НВ

На время проверки электронный ключ «Вывод ТЗНП НВ» переводился в положение «Вывод».

Д.10.5.1 Проверка параметров ПО тока ТЗНП НВ

Проверка уставок по току производилась плавным увеличением тока, подаваемого в датчик тока нейтрали (через испытательную крышку испытательного блока SG4, рисунок Д.1ж) до срабатывания ПО, а затем при уменьшении тока до возврата. Срабатывание фиксировалось по замкнутому состоянию реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался выход проверяемого ПО. Результаты проверки приведены в таблице Д.21

Таблица Д.21 – Результаты проверки ПО ТЗНП НВ

ПО	Ток срабатывания, А
[012328] ПО IO I ст. ТЗНП НВ	

[012329] ПО IO II ст. ТЗНП НВ	
--------------------------------------	--

Д.10.5.2 Проверка времён действия ступеней ТЗНП НВ в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{CP}$ проверяемой ступени.

Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ** Результаты проверки приведены в таблице Д.22

Таблица Д.22 – Результаты проверки времени срабатывания ТЗНП НВ

Ступень	Ток, А	Время срабатывания, с
I		
II		

Д.10.6 Максимальная токовая защита стороны ВН

На время проверки электронный ключ «Вывод МТЗ ВН» переводился в положение «Вывод».

Д.10.6.1 Проверка параметров ПО тока МТЗ ВН

Ток подавался через испытательную крышку испытательного блока SG1, рисунок Д.1а

На реле «Контрольный выход» конфигурировался выход проверяемого ПО МТЗ ВН.

Проверка проводилась подачей междупазного тока АВ, ВС и СА. Ток плавно увеличивался до срабатывания ПО, а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.23

Таблица Д.23 – Результаты проверки ПО МТЗ ВН

ПО	Ток срабатывания, А
[012001] ПО МТЗ ВН I ст. АВ	
[012002] ПО МТЗ ВН I ст. ВС	
[012003] ПО МТЗ ВН I ст. СА	
[012005] ПО МТЗ ВН II ст. АВ	
[012006] ПО МТЗ ВН II ст. ВС	
[012007] ПО МТЗ ВН II ст. СА	

Д.10.6.2 Проверка времён действия ступеней МТЗ ВН в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком междупазного тока АВ от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{CP}$ проверяемой ступени.

Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**.

Результаты проверки приведены в таблице Д.24

Таблица Д.24 – Результаты проверки времени срабатывания МТЗ ВН

Степень	Ток, А	Время срабатывания, с
I		
II		

Д.10.7 Токовая защита обратной последовательности стороны ВН

На время проверки электронный ключ «Вывод ТЗОП ВН» переводился в положение «Вывод».

Д.10.7.1 Проверка параметров ПО тока ТЗОП ВН

Контрольный выход: **[012288] ПО I2 ТЗОП ВН.**

Ток обратной последовательности подавался через испытательную крышку испытательного блока SG1, рисунок Д.1а

Ток плавно увеличивался до срабатывания ПО, а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.25

Таблица Д.25 – Результаты проверки ПО ТЗОП ВН

ПО	Ток срабатывания, А
[012288] ПО I2 ТЗОП ВН	

Д.10.7.2 Проверка времён действия ТЗОП ВН в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{ср}$ ТЗОП ВН.

Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ.** Время срабатывания ТЗОП ВН составило ___ с.

Д.10.8 Защита от перегрузки токами высших гармонических составляющих (ЗПВГ)

На время проверки электронный ключ «Вывод ЗПВГ» переводился в положение «Вывод».

Д.10.8.1 Проверка параметров ПО тока ЗПВГ

На реле «Контрольный выход» конфигурировался выход проверяемого ПО тока ЗПВГ.

Проверка производилась подачей фазных токов через испытательную крышку испытательного блока SG1 (рисунок Д.1 а).

Ток плавно увеличивался до срабатывания входа испытательной установки, а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.26

Таблица Д.26 – Результаты проверки ПО ЗПВГ

ПО	Ток срабатывания, А
[012352] ПО тока ЗВП ф.А сигнальной	
[012353] ПО тока ЗВП ф.В сигнальной	
[012354] ПО тока ЗВП ф.С сигнальной	
[012355] ПО тока ЗВП ф.А отключающей	
[012356] ПО тока ЗВП ф.В отключающей	
[012357] ПО тока ЗВП ф.С отключающей	

Д.10.8.2 Проверка времён действия ступеней ЗПВГ в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока фазы А от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{ср}$ проверяемой ступени.

Время срабатывания сигнальной ступени фиксировалось по срабатыванию реле «Контрольный выход» на которое был сконфигурирован сигнал **[112037] Сигнальная ступень ЗПВГ**. Для проверки времени срабатывания отключающей ступени на реле «Контрольный выход» конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Результаты проверки приведены в таблице Д.27

Таблица Д.27 – Результаты проверки времени срабатывания ЗПВГ

Ступень	Ток, А	Время срабатывания, с
Сигнальная		
Отключающая		

Д.10.9 Защита от внутренних повреждений (небалансная защита)

На время проверки электронный ключ «Вывод ЗВП» переводился в положение «Вывод».

Д.10.9.1 Проверка параметров ПО тока

На реле «Контрольный выход» конфигурировался выход проверяемого ПО тока ЗВП.

Проверка производилась подачей фазных токов через испытательную крышку испытательного блока SG4 (рисунок Д.1 г).

Ток небаланса в соответствующей фазе плавно увеличивался до срабатывания реле, а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.28

Таблица Д.28 – Результаты проверки ПО ЗПВГ

ПО	Ток срабатывания, А
[012346] ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.А	
[012347] ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.В	
[012348] ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.С	
[012349] ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.А	
[012350] ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.В	
[012351] ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.С	

Д.10.9.2 Проверка времён действия ЗВП в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока фазы А от нулевого значения до $1,3 \cdot I_{CP}$ проверяемой ступени.

Время срабатывания сигнальной ступени фиксировалось по срабатыванию реле «Контрольный выход» на которое был сконфигурирован сигнал **[134138] Сигнальная ступень ЗВП**. Для проверки времени срабатывания отключающей ступени на реле «Контрольный выход» конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Результаты проверки приведены в таблице Д.29

Таблица Д.29 – Результаты проверки времени срабатывания ЗПВГ

Ступень	Ток, А	Время срабатывания, с
Сигнальная		
Отключающая		

Д.10.10 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

На время проверки электронный ключ «Вывод ЗПН» переводился в положение «Вывод».

Д.10.10.1 Проверка параметров ПО напряжения

На реле «Контрольный выход» конфигурировался выход проверяемого ПО U макс ЗПН.

Проверка производилась подачей междуфазного напряжения АВ, ВС и СА через испытательную крышку испытательного блока SG6 (рисунок Д.1 е).

Напряжение плавно увеличивалось до срабатывания ПО, а затем плавно уменьшалось до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.30

Таблица Д.30 – Результаты проверки ПО ЗПН

ПО	Напряжение срабатывания, В
[015034] ПО U макс. ЗПН сигн. ст. АВ	
[015035] ПО U макс. ЗПН сигн. ст. ВС	
[015036] ПО U макс. ЗПН сигн. ст. СА	
[015037] ПО U макс. ЗПН откл. ст. АВ	
[015038] ПО U макс. ЗПН откл. ст. ВС	
[015039] ПО U макс. ЗПН откл. ст. СА	

Д.10.10.2 Проверка времён действия ступеней ЗПН в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком междуфазного напряжения АВ от нулевого значения до $1,1 \cdot U_{CP}$ проверяемой ступени.

Время срабатывания сигнальной ступени фиксировалось по срабатыванию реле «Контрольный выход» на которое был сконфигурирован сигнал **[121001] Сигнальная ступень ЗПН**. Для проверки времени срабатывания отключающей ступени на реле «Контрольный выход»

конфигурировался сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Результаты проверки приведены в таблице Д.31

Таблица Д.31 – Результаты проверки времени срабатывания ЗПН

Ступень	Напряжение, В	Время срабатывания, с
Сигнальная		
Отключающая		

Д.10.11 Защита минимального напряжения (ЗМН)

На время проверки электронный ключ «Вывод ЗМН» переводился в положение «Вывод».

Д.10.11.1 Проверка параметров ПО напряжения

На реле «Контрольный выход» конфигурировался выход проверяемого ПО U мин. ЗМН.

Проверка проводилась подачей междуфазного напряжения АВ, ВС и СА через испытательную крышку испытательного блока SG6 (рисунок Д.1 е).

Напряжение плавно уменьшалось со 100 В до срабатывания ПО, а затем плавно увеличивалось до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.32

Таблица Д.32 – Результаты проверки ПО ЗМН

ПО	Напряжение срабатывания, В
[014069] ПО U мин. АВ	
[014070] ПО U мин. ВС	
[014071] ПО U мин. СА	

Д.10.11.2 Проверка времён действия ЗМН в полной схеме

Проверка производилась снижением скачком напряжения со 100 В до нуля.

Время срабатывания ЗМН фиксировалось по срабатыванию реле «Контрольный выход» на которое был сконфигурирован сигнал **[114031] Отключение ЭМ**. Время срабатывания ЗМН составило ___ с.

Д.10.12 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)

На время проверки электронный ключ «Вывод УРОВ» переводился в положение «Вывод».

Д.10.12.1 Проверка параметров ПО тока

Контрольный выход: **[012075] ПО УРОВ**.

Проверка производилась подачей фазных токов через испытательную крышку испытательного блока SG1 (рисунок Д.1 а).

Ток плавно увеличивался в проверяемой фазе до срабатывания ПО, а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.33

Таблица Д.33 – Результаты проверки ПО УРОВ

ПО УРОВ	Ток срабатывания, А
ф.А	
ф.В	
ф.С	

Д.10.12.2 Проверка времени срабатывания и действия во внешние цепи

Проверка времени срабатывания УРОВ производилась подачей скачком тока в фазу А0 от нуля до значения $2 \cdot I_{ср}$ ПО тока УРОВ при замкнутых зажимах Х33-Х35 Пуск УРОВ от ДЗШ. На время испытаний оперативный переключатель **SA3 Цепи УРОВ** вводился в работу.

Срабатывание фиксировалось на зажимах, указанных в таблице. Подключение испытательной установки производилось со стороны монтажа шкафа с разрывом соответствующих выходных цепей. Результаты проверки приведены в таблице Д.34

Таблица Д.34 – Результаты проверки времени срабатывания УРОВ

Цепь	Зажимы шкафа	Время, с
Действие УРОВ	X133-X153	
Действие УРОВ	X134-X154	
Действие УРОВ	X135-X155	

Д.10.13 Проверка уставок АУВ, АПВ и АСН

Д.10.13.1 Проверка ПО максимального напряжения шин

Проверка производилась подачей междуфазных напряжений АВ, ВС и СА через испытательный блок SG4. Величина напряжения плавно увеличивалась до фиксации срабатывания соответствующего ПО. Срабатывание фиксировалось по замкнутому состоянию реле «Контрольный выход», на которое конфигурировался сигнал срабатывания проверяемого ПО. Результаты проверки приведены в таблице Д.35

Таблица Д.35 – Результаты проверки ПО максимального напряжения шин

ПО	Напряжение срабатывания, В
[015040] ПО U макс. шин АВ	
[015041] ПО U макс. шин ВС	
[015042] ПО U макс. шин СА	

Д.10.13.2 Проверка ПО минимального и блокирующего напряжения шин

Проверка производилась подачей междуфазных напряжений АВ, ВС и СА через испытательный блок SG4. Величина напряжения плавно уменьшалась со 100 В до фиксации срабатывания ПО. Срабатывание фиксировалось по замкнутому состоянию реле «Контрольный выход», на которое конфигурировался сигнал срабатывания проверяемого ПО. Результаты проверки приведены в таблице Д.36

Таблица Д.36 – Результаты проверки ПО минимального и блокирующего напряжения шин

ПО	Напряжение срабатывания, А
[014072] ПО U мин. шин АВ	
[014073] ПО U мин. шин ВС	
[014074] ПО U мин. шин СА	
[014075] ПО U блок. шин АВ	
[014076] ПО U блок. шин ВС	
[014077] ПО U блок. шин СА	

Д.10.13.3 Проверка срабатывания ЗНФ

Исходное положение выключателя – включен. Проверялось наличие свечения светодиода «РПВ» на лицевой плите терминала. Электронный переключатель «**Вывод АПВ**» устанавливался в положение «Вкл.».

На время проверки подавался сигнал «Пуск ЗНФ» с привода выключателя на клемму шкафа Х39. Через выдержку времени срабатывания ЗНФ DT2_AУВ загорался светодиод «ЗНФ» и происходило отключение выключателя, а через 1 секунду от момента подачи сигнала на отключение «Отключение ЭМ» происходило обесточивание контактора ЭМО (при его наличии), который в свою очередь разбирает цепь управления выключателем.

Д.10.13.4 Проверка параметров ПО тока ЗНР

Контрольный выход: **[012318] ПО 3I0 ЗНР**

Проверка производилась подачей ток фазы А0 через испытательную крышку испытательного блока SG1 (рисунок Д.1 а).

Ток плавно увеличивался до срабатывания реле «Контрольный выход», а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.37

Таблица Д.37 – Результаты проверки ПО ЗНР

ПО	Ток срабатывания, А
[012318] ПО 3I0 ЗНР	

Д.10.13.5 Проверка времени срабатывания ЗНР

Исходное положение выключателя – отключен. Проверялось отсутствие свечения светодиода «РПВ» на лицевой плите терминала.

На время данной проверки подавался сигнал «Пуск ЗНФ» с привода выключателя на клемму шкафа Х39. Скачком подавался ток величиной $1,3 \cdot I_{ср}$ ПО 3I0 ЗНР. Через выдержку времени срабатывания ЗНР контролировалось появление сигнала **[114001] ЗНР**. Выдержка времени срабатывания ЗНР составила ___ с.

Д.10.13.6 Проверка выдачи сигнала в цепи ДЗШ

При подаче команды на включение выключателя от ключа управления проверялось замкнутое состояние зажимов Х140-Х159, Х141-Х160 (КСС в ДЗШ).

Д.11 Проверка автоматики управления выключателем

Д.11.1 Проверка действия на включение выключателя от ключа управления

Исходное положение выключателя – отключен. На панели управления наблюдалось свечение зелёной сигнальной лампы (выключатель отключен), на передней двери шкафа контролировалось отсутствие свечения лампы HL4 «Включение заблокировано», на лицевой панели терминала – отсутствие свечения светодиода «РПВ». Выключатель включался от ключа управления. Фиксировалось включенное положение выключателя на месте, загорание красной сигнальной лампы на панели управления, свечение светодиода «РПВ». По регистратору событий проверялись сигналы, подтверждающие включенное положение выключателя (появление сигнала датчика тока ЭМВ).

Д.11.2 Проверка действия на отключение выключателя от ключа управления

Исходное положение выключателя – включен. На панели управления наблюдалось свечение красной сигнальной лампы (выключатель включен), на передней панели терминала свечение светодиода «РПВ». Выключатель отключался от ключа управления. Фиксировалось отключенное положение выключателя на месте, загорание зелёной сигнальной лампы на панели управления, свечение лампы «Включение заблокировано», погасание светодиода «РПВ». По регистратору событий проверялись сигналы, подтверждающие отключенное положение выключателя (появление сигналов датчиков тока ЭМО1 и ЭМО2).

Д.11.3 Проверка действия на выключатель через ЭМО1, ЭМО2 и ЭМВ

Исходное состояние: автоматические выключатели «Питание ЭМО1, ЭМВ» (\pm ЕС2) и «Питание ЭМО2» (\pm ЕС3) – включены, выключатель – отключен.

При свечении лампы «Включение заблокировано» подавалась команда на включение выключателя, включения не происходило.

Фиксировалось отсутствие свечения лампы «Включение заблокировано», выключатель включался от ключа управления. Фиксировалось включенное положение выключателя на месте, погасание лампы «Включение заблокировано», загорание красной сигнальной лампы на панели управления, загорание светодиода «РПВ».

Отключался автомат «Питание ЭМО2» и проверялось появление сигналов неисправности: загорание светодиодов «Неисправность цепей управления» и «Неисправность цепей

опертока», загорание лампы «Неисправность», появление сигнала на табло панели ОПУ и звукового сигнала.

Выключатель отключался от ключа управления (через ЭМО1). Нажималась кнопка «Съём сигнализации» и проверялось погасание светодиода «Неисправность цепей управления». Фиксировалось отключенное положение выключателя на месте, загорание лампы «Включение заблокировано», загорание зелёной сигнальной лампы на панели управления, погасание светодиода «РПВ».

После погасания лампы «Включение заблокировано», выключатель включался от ключа управления. Фиксировалось включенное положение выключателя на месте, загорание красной сигнальной лампы на панели управления, загорание светодиода «РПВ».

Включался автомат «Питание ЭМО2», нажималась кнопка «Съём сигнализации» и проверялось отсутствие сигналов неисправности.

Отключался автомат «Питание ЭМО1, ЭМВ» и проверялось появление сигналов неисправности: загорание светодиодов «Неисправность цепей управления» и «Неисправность цепей опертока», загорание лампы «Неисправность», появление сигнала на табло панели ОПУ и звукового сигнала.

Выключатель отключался от ключа управления (через ЭМО2). Фиксировалось отключенное положение выключателя на месте, загорание лампы «Включение заблокировано», загорание зелёной сигнальной лампы на панели управления, погасание светодиода «РПВ».

После погасания лампы «Включение заблокировано» подавалась команда на включение от ключа управления и проверялось, что выключатель не включался (снято общее питание с цепей ЭМВ и ЭМО1).

Включался автомат «Питание ЭМО1, ЭМВ», нажималась кнопка «Съём сигнализации» и проверялось отсутствие сигналов неисправности и отсутствие свечения лампы «Включение заблокировано».

Выключатель включался от ключа управления и фиксировалось включенное положение выключателя.

Отключались автоматы «Питание ЭМО1, ЭМВ» и «Питание ЭМО2», и проверялось появление сигналов неисправности: загорание светодиодов «Неисправность цепей управления» и «Неисправность цепей опертока», загорание лампы «Неисправность», появление сигнала на табло панели ОПУ и звукового сигнала.

Подавалась команда на отключение от ключа управления и проверялось, что выключатель не отключается (снято общее питание с цепей ЭМО1 и ЭМО2).

Включались автоматы «Питание ЭМО1, ЭМВ» и «Питание ЭМО2», нажималась кнопка «Съём сигнализации» и проверялось отсутствие сигналов неисправности.

Выключатель отключался от ключа управления и фиксировалось отключенное положение выключателя.

Д.11.4 Проверка действия блокировки от прыгания

Исходное состояние – автоматы «Питание ЭМО1, ЭМВ» и «Питание ЭМО2» включены, выключатель – отключен, отсутствует свечение лампы «Включение заблокировано».

Устанавливалась перемычка между клеммами X57-X85 (имитация внешнего отключения через ЭМО1). Подавалась команда на включение выключателя, причём ключ удерживать длительно во включенном положении. Выключатель включался, сразу же выключался и повторно не включался. Проведён анализ работы по регистратору и сигнализации (светодиод «РПВ» не светился).

Перемычка между клеммами X57-X85 снята.

Д.11.5 Проверка работы АПВ

Проверка АПВ проводится в случае выбора данного режима работы автоматики БСК. Программная накладка **[114209] АУВ, АПВ и АСН / Логика работы / ХВ12_АУВ Автоматика БСК** установлена в положение «АПВ».

АПВ выполняется только после отключения БСК от отключающей ступени ЗПН и восстановлении нормального напряжения на шинах.

Электронный ключ **«Вывод АПВ»** устанавливался в положение «Вывод». Контролировалось отсутствие свечения лампы «Включение заблокировано» и подавалась команда на включение выключателя. Выключатель включался и фиксировалось включенное положение выключателя.

По истечению выдержки времени подготовки АПВ, через испытательный блок SG4 подавалось напряжение равное $1,1 \cdot U_{\text{ср}}$ отключающей ступени ЗПН. Через выдержку времени срабатывания отключающей ступени ЗПН происходило отключение выключателя, по истечении времени АПВ включения не происходило. Напряжение снижалось ниже напряжения возврата ПО максимального напряжения шин, АПВ также не происходило. Напряжение повышалось выше уставки срабатывания ПО $U_{\text{макс. шин}}$, но ниже уставки сигнальной ступени ЗПН, через выдержку АПВ происходило включение выключателя. По регистратору и осциллограмме фиксировался цикл АПВ. Контролировалось загорание светодиодов «РПВ», «Работа АПВ», лампы «Срабатывание».

Через испытательный блок SG4 подавалось напряжение 100 В, через испытательный блок SG1 скачком подавался ток равный $1,3 I_{\text{ср II}}$ ступени МТЗ ВН, выключатель отключился, через время АПВ включения не происходило.

Д.11.6 Проверка цепей запрета АПВ

Исходное состояние выключателя – включен. Электронный переключатель **«Вывод АПВ»** устанавливался в положение «Вывод», сигнал запрета АПВ отсутствует. Замыкались клеммы запрета АПВ (Х33-Х36) на клеммнике шкафа. Контролировалось наличие сигнала запрета АПВ.

Выполнялось отключение выключателя от отключающей ступени ЗПН, затем напряжение снижалось ниже напряжения возврата сигнальной ступени ЗПН, но выше напряжения срабатывания максимального напряжения шин. Выключатель отключился и через время цикла АПВ не включился.

Электронный переключатель **«Вывод АПВ»** устанавливался в положение «Вкл.».

Д.11.7 Проверка работы АСН

Проверка АСН проводится в случае выбора данного режима работы автоматики БСК. Программная накладка ХВ12_АУВ установлена в положение «АСН».

Исходное состояние выключателя – отключен, отсутствует свечение лампы «Включение заблокировано». Через испытательный блок SG4 подаётся напряжение 100 В. Электронный переключатель **«Вывод АСН»** устанавливался в положение «Откл.».

Напряжение на шинах снижалось ниже уставки блокирующего напряжения шин, включения не происходило. Напряжение поднималось выше напряжения возврата блокирующего напряжения шин, но ниже уставки ПО минимального напряжения шин. Через выдержку времени АСН (DT11_АУВ) выключатель включился.

Д.11.8 Проверка цепей запрета АСН

Исходное состояние выключателя – отключен. Электронный переключатель **«Вывод АСН»** устанавливался в положение «Откл.», сигнал запрета АСН отсутствует. Через испытательный блок SG4 подано номинальное напряжение на шины. Замыкались клеммы запрета АСН на клеммнике шкафа. Контролировалось наличие сигнала запрета АСН.

Напряжение снижалось ниже уставки ПО минимального напряжения шин. Выключатель не включился.

Электронный переключатель **«Вывод АСН»** устанавливался в положение «Вкл.».

Д.11.9 Проверка цепей сигнализации от выключателя по давлению элегаза

Проверка выполняется для элегазовых выключателей.

Исходное состояние – автоматы «Питание ЭМО1, ЭМВ» и «Питание ЭМО2» включены, выключатель – отключен, свечение лампы «Включение заблокировано» отсутствует.

Медленно спускался газ с плотномера до достижения уставки сигнализации. Проверялось появление сигнала на входе 16:X2 терминала, а также появление дискретного сигнала **[114043] Низкое давление элегаза**, сигналов неисправности: загорание светодиода «Низкое давление элегаза», лампы «Неисправность», появление сигнала на табло панели управления ОПУ и звукового сигнала.

Выключатель включался от ключа управления и проверялось включенное состояние выключателя.

Выключатель отключался от ключа управления и проверялось отключенное состояние выключателя.

Медленно спускался газ с плотномера до достижения уставки блокировки (появление сигнала на дискретном входе 17:X2 терминала, а также появление дискретного сигнала **[114042] Блокировка включения и отключения**).

По истечении времени запрета включения выключателя (лампа «Включение заблокировано» не горит) подавалась команда на включение от ключа управления и проверялось на месте, что выключатель не включается.

Восстанавливалось давление в плотномере. Нажималась кнопка «Съём сигнализации» и проверялось отсутствие сигнализации неисправности.

Выключатель включался от ключа управления и проверялось его включенное состояние.

Вновь медленно спускался газ с плотномера до достижения уставки блокировки (появление дискретного сигнала **[114042] Блокировка включения и отключения**).

Подавалась команда на отключение от ключа управления и проверялось на месте, что выключатель не отключается.

Восстанавливалось давление в плотномере, нажималась кнопка «Съём сигнализации» и проверялось отсутствие сигнализации неисправности.

Выключатель отключался от ключа управления и проверялось отключенное состояние выключателя.

Д.11.10 Проверка цепей сигнализации от выключателя по заводу пружины

Проверка выполняется для выключателей с пружинным приводом.

В исходном состоянии выключатель включен, пружина заряжена.

В приводе выключателя отключалось питание электродвигателя завода пружины и проводился цикл «Отключение» - «Включение» - «Отключение».

Контролировалось появление дискретного сигнала **[002030] Пружина не заведена** и светодиодной сигнализации «**Пружина не заведена**».

Подавалась команда на включение от ключа управления и наблюдалось, что выключатель не включился.

Включалось питание электродвигателя и дождались восстановления завода пружины. Нажималась кнопка «Съём сигнализации» и проверялось отсутствие сигнализации неисправности.

Выключатель включался от ключа управления и фиксировалось его включенное положение.

Д.11.11 Проверка действия на отключение выключателя от защит терминала

От испытательной установки на защиту подавались токи и напряжения, соответствующие срабатыванию защит и фиксировалось отключение выключателя.

Д.11.12 Проверка действия на отключение выключателя от других защит

Проверялось отключение выключателя от защиты шин замыканием цепи между зажимами X57-X79 и X98-X105.

При помощи переключателя SA1 «Питание» снималось питание с терминала защит и проверка повторялась.

Д.12 Проверка взаимодействие шкафа с другими устройствами и действия шкафа на центральную сигнализацию

Выполнялся сброс сигнализации неисправности. Отключался автомат «Питание шкафа», контролировалось срабатывание сигнализация неисправности, затем автомат включался и выполнялся сброс сигнализации неисправности.

Согласно местным требованиям выполнена проверка взаимодействия шкафа с другими устройствами и шкафами защит.

Выполнена проверка действия на центральную сигнализацию.

Д.13 Проверка шкафа рабочими токами и напряжениями

Проверялись значения рабочих уставок шкафа. Электронные ключи «**Вывод терминала**», «**Вывод МТЗ ВН**», «**Вывод ДТЗ**», «**Вывод ДТЗ НП**», «**Вывод ДЗОш**» «**Вывод ТЗНП ВН**», «**Вывод ТЗНП НВ**», «**Вывод ЗМН**», «**Вывод ЗПН**», «**Вывод ТЗОП ВН**», «**Вывод ЗПВГ**», «**Вывод ЗВП**» устанавливались в положение «Вывод».

От ключа управления включался выключатель и по светодиодной сигнализации проверялось, что ни одна из защит шкафа не сработала на рабочих величинах тока и напряжения.

Электронный ключ «**Вывод терминала**» устанавливался в положение «Ввод».

Д.13.1 Проверка правильности подключения цепей тока и напряжения

С помощью программы мониторинга (дисплея терминала) считаны и построены векторные диаграммы токов и напряжений.

По векторной диаграмме определено, что чередование фаз токов и напряжений, подключенных к шкафу, правильное. Результаты проверки приведены в таблице Д.38

Таблица Д.38 – Измеренные аналоговые величины

Ток	I_A, A		Фаза, °		I_B, A		Фаза, °		I_C, A		Фаза, °	
Цепи тока ВН												
Цепи тока НВ												
Цепи тока СП												
Цепи тока ОВ												
Цепи тока Q1.2												
Цепи тока N												
Напряжение	$U_{A,B}$	Фаза, °	$U_{B,B}$	Фаза, °	$U_{C,B}$	Фаза, °	$U_{ни,B}$	Фаза, °	$U_{ик,B}$	Фаза, °		

* – относительно базового вектора - напряжения прямой последовательности.

Д.13.2 Проверка симметричных составляющих в подводимых трёхфазных системах напряжения и тока

По показаниям дисплея терминала сняты показания напряжения и тока прямой, обратной и нулевой последовательностей. Напряжение и ток прямой последовательности во вторичных величинах близкими к фазным величинам соответственно напряжения и тока фазы А.

Величина напряжения и тока обратной последовательности не превышает 3 % от величины соответственно напряжения и тока прямой последовательности.

Величина тока нулевой последовательности не превышает 3 % от величины тока прямой последовательности.

Величина напряжения нулевой последовательности не превышает 4 % от величины напряжения прямой последовательности.

Ток небаланса меньше уставки срабатывания чувствительного органа ДТЗ с учётом торможения.

Д.13.3 Проверка правильности включения БНН

Проверена работа БНН при имитации обрыва цепей напряжения путём поочередного отключения цепей «звезды» (рисунок Д.2а, б, в) и «разомкнутого треугольника» (рисунок Д.2г, д, е) с использованием контрольных крышек SG4, SG5. Контроль срабатывания БНН осуществлялся контролем срабатывания сигнала **[015033] ПО БНН**.

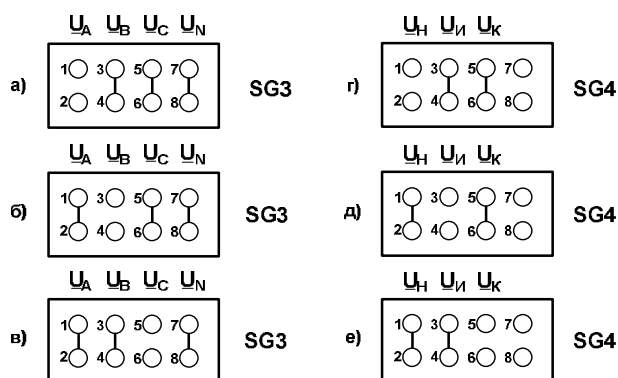


Рисунок Д.2 - Переключение цепей напряжения на SG4, SG5 при проверке работы БНН

Блокировка при неисправностях в цепях переменного напряжения работает правильно.

Д.14 Проверка поведения защит при отключении цепей напряжения

При поданном токе нагрузки отключалось напряжение снятием крышек испытательных блоков SG4 и SG5.

Срабатывания защит не происходило.

Д.15 Проверка поведения защиты при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока

При поданном токе нагрузки, отключалось и включалось напряжение оперативного постоянного тока с помощью автомата «Питание комплекта».

Срабатывания защит не происходило.

Д.16 Проверка поведения защиты при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока ЭМВ, ЭМО1, ЭМО2

При поданном токе нагрузки, отключалось и включалось напряжение оперативного постоянного тока ЭМ с помощью автоматов «Питание ЭМВ, ЭМО1», «Питание ЭМО2».

Срабатывания защит, отключения выключателя не происходило.

Д.17 Заключение

Выполнен окончательный осмотр шкафа, удалены все временные перемычки.

Проверены все уставки защит на соответствие заданию.

Выполнены настройки осциллографа и регистратора.

Приложение Е
(справочное)
Тепловой расчёт шкафа

Тепловыделение шкафа ШЭ2607 017 приведено в таблице Е.1.

Таблица Е.1 – Тепловыделение шкафа

Элементы шкафа	Выделяемая мощность	Количество	Общая выдел. мощность
Цепи напряжения переменного тока, ВА на фазу	0,5	10	5
Цепи переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу			
при I _{ном} = 1 А	0,5	16	8
при I _{ном} = 5 А	2	16	32
Цепи напряжения оперативного постоянного тока в режиме срабатывания, Вт	20	1	20
Цепи сигнализации в режиме срабатывания, Вт	20	1	20
Количество выделяемого тепла в шкафу I _{ном} = 1 А, Вт			53
Количество выделяемого тепла в шкафу I _{ном} = 5 А, Вт			77

Для шкафа ШЭ2607 017017 тепловыделение составляет 106 Вт и 154 Вт для исполнения 1А и 5А соответственно.

Количество тепла максимального отводимого поверхностью шкафа с помощью естественной конвекции рассчитывается по формуле:

$$Q_v = k \cdot A \cdot (T_i - T_u), \text{ Вт} \quad (\text{Е.1})$$

где $T_i = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ – максимально допустимая температура внутри шкафа;

$T_u = 45 \text{ }^\circ\text{C}$ – максимальная температура окружающего воздуха;

$k = 5,5 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ – коэффициент теплопередачи для листовой стали;

A – эффективная площадь поверхности шкафа, м^2 .

Эффективная площадь поверхности шкафа расположенного в середине ряда рассчитывается по формуле:

$$A = 1,8 \cdot \text{Ш} \cdot \text{В} + 1,4 \cdot \text{Ш} \cdot \text{Г} + \text{Г} \cdot \text{В}, \text{ м}^2 \quad (\text{Е.2})$$

где В – высота шкафа, м;

Ш – ширина шкафа, м;

Г – глубина шкафа, м.

Эффективная площадь поверхности шкафа габаритными размерами 2000x800x600 мм (ВxШxГ) составляет:

$$A = 1,8 \cdot 0,8 \cdot 2,0 + 1,4 \cdot 0,8 \cdot 0,6 + 0,6 \cdot 2,0 = 4,752 \text{ м}^2$$

По формуле (Е.1) количество отводимого тепла поверхностью шкафа естественной конвекцией:

$$Q_v = 5,5 \cdot 4,752 \cdot (55 - 45) = 261,36 \text{ Вт}$$

При температуре окружающего воздуха не выше плюс 45°C шкафы ШЭ2607 017 и ШЭ2607 017017 могут отводить выделяемое внутри тепло с помощью естественной конвекции, не нарушая температурный режим установленных в нем устройств.

**Приложение Ж
(обязательное)**

Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала

Таблица Ж.1 – Наблюдение текущих значений сигналов терминала (Версия ПО 017_400 от 04.08.2023)

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Текущие величины [001901]	Аналоговые входы [001911]	001001	Ia ВН	Ток стороны ВН, фаза А, А/°
		001002	Ib ВН	Ток стороны ВН, фаза В, А/°
		001003	Ic ВН	Ток стороны ВН, фаза С, А/°
		001004	Ia СП	Ток средней перемычки, фаза А, А/°
		001005	Ib СП	Ток средней перемычки, фаза В, А/°
		001006	Ic СП	Ток средней перемычки, фаза С, А/°
		001007	Ia НВ	Ток стороны НВ, фаза А, А/°
		001008	Ib НВ	Ток стороны НВ, фаза В, А/°
		001009	Ic НВ	Ток стороны НВ, фаза С, А/°
		001010	Ua	Напряжение «звезды», фаза А, В/°
		001011	Ub	Напряжение «звезды», фаза В, В/°
		001012	Uc	Напряжение «звезды», фаза С, В/°
		001013	Уни	Напряжение «разомкнутого треугольника», НИ, В/°
		001014	Уик	Напряжение «разомкнутого треугольника», ИК, В/°
		001015	Ia ОВ ВН	Ток ОВ (Q1.1) стороны ВН, фаза А, А/°
		001016	Ib ОВ ВН	Ток ОВ (Q1.1) стороны ВН, фаза В, А/°
		001017	Ic ОВ ВН	Ток ОВ (Q1.1) стороны ВН, фаза С, А/°
		001018	Ia Q1.2	Ток Q1.2 стороны ВН, фаза А, А/°
		001019	Ib Q1.2	Ток Q1.2 стороны ВН, фаза В, А/°
		001020	Ic Q1.2	Ток Q1.2 стороны ВН, фаза С, А/°
		001021	IN НВ	Ток нейтрали, А/°
		001022	-	-
		001023	-	-
		001024	Ua TV2	Напряжение «звезды» ТН2, фаза А, В/°
		001025	Ub TV2	Напряжение «звезды» ТН2, фаза В, В/°
		001026	Uc TV2	Напряжение «звезды» ТН2, фаза С, В/°
		001027	Уни TV2	Напряжение «разомкнутого треугольника» ТН2, НИ, В/°
		001028	Уик TV2	Напряжение «разомкнутого треугольника» ТН2, ИК, В/°
		001029	Iдиф-А	Ток дифференциальный, фаза А, о.е./°
		001030	ПргДТЗ-А	Порог срабатывания ДТЗ, фаза А, А
		001031	Iдиф-В	Ток дифференциальный, фаза В, о.е./°
		001032	ПргДТЗ-В	Порог срабатывания ДТЗ, фаза В, А
		001033	Iдиф-С	Ток дифференциальный, фаза С, о.е./°
		001034	ПргДТЗ-С	Порог срабатывания ДТЗ, фаза С, А
		001035	Iд ДЗОш-А	Ток дифференциальный ДЗОш, фаза А, о.е./°
		001036	ДЗОшПорог	Порог срабатывания ДЗОш, фаза А, А
		001037	Iд ДЗОш-В	Ток дифференциальный ДЗОш, фаза В, о.е./°
		001038	ДЗОшПорог	Порог срабатывания ДЗОш, фаза В, А
		001039	Iд ДЗОш-С	Ток дифференциальный ДЗОш, фаза С, о.е./°
		001040	ДЗОшПорог	Порог срабатывания ДЗОш, фаза С, А
		001041	Iд ДТЗНПЗ	Ток дифференциальный, нулевой последовательности, о.е./°
		001042	ДТЗНПЗпор	Порог срабатывания ДТЗ НП, А
Текущие величины [001901]	Аналоговые величины [001912]	001159	ДТЗ БСК-А Инб, о.е.	Дифференциальный ток ДТЗ БСК фазы А
		001160	ДТЗ БСК-В Инб, о.е.	Дифференциальный ток ДТЗ БСК фазы В
		001161	ДТЗ БСК-С Инб, о.е.	Дифференциальный ток ДТЗ БСК фазы С
		001165	ДТЗНП Инб, о.е.	Дифференциальный ток ДТЗ НП
		001166	ДЗОш-А Инб, о.е.	Ток небаланса ДЗОш фаза А, о.е./°

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
		001167	ДЗОш-В Инб, о.е.
		001168	ДЗОш-С Инб, о.е.
		001178	Ia-ВН, А
		001179	Ib-ВН, А
		001180	Ic-ВН, А
		001181	Iab-ВН, А
		001182	Ibc-ВН, А
		001183	Ica-ВН, А
		001184	I1-ВН, А
		001185	I2-ВН, А
		001186	3I0-ВН, А
		001249	U БНН, В
		001250	U1, В
		001251	U2, В
		001252	3U0, В
		001253	Uab, В
		001254	Ubc, В
		001255	Uca, В

Таблица Ж.2 – Основные меню для просмотра, изменения уставок и параметров терминала (Версия ПО 017_400 от 04.08.2023)

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Параметрирование ДТ [050901]	Пер/втор.аналог. входов [050911]	050201	Перв.величина ТТ I ВН	Первичная величина ТТ I ВН (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050202	Втор.величина ТТ I ВН	Вторичная величина ТТ I ВН (1-5) ,А	1
		050203	Перв.величина ТТ I СП	Первичная величина ТТ I СП (0.001-1000000.000) ,А	2000.000
		050204	Втор.величина ТТ I СП	Вторичная величина ТТ I СП (1-5) ,А	1
		050205	Перв.величина ТТ I НВ	Первичная величина ТТ I НВ (0.001-1000000.000) ,А	4000.000
		050206	Втор.величина ТТ I НВ	Вторичная величина ТТ I НВ (1-5) ,А	1
		050207	Перв.величина ТН1(Уа)	Первичная величина ТН1 Уа (0.001-1000000.000) ,В	220000.000
		050208	Втор.величина ТН1(Уа)	Вторичная величина ТН1 Уа (0.001-1000000.000) ,В	100.000
		050209	Перв.величина ТН1(Уни)	Первичная величина ТН1 Уни (0.001-1000000.000) ,В	110000.000
		050210	Втор.величина ТН1(Уни)	Вторичная величина ТН1 Уни (0.001-1000000.000) ,В	100.000
		050211	Перв.величина I ОВ	Первичная величина ТТ I ОВ (I Q1.1) (0.001-1000000.000) ,А	8000.000
		050212	Втор.величина I ОВ	Вторичная величина ТТ I ОВ (I Q1.1) (1-5) ,А	1
		050213	Перв.величина I Q1.2	Первичная величина ТТ I Q1.2 (0.001-1000000.000) ,А	2000.000
		050214	Втор.величина I Q1.2	Вторичная величина ТТ I Q1.2 (1-5) ,А	1
		050215	Перв.величина ТТ I N	Первичная величина ТТ I N (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050216	Втор.величина ТТ I N	Вторичная величина ТТ I N (1-5) ,А	1
		050217	Перв.величина ТТ 06.2	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6.2 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050218	Втор.величина ТТ 06.2	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6.2 (1-5) ,А	1
		050219	Перв.величина ТТ 06.3	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6.3 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050220	Втор.величина ТТ 06.3	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6.3 (1-5) ,А	1
		050221	Перв.величина ТН2(Уа)	Первичная величина ТН2 Уа (0.001-1000000.000) ,В	10000.000
		050222	Втор.величина ТН2(Уа)	Вторичная величина ТН2 Уа (0.001-1000000.000) ,В	100.000
		050223	Перв.величина ТН2(Уни)	Первичная величина ТН2 Уни (0.001-1000000.000) ,В	10000.000
		050224	Втор.величина ТН2(Уни)	Вторичная величина ТН2 Уни (0.001-1000000.000) ,В	100.000
	Базовый вектор [050912]	050261	Базовый вектор	Базовый вектор (U1, Уа, IаВН)	U1
	Использование ДТ [050913]	050301	Использование ДТ N1	Использование ДТ №1 (нет,да)	да
		050302	Использование ДТ N2	Использование ДТ №2 (нет,да)	да
		050303	Использование ДТ N3	Использование ДТ №3 (нет,да)	да
		050304	Использование ДТ N4	Использование ДТ №4 (нет,да)	да
		050305	Использование ДТ N5	Использование ДТ №5 (нет,да)	да
		050306	Использование ДТ N6	Использование ДТ №6 (нет,да)	да
Общая логика [051902]	Параметры объекта [050919]	050346	Схема БСК	Схема БСК (1-2)	1

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор		
ДТЗ БСК [133903]	Базисные токи [133921]	133259	Базисный ток БСК (перв.)	Базисный ток ДТЗ БСК (перв.величина) (10-50000) ,А	/ 6000	
		133261	Базисный ток ВН(втор.)	Базисный ток стороны ВН (втор.величина) (0.100-500) ,А	/ 0.000	
		133262	Базисный ток НВ(втор.)	Базисный ток стороны НВ (втор.величина) (0.100-500) ,А	/ 0.000	
		133263	Базисный ток СП(втор.)	Базисный ток стороны СП (втор.величина) (0.100-500) ,А	/ 0.000	
	Уставки ПО, ИО [133924]	133330	Id0 ДТЗ	Ток срабатывания ДТЗ (0.10-2) ,о.е.	0.40	
		133331	It0 ДТЗ	Ток начала торможения ДТЗ (0.00-1) ,о.е.	0.60	
		133332	It.бл ДТЗ	Ток торможения блокировки ДТЗ (0.40-3) ,о.е.	1.20	
		133333	Kт ДТЗ	Коэффициент торможения ДТЗ (0.10-1.2)	0.50	
		133338	ПО Id ДТО	Ток срабатывания дифф. токовой отсечки (0.50-20) ,о.е.	6.50	
		133339	ПО ДТЗ - КОЦТ	ПО ДТЗ для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ) (0.04-2) ,о.е.	0.10	
	Уставки времени [133925]	133348	tcr ДТЗ	DT1_ДТЗ Задержка на срабатывание ДТЗ (0.000-0.1) ,с	0.000	
		133349	tcr диф.отсечки	DT2_ДТЗ Задержка на срабатывание диф.отсечки (0.000-0.1) ,с	0.063	
		133350	tcr обрыва ЦТ ДТЗ	DT3_ДТЗ Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДТЗ (0.00-27) ,с	27.00	
	Логика работы [133926]	133355	ДТЗ	XВ1_ДТЗ ДТЗ (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотрена	
		133356	Дифференциальная отсечка	XВ2_ДТЗ Дифференциальная отсечка (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотрена	
		133357	Действие диф.отсечки с ВВ	XВ3_ДТЗ Действие диф.отсечки с выдержкой времени (оперативный ввод по входу,введено постоянно)	0 - оперативный ввод по входу	
		133358	Дейст.блок.ДТЗ-обрыв ЦТ	XВ4_ДТЗ Действие блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока (предусмотрено,не предусмотрено)	1 - не предусмотрено	
		133359	Подхват блок.ДТЗ-обрыв ЦТ	XВ5_ДТЗ Подхват блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока (не предусмотрен,предусмотрен)	1 - предусмотрен	
		133365	Блокировка ДТЗ по 2 гарм.	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике (не предусмотрена,предусмотрена)	1 - предусмотрена	
	ДТЗ НП [141901]	Базисные токи [141911]	141201	Баз.токДТЗ НП (перв)	Базисный ток ДТЗ НП (перв.величина) (10-25000) ,А	/ 6000
			141204	Баз.ток ДТЗ НП ВН(втор.)	Базисный ток ДТЗ НП стороны ВН (втор.величина) (0.100-50) ,А	/ 0.000
141205			Баз.ток ДТЗ НП N(втор.)	Базисный ток ДТЗ НП N (втор.величина) (0.100-50) ,А	/ 0.000	
Уставки ПО, ИО [141912]		141210	Id0 ДТЗ НП	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ НП (0.04-1.00) ,о.е.	1.00	
		141211	It0 ДТЗ НП	Ток начала торможения (It0) ДТЗ НП (0.40-3.00) ,о.е.	0.60	
		141212	Kт ДТЗ НП	Коэффициент торможения (Kт) ДТЗ НП (0.20-1.20)	0.50	
Уставки времени [141913]		141219	tcr ДТЗ НП	DT1_ДТЗ НП Задержка на срабатывание ДТЗ НП (0.000-0.100) ,с	0.000	
Логика работы [141914]	141222	Действие ДТЗ НП	XВ1_ДТЗ НП Действие ДТЗ НП (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено		
ДЗОш [134901]	Базисные токи [134911]	126443	Базисный ток ДЗОш(перв.)	Базисный ток ДЗОш (перв.величина) (10-25000) ,А	/ 6000	
		126446	Баз.ток ДЗОш ст.№1(втор.)	Базисный ток ДЗОш стороны №1 (втор.величина) (0.100-50) ,А	/ 0.000	
		126449	Баз.ток ДЗОш ст.№4(втор.)	Базисный ток ДЗОш стороны №4 (втор.величина) (0.100-50) ,А	/ 0.000	
		126450	Баз.ток ДЗОш ст.№5(втор.)	Базисный ток ДЗОш стороны №5 (втор.величина) (0.100-50) ,А	/ 0.000	
	Уставки ПО, ИО [134913]	134215	Id0 ДЗОш	Ток срабатывания (Id0) ДЗОш (0.20-2) ,о.е.	1.00	
		134216	It0 ДЗОш	Ток начала торможения (It0) ДЗОш (0.40-2) ,о.е.	0.60	
		134219	Kт ДЗОш	Коэффициент торможения (Kт) ДЗОш (0.20-1.2)	0.50	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	Уставки времени [134914]	134221	ПО ДЗОш-КОЦТ	ПО ДЗОш для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ) (0.02-2) ,о.е.	0.02
		134283	тср ДЗОш	DT1_ДЗОш Задержка на срабатывание ДЗОш (0.000-0.1) ,с	0.000
		134271	тср обрыва ЦТ ДЗОш	DT2_ДЗОш Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш (0.01-27) ,с	27.00
	Логика работы [134915]	134342	Действие ДЗОш	XB1_ДЗОш Действие ДЗОш (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		134345	Дейст.блок.ДЗОш-обрывЦТ	XB2_ДЗОш Действие блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока (предусмотрено,не предусмотрено)	1 - не предусмотрено
		134348	Подхват блок. ДЗОш-ОЦТ	XB3_ДЗОш Подхват блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока (не предусмотрен,предусмотрен)	1 - предусмотрен
УРОВ [110802]	Уставки ПО [110832]	111211	Иср ПО УРОВ	Иср ПО УРОВ (0.02-3) Ином,А	400.00 / 0.40
	Уставки времени [110833]	111213	тср УРОВ	DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (0.10-0.6) ,с	0.30
		111214	тср УРОВ 'на себя'	DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя' (0.01-0.2) ,с	0.02
	Логика работы [110834]	111217	Подтверждение УРОВ от РПВ	XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		111218	УРОВ 'на себя'	XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		111215	Подхват от ПО тока УРОВ	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		111222	Пуск УРОВ от ЗНР	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
ТЗНП ВН [108901]	Уставки ПО [108911]	108201	Иср I ст. ТЗНП ВН	Иср ПО I ст. ТЗНП ВН (0.05-100) Ином,А	30000.00 / 30.00
		108202	Иср II ст. ТЗНП ВН	Иср ПО II ст. ТЗНП ВН (0.05-100) Ином,А	30000.00 / 30.00
	Уставки времени [108912]	108205	тср I ст. ТЗНП ВН	DT1_ТЗ Задержка на срабатывание I ст. ТЗНП ВН (0.01-27) ,с	0.10
		108206	тср II ст. ТЗНП ВН	DT2_ТЗ Задержка на срабатывание II ст. ТЗНП ВН (0.05-27) ,с	1.00
		ТЗНП НВ [108905]	Уставки ПО [108923]	108281	Иср I ст. ТЗНП НВ
108282	Иср II ст. ТЗНП НВ			Иср ПО II ст. ТЗНП НВ (0.05-100) Ином,А	30000.00 / 30.00
Уставки времени [108924]	108285		тср I ст. ТЗНП НВ	DT1_ТЗН Задержка на срабатывание I ст. ТЗНП НВ (0.01-27) ,с	0.10
	108286		тср II ст. ТЗНП НВ	DT2_ТЗН Задержка на срабатывание II ст. ТЗНП НВ (0.05-27) ,с	1.00
ТЗОП ВН [125901]	Уставки ПО [125911]	125201	Иср ТЗОП ВН	Иср ПО ТЗОП ВН (0.01-100) Ином,А	1000.00 / 1.00
	Уставки времени [125912]	125227	тср ТЗОП ВН	DT1_ТЗОП Задержка на срабатывание ТЗОП ВН (0.00-27) ,с	0.10
МТЗ ВН [112901]	Уставки ПО [112911]	112201	Иср I ст. МТЗ ВН	Иср ПО I ст. МТЗ ВН (0.10-125) Ином,А	30000.00 / 30.00
		112202	Иср II ст. МТЗ ВН	Иср ПО II ст. МТЗ ВН (0.10-125) Ином,А	30000.00 / 30.00
	Уставки времени [112912]	112208	тср Iст.МТЗ ВН	DT1_МТЗ Задержка на срабатывание I ст. МТЗ ВН (0.00-27) ,с	0.10
		112209	тср IIст.МТЗ ВН	DT2_МТЗ Задержка на срабатывание II ст. МТЗ ВН (0.00-27) ,с	0.20
ЗПВГ [112909]	Уставки ПО [112935]	112421	Иср ЗПВГ сигнальной ст.	Иср ПО ЗПВГ сигнальной ступени (0.10-100) Ином,А	1199.98 / 1.20
		112422	Иср ЗПВГ отключающей ст.	Иср ПО ЗПВГ отключающей ступени (0.10-100) Ином,А	1199.98 / 1.20
	Уставки времени [112936]	112423	тср ЗПВГ сигн. ст.	DT1_ЗП Задержка на срабатывание сигнальной ст. ЗПВГ (0.5-840) ,с	4.0
		112424	тср ЗПВГ откл. ст.	DT2_ЗП Задержка на срабатывание отключающей ст. ЗПВГ (0.5-840) ,с	8.0
	[112981]	112425	Пуск УРОВ от ЗПВГ	XB1_ЗПВГ Пуск УРОВ при срабатывании отключающей ст. ЗПВГ (не предусмотрен,предусмотрен)	1 - предусмотрен
ЗВП [112910]	Уставки ПО [112938]	112431	Иср сигнальной ст. ЗВП	Иср ПО сигнальной ступени ЗВП (0.005-5) Ином,А	6000.000 / 3.000

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор		
	Уставки времени [112939]	112432	тср отключающей ст. ЗВП	тср ПО отключающей ступени ЗВП (0.005-5) Ином,А	6000.000 / 3.000	
		112433	тср сигн.ст. ЗВП	DT1_ЗВП Задержка на срабатывание сигнальной ст. ЗВП (0.00-30) ,с	4.00	
		112434	тср откл.ст. ЗВП	DT2_ЗВП Задержка на срабатывание отключающей ст. ЗВП (0.00-30) ,с	8.00	
ТН [050902]		050271	Особая фаза	Особая фаза в схеме ТН (А,В,С)	А	
		050272	Направление векторов ТН	Направление векторов звезды и треугольника ТН (совпадает,не совпадает)	совпадает	
		050363	Уср ПО макс.шин	Уср ПО максимального напряжения шин (10.0-100) ,В	187000 / 85.0	
		050364	Уср ПО мин.шин	Уср ПО минимального напряжения шин (10.0-100) ,В	22000 / 10.0	
		050365	Уср ПО блок.шин	Уср ПО блокирующего напряжения шин (10.0-40) ,В	22000 / 10.0	
ЗПН [121901]	Уставки ПО [121911]	121201	Уср ЗПН сигнальной ст.	Уср ПО ЗПН сигнальной ступени (90.0-150) ,В	187000 / 85.0	
		121205	Уср ЗПН отключающей ст.	Уср ПО ЗПН отключающей ступени (90.0-150) ,В	187000 / 85.0	
	Уставки времени [121912]	121211	тср ЗПН сигнальной ст.	DT1_ЗПН Задержка на срабатывание сигнальной ст. ЗПН (0.0-840) ,с	180.0	
		121212	тср ЗПН отключающей ст.	DT2_ЗПН Задержка на срабатывание отключающей ст. ЗПН (0.0-840) ,с	300.0	
	Логика работы [121913]	121213	Пуск УРОВ от ЗПН	XB1_ЗПН Пуск УРОВ при срабатывании отключающей ст. ЗПН (не предусмотрен,предусмотрен)	1 - предусмотрен	
ЗМН [122901]	Уставки времени [122912]	122211	тср ЗМН	DT1_ЗМН Задержка на срабатывание ЗМН (0.0-27) ,с	0.2	
	Логика работы [122813]	122212	Пуск УРОВ от ЗМН	XB1_ЗМН Пуск УРОВ при срабатывании ЗМН (не предусмотрен,предусмотрен)	1 - предусмотрен	
АУВ, АПВ и АСН [114901]	Уставки ПО [114911] Уставки времени [114912]	114224	тср ПО ЗНР	Ток срабатывания ПО ЗНР (0.05-30) Ином,А	30000.00 / 30.00	
		114221	тср ЗНР	DT1_АУВ Задержка на срабатывание ЗНР (0.10-2) ,с	0.25	
		114222	тср ЗНФ	DT2_АУВ Задержка на срабатывание ЗНФ (0.01-2) ,с	0.10	
		114223	тср защиты ЭМУ	DT3_АУВ Задержка на срабатывание защиты ЭМУ (1.0-2) ,с	1.0	
		114201	t сброса готовности АПВ	DT4_АУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В (10.0-840) ,с	200.0	
		114202	t цикла АПВ	DT5_АУВ Время цикла АПВ (60.0-840) ,с	180.0	
		114203	t включения от АПВ	DT7_АУВ Время включения от АПВ (0.00-2) ,с	0.00	
		114204	t подготовки АПВ	DT8_АУВ Время подготовки АПВ (2-120) ,с	15	
		114205	t блок. включ. выкл.	DT10_АУВ Время блокировки включения выключателя (60-840) ,с	600	
		114206	t задержки сраб. АСН	DT11_АУВ Задержка на срабатывание АСН (5-840) ,с	300	
		114207	t включения от АСН	DT12_АУВ Время включения от АСН (0.00-2) ,с	0.00	
		Логика работы [114913]	114241	Привод выключателя	XB1_АУВ Привод выключателя (трехфазный,пофазный)	1 - пофазный
			114242	Второй ЭМО	XB2_АУВ Второй электромагнит отключения (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен
			114243	Откл.ЭМ от блок.вкл,откл	XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блокировка вкл. и откл.' (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		114244	Откл.В авар.сниж ЭГ в ТТ	XB4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.эглегаза в ТТ' (не предусмотрено,предусмотрено)	0 - не предусмотрено	
	114208	Запрет АПВ от 'Местное'	XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное' (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен		
	114247	Сброс готовности АПВ	XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен		
	114209	Автоматика БСК	XB12_АУВ Автоматика БСК (АСН,АПВ)	1 - АПВ		

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		114210	Сброс РФП от отк. ст.ЗПН XB13_AУВ Сброс РФП при срабатывании отключающей ст. ЗПН (не предусмотрен,предусмотрен)	0 - не предусмотрен	
		114252	Контроль полож.разъедин. XB14_AУВ Контроль положения разъединителей (предусмотрен,не предусмотрен)	1 - не предусмотрен	
Дистанц. управление КА [127901]	Авторизация [127911]	127201	Местный пароль	Местный пароль для переключений (0-4)	
		127202	Дистанционный пароль	Дистанционный пароль для переключений (0-20)	
		127203	Авториз.по 103	Авторизация управления по протоколу МЭК 60870-5-103 (нет,есть)	есть
	Управление [127912]	127251	Аппарат 1	Аппарат 1 (промежуточное,откл,вкл,неисправность)	
		127291	Выбор аппарата для отключ	Выбор аппарата для отключения (откл,1)	
		127292	Выбор аппарата для включ.	Выбор аппарата для включения (откл,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	
		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	тпрод 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.управление	
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	
	133504	ДТЗ	SA 'ДТЗ' (работа,вывод)	работа	
	133505	ВВ для Дифф.Отс.	SA 'Выдержка времени для диф.отсечки' (выведена,опер.ввод)	выведена	
	133506	Блок.ДТЗ-ОЦТ	SA 'Блокировка ДТЗ при обрыве ЦТ' (работа,вывод)	работа	
	141501	ДТЗ НП	SA 'ДТЗ НП' (работа,вывод)	работа	
	134501	ДЗОш	SA 'ДЗОш' (работа,вывод)	работа	
	134505	Блок.ДЗОш-ОЦТ	SA 'Блокировка ДЗОш при обрыве ЦТ' (работа,вывод)	работа	
	111501	УРОВ	SA 'УРОВ' (работа,вывод)	работа	
	111512	Цели УРОВ	SA 'Цели УРОВ' (работа,вывод)	работа	
	108502	ТЗНП ВН	SA 'ТЗНП ВН' (работа,вывод)	работа	
	108503	ТЗНП НВ	SA 'ТЗНП НВ' (работа,вывод)	работа	
	125501	ТЗОП ВН	SA 'ТЗОП ВН' (работа,вывод)	работа	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		112501	МТЗ ВН SA 'МТЗ ВН' (работа,вывод)	работа
		112535	ЗПВГ SA 'ЗПВГ' (работа,вывод)	работа
		112536	ЗВП SA 'ЗВП' (работа,вывод)	работа
		121501	ЗПН SA 'ЗПН' (работа,вывод)	работа
		122501	ЗМН SA 'ЗМН' (работа,вывод)	работа
		114501	Цепи управления SA 'Цепи управления' (работа,вывод)	работа
		114502	Фикс.положения выкл. SA 'Фиксация положения выключателя' (работа,ремонт)	работа
		114503	Синхронизатор SA 'Синхронизатор' (вывод,работа)	вывод
		114504	АСН SA 'АСН' (работа,вывод)	работа
		114505	АПВ SA 'АПВ' (работа,вывод)	работа
		050506	ОВ SA 'Обходной выключатель' (вывод,работа)	вывод
		152507	Цепи пуска УРОВ SA 'Цепи пуска УРОВ' (работа,вывод)	работа
		059501	Токовые цепи ВН SA 'Токовые цепи ВН ' (работа,вывод)	работа
		059502	Токовые цепи СП SA 'Токовые цепи СП' (работа,вывод)	работа
		059503	Токовые цепи НВ SA 'Токовые цепи НВ' (работа,вывод)	работа
		059504	Токовые цепи ОВ(Q1.1) SA 'Токовые цепи ОВ ВН (Q1.1)' (работа,вывод)	работа
		059505	Токовые цепи Q1.2 SA 'Токовые цепи Q1.2' (работа,вывод)	работа
		059506	Токовые цепи N SA 'Токовые цепи N' (работа,вывод)	работа
Конфиг.переключателей SA [160101]	КонфSA'Терминал' [050801]	050601	Вх.Вывод терминала Прием сигнала 'Вывод терминала' (Вывод терминала)	-
		050602	ID механич. ключа Идентификатор механического ключа (0-160)	1
		050603	Номер электр.ключа Номер электронного ключа (0-16)	1
		050604	Используемый ключ Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		050606	Инверсия по д.в. Инверсия по д.в. переключателя (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		050605	Действие на НЛ'Вывод' Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	КонфSA'Гр.установок' [050802]	050611	Вх.1 группы уставок Прием сигнала на вх.1 группы уставок (Вх.1 группы уставок)	-
		050612	Вх.2 группы уставок Прием сигнала на вх.2 группы уставок (Вх.2 группы уставок)	-
		050613	Вх.3 группы уставок Прием сигнала на вх.3 группы уставок (Вх.3 группы уставок)	-
		050614	ID механич. ключа Идентификатор механического ключа (0-160)	2
		050615	Номер электр.ключа Номер электронного ключа (0-17)	17
		050616	Используемый ключ Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		050617	Количество групп уставок Количество групп уставок (1-16)	4
	Конфиг. SA 'ДТЗ' [133804]	133616	Вх. Вывод ДТЗ Прием сигнала вывода ДТЗ (Вывод ДТЗ)	-
		133617	ID механич. ключа Идентификатор механического ключа (0-160)	11
		133618	Номер электр.ключа Номер электронного ключа (0-16)	3
		133619	Используемый ключ Используемый ключ (механический,электронный)	электронный

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		133620	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'ВводВВ-ДифОТ' [133805]	133621	Вх. ВВ для диф.отсечки	Оперативный ввод выдержки времени для диф.отсечки (ВВ для диф.отсечки)	-
		133622	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	22
		133623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		133624	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		Конфиг.SA 'Блок.ДТЗ-ОЦТ' [133806]	133626	Вх. Вывод блок. ДТЗ-ОЦТ	Прием сигнала вывод блокировки ДТЗ БСК при обрыве цепей тока (Вывод блок. ДТЗ при обрыве ЦТ)
	133627		ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	21
	133628		Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
	133629		Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
	Конфиг. SA'ДТЗ НП' [141801]	141601	Вх. Вывод ДТЗ НП	Прием сигнала вывода ДТЗ НП (Вывод ДТЗ НП)	-
		141602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	20
		141603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	4
		141604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		141605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'ДЗОш' [134801]	134601	Вх. Вывод ДЗОш	Прием сигнала вывода ДЗОш (Вывод ДЗОш)	-
		134602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	19
		134603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	14
		134604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		134605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	Конфиг. SA'Бл.ДЗОшОЦ Т' [134805]	134621	Вх.Вывод блок.ДЗОшN1- ОЦТ	Прием сигнала вывода блокировки ДЗОш при обрыве цепей тока (Выв.Бл.ДЗОшОЦТ)	-
		134622	ID мех.ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	25
		134623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		134624	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
	Конфиг. SA 'УРОВ' [110921]	111625	Вх.Вывод УРОВ	Прием сигнала вывода УРОВ (Вывод УРОВ)	-
		111626	ID мех.ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	3
		111627	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	15
		111628	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		111629	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	КонфSA'Цепи УРОВ' [110951]	111795	Вх.Цепи УРОВ	Прием сигнала цепей УРОВ (Вывод цепей УРОВ)	[002024] Вывод Цепи УРОВ
		111796	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	18
		111797	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		111798	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	
		111799	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотре- но

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг. SA 'ТЗНП ВН' [108802]		108606	Вх.Вывод ТЗНП ВН	Прием сигнала вывода ТЗНП ВН (Вывод ТЗНП ВН)	-
		108607	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	5
		108608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	6
		108609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		108610	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'ТЗНП НВ' [108808]		108636	Вх. Вывод ТЗНП НВ	Прием сигнала вывода ТЗНП НВ по входу (Вывод ТЗНП НВ)	-
		108637	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	23
		108638	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	7
		108639	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		108640	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'ТЗОП ВН' [125801]		125601	Вх. Вывод ТЗОП ВН	Прием сигнала вывода ТЗОП ВН (Вывод ТЗОП ВН)	-
		125602	ID мех.ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	24
		125603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	10
		125604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		125605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'МТЗ ВН' [112801]		112601	Вх. Вывод МТЗ ВН	Прием сигнала вывода МТЗ ВН (Вывод МТЗ ВН)	-
		112602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	4
		112603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	5
		112604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		112605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'ЗПВГ' [112814]		112666	Вх. Вывод ЗПВГ	Прием сигнала вывода ЗПВГ (Вывод ЗПВГ)	-
		112667	ID мех.ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	8
		112668	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	11
		112669	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		112670	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'ЗВП' [112813]		112671	Вх. Вывод ЗВП	Прием сигнала вывода ЗВП (Вывод ЗВП)	-
		112672	ID мех.ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	7
		112673	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	9
		112674	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		112675	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'ЗПН' [121801]		121601	Вх. Вывод ЗПН	Прием сигнала вывода ЗПН (Вывод ЗПН)	-
		121602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	10
		121603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	12
		121604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		121605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфиг. SA 'ЗМН' [122801]		122601	Вх. Вывод ЗМН	Прием сигнала вывода ЗМН (Вывод ЗМН)	-
		122602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	9
		122603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	8
		122604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		122605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
КонфSA'Цепи управ.' [114801]		114601	Вх.Цепи управл	Прием сигнала вывода цепей управления (Вывод Цепи управления)	-
		114602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	14
		114603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		114604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		114605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
Конфиг. SA 'Фиксация В' [114802]		114606	Вх.Ремонт выключателя	Прием сигнала вывода выключателя в ремонт (Ремонт выключателя)	-
		114607	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	16
		114608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		114609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
Конфиг. SA 'АПВ' [114803]		114611	Вх.Вывод АПВ	Прием сигнала вывода АПВ (Вывод АПВ)	-
		114612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	6
		114613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	16
		114614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		114615	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'АСН' [114804]		114616	Вх.Вывод АСН	Прием сигнала вывода АСН (Вывод АСН)	-
		114617	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	12
		114618	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		114619	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
		114620	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
Конфиг. SA 'Синхр.' [114805]		114621	Вх.Синхронизатор	Прием сигнала управления через синхронизатор (Синхронизатор)	-
		114622	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	15
		114623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	13
		114624	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
Конфиг. SA 'ОВ' [050806]		050644	Вх.Ввод ОВ	Прием сигнала ввода ОВ (Обходной выключатель)	-
		050645	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	13
		050646	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		050647	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
КонфSA'Пуск УРОВ' [150807]		111745	Вх.Цели пуска УРОВ	Прием сигнала вывода цепей пуска УРОВ (Вывод цепей пуска УРОВ)	[002023] ВывЦеп.пуск/УРОВ
		111746	ID мех.ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	17

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		111747	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		111748	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111749	Действие на НЛ 'Вывод'	Действие на лампу НЛ 'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
	Конфиг.SA'Цепи тока ВН' [059801]	059601	Вх.Вывод цепей тока ВН	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ВН' (Вывод токовых цепей ВН)	-
		059602	ID механич. Ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	71
		059603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		059604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
	Конфиг.SA'Цепи тока СП' [059802]	059606	Вх.Вывод цепей тока СП	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей СП' (Вывод токовых цепей СП)	-
		059607	ID механич. Ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	72
		059608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		059609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
	Конфиг.SA'Цепи тока НВ' [059803]	059611	Вх.Вывод цепей тока НВ	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей НВ' (Вывод токовых цепей НВ)	-
		059612	ID механич. Ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	73
		059613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		059614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
	Конфиг.SA'Цепи тока Q1.1' [059804]	059616	Вх.Вывод цепей тока Q1.1	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ОВ ВН (Q1.1)' (Вывод токовых цепей ОВ ВН (Q1.1))	-
		059617	ID механич. Ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	74
		059618	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		059619	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
	Конфиг.SA'Цепи тока Q1.2' [059805]	059621	Вх.Вывод цепей тока Q1.2	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей Q1.2' (Вывод токовых цепей Q1.2)	-
		059622	ID механич. Ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	75
		059623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0
		059624	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный
	Конфиг.SA'Цепи тока N' [059806]	059626	Вх.Вывод цепей тока N	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей N' (Вывод токовых цепей N)	-
059627		ID механич. Ключа	Идентификатор механического ключа (0-160)	76	
059628		Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-16)	0	
059629		Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	электронный	
Конфиг.крышек SG, дверей [160102]	156651	Вх.Цепи тока ВН	Прием сигнала SG Цепи переменного тока ВН (Работа SG Цепи переменного тока ВН)	-	
	156652	Вх.Цепи тока НВ	Прием сигнала SG Цепи переменного тока НВ (Работа SG Цепи переменного тока НВ)	-	
	156653	Вх.Цепи тока СП	Прием сигнала SG Цепи переменного тока СП (Работа SG Цепи переменного тока СП)	-	
	156654	Вх.Цепи тока ОВ	Прием сигнала SG Цепи переменного тока ОВ (Работа SG Цепи переменного тока ОВ)	-	
	156655	Вх.Цепи тока N	Прием сигнала SG Цепи переменного тока N (Работа SG Цепи переменного тока N)	-	
	156665	Вх.Цепи U звезды	Прием сигнала SG Цепи напряжения звезды (Работа SG Цепи напряжения звезды)	-	
	156666	Вх.Цепи U треугольника	Прием сигнала SG Цепи напряжения треугольника (Работа SG Цепи напряжения треугольника)	-	
	156671	Вх.ДверьОткрыта	Прием сигнала 'Дверь шкафа открыта' (Дверь открыта)	-	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Конфиг. дискретных входов [050851]	900700	Вх.Съем сигнализации	Прием сигнала съема сигнализации (Съем сигнализации)	[002005] Съем сигнализ.	
		050713	Вх.опер.тока	Прием сигнала от цепей опер.тока (Цели опер.тока)	[002018] Цели опер.тока	
		050714	Вх.опер.тока техн.	Контроль цепей опер.тока технолог. сигнализации (Контроль опер.тока техн. сигнализ.)	-	
		050725	Вх.РПВ ф.А ЭМО1	Прием сигнала РПВ ф.А ЭМО1 (РПВ ф.А ЭМО1)	[002033] РПВ ф.А ЭМО1	
		050726	Вх.РПВ ф.В ЭМО1	Прием сигнала РПВ ф.В ЭМО1 (РПВ ф.В ЭМО1)	[002034] РПВ ф.В ЭМО1	
		050727	Вх.РПВ ф.С ЭМО1	Прием сигнала РПВ ф.С ЭМО1 (РПВ ф.С ЭМО1)	[002035] РПВ ф.С ЭМО1	
		050728	Вх.РПВ ф.А ЭМО2	Прием сигнала РПВ ф.А ЭМО2 (РПВ ф.А ЭМО2)	[002041] РПВ ф.А ЭМО2	
		050729	Вх.РПВ ф.В ЭМО2	Прием сигнала РПВ ф.В ЭМО2 (РПВ ф.В ЭМО2)	[002042] РПВ ф.В ЭМО2	
		050730	Вх.РПВ ф.С ЭМО2	Прием сигнала РПВ ф.С ЭМО2 (РПВ ф.С ЭМО2)	[002043] РПВ ф.С ЭМО2	
		050731	Вх.РПО ф.А	Прием сигнала РПО ф.А (РПО ф.А)	[002027] РПО ф.А	
		050732	Вх.РПО ф.В	Прием сигнала РПО ф.В (РПО ф.В)	[002028] РПО ф.В	
		050733	Вх.РПО ф.С	Прием сигнала РПО ф.С (РПО ф.С)	[002029] РПО ф.С	
		050736	Вх.ДТ ЭМВ ф.А	Прием сигнала от датчика тока ЭМВ ф.А (Датчик тока ЭМВ ф.А)	[002030] ДТ ЭМВ ф.А	
		050737	Вх.ДТ ЭМВ ф.В	Прием сигнала от датчика тока ЭМВ ф.В (Датчик тока ЭМВ ф.В)	[002031] ДТ ЭМВ ф.В	
		050738	Вх.ДТ ЭМВ ф.С	Прием сигнала от датчика тока ЭМВ ф.С (Датчик тока ЭМВ ф.С)	[002032] ДТ ЭМВ ф.С	
		050739	Вх.ДТ ЭМО1 ф.А	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1 ф.А (Датчик тока ЭМО1 ф.А)	[002036] ДТ ЭМО1 ф.А	
		050740	Вх.ДТ ЭМО1 ф.В	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1 ф.В (Датчик тока ЭМО1 ф.В)	[002037] ДТ ЭМО1 ф.В	
		050741	Вх.ДТ ЭМО1 ф.С	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1 ф.С (Датчик тока ЭМО1 ф.С)	[002038] ДТ ЭМО1 ф.С	
		050742	Вх.ДТ ЭМО2 ф.А	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2 ф.А (Датчик тока ЭМО2 ф.А)	[002044] ДТ ЭМО2 ф.А	
		050743	Вх.ДТ ЭМО2 ф.В	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2 ф.В (Датчик тока ЭМО2 ф.В)	[002045] ДТ ЭМО2 ф.В	
		050744	Вх.ДТ ЭМО2 ф.С	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2 ф.С (Датчик тока ЭМО2 ф.С)	[002046] ДТ ЭМО2 ф.С	
		050752	Вх.РПО ОВ	Прием сигнала РПО ОВ (РПО ОВ)	-	
		Конфигурирование ДТЗ [133851]	133703	Вх.Возврат блок. при ОЦТ	Прием сигнала возврат блокировки при обрыве цепей тока (Возврат блок. при ОЦТ)	-
		Конфиг.УРОВ [110961]	111820	Вх. ПО УРОВ	Прием сигнала 'ПО УРОВ' (ПО УРОВ)	[012075] ПО УРОВ
			111821	Вх. Пуск УРОВ от ДЗШ	Прием сигнала пуска УРОВ от ДЗШ (Пуск УРОВ от ДЗШ)	[002006] ПускУРОВотДЗШ
			111822	Вх. Внешний пуск УРОВ	Прием сигнала внешнего пуска УРОВ (Внешний пуск УРОВ)	-
Конфигурирование ТЗНП ВН [120851]	120701	Вх.Вывод Iст. ТЗНП ВН	Прием сигнала вывода I ступени ТЗНП ВН (Вывод I ступени ТЗНП ВН)	-		
	120702	Вх.Вывод IIст. ТЗНП ВН	Прием сигнала вывода II ступени ТЗНП ВН (Вывод II ступени ТЗНП ВН)	-		
Конфигурирование ТЗНП Н [120852]	120704	Вх.Вывод Iст. ТЗНП Н	Прием сигнала вывода I ступени ТЗНП нейтрали (Вывод I ступени ТЗНП Н)	-		
	120705	Вх.Вывод IIст. ТЗНП Н	Прием сигнала вывода II ступени ТЗНП нейтрали (Вывод II ступени ТЗНП Н)	-		
Конфигурирование МТЗ ВН [112856]	112736	Вх.Вывод Iст. МТЗ ВН	Прием сигнала вывода I ступени МТЗ ВН (Вывод I ступени МТЗ ВН)	-		
	112737	Вх.Вывод IIст. МТЗ ВН	Прием сигнала вывода II ступени МТЗ ВН (Вывод II ступени МТЗ ВН)	-		
Конфигурирование ЗПВГ	112734	Вх.Вывод сигн. ст. ЗПВГ	Прием сигнала вывода сигнальной ступени ЗПВГ (Вывод сигн. ступени ЗПВГ)	-		

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	[112855]	112735 Вх.Вывод откл. ст. ЗПВГ	Прием сигнала вывода отключающей ступени ЗПВГ (Вывод откл. ступени ЗПВГ)	-
	Конфигурирование ЗВП [112857]	112738 Вх.Вывод сигн. ст. ЗВП	Прием сигнала вывода сигнальной ступени ЗВП (Вывод сигн. ступени ЗВП)	-
		112739 Вх.Вывод откл. ст. ЗВП	Прием сигнала вывода отключающей ступени ЗВП (Вывод откл. ступени ЗВП)	-
	Конфигурирование ЗПН [112851]	121701 Вх.Вывод сигн. ст. ЗПН	Прием сигнала вывода сигнальной ступени ЗПН (Вывод сигн. ступени ЗПН)	-
		121702 Вх.Вывод откл. ст. ЗПН	Прием сигнала вывода отключающей ступени ЗПН (Вывод откл. ступени ЗПН)	-
	Конфигурирование ЗМН [122851]	122701 Вх.Блок. ЗМН от БК	Прием сигнала блокировки ЗМН от БК автомата ТН (Блокировка ЗМН от БК)	[002011] Блокировка ЗМН
	Конфигурирование АУВ [114851]	114702 Вх.Пуск ЗНР	Прием сигнала пуска ЗНР (Пуск ЗНР)	-
		114767 Вх.Пуск ЗНР Q1.1	Прием сигнала пуска ЗНР Q1.1 (Пуск ЗНР Q1.1)	-
		114768 Вх.Пуск ЗНР Q1.2	Прием сигнала пуска ЗНР Q1.2 (Пуск ЗНР Q1.2)	-
		114769 Вх.Пуск ФОВ Q1.1	Прием сигнала ФОВ Q1.1 (ФОВ Q1.1)	-
		114770 Вх.Пуск ФОВ Q1.2	Прием сигнала ФОВ Q1.2 (ФОВ Q1.2)	-
		114704 Вх.Пуск ЗНФ	Прием сигнала пуска ЗНФ (Пуск ЗНФ)	[002010] Пуск ЗНФ
		114705 Вх.Срабатывание ЗНФ	Прием сигнала срабатывания ЗНФ (Срабатывание ЗНФ)	-
		114708 Вх.Блокировки вкл. ф.А	Прием сигнала блокировки включения ф.А (Блокировка включения ф.А)	-
		114709 Вх.Блокировки вкл. ф.В	Прием сигнала блокировки включения ф.В (Блокировка включения ф.В)	-
		114710 Вх.Блокировки вкл. ф.С	Прием сигнала блокировки включения ф.С (Блокировка включения ф.С)	-
		114711 Вх.Блокировки откл. ф.А	Прием сигнала блокировки отключения ф.А (Блокировка отключения ф.А)	-
		114712 Вх.Блокировки откл. ф.В	Прием сигнала блокировки отключения ф.В (Блокировка отключения ф.В)	-
		114713 Вх.Блокировки откл. ф.С	Прием сигнала блокировки отключения ф.С (Блокировка отключения ф.С)	-
		114716 Вх.НО блок-контакта БСК	Прием Н.О. блок-контакта разъединителя БСК (НО блок-контакт разъединителя БСК)	-
		114717 Вх.НО блок-контакта Ш1	Прием Н.О. блок-контакта разъединителя Ш1 (НО блок-контакт разъединителя Ш1)	-
		114718 Вх.НО блок-контакта Ш2	Прием Н.О. блок-контакта разъединителя Ш2 (НО блок-контакт разъединителя Ш2)	-
		114721 Вх.Блокир.Вкл и Откл	Прием сигнала блокировки включения и отключения (Блокир. включения и отключения)	[002017] Блок.Вкл Откл
		114722 Вх.Низкое давление ЭГ	Прием сигнала о низком давлении элегаза (Низкое давление элегаза)	[002016] Низк.давл. ЭГ
		114723 Вх.Отключ.заводки пружин	Прием сигнала отключения заводки пружин (Заводка пружин отключена)	[002019] ЗаводПруж-Откл
		114724 Вх.Пружина не заведена	Прием сигнала о незаведенной пружине (Пружина не заведена)	[002020] Пруж.не завед.
	114725 Вх.Неиспр.обогрева В	Прием сигнала неисправности обогрева выключателя (Неисправность обогрева выключателя)	[002015] Неисп.обогр.В	
	114728 Вх.Блокировка сигнализ.	Прием сигнала блокировки сигнализации (Блокировка сигнализации)	[062016] ОВ введен	
	114729 Вх.Местное управление	Прием сигнала перевода выключ. в положение 'Местное' (Местное управление)	[002014] Мест.управлен ие	
	114731 Вх.Блокировка включения	Прием сигнала блокировки включения (Блокировка включения)	[002008] Блокировка вклю	
	114735 Вх.КСС	Прием сигнала команды включения (КСС) (КСС)	[002025] КСС	
	114736 Вх.КСТ	Прием сигнала команды отключения (КСТ) (КСТ)	[002026] КСТ	
	114741 Вх.Блокировка АПВ	Прием сигнала на блокировку АПВ (Блокировка АПВ)	-	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		114744 Вх.Внешний запрет АПВ	Прием сигнала на запрет АПВ внешний (Запрет АПВ)	[002007] Запрет АПВ
		114745 Вх.Сброс РФП	Прием сигнала сброса РФП (Сброс РФП)	-
		114752 Вх.Включение выключателя	Прием сигнала на включение выключателя (Включение выключателя)	-
		114755 Вх.Внешний запрет АСН	Прием сигнала запрета АСН (Запрет АСН)	-
		114756 Вх.Сброс запрета АСН	Прием сигнала сброса запрета АСН внешний (Сброс АСН)	-
		114757 Вх.Неиспр. синхронизат.	Прием сигнала неисправности синхронизатора (Неисправность синхронизатора)	[002009] Неиспр. синхр.
		114764 Вх.Неиспр. Э2801 ЭМВ	Прием сигнала неисправности блока Э2801 ЭМВ (Неисправность Э2801 ЭМВ)	[002001] Неиспр.Э2801 ЭМ
		114765 Вх.Неиспр. Э2801 ЭМО1	Прием сигнала неисправности блока Э2801 ЭМО1 (Неисправность Э2801 ЭМО1)	[002002] Неиспр.Э2801 ЭМ
		114766 Вх.Неиспр. Э2801 ЭМО2	Прием сигнала неисправности блока Э2801 ЭМО2 (Неисправность Э2801 ЭМО2)	[002003] Неиспр.Э2801 ЭМ
	Конфигурирование ТТ [114852]	114726 Вх.Авар.сниж. ЭГ в ТТ ВН	Прием сигнала об авар. снижении давления элегаза в ТТ ВН (Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ ВН)	[002013] Авария ТТ ВН
		114727 Вх.Низк.давл. ЭГ в ТТ ВН	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ ВН (Низкое давление элегаза в ТТ ВН)	[002012] Низ давл.ТТ ВН
		114758 Вх.Авар.сниж. ЭГ в ТТ СП	Прием сигнала об авар. снижении давления элегаза в ТТ СП (Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ СП)	-
		114759 Вх.Низк.давл. ЭГ в ТТ СП	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ СП (Низкое давление элегаза в ТТ СП)	-
		114760 Вх.Авар.сниж. ЭГ в ТТ НВ	Прием сигнала об авар. снижении давления элегаза в ТТ НВ (Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ НВ)	-
		114761 Вх.Низк.давл. ЭГ в ТТ НВ	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ НВ (Низкое давление элегаза в ТТ НВ)	-
		114762 Вх.Авар.сниж. ЭГ в ТТ Н	Прием сигнала об авар. снижении давления элегаза в ТТ Н (Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ Н)	-
		114763 Вх.Низк.давл. ЭГ в ТТ Н	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ Н (Низкое давление элегаза в ТТ Н)	-
	Конфиг. отключения [150851]	150711 ПРМ Отключение	Прием сигнала отключения выключателя (Отключение выключателя)	-
	Конфиг. выходных реле [160511]	003701 Вывод на вых.реле К1	Вывод на выходное реле К1	[114024] Защи- таЭМО1,ЭМВ
		003702 Вывод на вых.реле К2	Вывод на выходное реле К2	[152141] Отключение ф.А
		003703 Вывод на вых.реле К3	Вывод на выходное реле К3	[152142] Отключение ф.В
		003704 Вывод на вых.реле К4	Вывод на выходное реле К4	[152143] Отключение ф.С
		003705 Вывод на вых.реле К5	Вывод на выходное реле К5	[152206] Включение ф.А
		003706 Вывод на вых.реле К6	Вывод на выходное реле К6	[152207] Включение ф.В
		003707 Вывод на вых.реле К7	Вывод на выходное реле К7	[152208] Включение ф.С
		003708 Вывод на вых.реле К8	Вывод на выходное реле К8	[050056] РПВ (инверсн)
		003709 Вывод на вых.реле К9	Вывод на выходное реле К9	-
		003710 Вывод на вых.реле К10	Вывод на выходное реле К10	[150038] Пуск УРОВ
		003711 Вывод на вых.реле К11	Вывод на выходное реле К11	[150038] Пуск УРОВ

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		003712	Вывод на вых.реле K12	Вывод на выходное реле K12	[150038] Пуск УРОВ
		003713	Вывод на вых.реле K13	Вывод на выходное реле K13	[111002] УРОВ
		003714	Вывод на вых.реле K14	Вывод на выходное реле K14	[111002] УРОВ
		003715	Вывод на вых.реле K15	Вывод на выходное реле K15	[111002] УРОВ
		003716	Вывод на вых.реле K16	Вывод на выходное реле K16	-
		003717	Вывод на вых.реле K17	Вывод на выходное реле K17	[114022] Защита ЭМО2
		003718	Вывод на вых.реле K18	Вывод на выходное реле K18	[152141] Отключение ф.А
		003719	Вывод на вых.реле K19	Вывод на выходное реле K19	[152142] Отключение ф.В
		003720	Вывод на вых.реле K20	Вывод на выходное реле K20	[152143] Отключение ф.С
		003721	Вывод на вых.реле K21	Вывод на выходное реле K21	[114085] КСС (выход)
		003722	Вывод на вых.реле K22	Вывод на выходное реле K22	[114051] РПВ (выход)
		003723	Вывод на вых.реле K23	Вывод на выходное реле K23	[114030] РПО (выход)
		003724	Вывод на вых.реле K24	Вывод на выходное реле K24	[114085] КСС (выход)
		003725	Вывод на вых.реле K25	Вывод на выходное реле K25	[114033] КСТ (выход)
		003726	Вывод на вых.реле K26	Вывод на выходное реле K26	[114033] КСТ (выход)
		003727	Вывод на вых.реле K27	Вывод на выходное реле K27	[114082] Включ.В синхр
		003728	Вывод на вых.реле K28	Вывод на выходное реле K28	-
		003729	Вывод на вых.реле K29	Вывод на выходное реле K29	[114086] Включ. блок.
		003730	Вывод на вых.реле K30	Вывод на выходное реле K30	-
		003731	Вывод на вых.реле K31	Вывод на выходное реле K31	-
		003732	Вывод на вых.реле K32	Вывод на выходное реле K32	[114085] КСС (выход)
	Конфиг. светодиодов [160521]	900701	Вывод на светодиод 1	Вывод на светодиод 1	[133001] Срабат.ДТЗ А
		900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[133002] Срабат.ДТЗ В
		900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[133003] Срабат.ДТЗ С
		900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[134138] Сигн.ст. ЗВП
		900705	Вывод на светодиод 5	Вывод на светодиод 5	[134139] Откл.ст. ЗВП А
		900706	Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[134140] Откл.ст. ЗВП В
		900707	Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[134141] Откл.ст. ЗВП С
		900708	Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[112003] Срабат. МТЗ ВН
		900709	Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[120009] Сраб. ТЗНП ВН
		900710	Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[122002] Срабат. ЗМН
		900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	[112037] Сигн.ст.ЗПВГ
		900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	[112041] Откл.ст.ЗПВГ
		900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	[114002] ЗНФ
		900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	-

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	[111002] УРОВ
		900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим проверки
		900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	[121001] Сигн.ст.ЗПН
		900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	[121002] Откл.ст.ЗПН
		900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	[114061] Работа АПВ
		900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	[114025] Неиспр.Э2801
		900721	Вывод на светодиод 21	Вывод на светодиод 21	[114046] Неисп.обогрева
		900722	Вывод на светодиод 22	Вывод на светодиод 22	[050001] НеиспЦеп-Напряж
		900723	Вывод на светодиод 23	Вывод на светодиод 23	[050065] Неиспр.опер.ток
		900724	Вывод на светодиод 24	Вывод на светодиод 24	[114043] Низкое давл.ЭГ
		900725	Вывод на светодиод 25	Вывод на светодиод 25	[114045] Пруж.не завед.
		900726	Вывод на светодиод 26	Вывод на светодиод 26	[114044] Зав.пруж.откл
		900727	Вывод на светодиод 27	Вывод на светодиод 27	[114042] Блок.Вкл.Откл
		900728	Вывод на светодиод 28	Вывод на светодиод 28	[114011] Неисп.цеп.упр.
		900729	Вывод на светодиод 29	Вывод на светодиод 29	[114047] Авария в ТТ ВН
		900730	Вывод на светодиод 30	Вывод на светодиод 30	[152209] Неисп.синхр.
		900731	Вывод на светодиод 31	Вывод на светодиод 31	[114051] РПВ (выход)
		900733	Вывод на светодиод 33	Вывод на светодиод 33	-
		900734	Вывод на светодиод 34	Вывод на светодиод 34	-
		900735	Вывод на светодиод 35	Вывод на светодиод 35	-
		900736	Вывод на светодиод 36	Вывод на светодиод 36	-
		900737	Вывод на светодиод 37	Вывод на светодиод 37	-
		900738	Вывод на светодиод 38	Вывод на светодиод 38	-
		900739	Вывод на светодиод 39	Вывод на светодиод 39	-
		900740	Вывод на светодиод 40	Вывод на светодиод 40	-
		900741	Вывод на светодиод 41	Вывод на светодиод 41	-
		900742	Вывод на светодиод 42	Вывод на светодиод 42	-
		900743	Вывод на светодиод 43	Вывод на светодиод 43	-
		900744	Вывод на светодиод 44	Вывод на светодиод 44	-
		900745	Вывод на светодиод 45	Вывод на светодиод 45	-
		900746	Вывод на светодиод 46	Вывод на светодиод 46	-
		900747	Вывод на светодиод 47	Вывод на светодиод 47	-
		900748	Вывод на светодиод 48	Вывод на светодиод 48	-
	Фиксация сост.светодиода [160522]	900001	Срабатывание ДТЗ ф.А	Срабатывание ДТЗ ф.А [откл, вкл]	вкл
		900002	Срабатывание ДТЗ ф.В	Срабатывание ДТЗ ф.В [откл, вкл]	вкл
		900003	Срабатывание ДТЗ ф.С	Срабатывание ДТЗ ф.С [откл, вкл]	вкл
		900004	Сигнальная ступень ЗВП	Сигнальная ступень ЗВП [откл, вкл]	вкл
		900005	Отключающая ступень ЗВП ф.А	Отключающая ступень ЗВП ф.А [откл, вкл]	вкл
		900006	Отключающая ступень ЗВП ф.В	Отключающая ступень ЗВП ф.В [откл, вкл]	вкл
		900007	Отключающая ступень ЗВП ф.С	Отключающая ступень ЗВП ф.С [откл, вкл]	вкл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900008	Срабатывание МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900009	Срабатывание ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900010	Срабатывание ЗМН	Срабатывание ЗМН [откл, вкл]	вкл
		900011	Сигнальная ступень ЗПВГ	Сигнальная ступень ЗПВГ [откл, вкл]	вкл
		900012	Отключающая ступень ЗПВГ	Отключающая ступень ЗПВГ [откл, вкл]	вкл
		900013	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	вкл
		900015	УРОВ	УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим проверки	Режим проверки [откл, вкл]	вкл
		900017	Сигнальная ступень ЗПН	Сигнальная ступень ЗПН [откл, вкл]	вкл
		900018	Отключающая ступень ЗПН	Отключающая ступень ЗПН [откл, вкл]	вкл
		900019	Работа АПВ	Работа АПВ [откл, вкл]	вкл
		900020	Неисправность блока Э2801	Неисправность блока Э2801 [откл, вкл]	вкл
		900021	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900022	Неисправность цепей напряжения	Неисправность цепей напряжения [откл, вкл]	вкл
		900023	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
		900024	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
		900025	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
		900026	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл
		900027	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
		900028	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
		900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН [откл, вкл]	вкл
		900030	Неисправность синхронизатора	Неисправность синхронизатора [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

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	вкл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	вкл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	вкл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	вкл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	вкл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	вкл
	Маска сигнализации сраб. [160523]	900001	Срабатывание ДТЗ ф.А	Срабатывание ДТЗ ф.А [откл, вкл]	вкл
		900002	Срабатывание ДТЗ ф.В	Срабатывание ДТЗ ф.В [откл, вкл]	вкл
		900003	Срабатывание ДТЗ ф.С	Срабатывание ДТЗ ф.С [откл, вкл]	вкл
		900004	Сигнальная ступень ЗВП	Сигнальная ступень ЗВП [откл, вкл]	вкл
		900005	Отключающая ступень ЗВП ф.А	Отключающая ступень ЗВП ф.А [откл, вкл]	вкл
		900006	Отключающая ступень ЗВП ф.В	Отключающая ступень ЗВП ф.В [откл, вкл]	вкл
		900007	Отключающая ступень ЗВП ф.С	Отключающая ступень ЗВП ф.С [откл, вкл]	вкл
		900008	Срабатывание МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900009	Срабатывание ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900010	Срабатывание ЗМН	Срабатывание ЗМН [откл, вкл]	вкл
		900011	Сигнальная ступень ЗПВГ	Сигнальная ступень ЗПВГ [откл, вкл]	вкл
		900012	Отключающая ступень ЗПВГ	Отключающая ступень ЗПВГ [откл, вкл]	вкл
		900013	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	откл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл
		900015	УРОВ	УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим проверки	Режим проверки [откл, вкл]	откл
		900017	Сигнальная ступень ЗПН	Сигнальная ступень ЗПН [откл, вкл]	вкл
		900018	Отключающая ступень ЗПН	Отключающая ступень ЗПН [откл, вкл]	вкл
		900019	Работа АПВ	Работа АПВ [откл, вкл]	вкл
		900020	Неисправность блока Э2801	Неисправность блока Э2801 [откл, вкл]	откл
		900021	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	откл
	900022	Неисправность цепей напряжения	Неисправность цепей напряжения [откл, вкл]	откл	
	900023	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	откл	
	900024	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	откл	
	900025	Пружина не заведена	Пружина не заведена [откл, вкл]	откл	
	900026	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	откл	
	900027	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	откл	
	900028	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	откл	
	900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН [откл, вкл]	откл	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900030	Неисправность синхронизатора	Неисправность синхронизатора [откл, вкл]	откл
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП	РФП [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл
	Маска сигнализации неисп. [160524]	900001	Срабатывание ДТЗ ф.А	Срабатывание ДТЗ ф.А [откл, вкл]	откл
		900002	Срабатывание ДТЗ ф.В	Срабатывание ДТЗ ф.В [откл, вкл]	откл
		900003	Срабатывание ДТЗ ф.С	Срабатывание ДТЗ ф.С [откл, вкл]	откл
		900004	Сигнальная ступень ЗВП	Сигнальная ступень ЗВП [откл, вкл]	откл
		900005	Отключающая ступень ЗВП ф.А	Отключающая ступень ЗВП ф.А [откл, вкл]	откл
		900006	Отключающая ступень ЗВП ф.В	Отключающая ступень ЗВП ф.В [откл, вкл]	откл
		900007	Отключающая ступень ЗВП ф.С	Отключающая ступень ЗВП ф.С [откл, вкл]	откл
		900008	Срабатывание МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН [откл, вкл]	откл
		900009	Срабатывание ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН [откл, вкл]	откл
		900010	Срабатывание ЗМН	Срабатывание ЗМН [откл, вкл]	откл
		900011	Сигнальная ступень ЗПВГ	Сигнальная ступень ЗПВГ [откл, вкл]	откл
		900012	Отключающая ступень ЗПВГ	Отключающая ступень ЗПВГ [откл, вкл]	откл
		900013	ЗНФ	ЗНФ [откл, вкл]	вкл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл
		900015	УРОВ	УРОВ [откл, вкл]	откл
		900016	Режим проверки	Режим проверки [откл, вкл]	откл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900017	Сигнальная ступень ЗПН [откл, вкл]	откл
		900018	Отключающая ступень ЗПН [откл, вкл]	откл
		900019	Работа АПВ [откл, вкл]	откл
		900020	Неисправность блока Э2801 [откл, вкл]	вкл
		900021	Неисправность обогрева выключателя [откл, вкл]	вкл
		900022	Неисправность цепей напряжения [откл, вкл]	вкл
		900023	Неисправность цепей опер.тока [откл, вкл]	вкл
		900024	Низкое давление элегаза [откл, вкл]	вкл
		900025	Пружина не заведена [откл, вкл]	вкл
		900026	Заводка пружин отключена [откл, вкл]	вкл
		900027	Блокировка включения и отключения [откл, вкл]	вкл
		900028	Неисправность цепей управления [откл, вкл]	вкл
		900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН [откл, вкл]	вкл
		900030	Неисправность синхронизатора [откл, вкл]	вкл
		900031	РПВ (выход) [откл, вкл]	откл
		900032	РФП [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		900040	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл
		900041	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл
		900042	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл
		900043	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл
		900044	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл
		900048	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл
	Цвет светодиода [160525]	900001	Срабатывание ДТЗ ф.А [красный, зеленый]	красный
		900002	Срабатывание ДТЗ ф.В [красный, зеленый]	красный
		900003	Срабатывание ДТЗ ф.С [красный, зеленый]	красный

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900004	Сигнальная ступень ЗВП	Сигнальная ступень ЗВП [красный, зеленый]	красный
		900005	Отключающая ступень ЗВП ф.А	Отключающая ступень ЗВП ф.А [красный, зеленый]	красный
		900006	Отключающая ступень ЗВП ф.В	Отключающая ступень ЗВП ф.В [красный, зеленый]	красный
		900007	Отключающая ступень ЗВП ф.С	Отключающая ступень ЗВП ф.С [красный, зеленый]	красный
		900008	Срабатывание МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН [красный, зеленый]	красный
		900009	Срабатывание ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН [красный, зеленый]	красный
		900010	Срабатывание ЗМН	Срабатывание ЗМН [красный, зеленый]	красный
		900011	Сигнальная ступень ЗПВГ	Сигнальная ступень ЗПВГ [красный, зеленый]	красный
		900012	Отключающая ступень ЗПВГ	Отключающая ступень ЗПВГ [красный, зеленый]	красный
		900013	ЗНФ	ЗНФ [красный, зеленый]	красный
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [красный, зеленый]	красный
		900015	УРОВ	УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900016	Режим проверки	Режим проверки [красный, зеленый]	красный
		900017	Сигнальная ступень ЗПН	Сигнальная ступень ЗПН [красный, зеленый]	красный
		900018	Отключающая ступень ЗПН	Отключающая ступень ЗПН [красный, зеленый]	красный
		900019	Работа АПВ	Работа АПВ [красный, зеленый]	красный
		900020	Неисправность блока Э2801	Неисправность блока Э2801 [красный, зеленый]	красный
		900021	Неисправность обогрева выключателя	Неисправность обогрева выключателя [красный, зеленый]	красный
		900022	Неисправность цепей напряжения	Неисправность цепей напряжения [красный, зеленый]	красный
		900023	Неисправность цепей опер.тока	Неисправность цепей опер.тока [красный, зеленый]	красный
		900024	Низкое давление элегаза	Низкое давление элегаза [красный, зеленый]	красный
		900025	Пружина не заведена	Пружина не заведена [красный, зеленый]	красный
		900026	Заводка пружин отключена	Заводка пружин отключена [красный, зеленый]	красный
		900027	Блокировка включения и отключения	Блокировка включения и отключения [красный, зеленый]	красный
		900028	Неисправность цепей управления	Неисправность цепей управления [красный, зеленый]	красный
		900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН [красный, зеленый]	красный
		900030	Неисправность синхронизатора	Неисправность синхронизатора [красный, зеленый]	красный
		900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) [красный, зеленый]	красный
		900032	РФП	РФП [красный, зеленый]	красный
		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

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [красный, зеленый]	красный
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [красный, зеленый]	красный
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [красный, зеленый]	красный
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [красный, зеленый]	красный
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [красный, зеленый]	красный
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [красный, зеленый]	красный
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [красный, зеленый]	красный
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [красный, зеленый]	красный
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [красный, зеленый]	красный
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [красный, зеленый]	красный
	Цвет светодиода эл.ключей [160526]	127101	Remote1IN_1	Remote1IN_1 [красный, зеленый]	красный
		127102	Remote1IN_2	Remote1IN_2 [красный, зеленый]	красный
	Конфиг.реле пульта эл.кл. [160540]	003801	Вывод на реле эл.пан. 1	Вывод на реле электронной панели K1	[300005] СигналВывод
		003802	Вывод на реле эл.пан. 2	Вывод на реле электронной панели K2	-
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
GOOSE [204501]	Исходящее GOOSE [204511]	204001	Разреш.на передачу GOOSE	Разрешение на передачу GOOSE (нет,есть)	нет
		204002	Групповой MAC адрес	Групповой MAC адрес (-12)	010CCD01000 0
		204003	Приоритет VLAN	Приоритет VLAN (0-7)	4
		204004	Номер VLAN сети	Номер VLAN сети (0-4095)	0
		204005	AppId	Числовой идентификатор GOOSE сообщения AppId (0-0xbfff)	0
		204006	Gold	Строковый идентификатор GOOSE сообщения Gold (0-65)	
		204007	confRev	Номер конфигурации confRev (0-65535)	1
		204008	Период GOOSE	Период передачи GOOSE сообщений при отсутствии изменений (1.0-60) ,с	2.0
		204009	Добавление q	Добавление поля качества q к выходным сигналам (нет,вперед,назад)	нет
		204010	Пост.смещения	Сообщение с постоянными смещениями (нет,есть)	есть
	Управл.битом тестирования [204512]	204107	Без генер.ошибки.	Тестовые сообщения отключают генерацию ошибки (нет,есть)	нет
		204108	Игнор.бита тестирования	Игнорирование бита тестирования (нет,есть)	нет
		204109	Сброс знач.послед.GOOSEIN	Время сброса значения по умолчанию - последнее GOOSE входящего (1-3000) ,с	60
		204110	Прием пост.смещений	Ускоренный прием сообщений с постоянными смещениями (нет,есть)	есть
Блок K13XX [204513]	204111	Подключение K1300	Подключение блока K1300 (нет,есть)	нет	
	204112	Тип резервирования K1300	Тип резервирования блока K1300 (PRP,HSR)	PRP	

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	Вход GOOSE 1 [204520]	209001	Разрешение входа	Разрешение входа (нет,есть)	нет
		209002	Значение по умолчанию	Значение входа при отсутствии сигнала (выкл,вкл,последнее/выкл,последнее/вкл)	выкл
		209003	Групповой MAC адрес	Групповой MAC адрес GOOSE сообщения (-12)	000000000000
		209004	Appld	Числовой идентификатор GOOSE сообщения Appld (0-0xbfff)	0
		209005	Gold	Строковый идентификатор GOOSE сообщения Gold (-65)	
		209006	confRev	Ожидаемое значение поля confRev (0-65535)	0
		209007	N элемента в сообщении	Номер элемента данных в GOOSE сообщении (1-127)	1
		209008	Тип элемента данных	Тип элемента данных (boolean,integer,double point)	boolean
		209009	Номер бита в DP	Номер бита в типе double point (0-1)	0
		209010	Номер q	Номер поля качества сигнала q (0-127)	0
		209011	MAC адрес источн	MAC адрес источника GOOSE сообщения (-12)	000000000000
Тестирование [165200]		206201	Режим проверки	Режим проверки (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)	

**Приложение И
(обязательное)**

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

(по умолчанию)

Таблица И.1 - Перечень дискретных сигналов (Версия ПО 017_400 от 04.08.2023)

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
002001	Неиспр.Э2801_ЭМ	Неисправность Э2801 ЭМВ (вход)						V
002002	Неиспр.Э2801_ЭМ	Неисправность Э2801 ЭМО1 (вход)						V
002003	Неиспр.Э2801_ЭМ	Неисправность Э2801 ЭМО2 (вход)						V
002004	Вход 4 :X1	Вход 4 :X1 (вход)						V
002005	Съем сигнализ.	Съем сигнализации (вход)						V
002006	ПускУРОВотДЗШ	Пуск УРОВ от ДЗШ (вход)						V
002007	Запрет АПВ	Запрет АПВ (вход)						V
002008	Блокировка вклю	Блокировка включения (вход)						V
002009	Неиспр. синхр.	Неисправность синхронизатора (вход)						V
002010	Пуск ЗНФ	Пуск ЗНФ (вход)						V
002011	Блокировка ЗМН	Блокировка ЗМН от БК (вход)						V
002012	Низ давл. ТТ ВН	Низкое давление элегаза в ТТ ВН (вход)						V
002013	Авария ТТ ВН	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ ВН (вход)						V
002014	Мест.управление	Местное управление (вход)						V
002015	Неисп.обогр.В	Неисправность обогрева выключателя (вход)						V
002016	Низк.давл. ЭГ	Низкое давление элегаза (вход)						V
002017	Блок.Вкл Откл	Блокир. включения и отключения (вход)						V
002018	Цепи опер.тока	Цепи опер.тока (вход)						V
002019	ЗаводПружОткл	Заводка пружин отключена (вход)						V
002020	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (вход)						V
002021	Вход 21 :X3	Вход 21 :X3 (вход)						V
002022	Вход 22 :X3	Вход 22 :X3 (вход)						V
002023	ВывЦеп.пускУРОВ	Вывод цепей пуска УРОВ (вход)						V
002024	Вывод Цепи УРОВ	Вывод цепей УРОВ (вход)						V
002025	КСС	КСС (вход)						V
002026	КСТ	КСТ (вход)						V
002027	РПО ф.А	РПО ф.А (вход)						V
002028	РПО ф.В	РПО ф.В (вход)						V
002029	РПО ф.С	РПО ф.С (вход)						V
002030	ДТ ЭМВ ф.А	Датчик тока ЭМВ ф.А (вход)						V
002031	ДТ ЭМВ ф.В	Датчик тока ЭМВ ф.В (вход)						V
002032	ДТ ЭМВ ф.С	Датчик тока ЭМВ ф.С (вход)						V
002033	РПВ ф.А ЭМО1	РПВ ф.А ЭМО1 (вход)						V
002034	РПВ ф.В ЭМО1	РПВ ф.В ЭМО1 (вход)						V
002035	РПВ ф.С ЭМО1	РПВ ф.С ЭМО1 (вход)						V
002036	ДТ ЭМО1 ф.А	Датчик тока ЭМО1 ф.А (вход)						V
002037	ДТ ЭМО1 ф.В	Датчик тока ЭМО1 ф.В (вход)						V
002038	ДТ ЭМО1 ф.С	Датчик тока ЭМО1 ф.С (вход)						V
002039	Вход 39 :X5	Вход 39 :X5 (вход)						V
002040	Вход 40 :X5	Вход 40 :X5 (вход)						V
002041	РПВ ф.А ЭМО2	РПВ ф.А ЭМО2 (вход)						V

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
002042	РПВ ф.В ЭМО2	РПВ ф.В ЭМО2 (вход)						V
002043	РПВ ф.С ЭМО2	РПВ ф.С ЭМО2 (вход)						V
002044	ДТ ЭМО2 ф.А	Датчик тока ЭМО2 ф.А (вход)						V
002045	ДТ ЭМО2 ф.В	Датчик тока ЭМО2 ф.В (вход)						V
002046	ДТ ЭМО2 ф.С	Датчик тока ЭМО2 ф.С (вход)						V
002047	Вход 47 :X6	Вход 47 :X6 (вход)						V
002048	Вход 48 :X6	Вход 48 :X6 (вход)						V
003001	ЗащитаЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ (реле)						V
003002	Отключение ф.А	Отключение ф.А (реле)						V
003003	Отключение ф.В	Отключение ф.В (реле)						V
003004	Отключение ф.С	Отключение ф.С (реле)						V
003005	Включение ф.А	Включение ф.А (реле)						V
003006	Включение ф.В	Включение ф.В (реле)						V
003007	Включение ф.С	Включение ф.С (реле)						V
003008	РПВ (инверсн)	РПВ (инверсный) (реле)						V
003009	Реле К9 :X102	Реле К9 :X102 (реле)						V
003010	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ (реле)						V
003011	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ (реле)						V
003012	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ (реле)						V
003013	УРОВ	УРОВ (реле)						V
003014	УРОВ	УРОВ (реле)						V
003015	УРОВ	УРОВ (реле)						V
003016	Реле К16 :X102	Реле К16 :X102 (реле)						V
003017	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2 (реле)						V
003018	Отключение ф.А	Отключение ф.А (реле)						V
003019	Отключение ф.В	Отключение ф.В (реле)						V
003020	Отключение ф.С	Отключение ф.С (реле)						V
003021	КСС (выход)	КСС(выход) (реле)						V
003022	РПВ (выход)	РПВ (выход) (реле)						V
003023	РПО (выход)	РПО (выход) (реле)						V
003024	КСС (выход)	КСС(выход) (реле)						V
003025	КСТ (выход)	КСТ(выход) (реле)						V
003026	КСТ (выход)	КСТ(выход) (реле)						V
003027	Включ.В синхр	Включ. выключ. через синхр. (реле)						V
003028	Реле К28 :X104	Реле К28 :X104 (реле)						V
003029	Включ. блок.	Включение заблокировано (реле)						V
003030	Реле К30 :X104	Реле К30 :X104 (реле)						V
003031	Реле К31 :X104	Реле К31 :X104 (реле)						V
003032	КСС (выход)	КСС(выход) (реле)						V
020001	ПО ДТЗ фазы А	ПО ДТЗ фазы А			V		V	V
020002	ПО ДТЗ фазы В	ПО ДТЗ фазы В			V		V	V
020003	ПО ДТЗ фазы С	ПО ДТЗ фазы С			V		V	V
020005	ПО ДТО фазы А	ПО ДТО фазы А			V		V	V
020006	ПО ДТО фазы В	ПО ДТО фазы В			V		V	V
020007	ПО ДТО фазы С	ПО ДТО фазы С			V		V	V
020030	ПО ДТЗ НП	ПО ДТЗ НП			V		V	V
020036	ПО ДЗОш	ПО ДЗОш			V		V	V
020075	ПО ДТЗ ЦТ	ПО ДТЗ для контроля токовых цепей					V	V
020089	ПО ДЗОш ЦТ	ПО ДЗОш для контроля токовых цепей					V	V

№ 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
012001	ПО МТЗ ВН IстАВ	ПО МТЗ ВН I ст. АВ			√		√	√
012002	ПО МТЗ ВН IстВС	ПО МТЗ ВН I ст. ВС			√		√	√
012003	ПО МТЗ ВН IстСА	ПО МТЗ ВН I ст. СА			√		√	√
012005	ПО МТЗ ВНIIстАВ	ПО МТЗ ВН II ст. АВ			√		√	√
012006	ПО МТЗ ВНIIстВС	ПО МТЗ ВН II ст. ВС			√		√	√
012007	ПО МТЗ ВНIIстСА	ПО МТЗ ВН II ст. СА			√		√	√
012075	ПО УРОВ	ПО УРОВ					√	
012288	ПО I2 ТЗОП	ПО I2 ТЗОП ВН			√		√	√
012316	ПО I0 IстТЗ ВН	ПО I0 I ст. ТЗНП ВН			√		√	√
012317	ПО I0 IIстТЗ ВН	ПО I0 II ст. ТЗНП ВН			√		√	√
012318	ПО I0 I0 ЗНР	ПО I0 I0 ЗНР					√	√
012328	ПО I0 IстТЗ НВ	ПО I0 I ст. ТЗНП НВ			√		√	√
012329	ПО I0 IIстТЗ НВ	ПО I0 II ст. ТЗНП НВ			√		√	√
012346	ПО ЗПВГсиг.ст.А	ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.А			√		√	√
012347	ПО ЗПВГсиг.ст.В	ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.В			√		√	√
012348	ПО ЗПВГсиг.ст.С	ПО тока ЗПВГ сигн.ст.ф.С			√		√	√
012349	ПО ЗПВГотк.ст.А	ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.А			√		√	√
012350	ПО ЗПВГотк.ст.В	ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.В			√		√	√
012351	ПО ЗПВГотк.ст.С	ПО тока ЗПВГ откл.ст.ф.С			√		√	√
012352	ПО ЗВПсигн.ст.А	ПО тока ЗВП ф.А сигнальной ст.			√		√	√
012353	ПО ЗВПсигн.ст.В	ПО тока ЗВП ф.В сигнальной ст.			√		√	√
012354	ПО ЗВПсигн.ст.С	ПО тока ЗВП ф.С сигнальной ст.			√		√	√
012355	ПО ЗВПоткл.ст.А	ПО тока ЗВП ф.А отключающей ст.			√		√	√
012356	ПО ЗВПоткл.ст.В	ПО тока ЗВП ф.В отключающей ст.			√		√	√
012357	ПО ЗВПоткл.ст.С	ПО тока ЗВП ф.С отключающей ст.			√		√	√
012358	ПО ЗВПсигн.ст	ПО тока ЗВП сигнальной ст.						
012359	ПО ЗВПоткл.ст	ПО тока ЗВП отключающей ст.						
015033	ПО БНН	ПО БНН					√	√
015034	ПО УмакЗПНсигАВ	ПО У макс. ЗПН сигн. ст. АВ					√	√
015035	ПО УмакЗПНсигВС	ПО У макс. ЗПН сигн. ст. ВС					√	√
015036	ПО УмакЗПНсигСА	ПО У макс. ЗПН сигн. ст. СА					√	√
015037	ПО УмакЗПНоткАВ	ПО У макс. ЗПН откл. ст. АВ			√		√	√
015038	ПО УмакЗПНоткВС	ПО У макс. ЗПН откл. ст. ВС			√		√	√
015039	ПО УмакЗПНоткСА	ПО У макс. ЗПН откл. ст. СА			√		√	√
015040	ПО Умакс шин АВ	ПО У макс. шин АВ					√	√
015041	ПО Умакс шин ВС	ПО У макс. шин ВС					√	√
015042	ПО Умакс шин СА	ПО У макс. шин СА					√	√
014069	ПО Умин. АВ	ПО У мин. АВ					√	√
014070	ПО Умин. ВС	ПО У мин. ВС					√	√
014071	ПО Умин. СА	ПО У мин. СА					√	√
014072	ПО Умин.шин АВ	ПО У мин. шин АВ					√	√
014073	ПО Умин.шин ВС	ПО У мин. шин ВС					√	√
014074	ПО Умин.шин СА	ПО У мин. шин СА					√	√
014075	ПО Ублок.шин АВ	ПО У блок. шин АВ					√	√
014076	ПО Ублок.шин ВС	ПО У блок. шин ВС					√	√
014077	ПО Ублок.шин СА	ПО У блок. шин СА					√	√
050001	НеиспЦепНапряж	Неисправность цепей напряжения						
050005	РН Умин	РН Умин					√	√
050010	Срабат. ПО БНН	Срабатывание ПО БНН						√

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
050011	ПО БНН или НЦН	Срабатывание ПО БНН или НЦН						
050046	РПВ ф.А	РПВ ф.А						√
050047	РПВ ф.В	РПВ ф.В						√
050048	РПВ ф.С	РПВ ф.С						√
050049	РПВ ЭМО1	РПВ ЭМО1						
050050	РПВ ЭМО2	РПВ ЭМО2						
050056	РПВ (инверсн)	РПВ (инверсный)						
050065	Неиспр.опер.ток	Неисправность цепей опер.тока						√
102034	Обрыв ЦТ ДТЗ	Обрыв цепей тока ДТЗ БСК						√
102064	Обрыв ЦТ ДЗОш	Обрыв цепей тока ДЗОш (Небаланс ДЗОш)						√
111002	УРОВ	УРОВ			√		√	√
111003	УРОВ на себя	УРОВ 'на себя'						√
112001	Iст. МТЗ ВН	I ст. МТЗ ВН						√
112002	IIст. МТЗ ВН	II ст. МТЗ ВН						√
112003	Срабат. МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН						
112009	Пуск Iст.МТЗ ВН	Пуск I ст. МТЗ ВН						
112010	ПускIIст.МТЗ ВН	Пуск II ст. МТЗ ВН						
112033	Срабат. ЗПВГ	Срабатывание ЗПВГ						
112034	Сиг.ст.ЗПВГ ф.А	Сигнальная ступень ЗПВГ ф.А						√
112035	Сиг.ст.ЗПВГ ф.В	Сигнальная ступень ЗПВГ ф.В						√
112036	Сиг.ст.ЗПВГ ф.С	Сигнальная ступень ЗПВГ ф.С						√
112037	Сигн.ст.ЗПВГ	Сигнальная ступень ЗПВГ						
112038	Отк.ст.ЗПВГ ф.А	Отключающая ступень ЗПВГ ф.А						√
112039	Отк.ст.ЗПВГ ф.В	Отключающая ступень ЗПВГ ф.В						√
112040	Отк.ст.ЗПВГ ф.С	Отключающая ступень ЗПВГ ф.С						√
112041	Откл.ст.ЗПВГ	Отключающая ступень ЗПВГ						
112042	ПускСиг.ст.ЗПВГ	Пуск сигнальной ст. ЗПВГ						
112043	ПускОтк.ст.ЗПВГ	Пуск отключающей ст. ЗПВГ						
114001	ЗНР	ЗНР						√
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						√
114025	Неиспр.Э2801	Неисправность блока Э2801						√
114030	РПО (выход)	РПО (выход)						√
114031	Отключение ЭМ	Отключение ЭМ						√
114033	КСТ (выход)	КСТ(выход)						√
114034	ФОВ	ФОВ						√
114035	ФВВ	ФВВ						√
114040	Мест.управление	Местное управление						√
114041	Неисправн.В	Неисправность выключателя						√
114042	Блок.Вкл,Откл	Блокировка включения и отключения						√
114043	Низкое давл.ЭГ	Низкое давление элегаза						√
114044	Зав.пруж.откл	Заводка пружин отключена						√
114045	Пруж.не завед.	Пружина не заведена						√
114046	Неисп.обогрева	Неисправность обогрева выключателя						√

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
114047	Авария в ТТ ВН	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН						V
114048	ОткАварДавТТ	Отключение от 'Аварийное давление элегаза в ТТ'						V
114049	Низк давлТТ ВН	Низкое давление элегаза в ТТ ВН						V
114050	Зап.АПВ Местн.	Запрет АПВ от 'Местное управление'						
114051	РПВ (выход)	РПВ (выход)						V
114052	Сигн.несоответ	Сигнал несоответствия			V		V	V
114061	Работа АПВ	Работа АПВ						
114062	Работа АСН	Работа АСН						
114068	РФП	Реле фиксации положения						V
114071	Неисправн.ТТ	Неисправность ТТ						V
114073	Неисп.ОТсигн.ТТ	Неисправность ОТ цепи сигн. ТТ						V
114081	Включ.Выкл.	Включение выключателя			V		V	V
114082	Включ.В синхр	Включ. выключ. через синхр.						V
114085	КСС (выход)	КСС(выход)						V
114086	Включ. блок.	Включение заблокировано						V
114087	ОткАварДавТТ СП	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ СП						V
114088	Низк давлТТ СП	Низкое давление элегаза в ТТ СП						V
114089	ОткАварДавТТ НВ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ НВ						V
114090	Низк давлТТ НВ	Низкое давление элегаза в ТТ НВ						V
114091	ОткАварДавТТ Н	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ Н						V
114092	Низк давлТТ Н	Низкое давление элегаза в ТТ Н						V
114093	ЗНР Q1.1	ЗНР Q1.1						V
114094	ЗНР Q1.2	ЗНР Q1.2						V
120001	Iст. ТЗНП ВН	I ст. ТЗНП ВН						V
120002	IIст. ТЗНП ВН	II ст. ТЗНП ВН						V
120009	Сраб. ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН						
120014	Пуск Iст.ТЗ ВН	Пуск I ст. ТЗНП ВН						V
120015	Пуск IIст.ТЗ ВН	Пуск II ст. ТЗНП ВН						V
120017	Iст. ТЗНП НВ	I ст. ТЗНП НВ						V
120018	IIст. ТЗНП НВ	II ст. ТЗНП НВ						V
120019	Работа ТЗНП НВ	Срабатывание ТЗНП НВ						
120020	Пуск Iст.ТЗ НВ	Пуск I ст. ТЗНП НВ						V
120021	Пуск IIст.ТЗ НВ	Пуск II ст. ТЗНП НВ						V
121001	Сигн.ст.ЗПН	Сигнальная ступень ЗПН						V
121002	Откл.ст.ЗПН	Отключающая ступень ЗПН						V
121003	ПускСигн.ст.ЗПН	Пуск сигнальной ступени ЗПН						
121004	ПускОткл.ст.ЗПН	Пуск отключающей ступени ЗПН						
122001	Пуск ЗМН	Пуск ЗМН						
122002	Срабат. ЗМН	Срабатывание ЗМН						V
127021	Включение КА1	Включение КА1						V
127022	Отключение КА1	Отключение КА1						V
133001	Срабат.ДТЗ А	Срабатывание ДТЗ ф.А						V
133002	Срабат.ДТЗ В	Срабатывание ДТЗ ф.В						V
133003	Срабат.ДТЗ С	Срабатывание ДТЗ ф.С						V
133004	Срабат.ДТЗ	Срабатывание ДТЗ						V
134004	Сраб. ДЗО	Срабатывание ДЗОш						V
134135	Сигн.ст. ЗВП А	Сигнальная ступень ЗВП ф.А						V
134136	Сигн.ст. ЗВП В	Сигнальная ступень ЗВП ф.В						V
134137	Сигн.ст. ЗВП С	Сигнальная ступень ЗВП ф.С						V

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
134138	Сигн.ст. ЗВП	Сигнальная ступень ЗВП						
134139	Откл.ст. ЗВП А	Отключающая ступень ЗВП ф.А						√
134140	Откл.ст. ЗВП В	Отключающая ступень ЗВП ф.В						√
134141	Откл.ст. ЗВП С	Отключающая ступень ЗВП ф.С						√
134142	Откл.ст. ЗВП	Отключающая ступень ЗВП						
134143	ПускСигн.ст.ЗВП	Пуск сигнальной ступени ЗВП						
134144	ПускОткл.ст.ЗВП	Пуск отключающей ступени ЗВП						
141001	Сраб. ДТЗ НП	Срабатывание ДТЗ НП						√
150032	Срабат.защиты	Срабатывание защиты						√
150033	Отключение В	Отключение выключателя						√
150034	Отключение ОВ	Отключение ОВ						√
150035	Сраб.сигн.ст.	Срабатывание сигнальных ступеней						√
150036	Запрет АПВ внут	Запрет АПВ от внутр. защит						√
150037	Запрет АСН внут	Запрет АСН от внутр. защит						√
150038	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ						√
150039	Пуск УРОВ ОВ	Пуск УРОВ ОВ						√
152141	Отключение ф.А	Отключение ф.А						√
152142	Отключение ф.В	Отключение ф.В						√
152143	Отключение ф.С	Отключение ф.С						√
152206	Включение ф.А	Включение ф.А						√
152207	Включение ф.В	Включение ф.В						√
152208	Включение ф.С	Включение ф.С						√
152209	Неисп.синхр.	Неисправность синхронизатора						√
204121	Готов.LAN-3А	Готовность LAN-3А						√
204122	Готов.LAN-3В	Готовность LAN-3В						√
204123	ГотовRedBox13xx	Готовность RedBox K13xx						√
062001	Терминал вывед.	SA 'Терминал' выведен						√
062002	ДТЗ выведен	SA 'ДТЗ' выведен						√
062003	Блок.ДТЗ вывед.	SA 'Блокировка ДТЗ при обрыве ЦТ' выведен						√
062004	ВВ опер.введен	SA 'Выдержка времени для диф.отсечки' оперативно введен						√
062005	ДТЗ НП выведен	SA 'ДТЗ НП' выведен						√
062006	ДЗОш выведен	SA 'ДЗОш' выведен						√
062007	Блок ДЗО вывед.	SA 'Блокировка ДЗОш при обрыве ЦТ' выведен						√
062008	МТЗ ВН выведен	SA 'МТЗ ВН' выведен						√
062009	ЗВП выведен	SA 'ЗВП' выведен						√
062010	ЗПВГ выведен	SA 'ЗПВГ' выведен						√
062011	ТЗНП ВН вывед.	SA 'ТЗНП ВН' выведен						√
062012	ЗПН выведен	SA 'ЗПН' выведен						√
062013	ЗМН выведен	SA 'ЗМН' выведен						√
062014	УРОВ выведен	SA 'УРОВ' выведен						√
062015	Цепи УРОВ вывед	SA 'Цепи УРОВ' выведен						√
062016	ОВ введен	SA 'Обходной выключатель' введен						√
062017	Фиксац. ремонт	SA 'Фиксация выключателя' ремонт						√
062018	Синхр. выведен	SA 'Синхронизатор' выведен						√
062019	АСН выведен	SA 'АСН' выведен						√
062020	АПВ выведен	SA 'АПВ' выведен						√
062021	ТЗНП НВ вывед.	SA 'ТЗНП НВ' выведен						√
062022	ТЗОП ВН вывед.	SA 'ТЗОП ВН' выведен						√
062028	ЦепиУРОВвыведен	SA 'Цепи пуска УРОВ' выведен						√

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
062033	ЦУ выведен	SA 'Цепи управления' выведен						V
300000	Логический 0	Логический "0"						
300001	Логический 1	Логический "1"						
300002	Режим проверки	Режим проверки						V
300003	СигналСрабат.	Сигнал "Срабатывание"						V
300004	СигналНеиспр.	Сигнал "Неисправность"						V
300005	СигналВывод	Сигнал HL"Вывод"						V
300007	СигналКонтрHL	Сигнал HL"Контроль исправности ламп"						V
300008	БИ выведены	БИ выведены						V
300009	Вых.цепи разобр	Выходные цепи разобраны						V
500001	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
500002	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
500003	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
500004	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
500005	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
500006	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
500007	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
500008	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
500009	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
500010	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
500011	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
500012	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
500013	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
500014	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
500015	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
500016	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
600001	VIRT_DS_1	VIRT_DS_1 (виртуальный сигнал)						
600002	VIRT_DS_2	VIRT_DS_2 (виртуальный сигнал)						
600003	VIRT_DS_3	VIRT_DS_3 (виртуальный сигнал)						
600004	VIRT_DS_4	VIRT_DS_4 (виртуальный сигнал)						
600005	VIRT_DS_5	VIRT_DS_5 (виртуальный сигнал)						
600006	VIRT_DS_6	VIRT_DS_6 (виртуальный сигнал)						
600007	VIRT_DS_7	VIRT_DS_7 (виртуальный сигнал)						
600008	VIRT_DS_8	VIRT_DS_8 (виртуальный сигнал)						
600009	VIRT_DS_9	VIRT_DS_9 (виртуальный сигнал)						
600010	VIRT_DS_10	VIRT_DS_10 (виртуальный сигнал)						
600011	VIRT_DS_11	VIRT_DS_11 (виртуальный сигнал)						
600012	VIRT_DS_12	VIRT_DS_12 (виртуальный сигнал)						
600013	VIRT_DS_13	VIRT_DS_13 (виртуальный сигнал)						
600014	VIRT_DS_14	VIRT_DS_14 (виртуальный сигнал)						
600015	VIRT_DS_15	VIRT_DS_15 (виртуальный сигнал)						
600016	VIRT_DS_16	VIRT_DS_16 (виртуальный сигнал)						
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						

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
700011	Реле 4 (БП)	Реле 4 БП						
700014	Реле Срабат.	Реле "Срабатывание"						V
700015	Реле Неиспр.	Реле "Неисправность"						V
700016	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		V			V	V
900001	Срабат.ДТЗ А	Срабатывание ДТЗ ф.А (светодиод)						V
900002	Срабат.ДТЗ В	Срабатывание ДТЗ ф.В (светодиод)						V
900003	Срабат.ДТЗ С	Срабатывание ДТЗ ф.С (светодиод)						V
900004	Сигн.ст. ЗВП	Сигнальная ступень ЗВП (светодиод)						V
900005	Откл.ст. ЗВП А	Отключающая ступень ЗВП ф.А (светодиод)						V
900006	Откл.ст. ЗВП В	Отключающая ступень ЗВП ф.В (светодиод)						V
900007	Откл.ст. ЗВП С	Отключающая ступень ЗВП ф.С (светодиод)						V
900008	Срабат. МТЗ ВН	Срабатывание МТЗ ВН (светодиод)						V
900009	Сраб. ТЗНП ВН	Срабатывание ТЗНП ВН (светодиод)						V
900010	Срабат. ЗМН	Срабатывание ЗМН (светодиод)						V
900011	Сигн.ст.ЗПВГ	Сигнальная ступень ЗПВГ (светодиод)						V
900012	Откл.ст.ЗПВГ	Отключающая ступень ЗПВГ (светодиод)						V
900013	ЗНФ	ЗНФ (светодиод)						V
900014	Светодиод 14	Светодиод 14 (светодиод)						V
900015	УРОВ	УРОВ (светодиод)						V
900016	Режим проверки	Режим проверки (светодиод)						V
900017	Сигн.ст.ЗПН	Сигнальная ступень ЗПН (светодиод)						V
900018	Откл.ст.ЗПН	Отключающая ступень ЗПН (светодиод)						V
900019	Работа АПВ	Работа АПВ (светодиод)						V
900020	Неиспр.Э2801	Неисправность блока Э2801 (светодиод)						V
900021	Неисп.обогрева	Неисправность обогрева выключателя (светодиод)						V
900022	Неисп.ЦепНапряж	Неисправность цепей напряжения (светодиод)						V
900023	Неиспр.опер.ток	Неисправность цепей опер.тока (светодиод)						V
900024	Низкое давл.ЭГ	Низкое давление элегаза (светодиод)						V
900025	Пруж.не завед.	Пружина не заведена (светодиод)						V
900026	Зав.пруж.откл	Заводка пружин отключена (светодиод)						V
900027	Блок.Вкл,Откл	Блокировка включения и отключения (светодиод)						V
900028	Неисп.цеп.упр.	Неисправность цепей управления (светодиод)						V
900029	Авария в ТТ ВН	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ ВН (светодиод)						V
900030	Неисп.синхр.	Неисправность синхронизатора (светодиод)						V
900031	РПВ (выход)	РПВ (выход) (светодиод)						V
900032	РФП	РФП (светодиод)						V
900033	Светодиод 33	Светодиод 33 (светодиод)						V
900034	Светодиод 34	Светодиод 34 (светодиод)						V
900035	Светодиод 35	Светодиод 35 (светодиод)						V
900036	Светодиод 36	Светодиод 36 (светодиод)						V
900037	Светодиод 37	Светодиод 37 (светодиод)						V
900038	Светодиод 38	Светодиод 38 (светодиод)						V
900039	Светодиод 39	Светодиод 39 (светодиод)						V
900040	Светодиод 40	Светодиод 40 (светодиод)						V
900041	Светодиод 41	Светодиод 41 (светодиод)						V
900042	Светодиод 42	Светодиод 42 (светодиод)						V
900043	Светодиод 43	Светодиод 43 (светодиод)						V
900044	Светодиод 44	Светодиод 44 (светодиод)						V
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 (светодиод)						V

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 (светодиод)						V
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 (светодиод)						V
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 (светодиод)						V
550001	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
550002	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
550003	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
550004	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
550005	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
550006	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6						
550007	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7						
550008	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8						
550009	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9						
550010	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10						
550011	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11						
550012	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12						
550013	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13						
550014	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14						
550015	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15						
550016	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16						
127101	Remote1IN_1	Remote1IN_1						
127102	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
800001	Эл.ключ 1	Электронный ключ 1 (электронный ключ)						
800002	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2 (электронный ключ)						
800003	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3 (электронный ключ)						
800004	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4 (электронный ключ)						
800005	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5 (электронный ключ)						
800006	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6 (электронный ключ)						
800007	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7 (электронный ключ)						
800008	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8 (электронный ключ)						
800009	Эл.ключ 9	Электронный ключ 9 (электронный ключ)						
800010	Эл.ключ 10	Электронный ключ 10 (электронный ключ)						
800011	Эл.ключ 11	Электронный ключ 11 (электронный ключ)						
800012	Эл.ключ 12	Электронный ключ 12 (электронный ключ)						
800013	Эл.ключ 13	Электронный ключ 13 (электронный ключ)						
800014	Эл.ключ 14	Электронный ключ 14 (электронный ключ)						
800015	Эл.ключ 15	Электронный ключ 15 (электронный ключ)						
800016	Эл.ключ 16	Электронный ключ 16 (электронный ключ)						
800101	Эл.кнопка SB1	Электронная кнопка SB1 (электронный ключ)						
800102	Эл.кнопка SB2	Электронная кнопка SB2 (электронный ключ)						
800103	Эл.кнопка SB3	Электронная кнопка SB3 (электронный ключ)						
800104	Эл.кнопка SB4	Электронная кнопка SB4 (электронный ключ)						

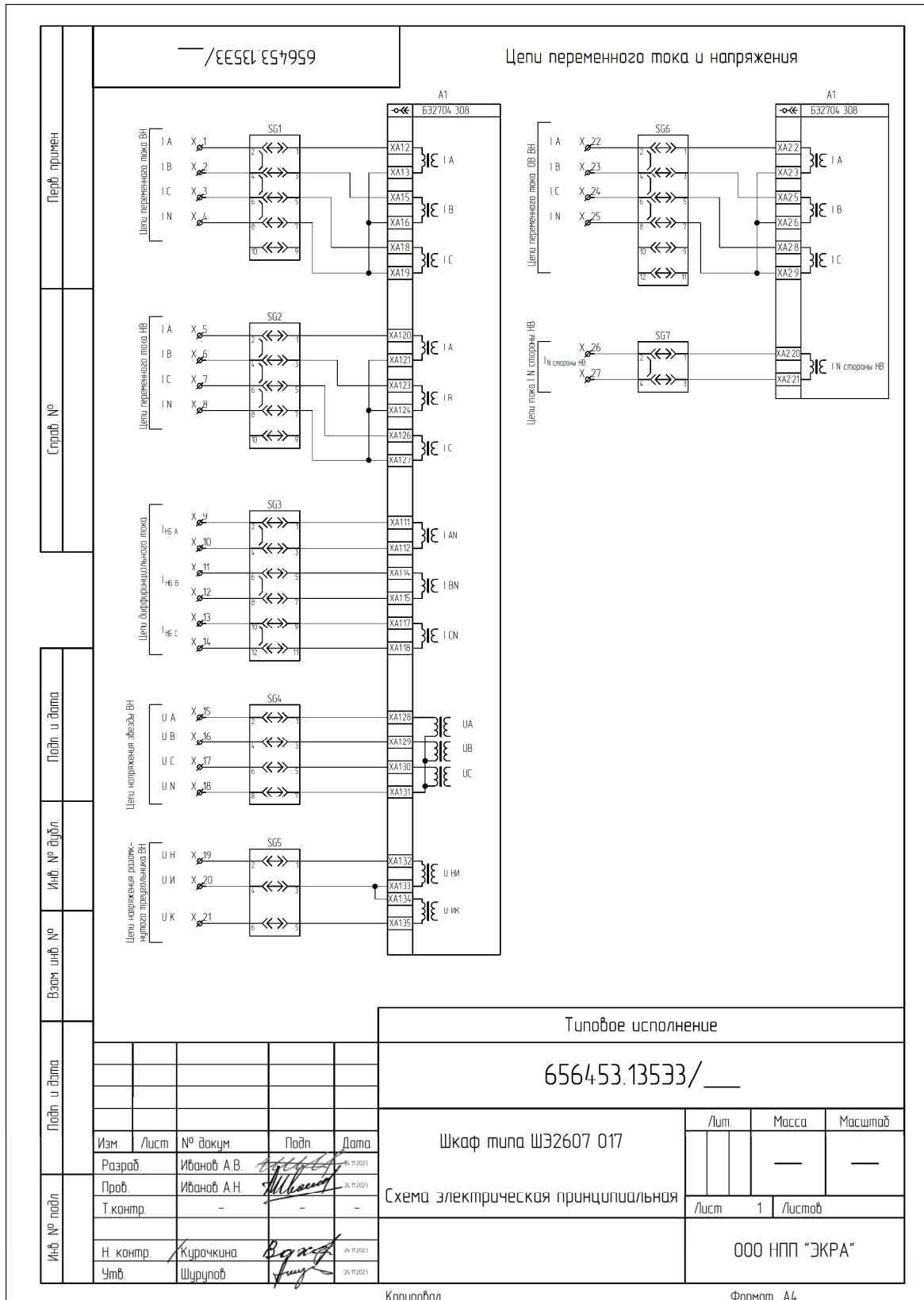
Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «V» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа.

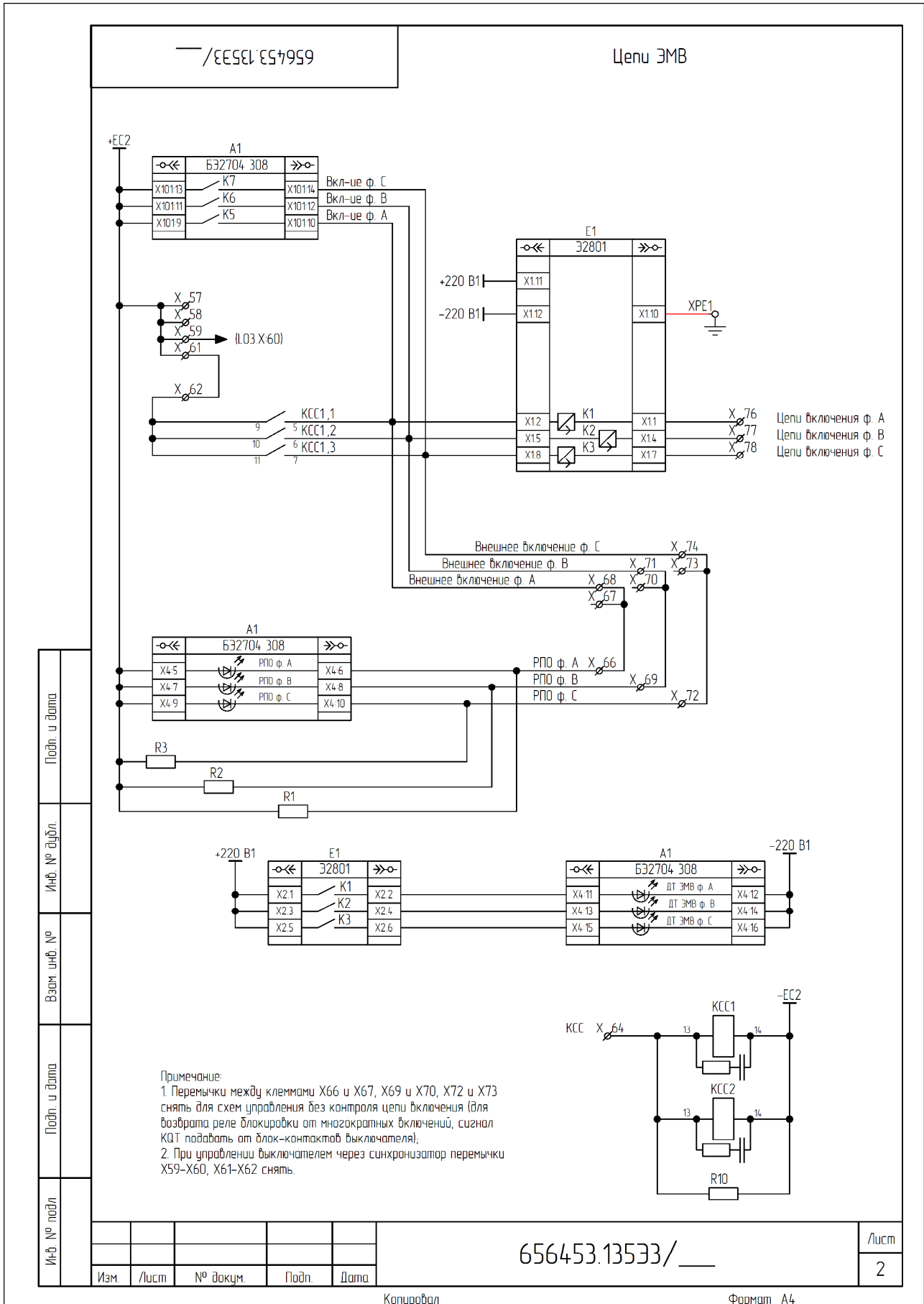
Редакция от 24.11.2023

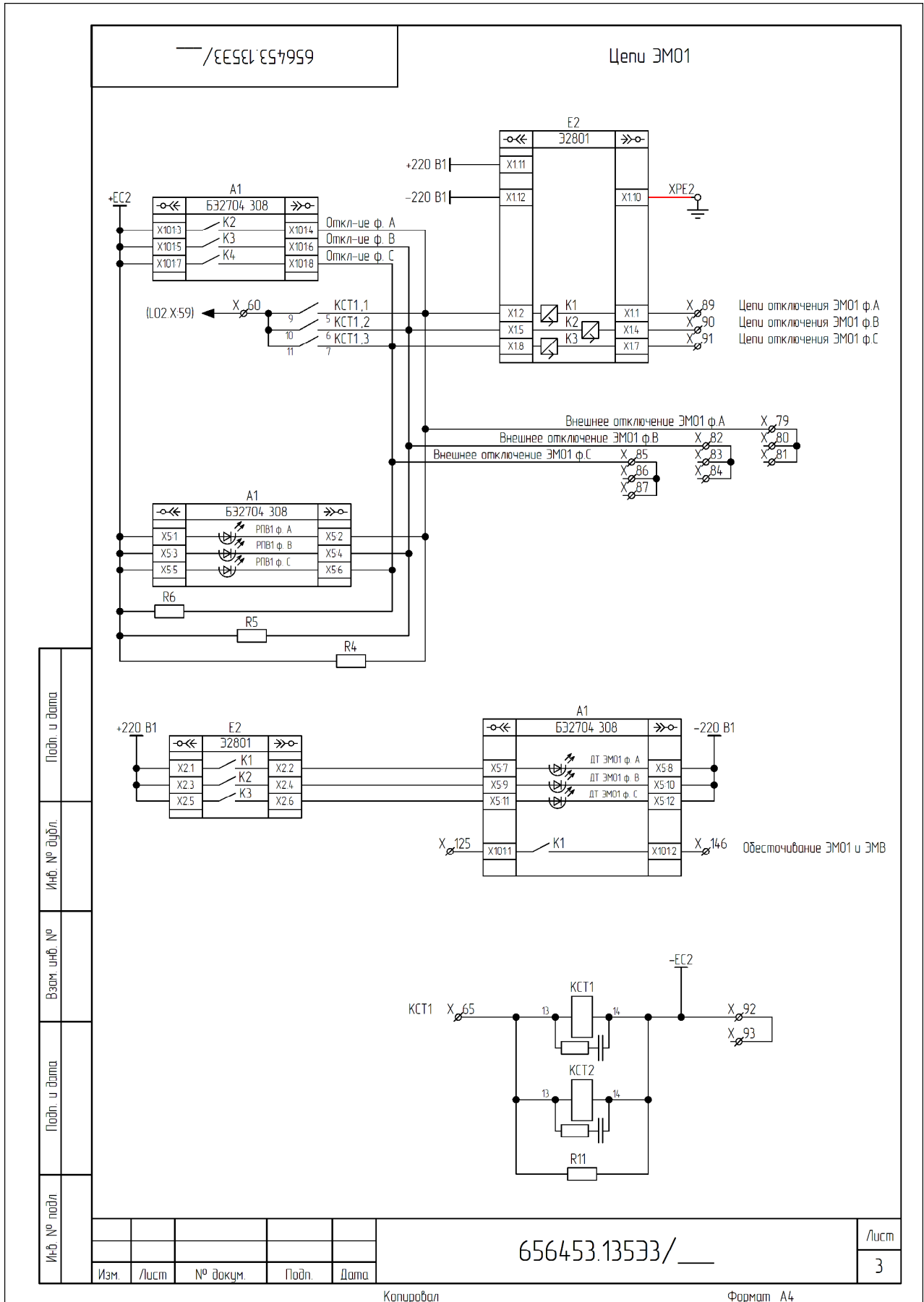
Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице И.1 без ограничений.

Приложение К (обязательное)

Схема электрическая принципиальная

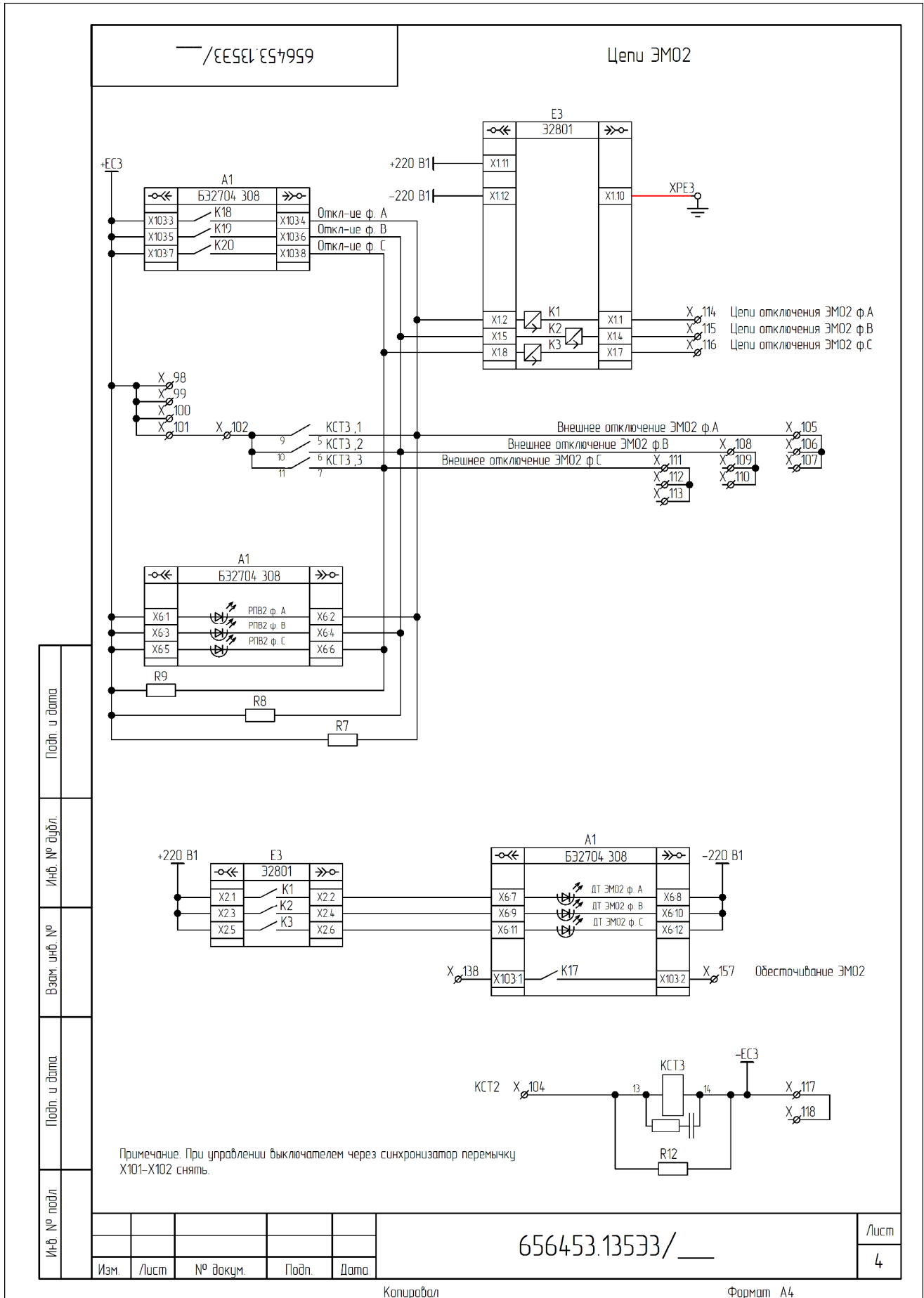






Копиравал

Формат А4



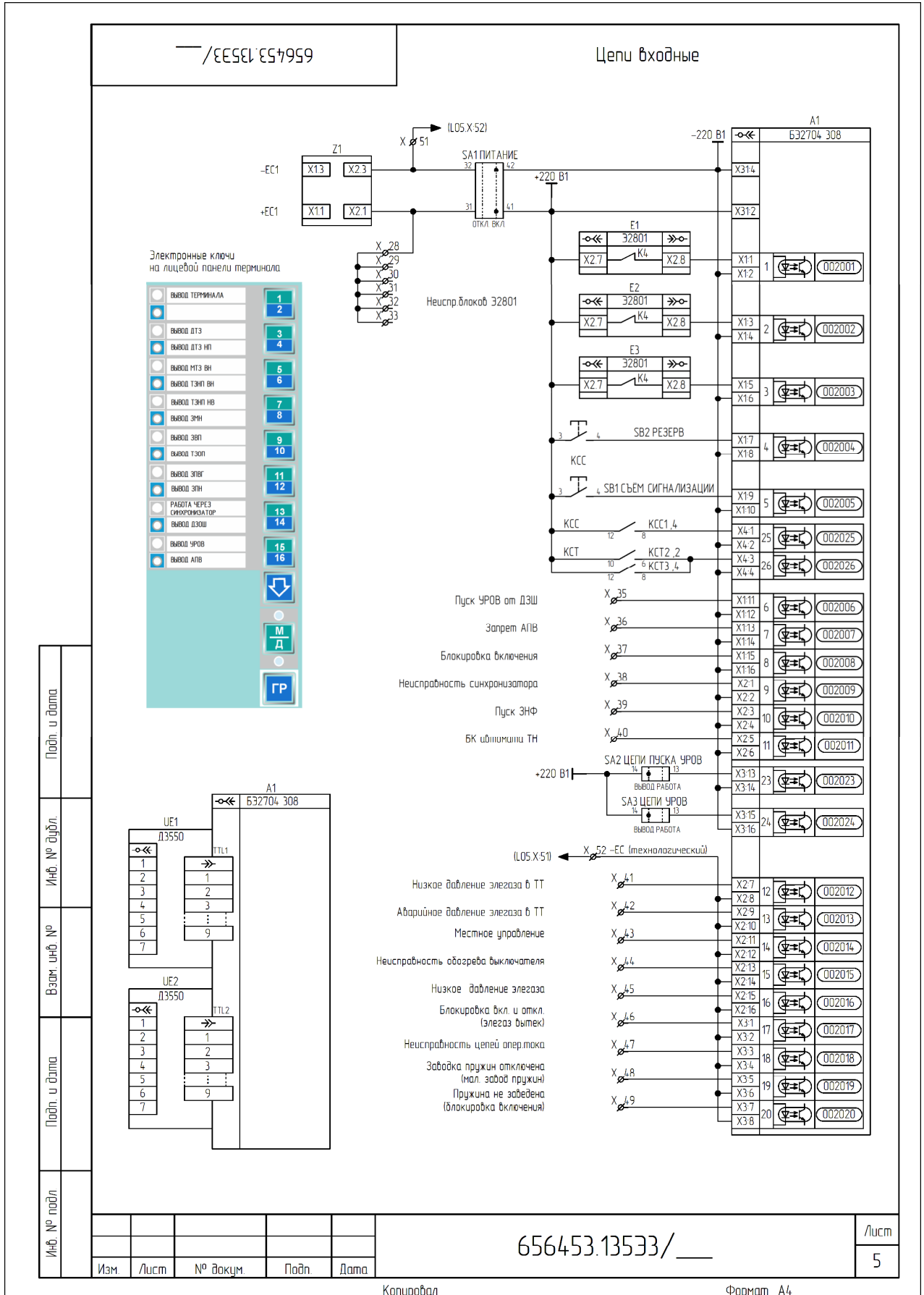
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

656453.13533/

Лист
4

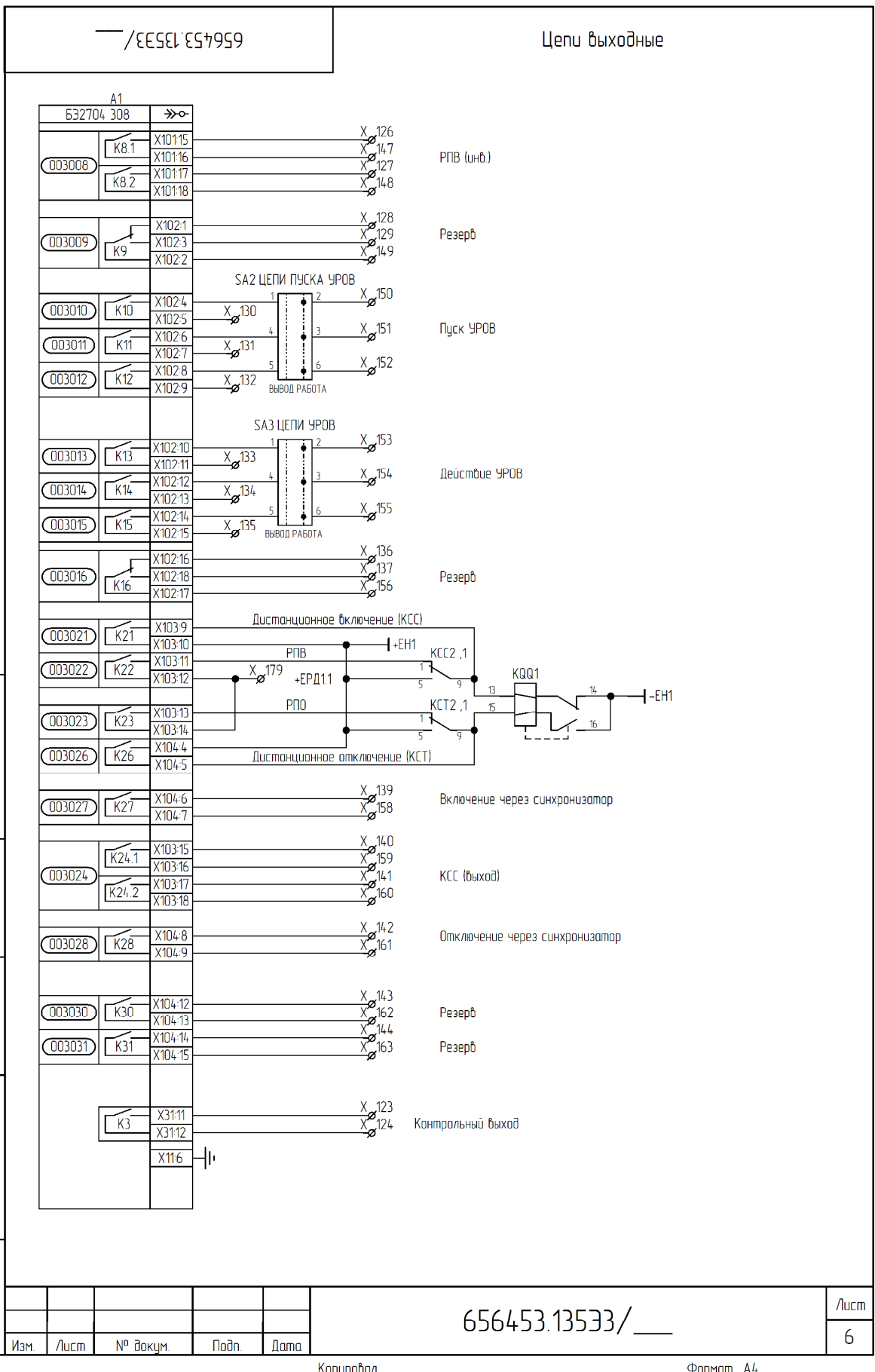
Копировал

Формат А4



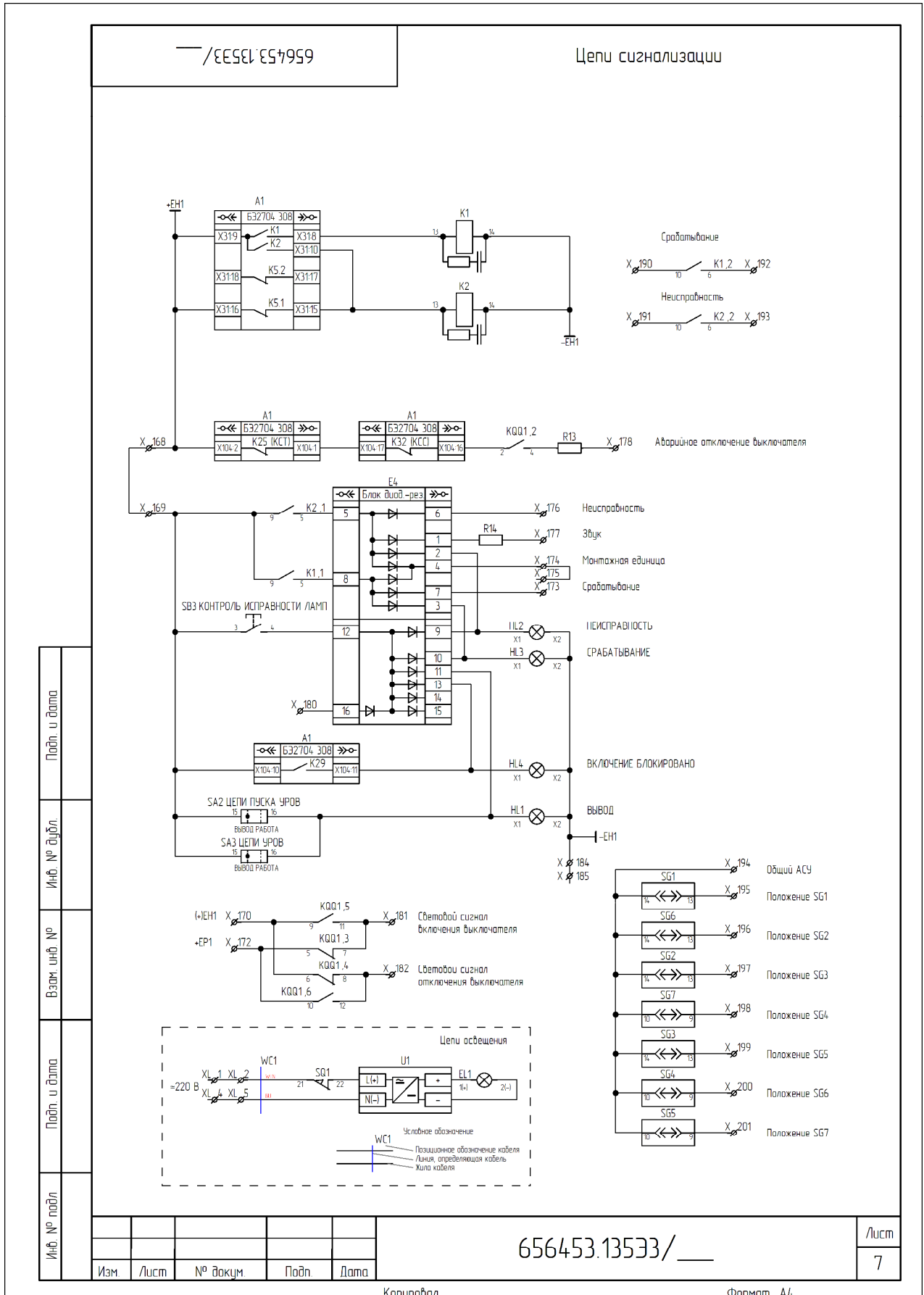
Копировал

Формат А4



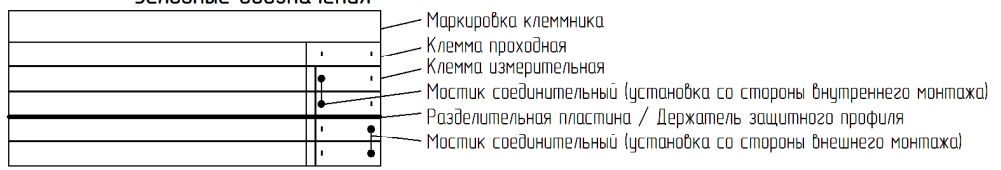
Копирвал

Формат А4



Копирабал

Формат А4

— / ESESEI ES7959		Левый клеммник внутренний			
Цель		Цель		Цель	
Цели переменного тока ВН X		Блокировка включения	37	Внешнее отключение ЭМО1 ф.В	83
U A	1	Неисправность синхронизатора	38	Внешнее отключение ЭМО1 ф.В	84
U B	2	Пуск ЗНФ	39	Внешнее отключение ЭМО1 ф.С	85
U C	3	БК автомата ТН	40	Внешнее отключение ЭМО1 ф.С	86
U N	4	Низкое давление элегаза в ТТ	41	Внешнее отключение ЭМО1 ф.С	87
Цели переменного тока НВ X		Аварийное давление элегаза в ТТ	42		88
U A	5	Местное управление	43	Цели отключения ЭМО1 ф.А	89
U B	6	Неисправность обогрева выключателя	44	Цели отключения ЭМО1 ф.В	90
U C	7	Низкое давление элегаза	45	Цели отключения ЭМО1 ф.С	91
U N	8	Блокировка вкл. и откл. элегаза (вытек)	46	-ЕС2	92
Цели дифференциального тока X		Неисправность цепей опер.тока	47	-ЕС2	93
U A	9	Забавка пружин отключена (мал. забав пружин)	48	Цели ЭМО2 X	
U B	10	Пружина не забавлена (блокировка включения)	49	-ЕС3	98
U B	11		50	+ЕС3	99
U B	12	-ЕС1 (фильбранное)	51	+ЕС3	100
U C	13	-ЕС (технологический)	52	+ЕС3	101
U C	14	Цели ЭМВ и ЭМО1 X		+ЕС3	102
Цели переменного напряжения ВН X		-ЕС2	57		103
U A	15	+ЕС2	58	КСТ2	104
U B	16	+ЕС2	59	Внешнее отключение ЭМО2 ф.А	105
U C	17	+ЕС2	60	Внешнее отключение ЭМО2 ф.А	106
U N	18	+ЕС2	61	Внешнее отключение ЭМО2 ф.А	107
U H	19	+ЕС2	62	Внешнее отключение ЭМО2 ф.В	108
U И	20		63	Внешнее отключение ЭМО2 ф.В	109
U K	21	КСС	64	Внешнее отключение ЭМО2 ф.В	110
Цели переменного тока ОВ ВН X		КСТ1	65	Внешнее отключение ЭМО2 ф.С	111
U A	22	РПО ф. А	66	Внешнее отключение ЭМО2 ф.С	112
U B	23	Внешнее включение ф. А	67	Внешнее отключение ЭМО2 ф.С	113
U C	24	Внешнее включение ф. А	68	Цели отключения ЭМО2 ф.А	114
U N	25	РПО ф. В	69	Цели отключения ЭМО2 ф.В	115
Цели переменного тока I N НВ X		Внешнее включение ф. В	70	Цели отключения ЭМО2 ф.С	116
U N стороны НВ	26	Внешнее включение ф. В	71	-ЕС3	117
U N стороны НВ	27	РПО ф. С	72	-ЕС3	118
Цели операт. постоянного тока X		Внешнее включение ф. С	73	Цели освещения XL	
-ЕС1 (фильбранное)	28	Внешнее включение ф. С	74	U(+)	1
+ЕС1 (фильбранное)	29		75	U(+)	2
+ЕС1 (фильбранное)	30	Цели включения ф. А	76		3
+ЕС1 (фильбранное)	31	Цели включения ф. В	77	N(-)	4
+ЕС1 (фильбранное)	32	Цели включения ф. С	78	N(-)	5
	33	Внешнее отключение ЭМО1 ф.А	79		
	34	Внешнее отключение ЭМО1 ф.А	80		
Пуск УРОВ от ДЗШ	35	Внешнее отключение ЭМО1 ф.А	81		
Запрет АПВ	36	Внешнее отключение ЭМО1 ф.В	82		
<p>Условные обозначения</p> 					
656453.13533/___					Лист
					8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Копировал

Формат А4

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> —/ЭСЭЭ:ЭС7959 Прабый клеммник внутренний </div>																																																																																																																																																																																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="width: 50%;">Цепь</th> <th colspan="2" style="width: 50%;">Цепь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Цепи выходные</td> <td colspan="2">Х</td> </tr> <tr> <td>Контрольный выход</td> <td>123</td> <td>Монтажная единица</td> <td>174</td> </tr> <tr> <td>Контрольный выход</td> <td>124</td> <td>Монтажная единица</td> <td>175</td> </tr> <tr> <td>Обесточивание ЭМО1 и ЭМВ</td> <td>125</td> <td>Неисправность</td> <td>176</td> </tr> <tr> <td>РПВ (инв.)</td> <td>126</td> <td>Звук</td> <td>177</td> </tr> <tr> <td>РПВ (инв.)</td> <td>127</td> <td>Аварийное отключение выключателя</td> <td>178</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>128</td> <td>+ЕРД11</td> <td>179</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>129</td> <td>Контроль исправности ламп</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td>130</td> <td>Световой сигнал включения выключателя</td> <td>181</td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td>131</td> <td>Световой сигнал отключения выключателя</td> <td>182</td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td>132</td> <td></td> <td>183</td> </tr> <tr> <td>Действие УРОВ</td> <td>133</td> <td>-ЕН1</td> <td>184</td> </tr> <tr> <td>Действие УРОВ</td> <td>134</td> <td>-ЕН1</td> <td>185</td> </tr> <tr> <td>Действие УРОВ</td> <td>135</td> <td colspan="2">Цепи АСУ</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>136</td> <td colspan="2">Х</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>137</td> <td>Срабатывание</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>Обесточивание ЭМО2</td> <td>138</td> <td>Неисправность</td> <td>191</td> </tr> <tr> <td>Включение через синхронизатор</td> <td>139</td> <td>Срабатывание</td> <td>192</td> </tr> <tr> <td>КСС (выход)</td> <td>140</td> <td>Неисправность</td> <td>193</td> </tr> <tr> <td>КСС (выход)</td> <td>141</td> <td>Общий АСУ</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td>Отключение через синхронизатор</td> <td>142</td> <td>Положение SG1</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>143</td> <td>Положение SG2</td> <td>196</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>144</td> <td>Положение SG3</td> <td>197</td> </tr> <tr> <td></td> <td>145</td> <td>Положение SG4</td> <td>198</td> </tr> <tr> <td>Обесточивание ЭМО1 и ЭМВ</td> <td>146</td> <td>Положение SG5</td> <td>199</td> </tr> <tr> <td>РПВ (инв.)</td> <td>147</td> <td>Положение SG6</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>РПВ (инв.)</td> <td>148</td> <td>Положение SG7</td> <td>201</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>149</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td>150</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td>151</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td>152</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Действие УРОВ</td> <td>153</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Действие УРОВ</td> <td>154</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Действие УРОВ</td> <td>155</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>156</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Обесточивание ЭМО2</td> <td>157</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Включение через синхронизатор</td> <td>158</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>КСС (выход)</td> <td>159</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>КСС (выход)</td> <td>160</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение через синхронизатор</td> <td>161</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>162</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>163</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Цепи сигнализации</td> <td colspan="2">Х</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>-ЕН1</td> <td>168</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>+ЕН1</td> <td>169</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>(-) ЕН1</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>171</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>+ЕР1</td> <td>172</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Срабатывание</td> <td>173</td> </tr> </tbody> </table>					Цепь		Цепь		Цепи выходные		Х		Контрольный выход	123	Монтажная единица	174	Контрольный выход	124	Монтажная единица	175	Обесточивание ЭМО1 и ЭМВ	125	Неисправность	176	РПВ (инв.)	126	Звук	177	РПВ (инв.)	127	Аварийное отключение выключателя	178	Резерв	128	+ЕРД11	179	Резерв	129	Контроль исправности ламп	180	Пуск УРОВ	130	Световой сигнал включения выключателя	181	Пуск УРОВ	131	Световой сигнал отключения выключателя	182	Пуск УРОВ	132		183	Действие УРОВ	133	-ЕН1	184	Действие УРОВ	134	-ЕН1	185	Действие УРОВ	135	Цепи АСУ		Резерв	136	Х		Резерв	137	Срабатывание	190	Обесточивание ЭМО2	138	Неисправность	191	Включение через синхронизатор	139	Срабатывание	192	КСС (выход)	140	Неисправность	193	КСС (выход)	141	Общий АСУ	194	Отключение через синхронизатор	142	Положение SG1	195	Резерв	143	Положение SG2	196	Резерв	144	Положение SG3	197		145	Положение SG4	198	Обесточивание ЭМО1 и ЭМВ	146	Положение SG5	199	РПВ (инв.)	147	Положение SG6	200	РПВ (инв.)	148	Положение SG7	201	Резерв	149			Пуск УРОВ	150			Пуск УРОВ	151			Пуск УРОВ	152			Действие УРОВ	153			Действие УРОВ	154			Действие УРОВ	155			Резерв	156			Обесточивание ЭМО2	157			Включение через синхронизатор	158			КСС (выход)	159			КСС (выход)	160			Отключение через синхронизатор	161			Резерв	162			Резерв	163			Цепи сигнализации		Х				-ЕН1	168			+ЕН1	169			(-) ЕН1	170				171			+ЕР1	172			Срабатывание	173
Цепь		Цепь																																																																																																																																																																																																										
Цепи выходные		Х																																																																																																																																																																																																										
Контрольный выход	123	Монтажная единица	174																																																																																																																																																																																																									
Контрольный выход	124	Монтажная единица	175																																																																																																																																																																																																									
Обесточивание ЭМО1 и ЭМВ	125	Неисправность	176																																																																																																																																																																																																									
РПВ (инв.)	126	Звук	177																																																																																																																																																																																																									
РПВ (инв.)	127	Аварийное отключение выключателя	178																																																																																																																																																																																																									
Резерв	128	+ЕРД11	179																																																																																																																																																																																																									
Резерв	129	Контроль исправности ламп	180																																																																																																																																																																																																									
Пуск УРОВ	130	Световой сигнал включения выключателя	181																																																																																																																																																																																																									
Пуск УРОВ	131	Световой сигнал отключения выключателя	182																																																																																																																																																																																																									
Пуск УРОВ	132		183																																																																																																																																																																																																									
Действие УРОВ	133	-ЕН1	184																																																																																																																																																																																																									
Действие УРОВ	134	-ЕН1	185																																																																																																																																																																																																									
Действие УРОВ	135	Цепи АСУ																																																																																																																																																																																																										
Резерв	136	Х																																																																																																																																																																																																										
Резерв	137	Срабатывание	190																																																																																																																																																																																																									
Обесточивание ЭМО2	138	Неисправность	191																																																																																																																																																																																																									
Включение через синхронизатор	139	Срабатывание	192																																																																																																																																																																																																									
КСС (выход)	140	Неисправность	193																																																																																																																																																																																																									
КСС (выход)	141	Общий АСУ	194																																																																																																																																																																																																									
Отключение через синхронизатор	142	Положение SG1	195																																																																																																																																																																																																									
Резерв	143	Положение SG2	196																																																																																																																																																																																																									
Резерв	144	Положение SG3	197																																																																																																																																																																																																									
	145	Положение SG4	198																																																																																																																																																																																																									
Обесточивание ЭМО1 и ЭМВ	146	Положение SG5	199																																																																																																																																																																																																									
РПВ (инв.)	147	Положение SG6	200																																																																																																																																																																																																									
РПВ (инв.)	148	Положение SG7	201																																																																																																																																																																																																									
Резерв	149																																																																																																																																																																																																											
Пуск УРОВ	150																																																																																																																																																																																																											
Пуск УРОВ	151																																																																																																																																																																																																											
Пуск УРОВ	152																																																																																																																																																																																																											
Действие УРОВ	153																																																																																																																																																																																																											
Действие УРОВ	154																																																																																																																																																																																																											
Действие УРОВ	155																																																																																																																																																																																																											
Резерв	156																																																																																																																																																																																																											
Обесточивание ЭМО2	157																																																																																																																																																																																																											
Включение через синхронизатор	158																																																																																																																																																																																																											
КСС (выход)	159																																																																																																																																																																																																											
КСС (выход)	160																																																																																																																																																																																																											
Отключение через синхронизатор	161																																																																																																																																																																																																											
Резерв	162																																																																																																																																																																																																											
Резерв	163																																																																																																																																																																																																											
Цепи сигнализации		Х																																																																																																																																																																																																										
		-ЕН1	168																																																																																																																																																																																																									
		+ЕН1	169																																																																																																																																																																																																									
		(-) ЕН1	170																																																																																																																																																																																																									
			171																																																																																																																																																																																																									
		+ЕР1	172																																																																																																																																																																																																									
		Срабатывание	173																																																																																																																																																																																																									
Инф. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата																																																																																																																																																																																																									
Инф. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	656453.13533/___																																																																																																																																																																																																								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																																																																																																																																																																								
				Лист 9																																																																																																																																																																																																								

Копировал

Формат А4

Перв. примен.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание					
		A1	Терминал БЭ2704 308XXX (103-108)	1					
	E1-E3	Блок вспомогательный Э2801 УХЛ4 ЭКРА.656111.047-02 с креплением на DIN рейку	3						
	E4	Блок диодно-резисторный УХЛ4 ЭКРА.687272.001-35	1						
Справ. №									
	EL1	Светильник линейный LED-5W-24VDC-1 УХЛ3.1 ЭКРА.676255.002	1						
	HL1, HL3	Лампа СКЛ 14Н-2-Ж-2-220 П Ч IP65 ЯШГК.433137.068 Протон-Импульс	2						
	HL2, HL4	Лампа СКЛ 14Н-2-К-2-220 П Ч IP65 ЯШГК.433137.068 Протон-Импульс	2						
Подп. и дата	K1, K2, КСС1, КСС2, КСТ1-КСТ3	Реле 55.34.9.220.9202 Finder	7						
	K1, K2, КСС1, КСС2, КСТ1-КСТ3	Розетка 94.P4 SMA Finder	7						
	K1, K2, КСС1, КСС2, КСТ1-КСТ3	Модуль РС-цель 99.02.0.230.09 Finder	7						
Инв. № дубл.	KQQ1	Реле промежуточное РП11М УХЛ4 220 В присоединение переднее ТУ 16-523.072-75 ЧЗА3	1						
	R1-R9	Резистор С5-35В-16-15 кОм, 10 % ОЖО.467.551 ТУ	9						
Взам. инв. №	R10-R12	Резистор С5-35В-16-3,9 кОм, 10 % ОЖО.467.551ТУ	3						
	R13, R14	Резистор С5-35В-50-3,9 кОм, 10 % ОЖО.467.551ТУ	2						
Подп. и дата	Типовое исполнение								
	656453.135ПЭЗ/___								
Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Шкаф типа ШЭ2607 017 Перечень элементов	Лист	Лист	Листов
	Разраб.	Иванов А.В.	<i>Иванов</i>		24.11.2023				
	Проб.	Иванов А.Н.	<i>Иванов</i>		24.11.2023			1	2
	Н. контр.	Курочкина	<i>Курочкина</i>		24.11.2023				
Утв.	Шурупов	<i>Шурупов</i>		24.11.2023					

Копировал

Формат А4

		Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		SA1	Переключатель A204S-2E20 blank DECA	1	
		SA2, SA3	Переключатель CS 10-04.308FU9.07 Elkey	2	
		SB1	Выключатель красный КМЕ 4510МС УХ/ЛЗ Эльком	1	
		SB2, SB3	Выключатель черный КМЕ 4510МС УХ/ЛЗ Эльком	2	
		SG1-SG3, SG6	Колодка контрольная FAME-UTWE 6/6+1 №3069051 Phoenix Contact	4	Блок испытательный
		SG1-SG3, SG6	Штекер рабочий FAME-FWP 6+1 №3069284 Phoenix Contact	4	
		SG4, SG5, SG7	Колодка контрольная FAME-UTWE 6/4+1 №3069048 Phoenix Contact	3	Блок испытательный
		SG4, SG5, SG7	Штекер рабочий FAME-FWP 4+1 №3069271 Phoenix Contact	3	
		SQ1	Выключатель путевой ВВП11-10Б312-20У314 ВНИИР-Промэлектро	1	
Подп. и дата		U1	Источник питания Step-PS/1AC/24DC/0,75/FL №2868622 Phoenix Contact	1	
		UE1, UE2	Блок преобразователя сигналов TTL-RS485 Д3550 ЭКРА.656116.772	2	
Инф. № дубл.		X	Клемма измерительная с размыкателем UK 6-T-P №3072800 Phoenix Contact	27	X1-X27
		X, XL	Клемма гибридная PTU 4-MT-P №3209532 Phoenix Contact	159	X28-X52, X57-X93, X98-X118, X123-X163, X168-X185, X190-X201, XL1-XL5
Взам. инф. №		XPE1-XPE3	Клемма заземляющая WPE 6 №1010200000 Weidmuller	3	XPE11, XPE21, XPE31
		Z1	Блок фильтра П1712 УХ/ЛЗ.1 ЭКРА.656111.045-02	1	
Подп. и дата		656453.135ПЭЗ/___			
Инф. № подл.					
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
					Лист
					2

Копировал

Формат А4

