



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФЫ РЕЗЕРВНОЙ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА 110-220 кВ  
ШЭ2607 074 (ШЭ2607 074074)  
(версия программного обеспечения 074\_400)**

Руководство по эксплуатации  
ЭКРА.656453.851 РЭ



Редакция от 06.12.2023

ЭКРА.656453.851 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 06.12.2023

ЭКРА.656453.851 РЭ

## 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.....	19
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 .....	24
2.2	Принцип действия составных частей шкафа.....	33
2.3	Принцип действия шкафа .....	35
2.4	Связь с АСУ ТП .....	36
3	Указания по эксплуатации.....	53
3.1	Допустимые условия эксплуатации.....	53
3.2	Подготовка шкафа к использованию.....	54
3.3	Указания по вводу шкафа в эксплуатацию .....	58
3.4	Возможные неисправности и методы их устранения .....	58
4	Техническое обслуживание шкафа.....	59
4.1	Общие указания .....	59
4.2	Меры безопасности.....	61
4.3	Порядок технического обслуживания и проверка работоспособности изделия .....	62
4.4	Объём и виды проверок.....	74
4.5	Цикл технического обслуживания .....	82
5	Транспортирование и хранение .....	85
6	Утилизация.....	86
7	Дополнительные сведения.....	87
8	Обозначения и сокращения.....	88
8.1	Используемые сокращения.....	88
8.2	Используемая символика.....	90
9	Графическая часть.....	92
9.1	Общий вид шкафа .....	92
9.2	Схема принципиальная терминала БЭ2704 207 .....	101
9.3	Функционально-логическая схема терминала БЭ2704 207 .....	103
Приложение А (обязательное) Форма карты заказа .....		120
Приложение Б (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....		123

Редакция от 06.12.2023

Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа .....	124
Приложение Г (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока.....	125
Приложение Д (обязательное) Протокол наладки шкафа.....	126
Приложение Е (справочное) Тепловой расчёт шкафа .....	145
Приложение Ж (обязательное) Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала .....	147
Приложение И (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	164
Приложение К (обязательное) Схема электрическая принципиальная .....	171
Лист регистрации изменений .....	179

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы резервных защит трансформатора 110-220 кВ ШЭ2607 074, ШЭ2607 074074 (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 074 (ШЭ2607 074074) предназначен для резервной защиты трансформатора 110-220 кВ.

Аппаратно функции защит и автоматики реализованы на базе микропроцессорного терминала типа БЭ2704 207 с установленным программным обеспечением версии 074\_400.

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

Структура условного обозначения типоразмеров шкафов

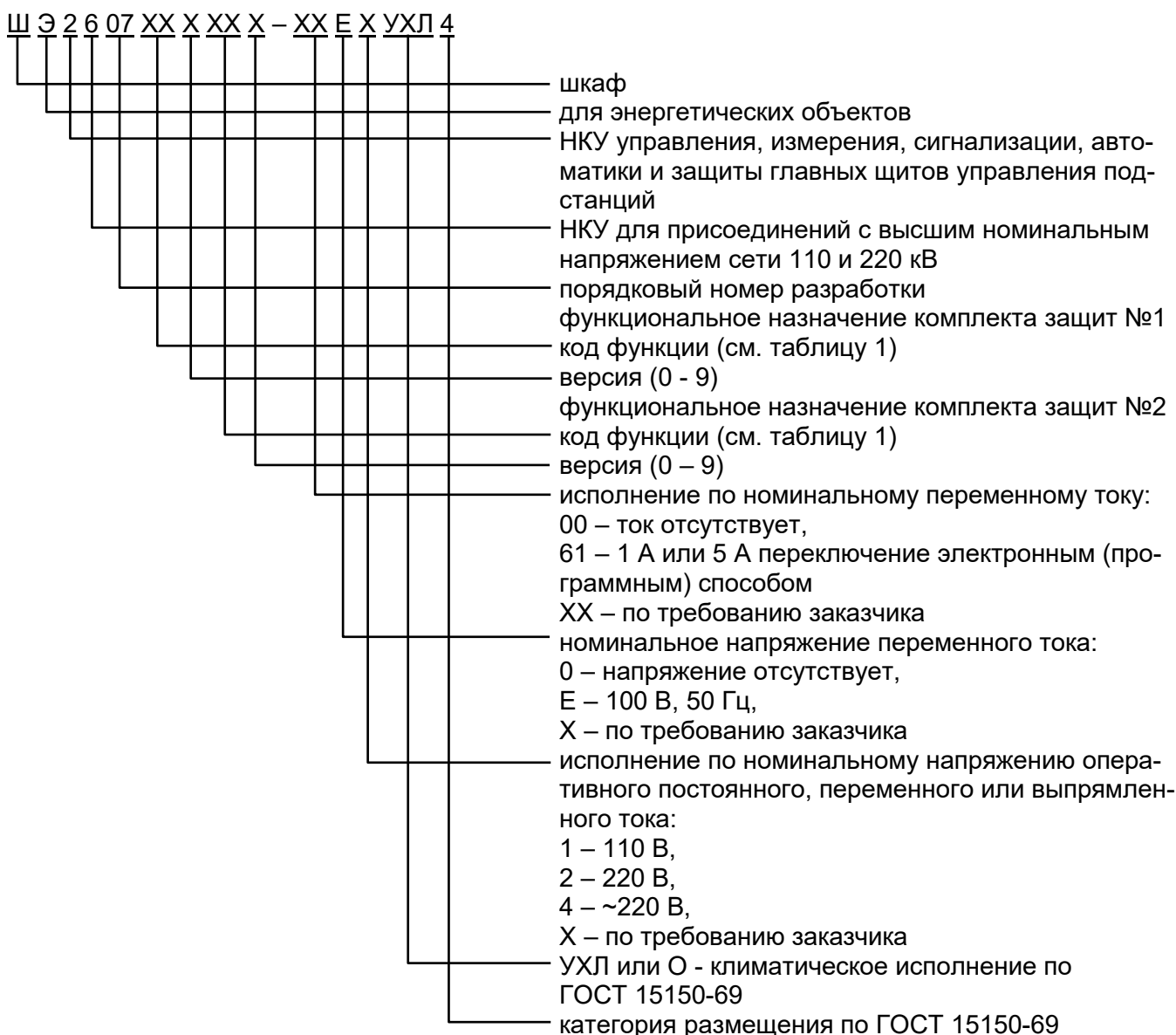




Таблица 1 – Функциональное назначение защит

Код функции	Версия	Функциональное назначение защит
07	4	Максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению, токовая ненаправленная защита нулевой последовательности, защита от перегрузки, приём сигналов от газовых защит трансформатора и РПН, технологическая защита трансформатора, УРОВ, защита от неполнофазного режима, задание до шестнадцати 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 13.

### 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  $(25 \pm 10)$  °С 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

Редакция от 06.12.2023

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 207 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 074 и ШЭ2607 074074 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  $I_{НОМ} = 1$  А – 0,5 В·А на фазу;

при  $I_{НОМ} = 5$  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 <sub>НОМ.</sub> (0,10 – 2,0) I <sub>НОМ.</sub> (2,00 – 30,0) I <sub>НОМ.</sub>	$\pm 1,0 \%$ $\pm 0,5 \%$ $\pm 2,5 \%$
2 Измерение действующего значения напряжения	$\pm 0,5 \%$
3 Измерение частоты (абсолютная погрешность)	$\pm 0,05$ Гц
4 Измерение угла между током и напряжением (абсолютная погрешность)	$\pm 2^\circ$

#### 1.2.6 Характеристики дискретных входов

В терминале предусмотрено 32 дискретных входа.

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 неработавшем 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 16 дискретных выходов в блоке 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  $\tau$  - 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 074 состоит из одного комплекта, шкаф ШЭ2607 074074 - из двух комплектов защит.



Каждый комплект содержит:

- двухступенчатую максимальную токовую защиту стороны ВН с комбинированным пуском по напряжению (МТЗ ВН);
- токовую ненаправленную защиту нулевой последовательности стороны ВН (ТЗНП ВН);
- защиту от перегрузки (ЗП);
- защиту от неполнофазного режима работы (ЗНР);
- газовые защиты трансформатора и регулятора под нагрузкой (ГЗТ и ГЗ РПН);
- технологическую защиту трансформатора (ТЗ);
- УРОВ.

1.3.2 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю и заднюю двери. Внутри шкафа ШЭ2607 074 на передней плите установлен один терминал БЭ2704 207, а в шкафу ШЭ2607 074074 – два терминала. Общий вид шкафов приведён на рисунках 19 и 20.

Габаритные и установочные размеры шкафа показаны на рисунке 13.

Схема электрическая принципиальная шкафа и распределение внешних цепей по группам зажимов приведены в ЭКРА.656453.851 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 мм<sup>2</sup> включительно.

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

Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов.

Для цепей тока допускается подключение одного проводника сечением не более 10 мм<sup>2</sup> или двух проводников сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм<sup>2</sup> или двух проводников сечением не более 1,5 мм<sup>2</sup>.

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 **«ГЗ ПЕРЕВЕДЕНА НА СИГНАЛ»**;
- оперативные переключатели:

**«ТЕРМИНАЛ»** для вывода из работы защит и блокировки выходных реле терминала:

**«Вывод», «Работа»;**

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

**«МТЗ ВН»** для вывода из работы МТЗ ВН: **«Вывод», «Работа»;**

**«ТЗНП ВН»** для вывода из работы ТЗНП ВН: **«Вывод», «Работа»;**

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

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

**«ОТКЛЮЧЕНИЕ Q1 ВН и Q2 ВН»** для вывода из работы выходных цепей отключения выключателей Q1 ВН и Q2 ВН: **«Вывод», «Работа»;**

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

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

**«ОТКЛЮЧЕНИЕ ШСВ ВН, СВ ВН»** для вывода из работы выходных цепей отключения СВ (ШСВ): **«Вывод», «Работа»;**

**«ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НН»** для вывода из работы выходных цепей отключения выключателей стороны НН: **«Вывод», «Работа».**

- кнопки:

**«СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ»;**

**«КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП»;**

На внутренней плите шкафа расположены:

- выключатель **«ПИТАНИЕ»** для подачи напряжения питания  $\pm 220$  (110) В на терминал;

- три испытательных блока, 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 207 имеет 13 аналоговых входов (7 аналоговых входов тока и 6 аналоговых входов напряжения) для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения, 32 дискретных входа и 16 дискретных выходов, доступных для конфигурирования пользователем.

Кроме функций защиты и автоматики, программное обеспечение терминала обеспечивает:

- измерение текущих значений токов и напряжений, симметричных составляющих токов и напряжений;
- регистрацию дискретных и аналоговых событий;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- 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 I ступени МТЗ ВН	I ст. МТЗ
2	действие II ступени МТЗ ВН	II ст. МТЗ
3	действие МТЗ ВН с ускорением при включении выкл.	Ускор. МТЗ при включ. выключателя
4	действие МТЗ ВН в режиме ОУ	Оперативное ускорение МТЗ
5	действие ТЗНП ВН на отключение СВ	ТЗНП на отключение СВ
6	действие ТЗНП ВН на отключение выключателя	ТЗНП на отключение выключателя
7	действие ТЗНП ВН на отключение трансформатора	ТЗНП на отключение трансформатора
8	действие ТЗНП ВН с ускорением при включении выкл.	Ускор. ТЗНП при включ. выключателя
9	действия на отключение от ТЗНП ВН параллельно работающего трансформатора	От ТЗНП Т2
10	действия ТЗНП ВН на отключение трансформатора со всех сторон	Отключение трансформатора
11	резерв	-
12	резерв	-
13	действие сигнальной ступени ГЗТ	ГЗТ сигнальная ст.
14	действие ГЗТ	ГЗТ отключающая ст.
15	действие ГЗ РПН	ГЗ РПН
16	режим тестирования	Режим теста
17	действие УРОВ	Действие УРОВ
18	об отсутствии напряжения на шинах НН1	Неисправность цепей напряжения НН1

Окончание таблицы 5

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
19	об отсутствии напряжения на шинах НН2	Неисправность цепей напряжения НН2
20	резерв	-
21	о нарушении изоляции сигнальной ступени ГЗТ	Нарушение изоляции ГЗТ сигнальной ст.
22	о нарушении изоляции отключающей ступени ГЗТ	Нарушение изоляции ГЗТ отключающей ст.
23	о нарушении изоляции сигнальной ступени ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН
24	резерв	-
25	резерв	-
26	резерв	-
27	резерв	-
28	резерв	-
29	резерв	-
30	резерв	-
31	резерв	-
32	резерв	-

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 переключателей SA

Конфигурирование 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 207 приведено на рисунках 15 и 16.

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;

Редакция от 06.12.2023

- 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 14.

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

Функциональная схема логической части устройства, реализованная в терминале БЭ2704 207 с установленным программным обеспечением версии 074\_400 представлена на рисунках 22 - 39. 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 терминале БЭ2704 207 предусмотрено две трёхфазных группы аналоговых токовых входов (В1 и В2) для подключения токовых цепей от измерительных ТТ.

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

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

### 2.1 Устройства и защиты

#### 2.1.1 Узел защиты от неполнофазного режима (узел ЗНР);

Функциональная схема логической части узла ЗНР представлена на рисунке 23.

Схема ЗНР при срабатывании ПО ЗНР и приеме сигнала пуска с выдержкой времени **DT1\_ЗНР Задержка на срабатывание ЗНР (2)** действует в цепь пуска УРОВ.

#### 2.1.2 Узел ТН

Логическая схема узла ТН представлена на рисунке 25.

Конфигурирование дискретных сигналов для действия в узел ТН осуществляется в меню **[050851] Конфигурирование / Конфигурирование дискретных входов** (рисунок 43).

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

Уставка **DT1\_ТН Время ввода ускорения при вкл.В** регулируется в диапазоне от 0,5 до 2,0 с.

При помощи программной накладки **[050309] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ4\_ТН Ввод ускорения при вкл.В / от РПО, внешний** выбирается источник формирования сигнала ускорения защит. Конфигурирование дискретных сигналов ввода ускорения защит осу-



ществляется в меню **[900700] Конфигурирование / Конфигурирование дискретных входов**.

Сигналы о включенном положении выключателей низкой стороны могут быть проинвертированы на входе при помощи программных накладок **[050333] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ1\_ТН Инверсия входа РПВ НН1 / не предусмотрена, предусмотрена** и **[050334] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ2\_ТН Инверсия входа РПВ НН2 / не предусмотрена, предусмотрена (5,7)**.

Сигнал о включенном положении секционного выключателя низкой стороны может быть проинвертирован при помощи программной накладки **[050335] ТТ, ТН / Логика работы / ХВ3\_ТН Инверсия входа РПВ СВ НН / не предусмотрена, предусмотрена**

### 2.1.3 Токовая защита нулевой последовательности стороны ВН (узел ТЗНП ВН)

Логическая схема ТЗНП ВН (см. рисунок 29) принимает сигнал тока нулевой последовательности **[012118] ПО 3I0 ТЗНП ВН** и сигнал **[050003] Ввод ускорения при вкл.В** из блока ТН.

ПО ТЗНП ВН реагирует на ток нулевой последовательности, рассчитываемый по фазным токам.

Диапазон регулирования уставки ( $I_{CP}$ ) ПО ТЗНП ВН от  $0,05 \cdot I_{НОМ}$  до  $30 \cdot I_{НОМ}$ .

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

Коэффициент возврата ПО ТЗНП ВН не менее 0,9.

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

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

Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО ТЗНП ВН от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5$  % от среднего значения, определённого при температуре  $(25 \pm 10)$  °С.

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

- с выдержкой времени **DT1\_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП ВН в защиту Т2 (5)** на формирование сигнала **[120007] В ТЗНП параллельного трансформатора** для отключения выключателя ВН параллельно работающего трансформатора с разземлённой нейтралью;

- с выдержкой времени **DT2\_ТЗНП Задержка на отключение ШСВ, СВ от ТЗНП ВН (7)** на разделение секций или систем шин ВН (для схем с двумя выключателями со стороны

Редакция от 06.12.2023

ВН или «четырёхугольник» - на отключение Q2 ВН и Q3 ВН (Q1 ВН и Q4 ВН)), с действием на светодиодную сигнализацию **«ТЗНП на отключение секционного выключ.»**;

- с выдержкой времени **DT3\_ТЗНП Задержка на отключение В от ТЗНП ВН (9)** на отключение выключателя ВН защищаемого трансформатора (для схем с двумя выключателями со стороны ВН на Q1 ВН и Q2 ВН) без запрета АПВ и пуска УРОВ с действием на светодиодную сигнализацию **«ТЗНП на отключение выключателя ВН»**;

- с выдержкой времени **DT4\_ТЗНП Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП ВН(10)** на отключение трансформатора со всех сторон с запретом АПВ и пуском УРОВ (для схем с двумя выключателями со стороны ВН на запрет АПВ и пуск УРОВ Q1 ВН и Q2 ВН) с действием на светодиодную сигнализацию **«ТЗНП на отключение трансформатора»**.

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

Программной накладкой **XB1\_ТЗНП Ускорение ТЗНП при вкл.В** в пункте меню терминала **[120351] ТЗНП / Логика работы / XB1\_ТЗНП Ускорение ТЗНП при вкл.В / не предусмотрено, предусмотрено** имеется возможность ввода ускорения действия ТЗНП ВН при включении выключателя стороны ВН. Время действия ТЗНП ВН с ускорением определяется выдержкой времени **DT5\_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП при вкл.В (3)**, время ввода ускорения - выдержкой времени **DT1\_ТН Время ввода ускорения при вкл.В (4, узел ТН, рисунок 25)**.

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

#### 2.1.4 Максимальная токовая защита стороны ВН (узел МТЗ ВН)

Схема максимальной токовой защиты (см. рисунок 27) содержит:

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

##### 2.1.4.1 ПО максимального тока

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

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

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  $2 \cdot I_{\text{CP}}$  не более 0,025 с.

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

#### 2.1.4.2 Комбинированный пусковой орган по напряжению



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

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

ПО минимального напряжения  $U_{\text{AB}}$  имеет уставку по напряжению ( $U_{\text{CP}}$ ), регулируемую в диапазоне от 10 до 80 В.

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

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

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

Уставка по напряжению срабатывания ( $U_{2\text{CP}}$ ) ПО напряжения обратной последовательности регулируется в диапазоне от 6 до 24 В.

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

Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания ПО  $U_2$  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  $U_2$  при подаче толчком напряжения обратной последовательности величиной  $2 \cdot U_{2\text{CP}}$  составляет не более 0,025 с.

Время возврата ПО U2 при снижении напряжения обратной последовательности толчком от величины  $2 \cdot U_{2CP}$  до нуля составляет не более 0,04 с.

#### 2.1.4.3 Цепи логики

Логическая схема узла МТЗ ВН представлена на рисунке 27.

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

МТЗ ВН обеспечивает действие от I или II ступени на отключение трансформатора с выдержками времени **DT1\_МТЗВН Задержка на срабатывание I ст. МТЗ ВН** и **DT2\_МТЗВН Задержка на срабатывание II ст. МТЗ ВН** регулируемые в диапазоне от нуля до 27,0 с. Выбор рабочей ступени МТЗ ВН осуществляется сигналом реле положения «Включено» секционного выключателя стороны низкого напряжения РПВ СВ НН.

С использованием программной накладки **XB1\_МТЗВН Работа МТЗ ВН с контролем положения СВ НН** обеспечивается возможность ввода обеих ступеней МТЗ ВН в работу в независимости от положения секционного выключателя низкой стороны. Программная накладка XB1\_МТЗВН выбирается в пункте меню **[112371] МТЗ ВН / Логика работы / XB1\_МТЗВН Работа МТЗ ВН с контролем положения СВ НН / не предусмотрена, предусмотрена**.

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

Выбор оперативно ускоряемой ступени осуществляется при помощи программной накладки **XB4\_МТЗВН Оперативно ускоряемая ступень МТЗ ВН**. Программная накладка XB4\_МТЗВН выбирается в пункте меню **[112374] МТЗ ВН / Логика работы / XB4\_МТЗВН Оперативно ускоряемая ступень МТЗ ВН / I ступень, II ступень**.

Выбор ступени ускоряемой при включении выключателя осуществляется при помощи программной накладки **XB3\_МТЗВН Ускоряемая ступень МТЗ ВН при вкл.В**. Программная накладка XB3\_МТЗВН выбирается в пункте меню **[112373] МТЗ ВН / Логика работы / XB3\_МТЗВН Ускоряемая ступень МТЗ ВН при вкл.В / I ступень, II ступень**.

В случае работы МТЗ ВН с контролем от положения секционного выключателя (в работе находится лишь одна из ступеней МТЗ ВН), программные накладки XB3\_МТЗВН и XB4\_МТЗВН могут выставляться в произвольном положении.

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

С использованием программной накладки **XB5\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению** в пункте меню **[112375] МТЗ ВН / Логика работы / XB5\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению / не предусмотрен, внешний, от внутренних ПО**, имеется возможность выбора пуска по напряжению: без контроля по напряжению, от внешнего пускового органа или с контролем от внутреннего комбинированного пускового органа напряжения.

Конфигурирование внешнего сигнала пуска по напряжению осуществляется в меню **[112706] Конфигурирование / Конфигурирование МТЗ ВН / Прием сигнала 'Внешний пуск МТЗ ВН по напряжению'** (рисунок 45).

При помощи программной накладки **XB6\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН1** вводится пуск МТЗ ВН по напряжению стороны НН1, а при помощи **XB7\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2** - по напряжению НН2. Программные накладки выбирается в меню **[112376] МТЗ ВН / Логика работы / XB6\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН1 / не предусмотрен, предусмотрен** и **[112377] МТЗ ВН / Логика работы / XB7\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2 / не предусмотрен, предусмотрен**.

Программной накладкой **XB2\_МТЗВН Ускорение МТЗ ВН при вкл.В** в пункте меню терминала **[112372] МТЗ ВН / Логика работы / XB2\_МТЗВН Ускорение МТЗ ВН при вкл.В / не предусмотрено, предусмотрено** предусмотрена возможность ускорения работы МТЗ ВН при включении выключателя с действием на отключение трансформатора и пуском УРОВ.

Время действия с ускорением (**DT3\_МТЗВН Задержка ускор. при вкл.В от МТЗ ВН**) регулируется в диапазоне от 0,01 до 2 с, время ввода ускорения определяется выдержкой времени **DT1\_ТН Время ввода ускорения при вкл.В (4, узел ТН, рисунок 25)**.

Предусмотрена возможность оперативного ускорения ступеней МТЗ ВН. Ускорение производится при наличии сигнала «ОУ МТЗ ВН», конфигурирование которого возможно на любой свободный дискретный вход терминала. Время действия с ускорением определяется выдержкой времени **DT4\_МТЗВН Задержка на срабатывание ст. МТЗ ВН при ОУ (13)**, регулируемой в диапазоне от нуля до 5,0 с.

В случае отсутствия напряжения на шинах НН1, с выдержкой времени 10 с **(2)** происходит формирование дискретного сигнала аналогично, при отсутствии напряжения на НН2, с выдержкой времени 10 с **(11)** формируется дискретный сигнал

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

Ввод контроля цепей напряжения осуществляется программными накладками **[112378] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ8\_МТЗВН Контроль цепей напряжения НН1 / не предусмотрен, предусмотрен** и **[112379] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ9\_МТЗВН Контроль цепей напряжения НН2 / не предусмотрен, предусмотрен**.

Предусмотрена возможность блокировки действия МТЗ ВН от дискретного сигнала, конфигурируемого в меню **[112705] Конфигурирование / Конфигурирование МТЗ ВН / Прием сигнала 'Блокировка МТЗ ВН'** (рисунок 45).

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

#### 2.1.5 Защита от перегрузки (узел ЗП)

Функциональная схема логической части ЗП представлена на рисунке 31.

ПО тока ЗП подключены на фазные величины.

Уставки по току срабатывания ( $I_{\text{ср}} \text{ ЗП}$ ) ПО тока защиты от перегрузки регулируются в диапазоне от  $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}}$  до  $30 \cdot I_{\text{НОМ}}$ .

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

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

Коэффициент возврата ПО тока ЗП не менее 0,9.

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

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

Фазные ПО тока защиты от перегрузки объединены по схеме ИЛИ (1) и с выдержкой времени **DT1\_ЗП Задержка на срабатывание ЗП** формируют сигнал **[112031] Работа ЗП**.

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

#### 2.1.6 ГЗТ, ГЗ РПН (узел Газовые защиты)

Конфигурирование дискретных входов для действия в узел газовых защит осуществляется в меню **[128851] Конфигурирование / Конфигурирование газовых защит** (рисунок 47).

На рисунке 33 приведена структурная схема газовой защиты. В терминале обеспечивается приём сигналов от сигнальной и отключающей ступеней газовой защиты трансформатора, а также от газовой защиты РПН. Предусмотрены входы для перевода ГЗТ и ГЗ РПН на сигнал. При этом обеспечивается светодиодная индикация о работе отключающей ступени ГЗТ, о работе ГЗ РПН и о переводе газовых защит на сигнал. Сигнал на отключение от

ГЗТ и ГЗ РПН действует на отключение выключателей всех сторон трансформатора с пуском УРОВ и запретом АПВ.

С помощью программной накладки **[128311] Газовые защиты / Логика работы / ХВ1\_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение / не предусмотрено, предусмотрено** разрешается действие ГЗТ на отключение трансформатора, а с помощью программной накладки **[128312] Газовые защиты / Логика работы / ХВ2\_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение / не предусмотрено, предусмотрено** - ГЗ РПН.

Предусмотрена возможность перевода действия сигнальной ступени ГЗТ на отключение трансформатора. Перевод осуществляется при помощи программной накладки **[128313] Газовые защиты / Логика работы / ХВ3\_ГЗ Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение / не предусмотрен, предусмотрен**.

По умолчанию, предусмотрен контроль изоляции цепей отключающих ступеней ГЗТ и ГЗ РПН при помощи внешних устройств «РКИГЗ». При снижении изоляции ниже допустимого уровня, устройства контроля изоляции с выдержкой времени **DT1\_ГЗ Задержка на срабатывание КИ ГЗ** действуют на блокирование действия газовых защит трансформатора и РПН, а также в цепи сигнализации. Выдержка времени **DT1\_ГЗ Задержка на срабатывание КИ ГЗ** регулируется в диапазоне от 0,05 до 27 секунд. Ввод блокировки газовых защит при срабатывании устройств контроля изоляции осуществляется при помощи программных накладок **[128314] Газовые защиты / Логика работы / ХВ4\_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн.ст. / не предусмотрено, предусмотрено**, **[128315] Газовые защиты / Логика работы / ХВ5\_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст. / не предусмотрено, предусмотрено** и **[128316] Газовые защиты / Логика работы / ХВ6\_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ РПН / не предусмотрено, предусмотрено**.

С помощью программной накладки **[128317] Газовые защиты / Логика работы / ХВ7\_ГЗ Действие откл. ст. ГЗ с подтверждением от сигн. ст. ГЗ / не предусмотрено, предусмотрено** вводится подтверждение действия на отключение отключающей ступени ГЗТ от сигнальной.

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

#### 2.1.7 Технологическая защита трансформатора

Логическая схема технологической защиты представлена на рисунке 35.

Перед использованием защиты необходимо предварительное конфигурирование дискретных входов и цепей логики, конфигурирование осуществляется в меню **[129851] Конфигурирование / Конфигурирование технологических защит** (рисунок 48). Конфигурирование переключателей ввода/вывода защит осуществляется в меню **[160101] Конфигурирование переключателей SA**.

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

Для сигнальных и отключающих ступеней цепей контроля температуры масла и температуры обмотки предусмотрен приём сигналов от внешних устройств контроля изоляции, с возможностью блокировки работы отключающих ступеней. Задержка на срабатывание контроля изоляции задаётся выдержкой времени **DT1\_T3 Задержка на срабатывание КИ Т3**, которая регулируется в диапазоне от 0,05 до 27 с. Блокировка отключающих ступеней вводится программными накладками **[129206] Технологические защиты / Логика работы / ХВ6\_T3 Действие КИ на вывод Т3 Температура масла (откл. ст.) / не предусмотрено, предусмотрено** и **[129209] Технологические защиты / Логика работы / ХВ9\_T3 Действие КИ на вывод Т3 Температура обмотки (откл. ст.) / не предусмотрено, предусмотрено**.

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

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

#### 2.1.8 Устройство резервирования отказа выключателя (узел УРОВ)

Функциональная схема логической части УРОВ представлена на рисунке 37.

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

Выбор нужного режима работы УРОВ производится программными накладками **ХВ1\_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ** и **ХВ2\_УРОВ Действие УРОВ 'на себя'**. Программные накладки выбираются пунктах меню **[111301] УРОВ / Логика работы / ХВ1\_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ / предусмотрено, не предусмотрено** и **[111302] УРОВ / Логика работы / ХВ2\_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' / не предусмотрено, предусмотрено**.

Программной накладкой **ХВ6\_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР** разрешается пуск УРОВ при срабатывании ЗНР. Выбор нужного режима производится пункте меню **[111306] УРОВ / Логика работы / ХВ6\_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР / не предусмотрен, предусмотрен**.

Программной накладкой **ХВ4\_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ** вводится подхват пуска УРОВ от ПО тока УРОВ на время сработавшего состояния этих ПО. Выбор нужного



режима производится в меню **[111304] УРОВ / Логика работы / ХВ4\_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ / не предусмотрен, предусмотрен.**

В части формирования отключающих импульсов УРОВ обеспечивает действие на отключение резервируемого выключателя с выдержкой времени **DT2\_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя'**, а затем с выдержкой времени **DT1\_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ** действие на отключение смежных выключателей.

Выходной сигнал **[111003] Действие УРОВ 'на себя'** логического узла УРОВ, действует в узел Отключение выключателя (рисунок 39).

Вывод устройства резервирования отказа выключателя осуществляется переключателем **«УРОВ»**.

#### 2.1.9 Блок отключения трансформатора (узел Отключение трансформатора)

Функциональная схема логической части узла Отключение трансформатора представлена на рисунке 39.

Блок отключения принимает сигналы:

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

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

## 2.2 Принцип действия составных частей шкафа

### 2.2.1 Терминал защиты БЭ2704 207

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.656453.851 ЭЗ (см. приложение К). Для подключения цепей переменного тока и напряжения в терминале предусмотрены три (одна трёхфазная группа) промежуточных трансформатора тока и шесть промежуточных трансформаторов напряжения, входные обмотки которых выведены на разъём ХА1 терминала. Подключение к дискретным входам терминала производится через разъёмы Х1 – Х4, а к контактам выходных реле – через разъёмы Х101 – Х102. 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 207 входит регистратор событий (изменений состояния) до 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри терминала). Точность привязки метки времени к регистрируемому событию 0,001 с. Устройство позволяет запомнить до 1024 событий во времени. При переполнении буфера событий новая информация записывается на место самой старой информации (по времени записи). Переполнение буфера событий не может возникать при постоянном вычитывании событий с помощью системы мониторинга **EKRASMS**.

Терминал обеспечивает осциллографирование всех входных аналоговых сигналов (до 13 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.656453.851 ЭЗ.

В шкаф заводится напряжение оперативного постоянного тока  $\pm EC1$  для питания терминала.

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 переключатель SA10 «Питание» снимается напряжение  $\pm 220 В1$ , 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 цепи оперативного постоянного тока обеспечивается с использованием автоматического выключателя, установленного в панели автоматов. По заказу возможна установка автоматического выключателя в шкафу, с возможностью крепления на DIN-рейке.

Пусковой ток шкафа укомплектованного фильтром П1712 и терминалом БЭ2704 207 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.

Подача на дискретные входы терминала сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +EC1 (зажимы X20-X29) осуществляется на следующие зажимы (см. ЭКРА.656453.851 ЭЗ, приложение К):

- X31 – пуск УРОВ от внешних защит;
- X32 – РПО;
- X33 – РПВ;
- X38 – ГЗТ сигнальная ступень;

Редакция от 06.12.2023

- X39 – ГЗТ отключающая ступень;
- X40 – ГЗ РПН;
- X41 – от ТЗНП Т2;
- X49 – РПВ выключателя стороны НН1;
- X50 – РПВ выключателя стороны НН2;
- X51 – РПВ секционного выключателя стороны НН.

Действие каждого комплекта шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала БЭ2704 207, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле, коммутируют показанные в ЭКРА.656453.851 Э3 пары зажимов.

Внешняя сигнализация шкафа выполняется на лампах в соответствии со схемой ЭКРА.656453.851 Э3 (см. приложение К). От промежуточных реле К9 «Срабатывание» и К10 «Неисправность» выдаются сигналы для действия на табло «Срабатывание», «Неисправность», «Монтажная единица» и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций.

Расположение и условное обозначение зажимов клеммного ряда шкафа приведено в ЭКРА.656453.851 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 6)

Таблица 6 – 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	–

Окончание таблицы 6

Порт	Обозначение	Основное назначение и уровень сигналов	Примечание
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 преобразователя 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 В.

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

Редакция от 06.12.2023

- 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 7.

Таблица 7 – Перечень дискретных сигналов

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
002001	Пуск УРОВ от В3	QLD/inpGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002002	Вывод УРОВ	QLD/inpGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002003	Вывод МТЗ ВН	QLD/inpGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002004	Вывод ТЗНП	QLD/inpGGIO1.Ind4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002005	Перевод ГЗТ на сигнал	QLD/inpGGIO1.Ind5.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002006	Перевод ГЗ РПН на сигнал	QLD/inpGGIO1.Ind6.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002007	Вход 7 :X1	QLD/inpGGIO1.Ind7.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002008	Вывод терминала	QLD/inpGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002009	Съем сигнализации	QLD/inpGGIO1.Ind9.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002010	РПО	QLD/inpGGIO1.Ind10.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002011	РПВ	QLD/inpGGIO1.Ind11.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002012	Вход 12 :X2	QLD/inpGGIO1.Ind12.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002013	Вход 13 :X2	QLD/inpGGIO1.Ind13.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002014	Вход 14 :X2	QLD/inpGGIO1.Ind14.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002015	Вход 15 :X2	QLD/inpGGIO1.Ind15.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002016	ГЗТ сигнальная ступень	QLD/inpGGIO1.Ind16.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002017	ГЗТ отключающая ступень	QLD/inpGGIO1.Ind17.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002018	ГЗ РПН	QLD/inpGGIO1.Ind18.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002019	Отключение от ТЗНП Т2	QLD/inpGGIO1.Ind19.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002020	КИ ГЗТ сигнальная ступень	QLD/inpGGIO1.Ind20.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002021	КИ ГЗТ отключающая ступень	QLD/inpGGIO1.Ind21.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002022	КИ ГЗ РПН	QLD/inpGGIO1.Ind22.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
002023	Вход 23 :X3	QLD/inpGGIO1.Ind23.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002024	Вход 24 :X3	QLD/inpGGIO1.Ind24.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002025	Вход 25 :X4	QLD/inpGGIO1.Ind25.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002026	Вход 26 :X4	QLD/inpGGIO1.Ind26.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002027	РПВ НН1	QLD/inpGGIO1.Ind27.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002028	РПВ НН2	QLD/inpGGIO1.Ind28.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002029	РПВ СВ НН	QLD/inpGGIO1.Ind29.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002030	Вход 30 :X4	QLD/inpGGIO1.Ind30.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002031	Вход 31 :X4	QLD/inpGGIO1.Ind31.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
002032	Вход 32 :X4	QLD/inpGGIO1.Ind32.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003001	Реле К1 :X101	QLD/outpGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003002	Реле К2 :X101	QLD/outpGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003003	Реле К3 :X101	QLD/outpGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003004	Реле К4 :X101	QLD/outpGGIO1.Ind4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003005	Реле К5 :X101	QLD/outpGGIO1.Ind5.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003006	Срабатывание защиты	QLD/outpGGIO1.Ind6.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003007	Действие УРОВ	QLD/outpGGIO1.Ind7.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003008	Отключение выключателей НН	QLD/outpGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003009	Реле К9 :X102	QLD/outpGGIO1.Ind9.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003010	Реле К10 :X102	QLD/outpGGIO1.Ind10.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003011	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	QLD/outpGGIO1.Ind11.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003012	В ТЗНП параллельного трансформатора	QLD/outpGGIO1.Ind12.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003013	Реле К13 :X102	QLD/outpGGIO1.Ind13.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003014	Отключение выключателя ВН	QLD/outpGGIO1.Ind14.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003015	Реле К15 :X102	QLD/outpGGIO1.Ind15.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
003016	Реле К16 :X102	QLD/outpGGIO1.Ind16.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
012016	ПО УРОВ ф.А	QLD/RBRF1.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012017	ПО УРОВ ф.В	QLD/RBRF1.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012018	ПО УРОВ ф.С	QLD/RBRF1.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
012041	ПО МТЗ ВН I ст. ф.А	QLD/PTOC1.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012042	ПО МТЗ ВН I ст. ф.В	QLD/PTOC1.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012043	ПО МТЗ ВН I ст. ф.С	QLD/PTOC1.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012044	ПО МТЗ ВН II ст. ф.А	QLD/PTOC2.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012045	ПО МТЗ ВН II ст. ф.В	QLD/PTOC2.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012046	ПО МТЗ ВН II ст. ф.С	QLD/PTOC2.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012131	ПО ЗП ф.А	QLD/PTOC11.Str.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
012132	ПО ЗП ф.В	QLD/PTOC11.Str.phsB	Срабатывание/ Несрабатывание		
012133	ПО ЗП ф.С	QLD/PTOC11.Str.phsC	Срабатывание/ Несрабатывание		
012118	ПО 3I0 ТЗНП ВН	QLD/PIOC5.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
012119	ПО 3I0 ЗНР	QLD/PIOC21.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
014047	ПО U мин. АВ стороны НН1	QLD/PTUV1.Str1.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
014049	ПО U мин. АВ стороны НН2	QLD/PTUV2.Str1.phsA	Срабатывание/ Несрабатывание		
015039	ПО U2 стороны НН1	QLD/NSPTOV1.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
015040	ПО U2 стороны НН2	QLD/NSPTOV2.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
015043	ПО U макс. АВ стороны НН1	QLD/PTOV15.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
015044	ПО U макс. АВ стороны НН2	QLD/PTOV16.Str.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
050003	Ввод ускорения при вкл.В	QLD/ds104GGIO1.Ind1041105.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050054	РПО (общий)	QLD/ds102GGIO1.Ind1021116.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050056	РПВ НН1 (общий)	QLD/ds102GGIO1.Ind1023117.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050057	РПВ НН2 (общий)	QLD/ds102GGIO1.Ind1024117.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
050058	РПВ СВ НН (общий)	QLD/ds102GGIO1.Ind1025117.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
111001	Внутренний ПО УРОВ	QLD/RBRF1.Str2.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
111002	Действие УРОВ	QLD/ds501GGIO1.Ind5011159.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
111003	Действие УРОВ 'на себя'	QLD/RBRF1.OpIn.general	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	Работа МТЗ ВН	QLD/ds51GGIO1.Ind0511115.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		



№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
112006	ОУ МТЗ ВН	QLD/ds51GGIO1.Ind0511132.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
112007	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН	QLD/ds51GGIO1.Ind0511131.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
112009	Сигнализация работы I ступени МТЗ ВН	QLD/PIOC1.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112010	Сигнализация работы II ступени МТЗ ВН	QLD/PIOC2.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112011	Пуск МТЗ ВН по напряжению	QLD/ds50GGIO1.Ind0501109.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
112012	Неисправность цепей напряжения НН1	QLD/PTUV1.Op2.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112013	Неисправность цепей напряжения НН2	QLD/PTUV2.Op2.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
112031	Работа ЗП	QLD/PTOC15.Op.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
114001	ЗНР	QLD/ds102GGIO1.Ind1021102.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120004	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	QLD/ds108GGIO1.Ind1083150.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120005	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	QLD/ds108GGIO1.Ind1083163.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120006	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	QLD/ds108GGIO1.Ind1083154.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120007	В ТЗНП параллельного трансформатора	QLD/ds108GGIO1.Ind1083132.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
120012	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	QLD/ds50GGIO1.Alm05016206.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128102	Действие ГЗ на отключение	QLD/ds199GGIO1.Ind1991203.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128103	ГЗ переведена на сигнал	QLD/ds199GGIO1.Ind1991152.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128104	Неисправность опер.тока ГЗ	QLD/ds102GGIO1.Alm1021201.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128105	Отключение от ГЗТ	QLD/SIML1.GasInsTr4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128106	Отключение от ГЗ РПН	QLD/SIML2.GasInsTr4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128108	Сигнализация ГЗТ	QLD/SIML1.GasInsAlm4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128109	Сигнализация ГЗ РПН	QLD/SIML2.GasInsAlm4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128112	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)	QLD/ds113GGIO1.Ind1131175.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128113	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	QLD/ds113GGIO1.Ind1131180.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128114	Нарушение изоляции ГЗ РПН	QLD/ds113GGIO1.Ind1132180.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128115	Отключение от ГЗТ (сигн.ст.)	QLD/SIML2.GasInsTr.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128116	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)	QLD/SIML3.GasInsAlm.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
128117	Неисправность цепей ГЗ	QLD/ds113GGIO1.Ind1131135.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129101	Отключение от технологических защит	QLD/ds113GGIO1.Ind1134170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129105	Срабатывание технологических защит	QLD/ds107GGIO1.Ind1074154.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
129106	Срабатывание предохранительного клапана	QLD/ds113GGIO1.Ind11310165.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129109	Срабатывание отсечного клапана	QLD/ds113GGIO1.Ind11320165.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129112	Неисправность цепей температуры масла	QLD/ds113GGIO1.Ind11340185.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129113	Высокая температура масла (сигн.ст.)	QLD/ds113GGIO1.Ind11341105.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129114	Высокая температура масла (откл.ст.)	QLD/ds113GGIO1.Ind11341110.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129117	Нарушение изоляции 'Темп. масла (сигн.ст.)'	QLD/ds113GGIO1.Ind11341120.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129118	Нарушение изоляции 'Темп. масла (откл.ст.)'	QLD/ds113GGIO1.Ind11341125.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129119	Неисправность цепей температуры обмотки	QLD/ds113GGIO1.Ind11330185.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129120	Высокая температура обмотки (сигн.ст.)	QLD/ds113GGIO1.Ind11331105.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129121	Высокая температура обмотки (откл.ст.)	QLD/ds113GGIO1.Ind11331110.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129124	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (сигн.ст.)'	QLD/ds113GGIO1.Ind11331120.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129125	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (откл.ст.)'	QLD/ds113GGIO1.Ind11331125.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
129126	Низкий уровень масла в баке трансформатора	QLD/ds113GGIO1.Ind11350165.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150006	Срабатывание защиты	QLD/GENPTRC1.Tr.general	Срабатывание/ Несрабатывание		
150053	Отключение трансформатора	QLD/ds108GGIO1.Ind1081217.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150054	От ТЗНП параллельного трансформатора	QLD/ds108GGIO1.Ind1082200.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150055	Отключение выключателей НН	QLD/ds108GGIO1.Ind1081157.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150056	Отключение выключателя ВН	QLD/ds108GGIO1.Ind1081164.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150057	Отключение ОВ	QLD/ds108GGIO1.Ind1081156.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150058	Пуск УРОВ	QLD/ds108GGIO1.Ind1081144.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150059	Пуск УРОВ ОВ	QLD/ds108GGIO1.Ind1083144.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
150060	Работа ТЗ или ГЗ	QLD/ds107GGIO1.Ind1071183.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
151004	Запрет АПВ В1 ВН и В2 ВН	QLD/ds79GGIO1.Ind0791173.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
153001	SA1	QLD/ds208GGIO1.Ind2081138.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
153002	SA2	QLD/ds208GGIO1.Ind2082138.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
153003	SA3	QLD/ds208GGIO1.Ind2083138.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
153004	SA4	QLD/ds208GGIO1.Ind2084138.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
154001	XB1	QLD/ds208GGIO1.Ind2081137.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
154002	XB2	QLD/ds208GGIO1.Ind2082137.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155001	DT101	QLD/ds208GGIO1.Ind2081127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155002	DT102	QLD/ds208GGIO1.Ind2082127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155017	DT201	QLD/ds208GGIO1.Ind20817127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155018	DT202	QLD/ds208GGIO1.Ind20818127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155101	DT301	QLD/ds208GGIO1.Ind20833127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155102	DT302	QLD/ds208GGIO1.Ind20834127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155033	DT401	QLD/ds208GGIO1.Ind20849127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
155034	DT402	QLD/ds208GGIO1.Ind20850127.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164001	SA 'Терминал' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind2081170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164005	SA 'Обходной выключатель' введен	QLD/ds208GGIO1.Ind20851171.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164041	SA 'ТЗНП' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20844170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164081	SA 'УРОВ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20819170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164084	SA 'Цепи УРОВ' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20866170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164092	SA 'MT3 ВН' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20822170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164094	SA 'ОУ MT3 ВН' введен	QLD/ds208GGIO1.Ind20877170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164102	SA 'ЗП' выведен	QLD/ds208GGIO1.Ind20823170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164201	SA 'ГЗТ' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind20890170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164202	SA 'ГЗ РПН' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind208100170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164209	SA 'Техн.защиты' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind20889170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164210	SA 'Предохр.клапан' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind20892170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164214	SA 'Отсечн.клапан' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind20893170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164218	SA 'Темп.масла' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind20894170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164222	SA 'Темп.обмотки' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind20895170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
164226	SA 'Уровень масла' переведен на сигнал	QLD/ds208GGIO1.Ind20888170.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300000	Логический сигнал '0'	QLD/ds208GGIO1.Ind2081130.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300001	Логический сигнал '1'	QLD/ds208GGIO1.Ind2081131.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300002	Режим теста	QLD/ds202GGIO1.Ind2021100.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300003	Сигнал 'Срабатывание'	QLD/ds208GGIO1.Ind2081147.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
300004	Сигнал 'Неисправность'	QLD/ds208GGIO1.Ind2081148.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300005	Сигнал HL'Вывод'	QLD/ds208GGIO1.Ind2081151.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300006	Сигнал HL'ОУ введено'	QLD/ds208GGIO1.Ind2081152.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300007	Сигнал HL'Контроль исправности ламп'	QLD/ds208GGIO1.Ind2081153.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
300008	БИ выведены	QLD/ds208GGIO1.Ind2081154.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550001	GOOSEOUT_1	QLD/goGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550002	GOOSEOUT_2	QLD/goGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550003	GOOSEOUT_3	QLD/goGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550004	GOOSEOUT_4	QLD/goGGIO1.Ind4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550005	GOOSEOUT_5	QLD/goGGIO1.Ind5.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550006	GOOSEOUT_6	QLD/goGGIO1.Ind6.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550007	GOOSEOUT_7	QLD/goGGIO1.Ind7.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550008	GOOSEOUT_8	QLD/goGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550009	GOOSEOUT_9	QLD/goGGIO1.Ind9.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550010	GOOSEOUT_10	QLD/goGGIO1.Ind10.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550011	GOOSEOUT_11	QLD/goGGIO1.Ind11.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550012	GOOSEOUT_12	QLD/goGGIO1.Ind12.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550013	GOOSEOUT_13	QLD/goGGIO1.Ind13.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550014	GOOSEOUT_14	QLD/goGGIO1.Ind14.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550015	GOOSEOUT_15	QLD/goGGIO1.Ind15.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
550016	GOOSEOUT_16	QLD/goGGIO1.Ind16.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		
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		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
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		
700004	Ошибки входящих GOOSE	QLD/ds209GGIO1.Ind2091107.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700005	Активный SNTP2 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		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
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.GrWrm.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700015	Реле "Неисправность"	QLD/CALH1.GrAlm.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
700016	Пуск аварийного осциллографа	QLD/RDRE1.RcdMade.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900001	I ст. МТЗ ВН	QLD/ledGGIO1.Ind1.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900002	II ст. МТЗ ВН	QLD/ledGGIO1.Ind2.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН	QLD/ledGGIO1.Ind3.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900004	ОУ МТЗ ВН	QLD/ledGGIO1.Ind4.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	QLD/ledGGIO1.Ind5.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900006	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	QLD/ledGGIO1.Ind6.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900007	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	QLD/ledGGIO1.Ind7.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	QLD/ledGGIO1.Ind8.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900009	От ТЗНП параллельного трансформатора	QLD/ledGGIO1.Ind9.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900010	Отключение трансформатора	QLD/ledGGIO1.Ind10.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900011	Светодиод 11	QLD/ledGGIO1.Ind11.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900012	Светодиод 12	QLD/ledGGIO1.Ind12.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900013	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)	QLD/ledGGIO1.Ind13.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900014	Сигнализация ГЗТ	QLD/ledGGIO1.Ind14.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900015	Сигнализация ГЗ РПН	QLD/ledGGIO1.Ind15.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900016	Режим теста	QLD/ledGGIO1.Ind16.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900017	Действие УРОВ	QLD/ledGGIO1.Ind17.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900018	Неисправность цепей напряжения НН1	QLD/ledGGIO1.Ind18.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900019	Неисправность цепей напряжения НН2	QLD/ledGGIO1.Ind19.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900020	Светодиод 20	QLD/ledGGIO1.Ind20.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900021	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)	QLD/ledGGIO1.Ind21.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

№ дискретного сигнала	Наименование дискретного сигнала	Адрес модели данных по МЭК 61850	Информационные статусы сигнала	Регистратор	АСУ
900022	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	QLD/ledGGIO1.Ind22.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900023	Нарушение изоляции ГЗ РПН	QLD/ledGGIO1.Ind23.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900024	Светодиод 24	QLD/ledGGIO1.Ind24.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900025	Светодиод 25	QLD/ledGGIO1.Ind25.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900026	Светодиод 26	QLD/ledGGIO1.Ind26.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900027	Светодиод 27	QLD/ledGGIO1.Ind27.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900028	Светодиод 28	QLD/ledGGIO1.Ind28.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900029	Светодиод 29	QLD/ledGGIO1.Ind29.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900030	Светодиод 30	QLD/ledGGIO1.Ind30.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900031	Светодиод 31	QLD/ledGGIO1.Ind31.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900032	Светодиод 32	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		
900047	Светодиод 47	QLD/ledGGIO1.Ind47.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		
900048	Светодиод 48	QLD/ledGGIO1.Ind48.stVal	Срабатывание/ Несрабатывание		

#### 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 «Терминал» и от того, находится ли терминал в режиме тестирования:

- если терминал в работе, то **Mod** и **Beh** принимают значение **1 (on)**;
- если включен режим тестирования, 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 тестирования, 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).

Редакция от 06.12.2023

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 **DSList** 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](http://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 8).

Таблица 8 – 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 <b>Sim</b> равен <b>true</b> , поле <b>Test</b> имеет значение <b>true</b> , в поле качества <b>q</b> (если оно есть), бит <b>test</b> установлен в значение <b>true</b> . 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 <b>Sim</b> равен <b>true</b> , поле <b>Test</b> имеет значение <b>true</b> , в поле качества <b>q</b> (если оно есть), бит <b>test</b> установлен в значение <b>true</b> . 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.МАС адрес**»;
- **Ethertype** - значение должно быть равно 0x88B8;
- **Appld** - значение должно соответствовать уставке «**Appld**»;
- **Gold** - значение должно соответствовать уставке «**Gold**»;
- **confRev** - значение должно соответствовать уставке «**confRev**».

Для правильной работы устройства значения полей **Appld** 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 9;
- уставка «**Игнор. бита тест**» имеет значение «есть»: во всех случаях – обычная обработка сообщений.

Таблица 9 – Режимы обработки входящих GOOSE – сообщений

Входящее сообщение	Обработка сообщений для режимов работы устройства	
	Обычный режим	Режим тестирование
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/м<sup>2</sup> в сутки, хлориды - менее 0,3 мг/м<sup>2</sup> 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/с<sup>2</sup> в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц, одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 30 м/с<sup>2</sup>.

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  $16 \text{ мм}^2$  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  $1,5 \text{ мм}^2$  для однопроволочных и  $0,75 \text{ мм}^2$  - 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.656453.127 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 13 аналоговых сигналов:

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



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 тестирования

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 тестирования необходимо в основном меню терминала **[206201] Тестирование / Режим теста / 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 теста / нет, есть** выбрать **нет** и произвести стандартную запись уставки. Также можно выключить питание терминала и опять подать его через несколько секунд, при этом устройство перейдёт в нормальный режим функционирования.

### **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](mailto: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 10 приведён график рекомендуемого периодического технического обслуживания шкафа.

Таблица 10 – 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 10:

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 SA12 - SA16 вывести действие шкафа во внешние цепи;
- 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 испытательного блока SG1;
- отключить цепи напряжения при помощи испытательных блоков SG2 и SG3;
- 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 11.

Таблица 11 – Положение переключателей

Наименование	Название	Положение
SA1	Терминал	Вывод
SA2	УРОВ	Вывод
SA3	МТЗ ВН	Вывод
SA4	ТЗНП ВН	Вывод
SA8	ГЗТ	Сигнал
SA9	ГЗ РПН	Сигнал
SA10	Питание	Вкл.
SA12	Отключение Q1 ВН и Q2 ВН	Работа
SA13	Пуск УРОВ	Работа
SA14	Выходные цепи УРОВ ВН	Работа
SA15	Отключение ШСВ ВН, СВ ВН	Работа
SA16	Отключение выключателей НН	Работа

4.3.1.2 Группы цепей собрать в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 – Объединяемые цепи

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока ВН	X1...X8
2 Цепи напряжения переменного напряжения НН1	X9...X12
3 Цепи напряжения переменного напряжения НН2	X13...X16
4 Цепи оперативного постоянного тока ±ЕС1	X20...X53
5 Выходные цепи	X54...X115
6 Цепи сигнализации	X116...X126
7 Цепи АСУ	X127...X134
8 Цепи освещения	XL1...XL5

4.3.1.3 Измерение сопротивления изоляции производить в холодном состоянии мегаомметром испытательным напряжением 500 В. Сначала измерить сопротивление изоля-

ции 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  $(25 \pm 10)$  °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**.


Комплекс программ **EKRASMS** 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 правом углу экрана терминала (см. рисунок 16).



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 (степени защит) могут быть выведены программно путём конфигурирования сигнала **[300001] Логический сигнал '1'** на вход блокировки (вывода) степени 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.

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 рисунке 1. Результаты проверки представлены в таблице 13

Таблица 13 – Измеренные аналоговые величины

Величина	Модуль		Фаза*	
	Величина	Погрешность, %	Величина	Погрешность, °
$I_{A\text{ ВН}}, A$				
$I_{B\text{ ВН}}, A$				
$I_{C\text{ ВН}}, A$				
$U_{A\text{ НН1}}, B$				
$U_{B\text{ НН1}}, B$				
$U_{C\text{ НН1}}, B$				
$U_{A\text{ НН2}}, B$				
$U_{B\text{ НН2}}, B$				
$U_{C\text{ НН2}}, B$				

\* – относительно базового вектора - напряжения прямой последовательности НН1.



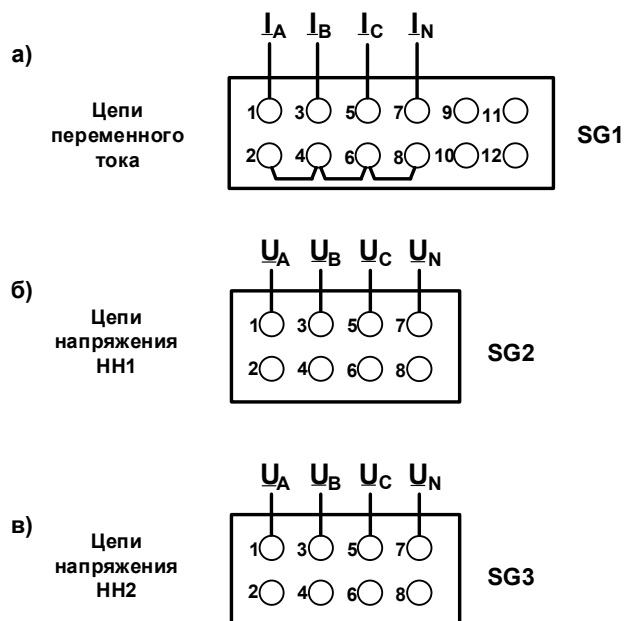


Рисунок 1 – Подача токов и напряжений на защиту от испытательной установки

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 тестирования через меню **[206201] Тестирование / Режим теста**. 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 производить 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 X54 – X55.

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 14

Таблица 14 – Проверяемые дискретные входы

Клеммы терминала	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X1:1-X1:2	Пуск УРОВ от защит	X31	
X1:3-X1:4	SA УРОВ	-	
X1:5-X1:6	SA МТЗ ВН	-	
X1:7-X1:8	SA ТЗНП	-	
X1:9-X1:10	SA ГЗТ	-	
X1:11-X1:12	SA ГЗ РПН	-	
X1:15-X1:16	SA Терминал	-	
X2:1-X2:2	Съем сигнализации	-	
X2:3-X2:4	РПО	X32	
X2:5-X2:6	РПВ	X33	
X2:7-X2:8	Резерв	X34	

## Окончание таблицы 14

Клеммы терминала	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X2:9-X2:10	Резерв	X35	
X2:11-X2:12	Резерв	X36	
X2:13-X2:14	Резерв	X37	
X2:15-X2:16	ГЗТ сигнальная ступень	X38	
X3:1-X3:2	ГЗТ отключающая ступень	X39	
X3:3-X3:4	ГЗ РПН	X40	
X3:5-X3:6	Отключение от ТЗНП Т2	X41	
X3:13-X3:14	Резерв	X45	
X3:15-X3:16	Резерв	X46	
X4:1-X4:2	Резерв	X47	
X4:3-X4:4	Резерв	X48	
X4:5-X4:6	РПВ НН1	X49	
X4:7-X4:8	РПВ НН2	X50	
X4:9-X4:10	РПС СВ СН	X51	

## 4.3.4.4 Светодиоды

Соответствие между срабатываемыми параметрами и светодиодной сигнализацией приведено в таблице 15.

Таблица 15 – Дискретные сигналы действующие на светодиодную сигнализацию терминала

Дискретный сигнал	Светодиод
112009 Сигнализация работы I ступени МТЗ ВН	I ст. МТЗ ВН
112010 Сигнализация работы II ступени МТЗ ВН	II ст. МТЗ ВН
112007 Ускорение при вкл. В от МТЗ ВН	Ускорение МТЗ ВН при включ. выключателя
112006 ОУ МТЗ ВН	Оперативное ускорение МТЗ ВН
120006 Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	ТЗНП на отключение секционного выключ.
120004 Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	ТЗНП на отключение выключателя ВН
120005 Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	ТЗНП на отключение трансформатора
120012 Ускорение при вкл. В от ТЗНП ВН	Ускорение ТЗНП при включ. выключателя
150054 От ТЗНП параллельного трансформатора	ТЗНП от паралл. трансформатора
150053 Отключение трансформатора	Отключение трансформатора
128116 Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)	ГЗТ сигнальная. ст.
128108 Сигнализация ГЗТ	ГЗТ
128109 Сигнализация ГЗ РПН	ГЗ РПН
300002 Режим теста	Режим теста
111002 Действие УРОВ	Действие УРОВ
112012 Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряжения НН1
112013 Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряжения НН2
128112 Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ сигнальной ст.

*Окончание таблицы 15*

Дискретный сигнал	Светодиод
128113 Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ отключающей ст.
128114 Нарушение изоляции ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН

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 сиг-

нала сигнал пуска осциллографа остаётся активным в течение времени, заданного уставкой по времени послеаварийной записи.

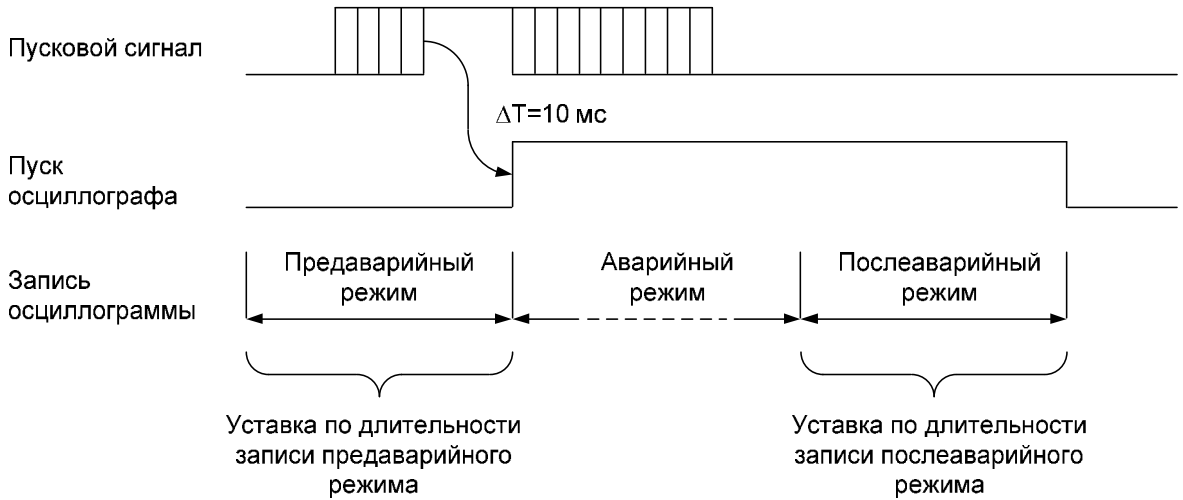


Рисунок 2

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.

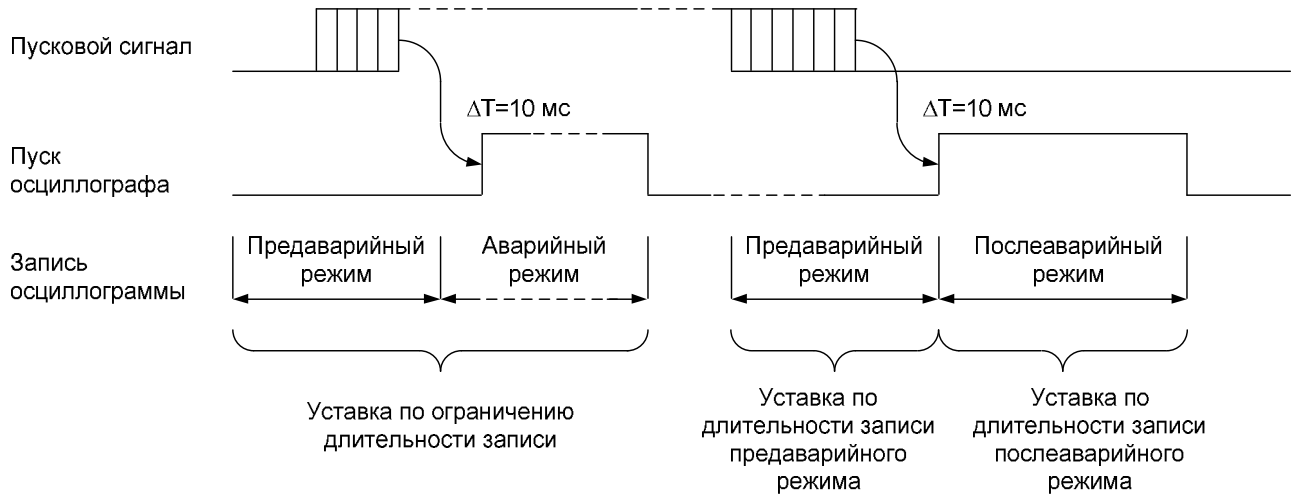


Рисунок 3

#### 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 16

Таблица 16 – 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 программной части комплекта	X	X	X	X*	X
10 Параметрирование регистратора и осциллографа	X	X	X	X	X
11 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 16:

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 отсутствии 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 ring 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



Сымитировать 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 убедится 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 измерений приведены в таблице 17

Таблица 17 – Измеренные аналоговые величины

Величина	Модуль	Фаза*
$I_{A\text{ ВН}}, A$		
$I_{B\text{ ВН}}, A$		
$I_{C\text{ ВН}}, A$		
$U_{A\text{ НН1}}, B$		
$U_{B\text{ НН1}}, B$		
$U_{C\text{ НН1}}, B$		
$U_{A\text{ НН2}}, B$		
$U_{B\text{ НН2}}, B$		
$U_{C\text{ НН2}}, B$		

\* – относительно базового вектора - напряжения прямой последовательности НН1.

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

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.

Величины напряжения и тока обратной последовательности не должны превышать 3 % от величины соответственно напряжения и 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.

4.3.8 Форма пуска-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 18.

Таблица 18 – 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 18

Наименование	Содержание
Перезапуск	Перезапуск устройства
Переп. дискр.	Переполнение буфера дискретных событий
Заполн. CF	Заполнение Compact Flash на 70 %
Er KCСпрогрDSP	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
PreнетпрегрDSP	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
PreKCуст.наст	Предварительная неисправность контрольной суммы уставок настройки
Preпамяти осц	Предварительная неисправность памяти осциллограмм
PreKCСпрогрDSP	Предварительная неисправность контрольной суммы программы начальная – предупреждение
PreKCСпрогрDSP	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
Er инициалОМП	Ошибка инициализации ОМП
Er расчетаОМП	Ошибка расчёта ОМП
ОшибКС1	Ошибка канала связи для ДЗЛ
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).

Редакция от 06.12.2023

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»

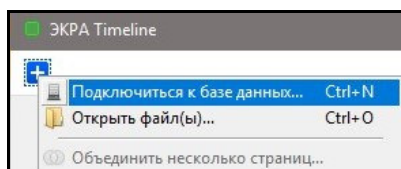


Рисунок 4

В качестве источника указать «Этот компьютер» (рисунок 5)

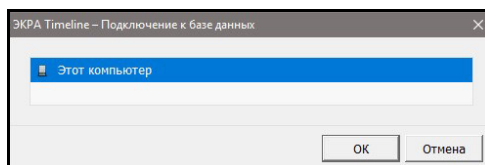


Рисунок 5

Указать необходимый диапазон дат и времени

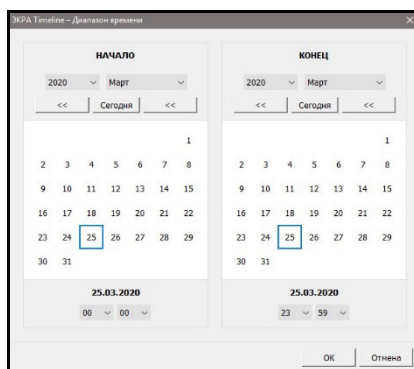


Рисунок 6

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

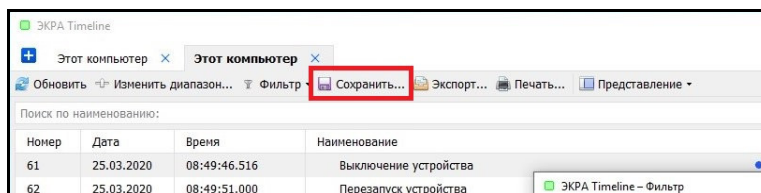


Рисунок 7

#### 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 (переключатель «Терминал» перевести в положение «Вывод») и исключить возможность воздействия выходных цепей шкафа на действующее оборудование.

Драйвер и комплекс программ EKRASMS можно скачать с сайта [dev.ekra.ru](http://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;

Редакция от 06.12.2023

- 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 **[201301] 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 SA10 «Питание» отключить питание терминала, а затем, нажав одновременно три верхние кнопки ①, ② и ③ (см. рисунок 8) и удерживая их нажатыми подать питание на терминал (SA10 «Питание» в положение «Вкл.»).

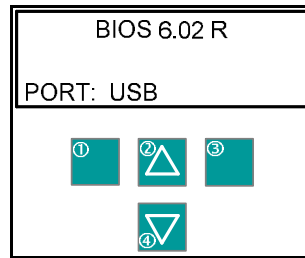


Рисунок 8

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

Закрывать **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

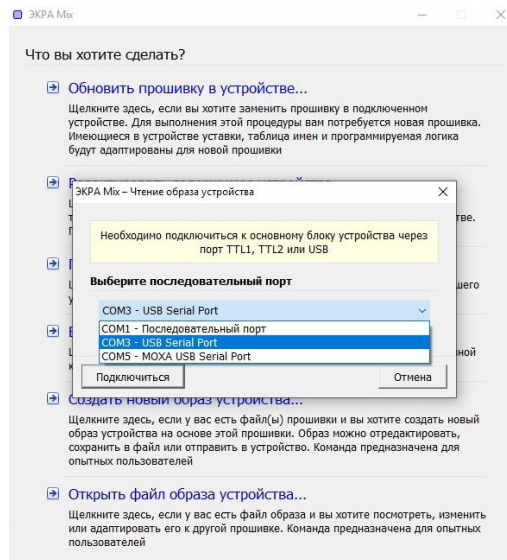


Рисунок 9

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

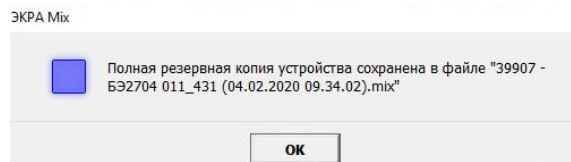


Рисунок 10

Редакция от 06.12.2023

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

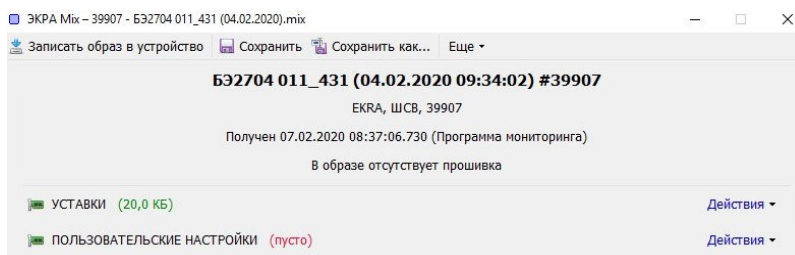


Рисунок 11

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

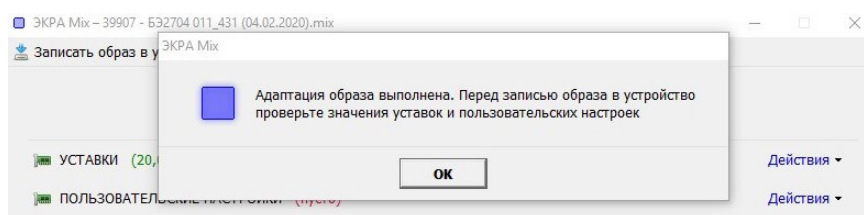


Рисунок 12

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 потребуется 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 поочерёдно 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, поочерёдно 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.

Редакция от 06.12.2023

#### 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 (**Осциллограммы / Форматирование CompactFlash**);
- восстановить схему шкафа и внешние связи.

### 4.5 Цикл технического обслуживания

4.5.1 Цикл технического обслуживания должен определяться по состоянию устройства, выявленного средствами самодиагностики.

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 19.

Таблица 19 – Перечень неисправностей терминала

Сообщение на дисплее	Возможная неисправность	Метод устранения
E01 неисправн. выходных реле	Неисправность выходных реле	Ремонт блока выходов (входов-выходов) или блока логики
E02 неисправн. КС уставок	Несоответствие контрольной суммы памяти уставок	Запись уставок или ремонт блока логики
E03 неисправн. статуса сигн.пр.	Неисправность статуса сигнального процессора	Ремонт блока логики
E04 неисправн. КС данных сигн проц	Неисправность КС данных, считываемых с сигнального процессора	Ремонт блока логики
E05 неисправн. сигнальн. проц.	Нет прерываний от сигнального процессора	Ремонт блока логики
E06 неисправн. связи с ComCPU	Нет связи с коммуникационным процессором или неисправность блока логики	Ремонт блока логики
E07 неисправн. нет Compact flash	Compact flash не установлена или неисправность блока логики	Установка Compact flash или ремонт блока логики
E09 неисправн. статического ОЗУ	Неисправность статического ОЗУ	Ремонт блока логики
E10 неисправн. часов реал.врем.	Неисправность часов реального времени	Ремонт блока логики
E11 неисправн. блоков вх/вых	В кассете не установлены блоки входов, выходов, входов-выходов	Проверка наличия и правильного расположения блоков в кассете
E13 неисправн. КС уставок настр.	Неисправность контрольной суммы уставок настройки	Ремонт блока АЦП и трансформаторов
E14 неисправн. электр. памяти	Неисправность FLASH-памяти осциллограмм	Обнуление памяти осциллограмм или ремонт блока логики
E15 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 «E15 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:

E02 – 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

Редакция от 06.12.2023

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 **Осциллограф / Форматирование CF**).

После устранения неисправности цикл ТО должен быть скорректирован.

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 20.

Таблица 20 – 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 207, 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

	Внимание (важно)
---	------------------

	Информация
--	------------

### 8.1 Используемые сокращения

Сокращения, используемые в РЭ приведены в таблице 21

Таблица 21 – Список используемых сокращений

Сокращение	Полное наименование
АВ	автоматический выключатель
АПВ	автоматическое повторное включение
АРМ СРЗА	автоматизированное рабочее место службы релейной защиты и автоматики
АСУ	автоматизация систем управления
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
БД	база данных
БП	блок питания
БФ	блок фильтра
ВН	высокое напряжение
ГЗТ	газовая защита трансформатора
ГЗ РПН	газовая защита регулятора под нагрузкой
ЗНР	защита от неполнофазного режима
ЗП	защита от перегрузки
КЗ	короткое замыкание
КИ	контроль изоляции
МТЗ ВН	максимальная токовая защита стороны ВН
НКУ	низковольтное комплектное устройство
НН	низкое напряжение
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 (КQT)	реле положения «Отключено» выключателя
РЭ	руководство по эксплуатации




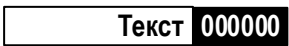



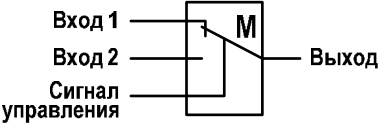
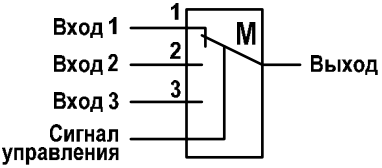
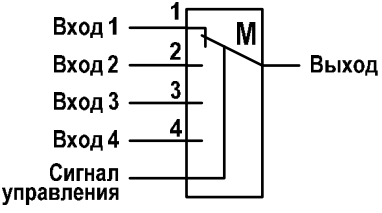
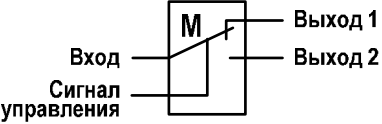
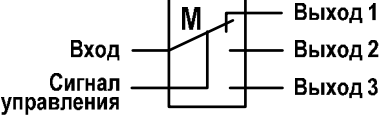
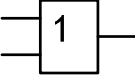
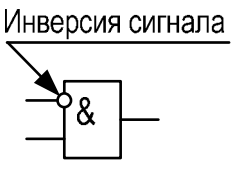
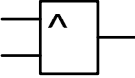
## Окончание таблицы 22

Сокращение	Полное наименование
СЖ	степень жёсткости
СШ	система шин
ТН	измерительный трансформатор напряжения
ТЗНП ВН	токовая защита нулевой последовательности стороны ВН
ТО	техническое обслуживание
ТТ	измерительный трансформатор тока
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ЭМО1 (2)	электромагнит отключения первый (второй)

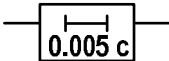
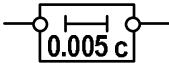
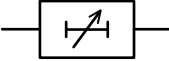
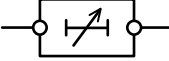
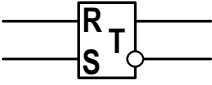


## 8.2 Используемая символика

Символика, используемая в функциональных схемах приведена в таблице 22

Таблица 23 – 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 22

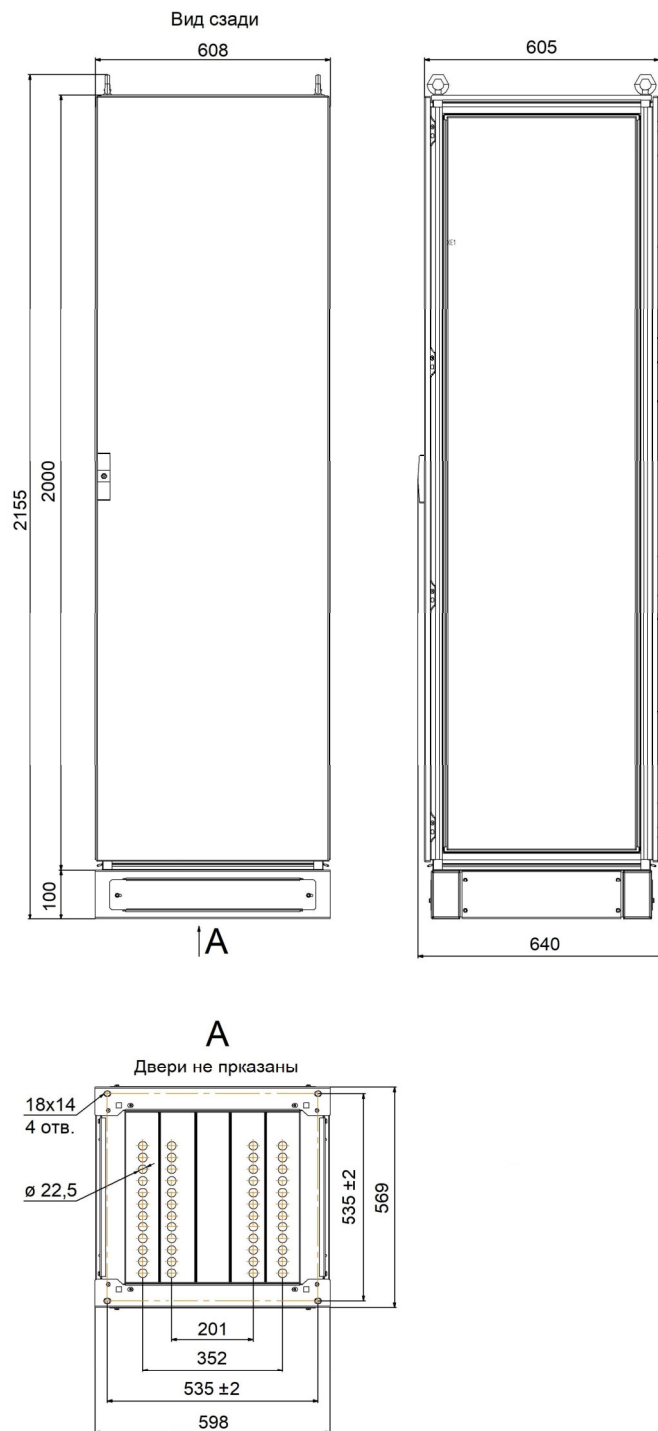
Элемент схемы	Функциональное назначение
	Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание
	Нерегулируемая выдержка времени на возврат
	Регулируемая выдержка времени на срабатывание
	Регулируемая выдержка времени на возврат
	RS – триггер S – входной сигнал, R – вход сброса, ○ – инверсный выходной сигнал
	Программная накладка
	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 13

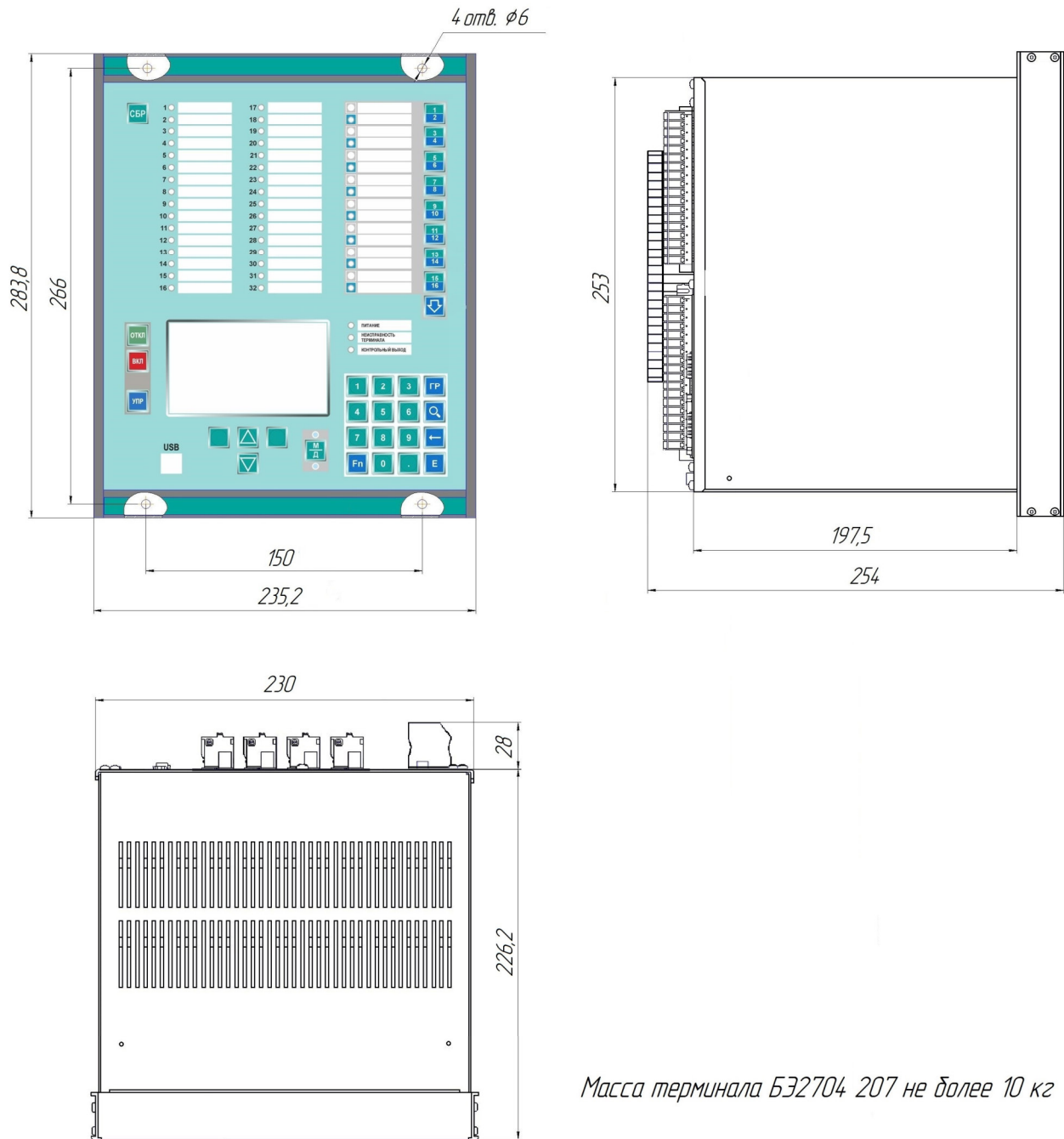


Размеры без предельных отклонений - максимальные.  
Максимальный угол открывания передней двери 130°.  
Масса шкафа ШЭ2607 074 (074074) не более 180 (200) кг.

Рисунок 13 – Габаритные и установочные размеры шкафа

9.1.2 Габаритные и установочные размеры терминала

Габаритные и установочные размеры терминала приведены на рисунке 14

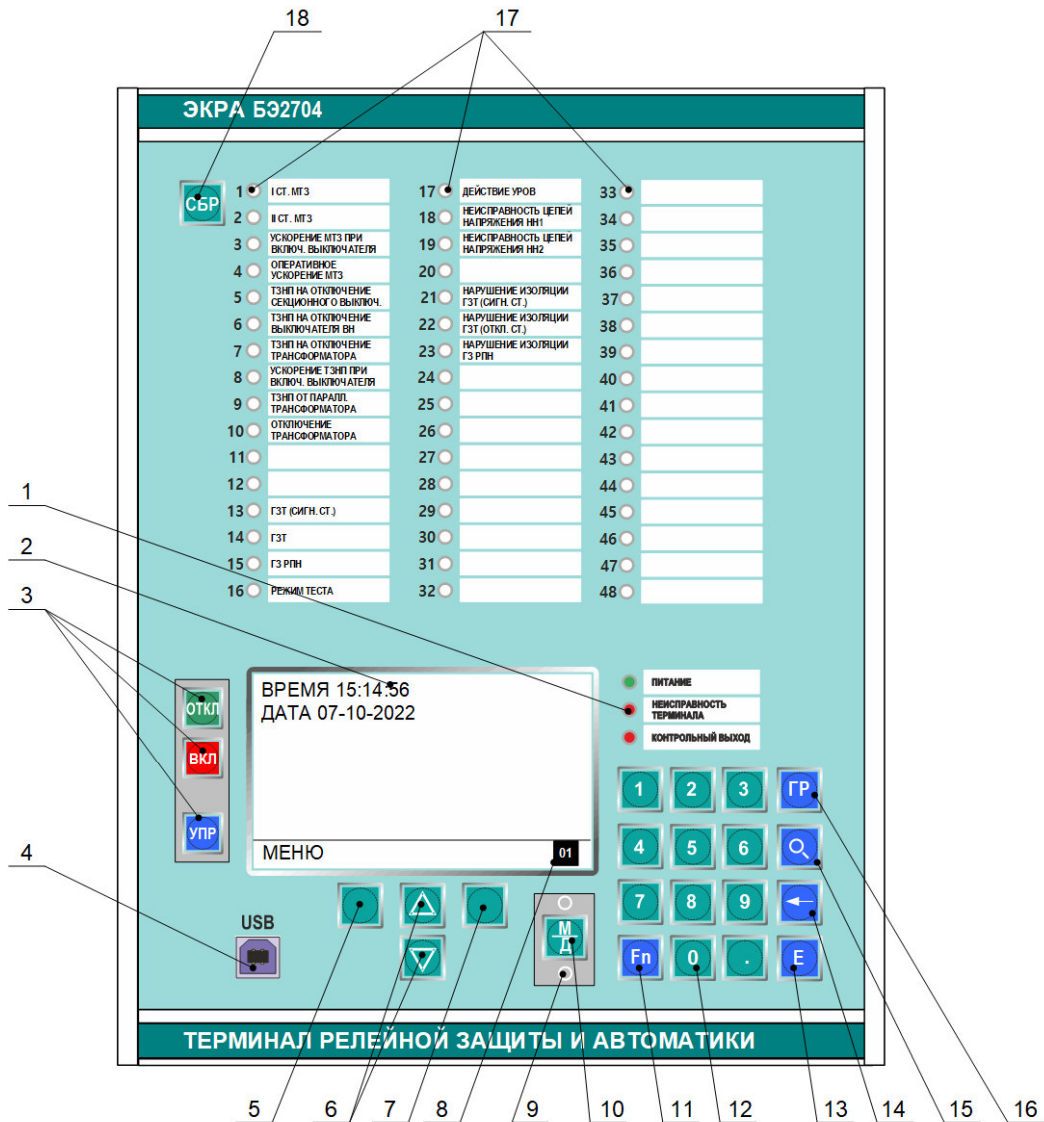


*Масса терминала Б32704 207 не более 10 кг*

Рисунок 14 – Габаритные и установочные размеры терминала БЭ2704 207

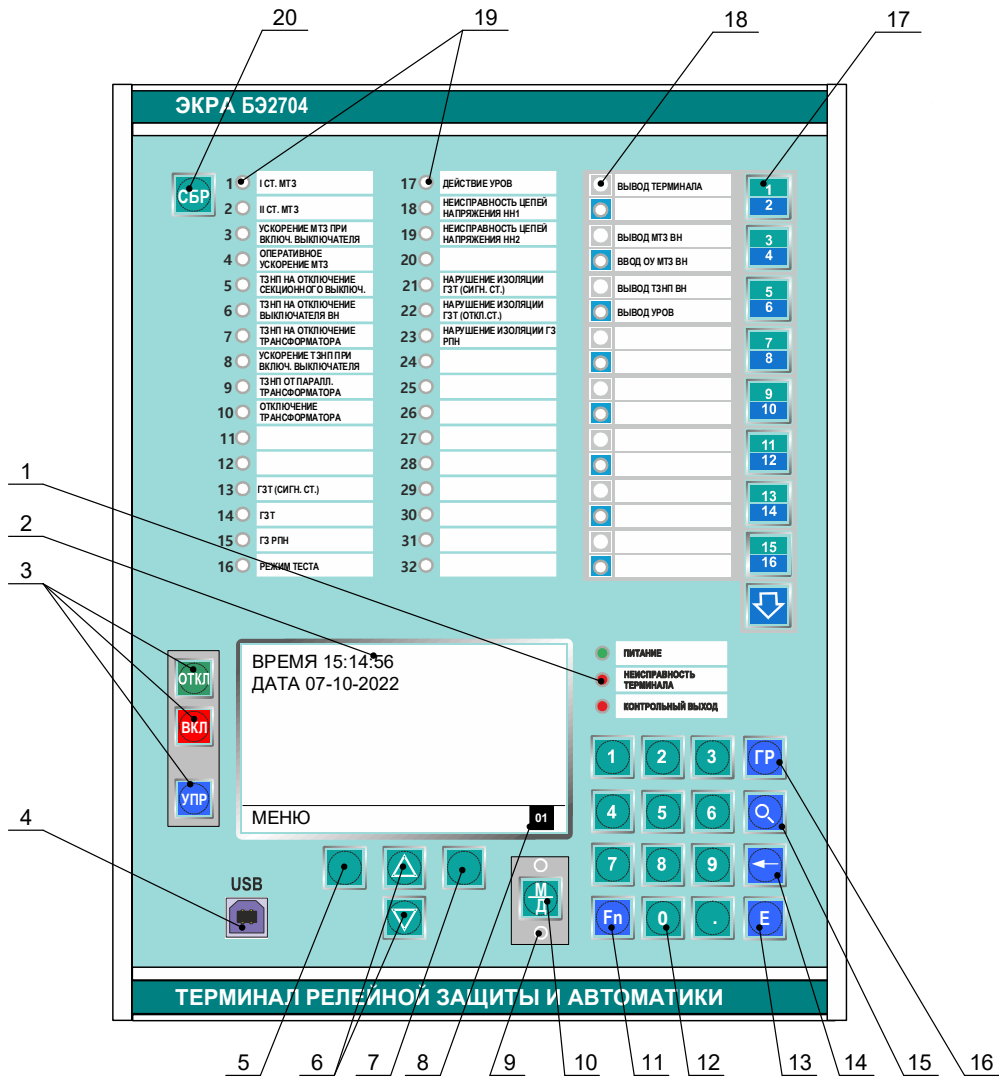
9.1.3 Расположение элементов на передней и задней сторонах терминала БЭ2704

Расположение элементов на передней плите терминала приведены на рисунках 15 и 16, расположение элементов на задней плите терминала приведены на рисунках 17 и 18.



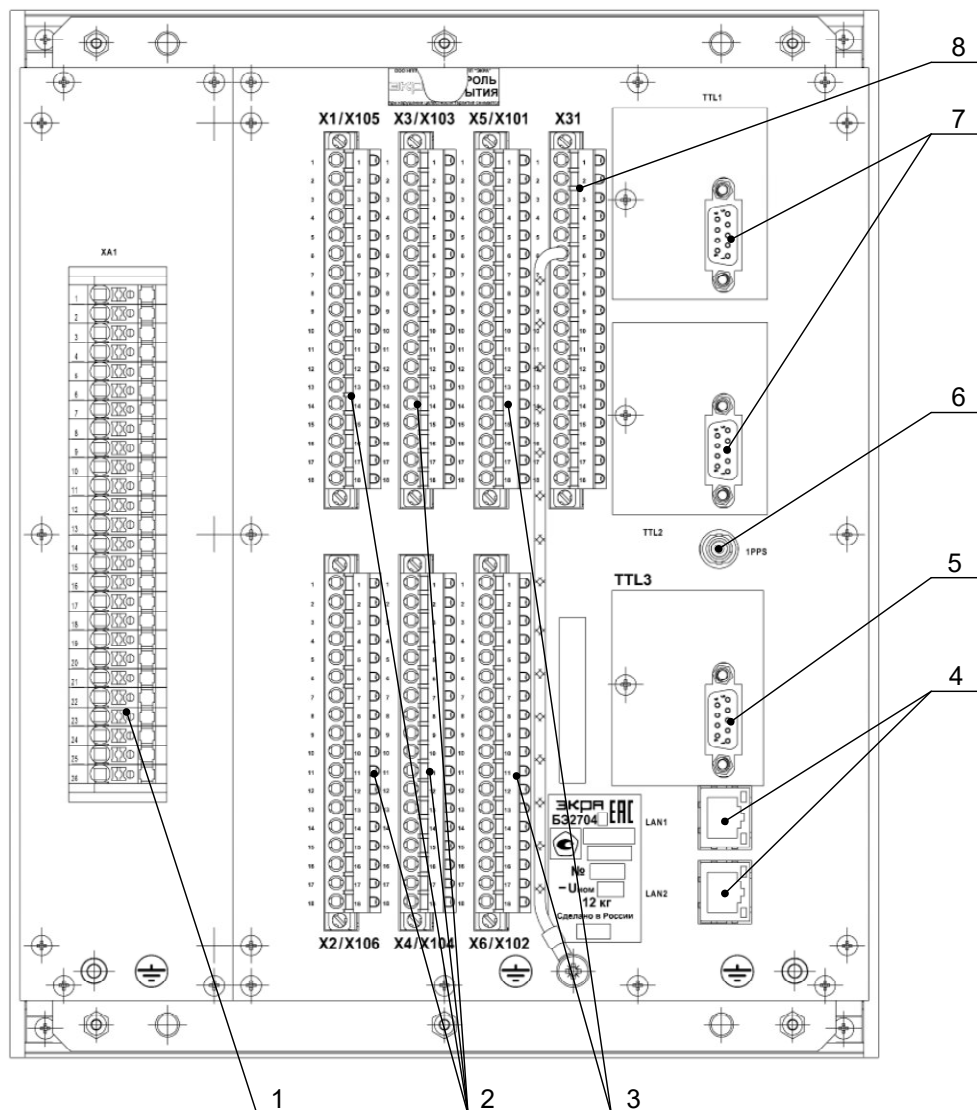
- 1 – одноцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие текущее состояние терминала (3 шт.);
- 2 – цветной дисплей TFT 4.3";
- 3 – кнопки управления;
- 4 – разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);
- 5 – кнопка выбора (левая);
- 6 – кнопки прокрутки;
- 7 – кнопка выбора (правая);
- 8 – поле индикации рабочей группы уставок;
- 9 – светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режиме управления электронными ключами;
- 10 – кнопка выбора режима управления электронными ключами (дистанционное или местное);
- 11 – кнопка функциональная;
- 12 – кнопки цифровой клавиатуры;
- 13 – кнопка ввода («Enter»);
- 14 – кнопка удаления введённого символа («Backspace»);
- 15 – кнопка поиска по номеру сигнала;
- 16 – кнопка выбора группы уставок;
- 17 – двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие срабатывание отдельных защит (48 шт.);
- 18 – кнопка сброса сигнализации на лицевой панели терминала.

Рисунок 15 – Расположение элементов на лицевой плите терминала с 48 светодиодами



- 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.

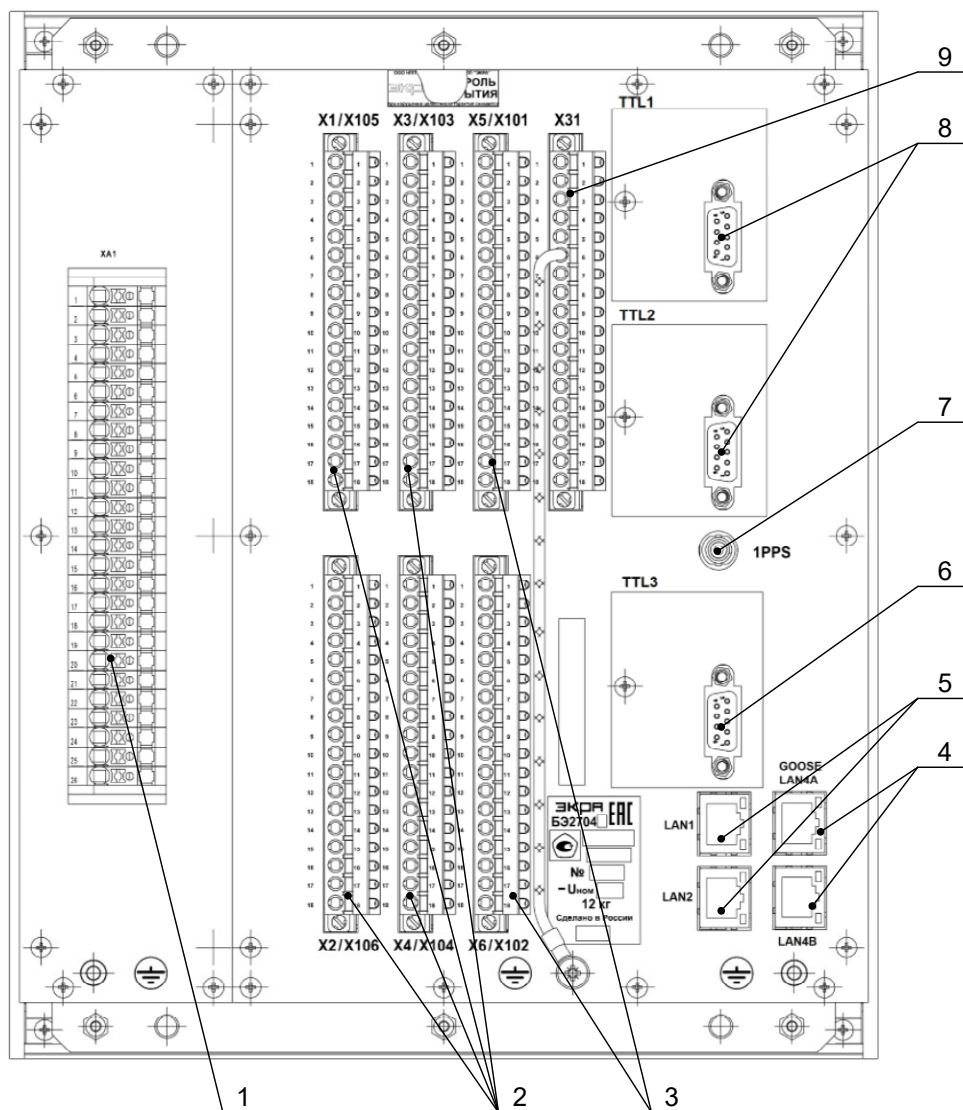
Рисунок 16 – Расположение элементов на лицевой плите терминала с 32 светодиодами и 16 электронными ключами



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	Блок интерфейса связи	LAN1, LAN2	Ethernet порты связи для связи терминала с высшим уровнем АСУ ТП
5		TTL3	Сервисный порт для подключения выносной панели управления
6		1PPS	Разъём для приёма оптического сигнала синхронизации
7	Блок интерфейса связи	TTL1, TTL2	Разъёмы для связи терминала с АСУ ТП. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике
8	Блок питания	X31	Разъём питания

Рисунок 17 – Расположение элементов на задней плите терминала БЭ2704 207





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	Блок интерфейса связи	LAN4A, LAN4B	Ethernet порты связи для передачи GOOSE сообщений
		LAN1, LAN2	Ethernet порты связи для связи терминала с высшим уровнем АСУ ТП
		TTL3	Сервисный порт для подключения выносной панели управления
5		1PPS	Разъём для приёма оптического сигнала синхронизации
6	Блок интерфейса связи	TTL1, TTL2	Разъёмы для связи терминала с АСУ ТП. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике
7	Блок питания	X31	Разъём питания

Рисунок 18 – Расположение элементов на задней плите терминала БЭ2704 207 с установленным блоком К1300

### 9.1.4 Общий вид шкафа

Общий вид шкафа ШЭ2607 074 приведён на рисунке 19, шкафа ШЭ2607 074074 на рисунке 20

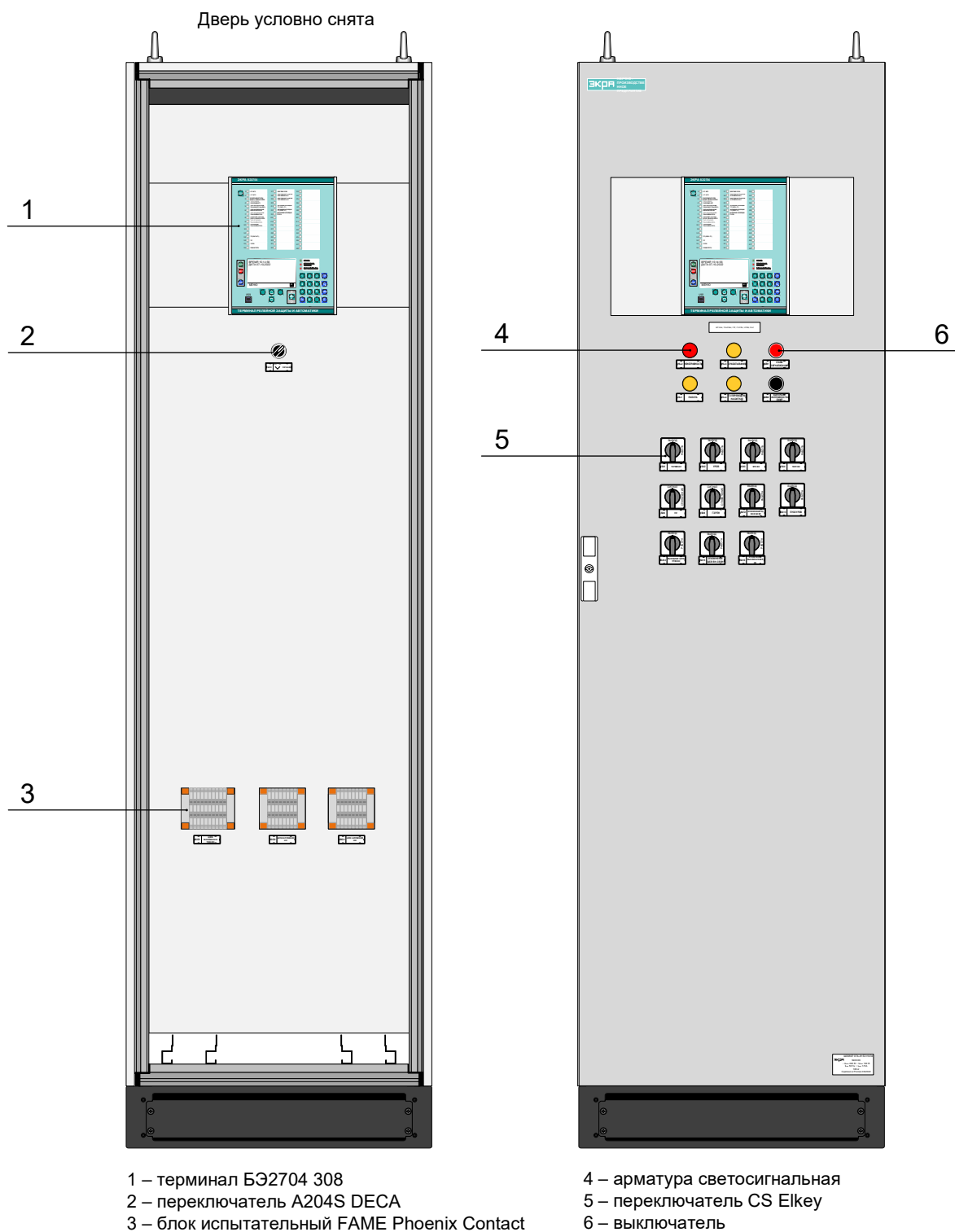


Рисунок 19 – Общий вид шкафа ШЭ2607 074

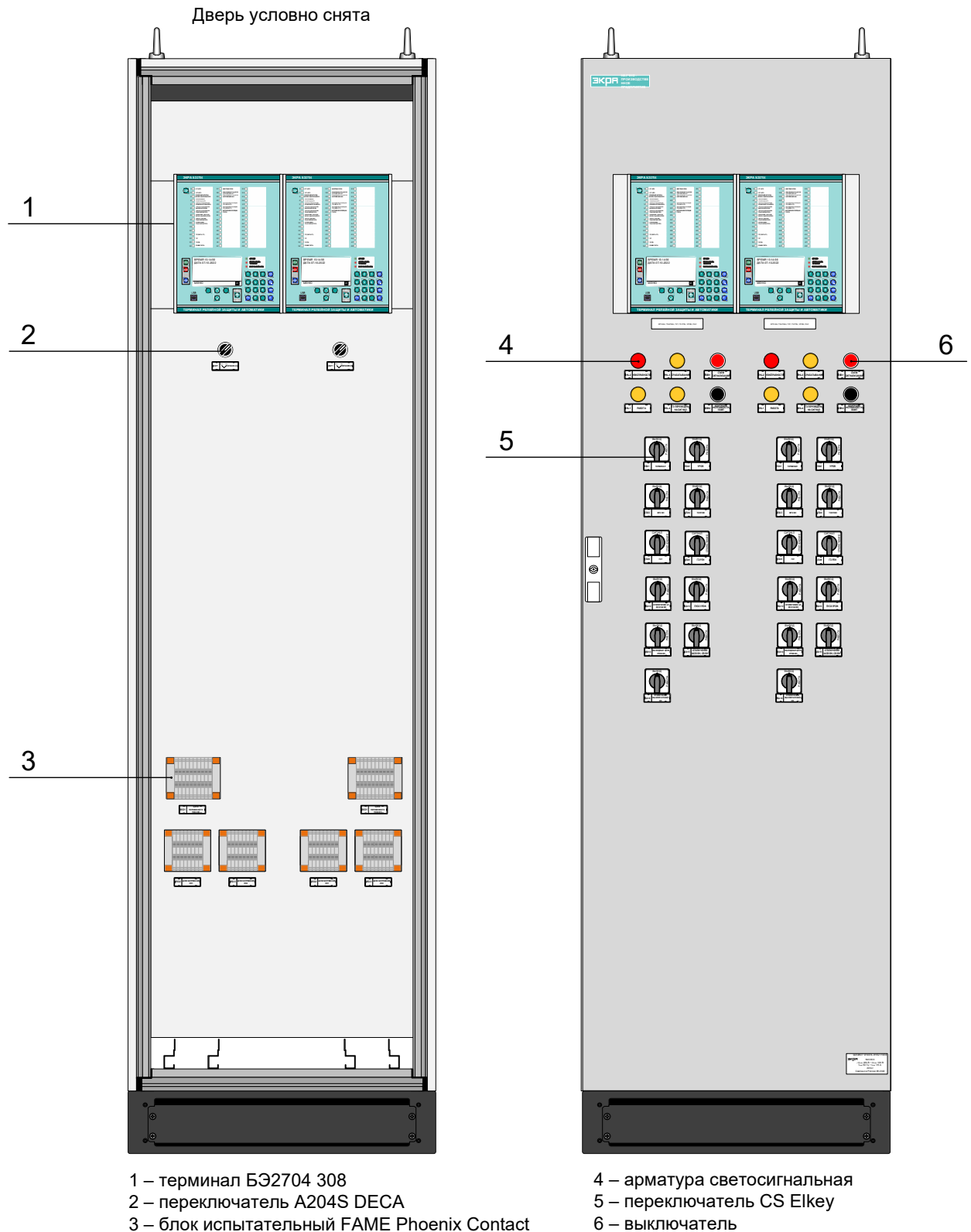


Рисунок 20 – Общий вид шкафа ШЭ2607 074074

Редакция от 06.12.2023

ЭКРА.656453.851 РЭ

100

9.2 Схема принципиальная терминала БЭ2704 207

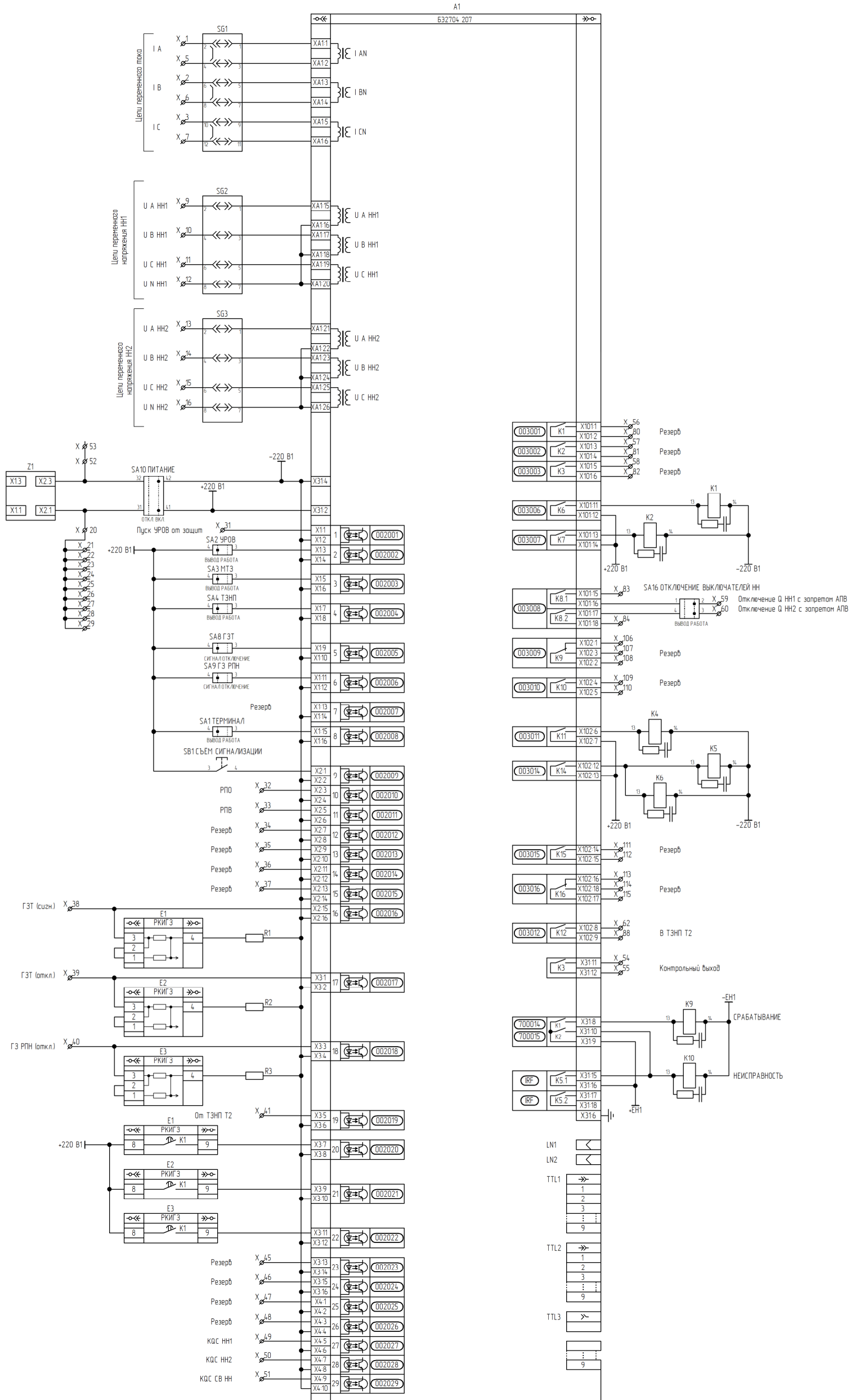


Рисунок 21 – Схема принципиальная терминала БЭ2704 207



### 9.3 Функционально-логическая схема терминала БЭ2704 207

Функционально-логическая схема терминала БЭ2704 207 приведена на рисунках 22 – 52.

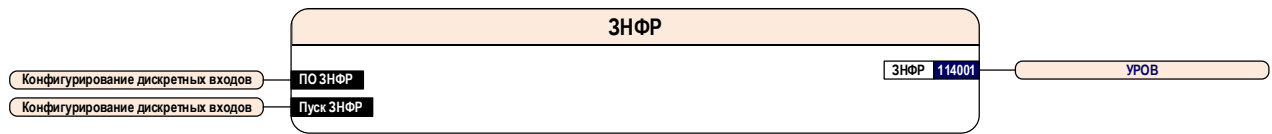
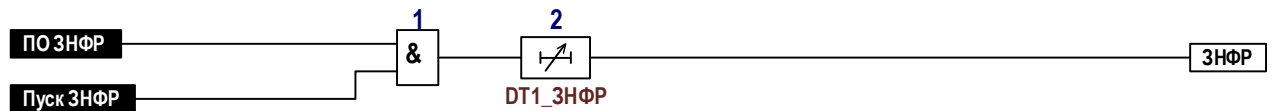


Рисунок 22 – Блок – схема узла ЗНФ



№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с	t <sub>умолч</sub> , с
DT1_ЗНФ	Задержка на срабатывание ЗНФ	0.25	0.80	0.25

Рисунок 23 – Функциональная схема логической части узла ЗНФ

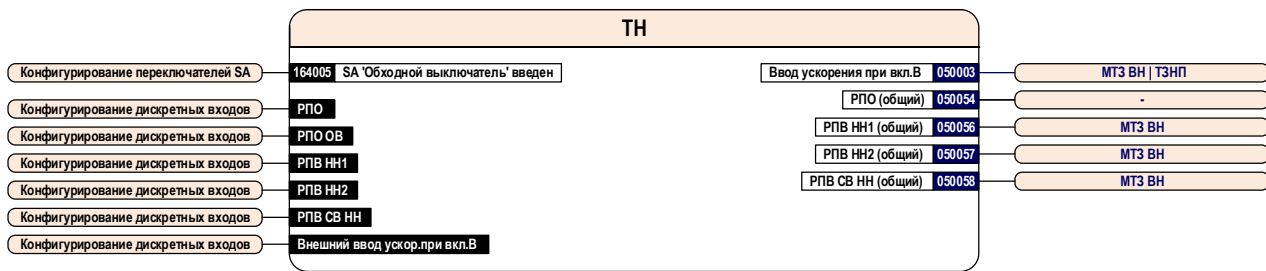
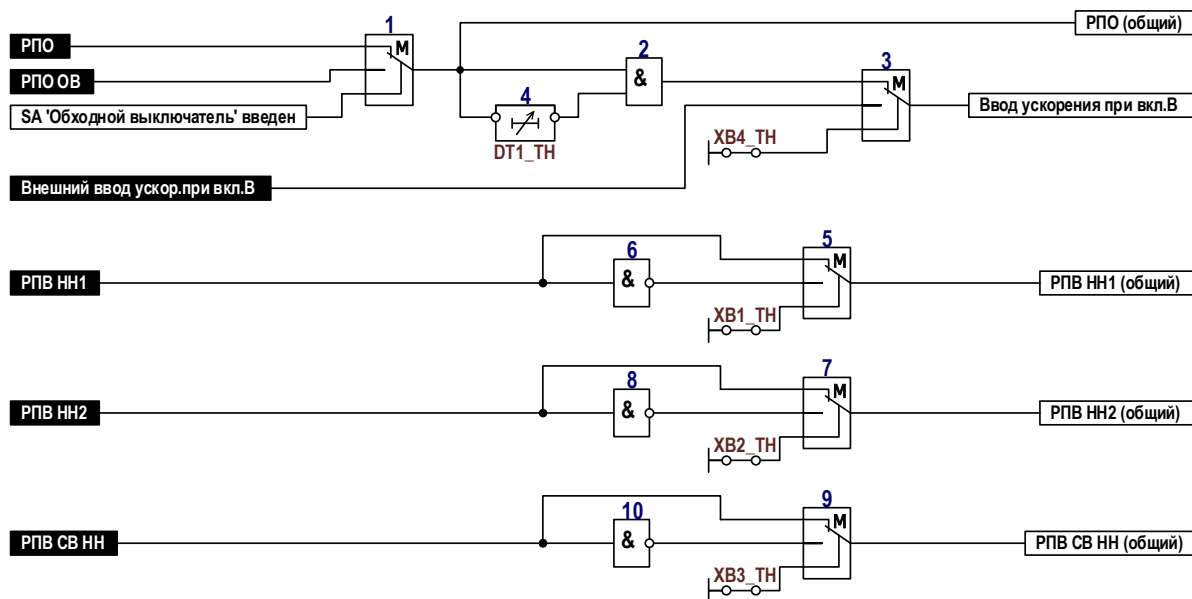


Рисунок 24 – Блок – схема узла ТН



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_ТН	Инверсия входа РПВ НН1	0 – не предусмотрена	не предусмотрена
		1 – предусмотрена	
XB2_ТН	Инверсия входа РПВ НН2	0 – не предусмотрена	не предусмотрена
		1 – предусмотрена	
XB3_ТН	Инверсия входа РПВ СВ НН	0 – не предусмотрена	не предусмотрена
		1 – предусмотрена	
XB4_ТН	Ввод ускор.при включении выключателя	0 – от РПО	от РПО
		1 – внешний	

№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с	t <sub>умолч</sub> , с
DT1_ТН	Время ввода ускорения при включении выключателя	0.7	2.0	0.7

Рисунок 25 – Функциональная схема логической части узла ТН



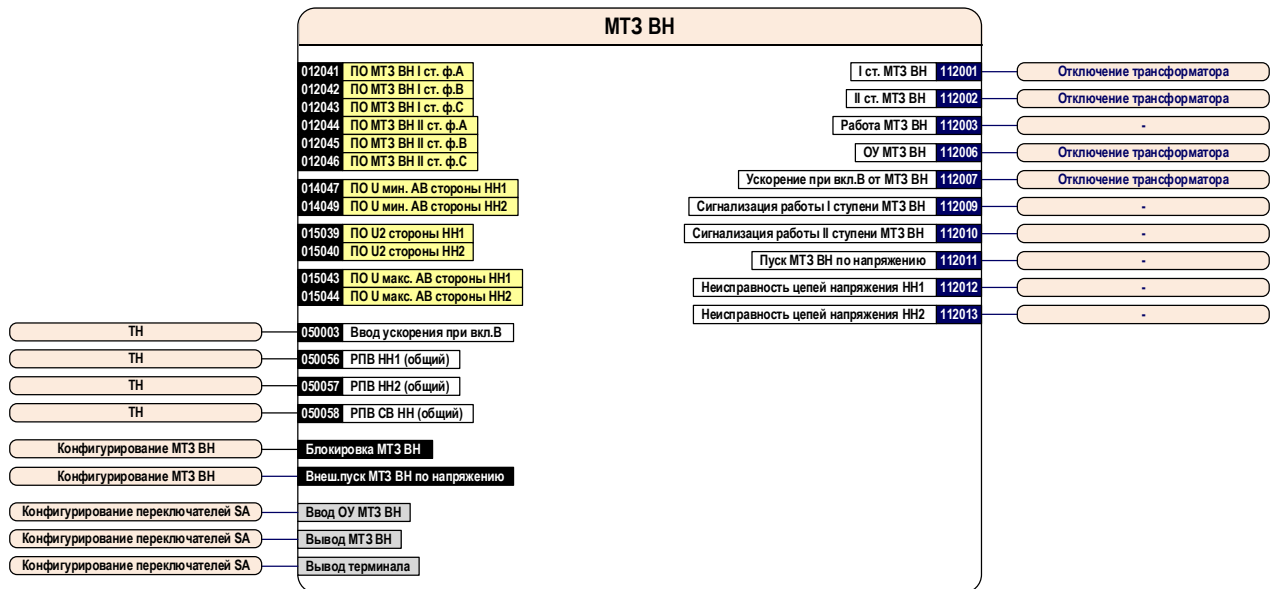
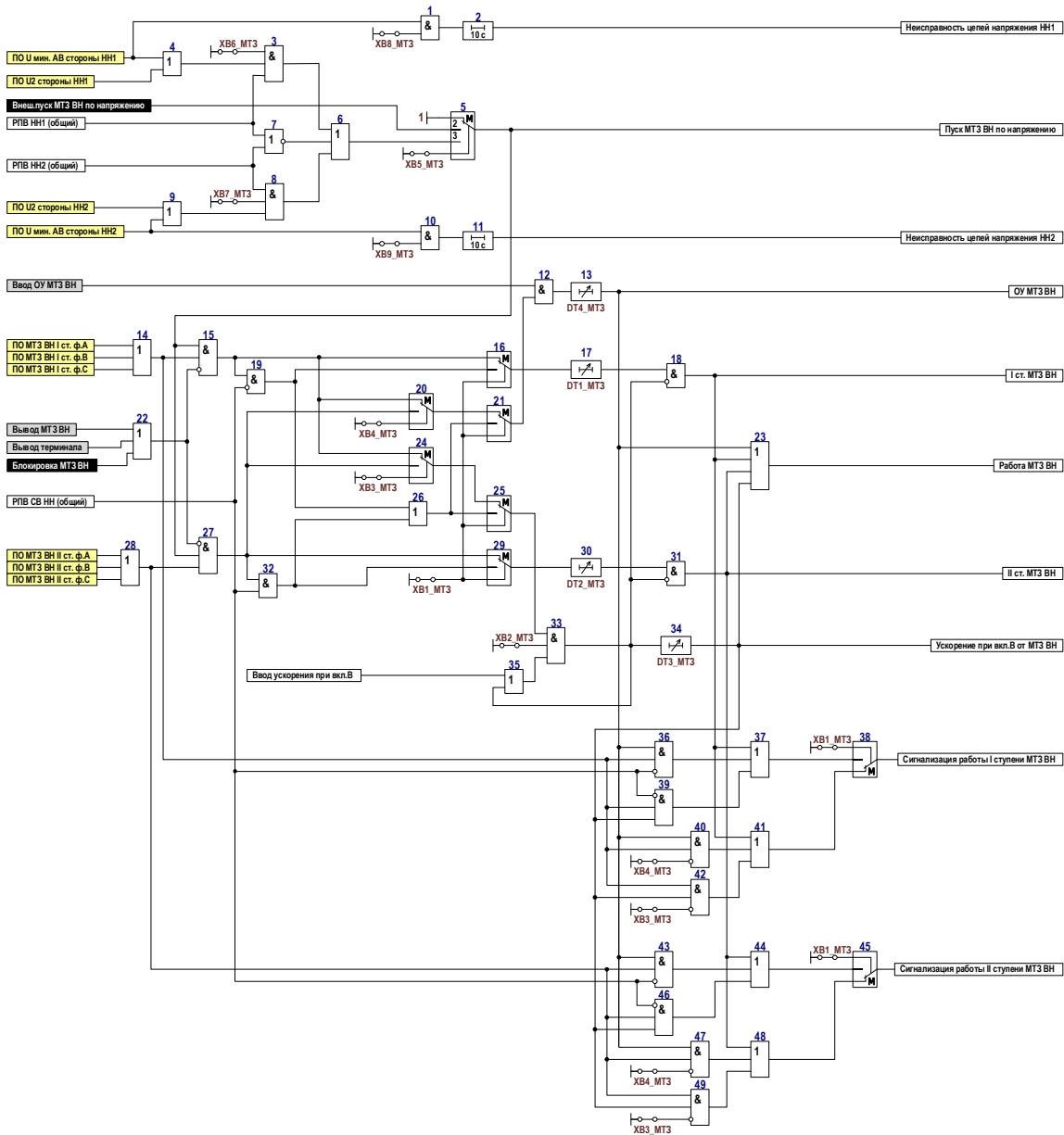


Рисунок 26 – Блок – схема узла МТЗ ВН



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

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

Рисунок 27 – Функциональная схема логической части узла МТЗ ВН

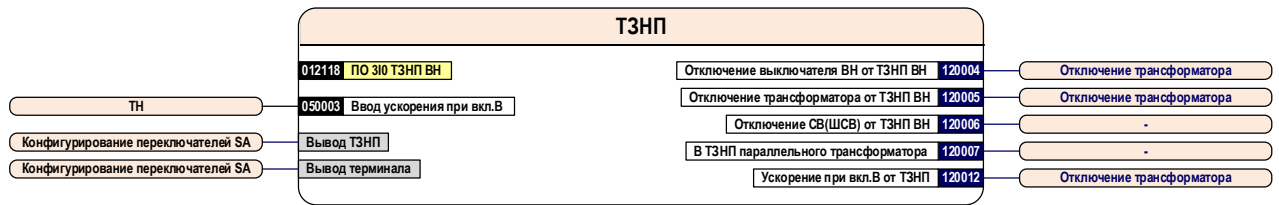
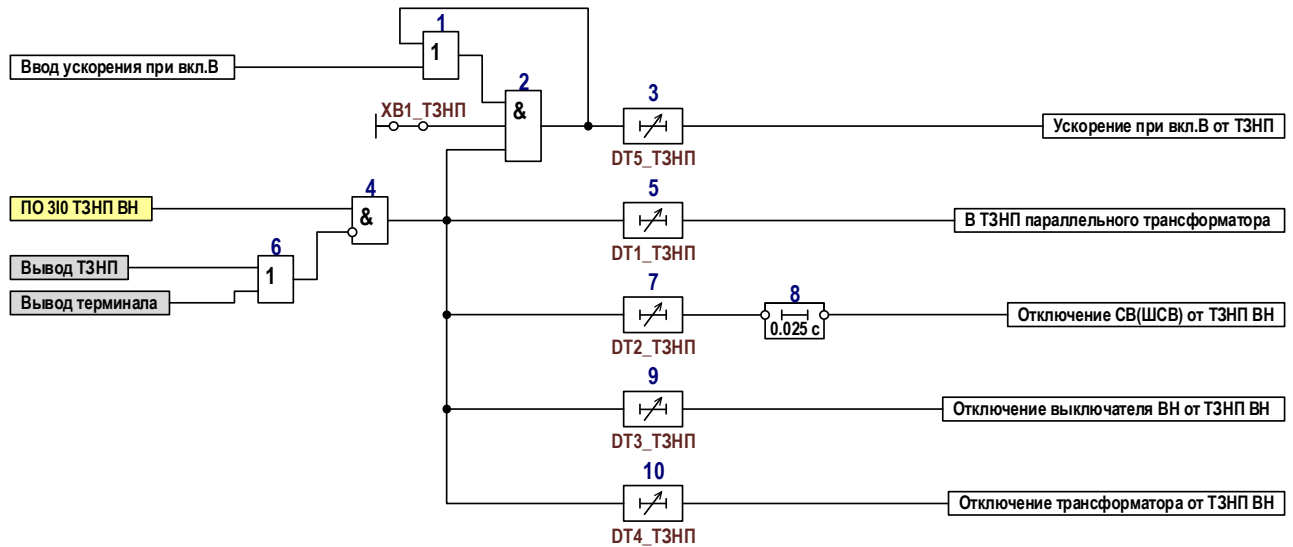


Рисунок 28 – Блок – схема узла ТЗНП ВН



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

№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с	t <sub>умолч</sub> , с
DT1_ТЗНП	Задержка на срабатывание ТЗНП в защиту Т2	0.01	27.00	0.50
DT2_ТЗНП	Задержка на отключение ШСВ,СВ от ТЗНП	0.01	27.00	0.10
DT3_ТЗНП	Задержка на отключение выключателя от ТЗНП	0.01	27.00	0.20
DT4_ТЗНП	Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП	0.01	27.00	0.30
DT5_ТЗНП	Задержка на срабатывание ТЗНП при вкл.выключателя	0.01	5.00	0.30

Рисунок 29 – Функциональная схема логической части узла ТЗНП ВН

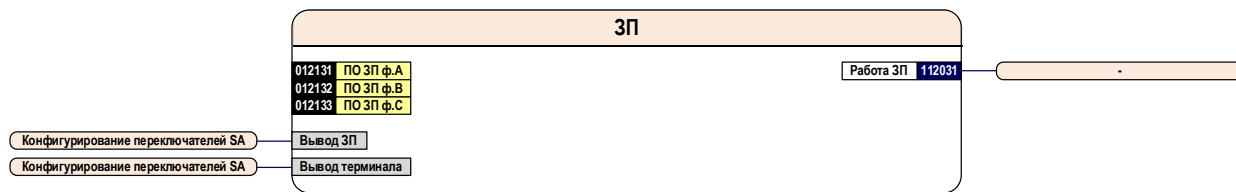
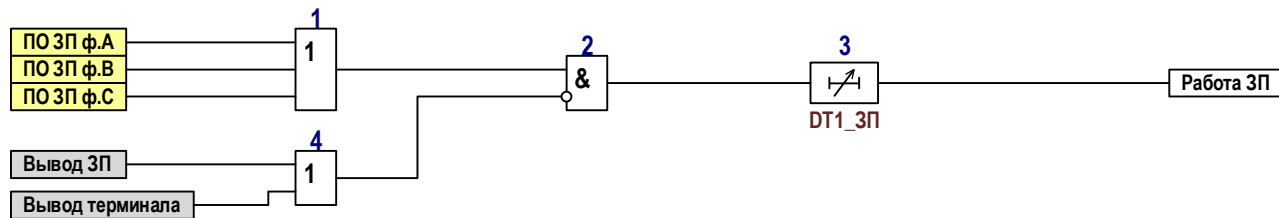


Рисунок 30 – Блок – схема узла 3П



№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с	t <sub>умолч</sub> , с
DT1_3П	Задержка на срабатывание 3П	0.00	27.0	10.0

Рисунок 31 – Функциональная схема логической части узла 3П

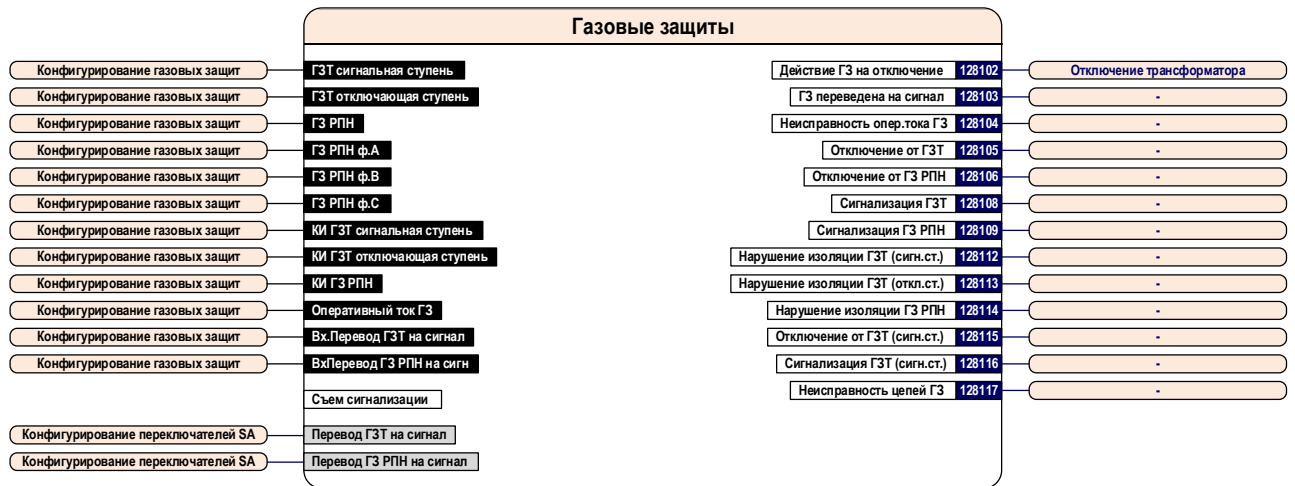
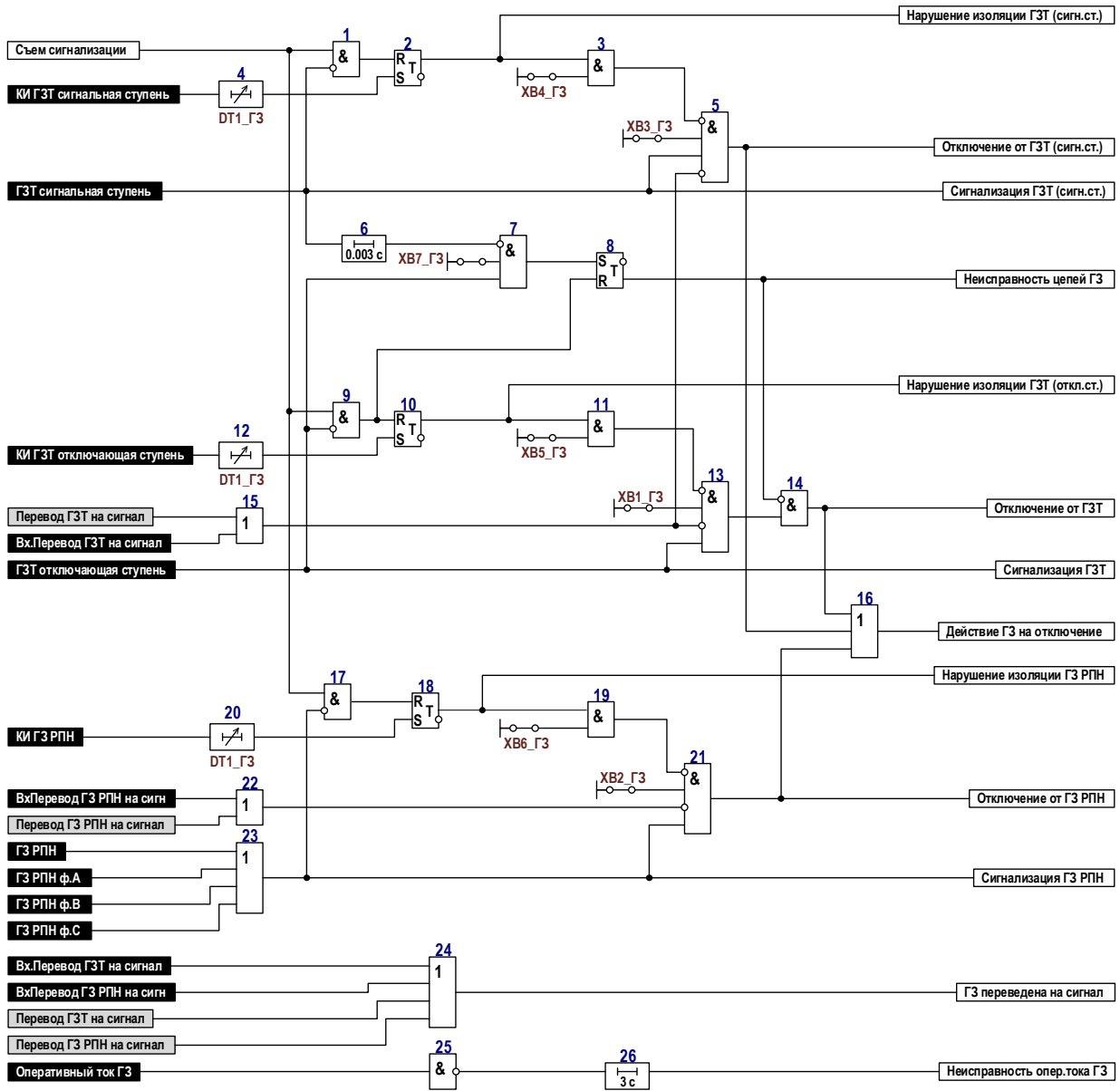


Рисунок 32 – Блок – схема узла газовых защит



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_ ГЗ	Действие ГЗ трансформатора на отключение	0 – не предусмотрено	предусмотрено
		1 – предусмотрено	
XB2_ ГЗ	Действие ГЗ РПН на отключение	0 – не предусмотрено	предусмотрено
		1 – предусмотрено	
XB3_ ГЗ	Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	
XB4_ ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн.ст.	0 – не предусмотрено	предусмотрено
		1 – предусмотрено	
XB5_ ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст.	0 – не предусмотрено	предусмотрено
		1 – предусмотрено	
XB6_ ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ РПН	0 – не предусмотрено	предусмотрено
		1 – предусмотрено	
XB7_ ГЗ	Действие откл. ст. ГЗ с подтверждением от сигн. ст. ГЗ	0 – не предусмотрено	не предусмотрено
		1 – предусмотрено	

№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с	t <sub>умолч</sub> , с
DT1_ ГЗ	Задержка на срабатывание КИ ГЗ	0.05	27.00	1.00

Рисунок 33 – Функциональная схема логической части узла газовых защит

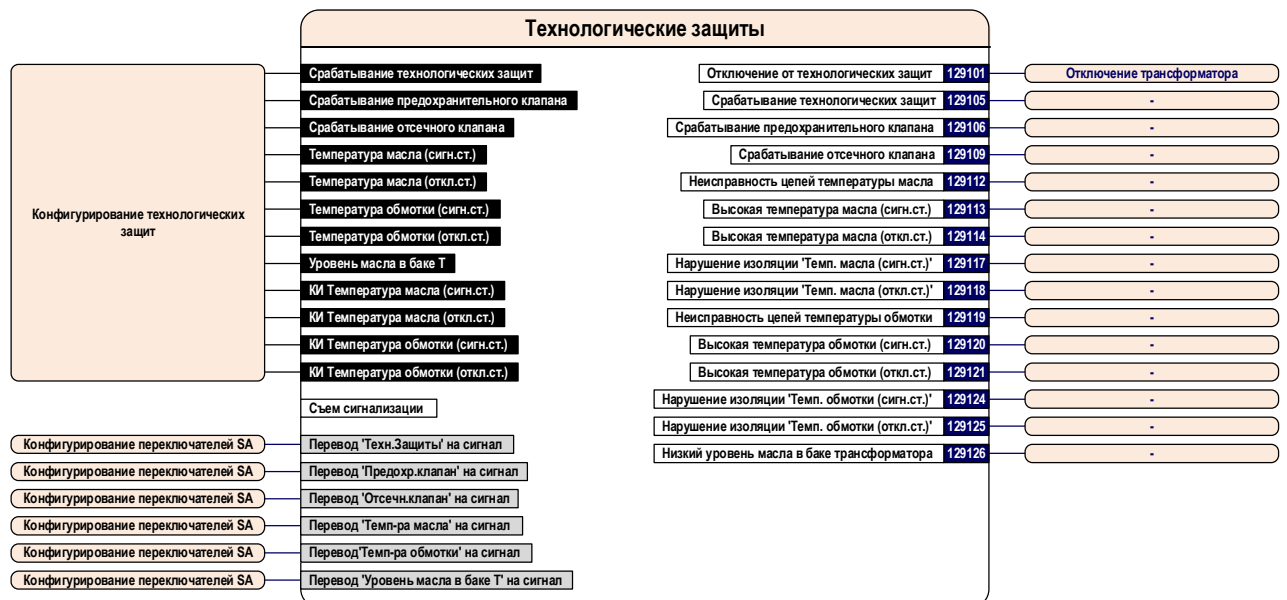
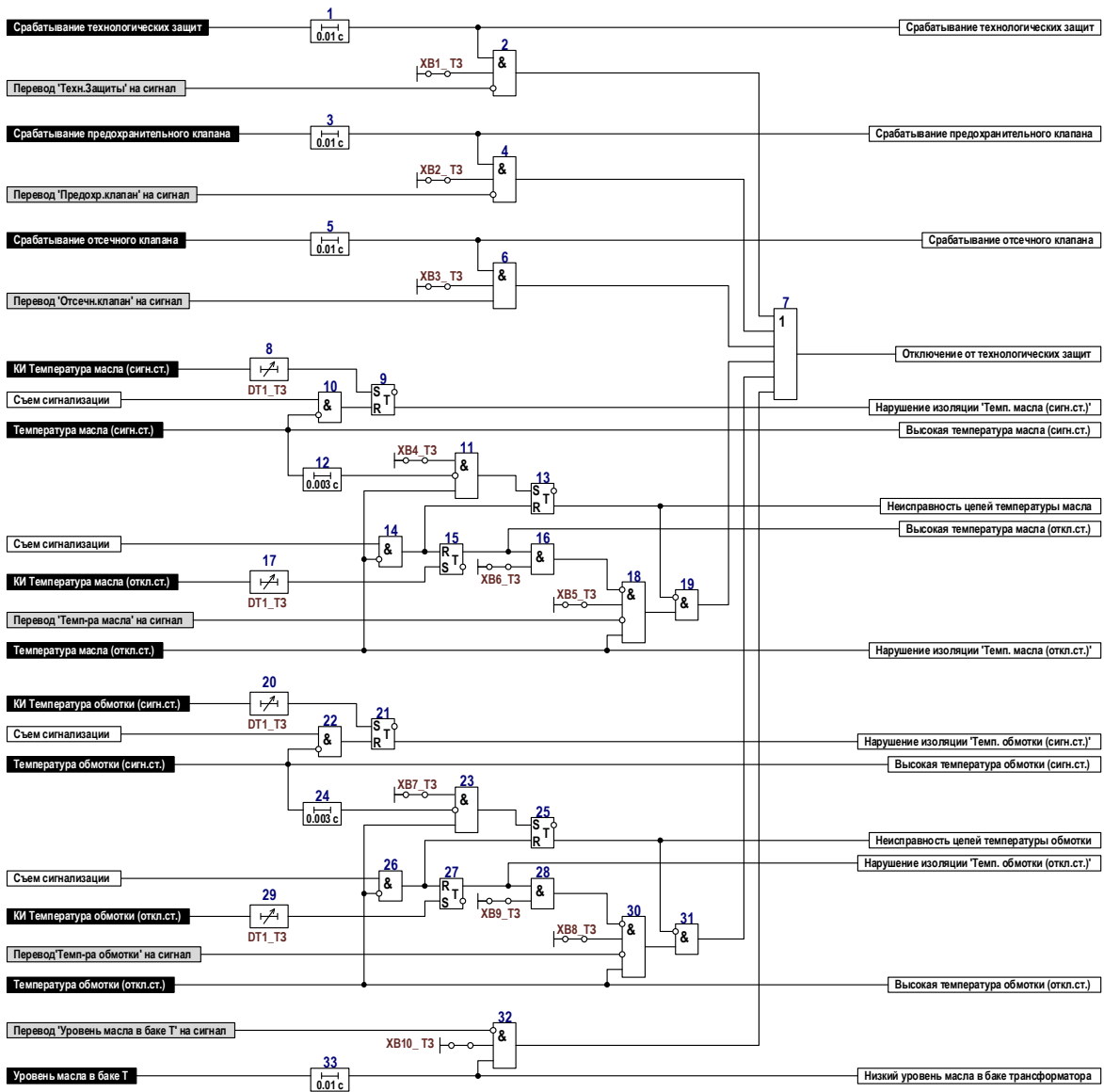


Рисунок 34 – Блок – схема узла технологической защиты



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
XB1_ T3	Действие технологических защит на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB2_ T3	Действие предохранительного клапана на откл. трансф.	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB3_ T3	Действие отсечного клапана на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB4_ T3	Контроль сигнала 'Температура масла сигн.ст.'	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	предусмотрен
XB5_ T3	Действие 'Температура масла' на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB6_ T3	Действие КИ на вывод Т3 Температура масла (откл. ст.)	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	предусмотрен
XB7_ T3	Контроль сигнала 'Температура обмотки сигн.ст.'	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен	не предусмотрено
XB8_ T3	Действие 'Температура обмотки' на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB9_ T3	Действие КИ на вывод Т3 Температура масла (откл. ст.)	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено
XB10_ T3	Действие 'Уровень масла в баке Т' на откл. трансформатора	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено	не предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с	t <sub>умолч</sub> , с
DT1_ T3	Задержка на срабатывание КИ Т3	0.05	27.00	1.00

Рисунок 35 – Функциональная схема логической части узла технологической защиты



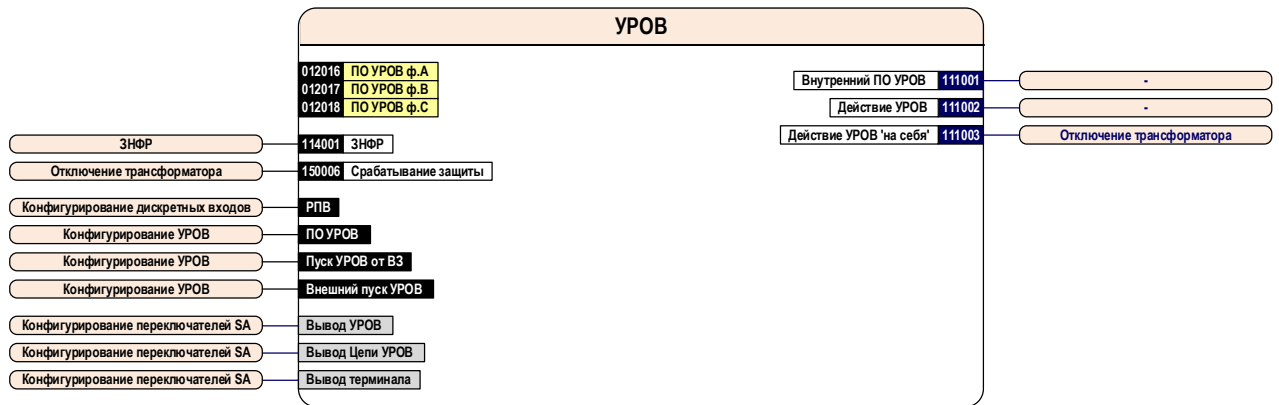
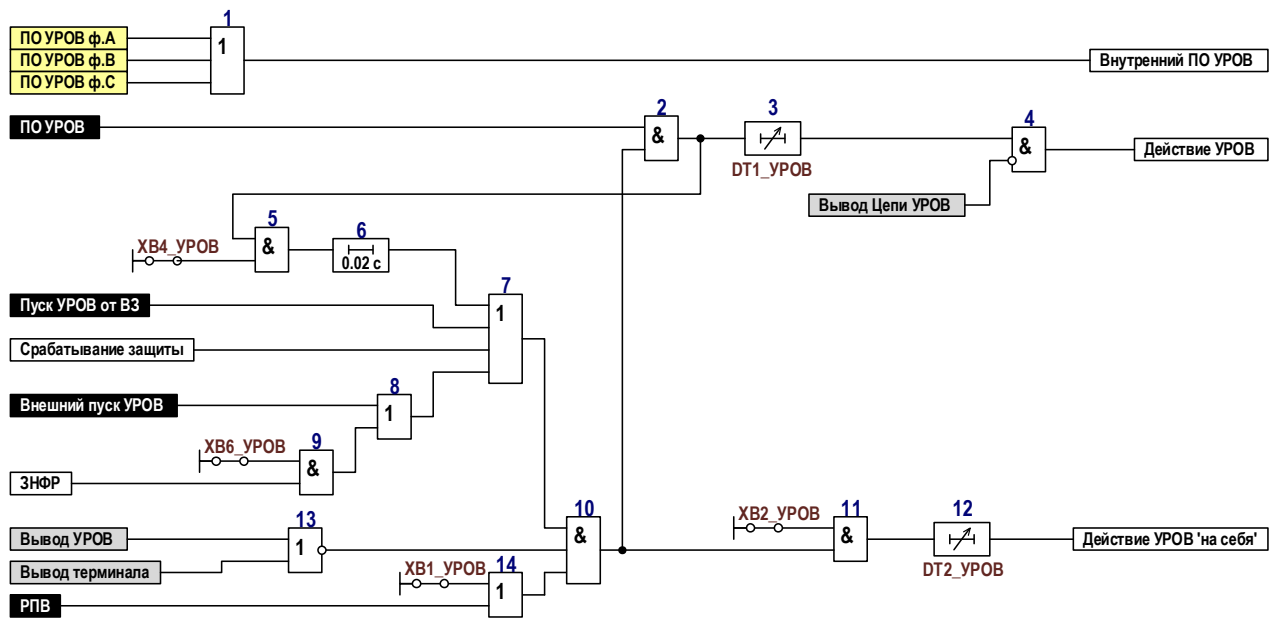


Рисунок 36 – Блок – схема узла УРОВ



№	Наименование программной накладки	Состояния	Состояние по умолчанию
ХВ1_УРОВ	Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ	0 – предусмотрено	предусмотрено
		1 – не предусмотрено	
ХВ2_УРОВ	Действие УРОВ «на себя»	0 – не предусмотрено	не предусмотрено
		1 – предусмотрено	
ХВ4_УРОВ	Подхват от ПО тока УРОВ	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	
ХВ6_УРОВ	Пуск УРОВ при действии ЗНФР	0 – не предусмотрен	не предусмотрен
		1 – предусмотрен	

№	Наименование выдержки времени	t <sub>мин</sub> , с	t <sub>макс</sub> , с	t <sub>умолч</sub> , 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 37 – Функциональная схема логической части узла УРОВ

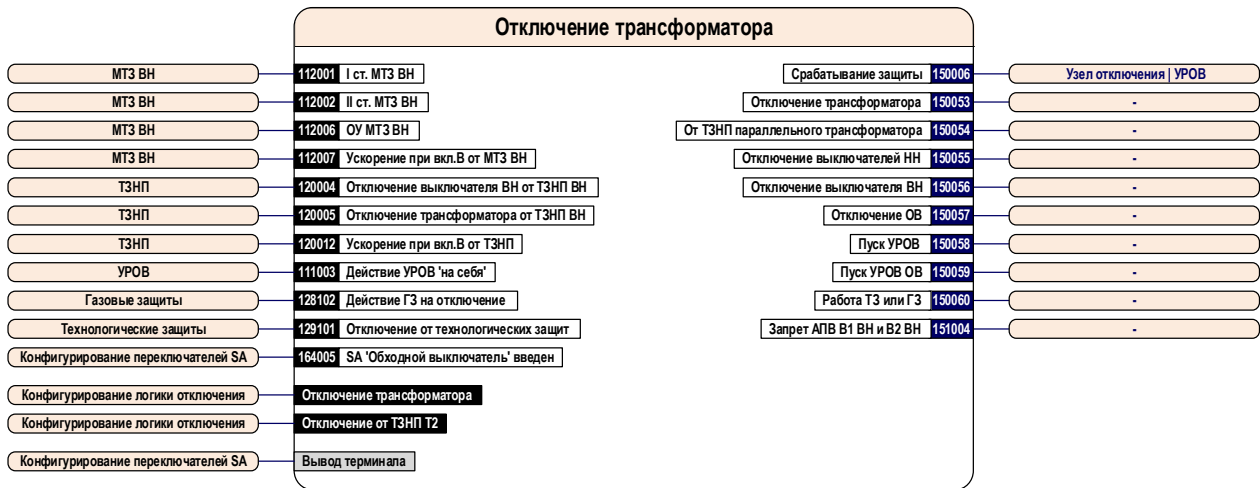


Рисунок 38 – Блок – схема узла отключения трансформатора

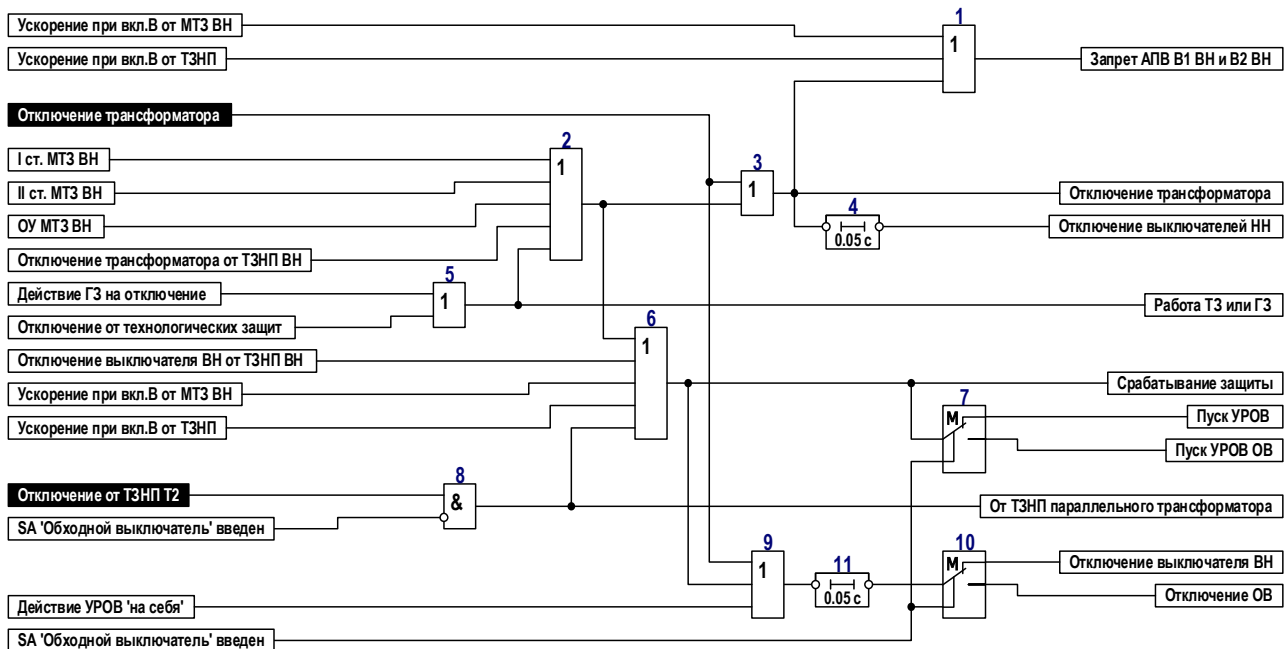


Рисунок 39 – Функциональная схема логической части узла отключения трансформатора

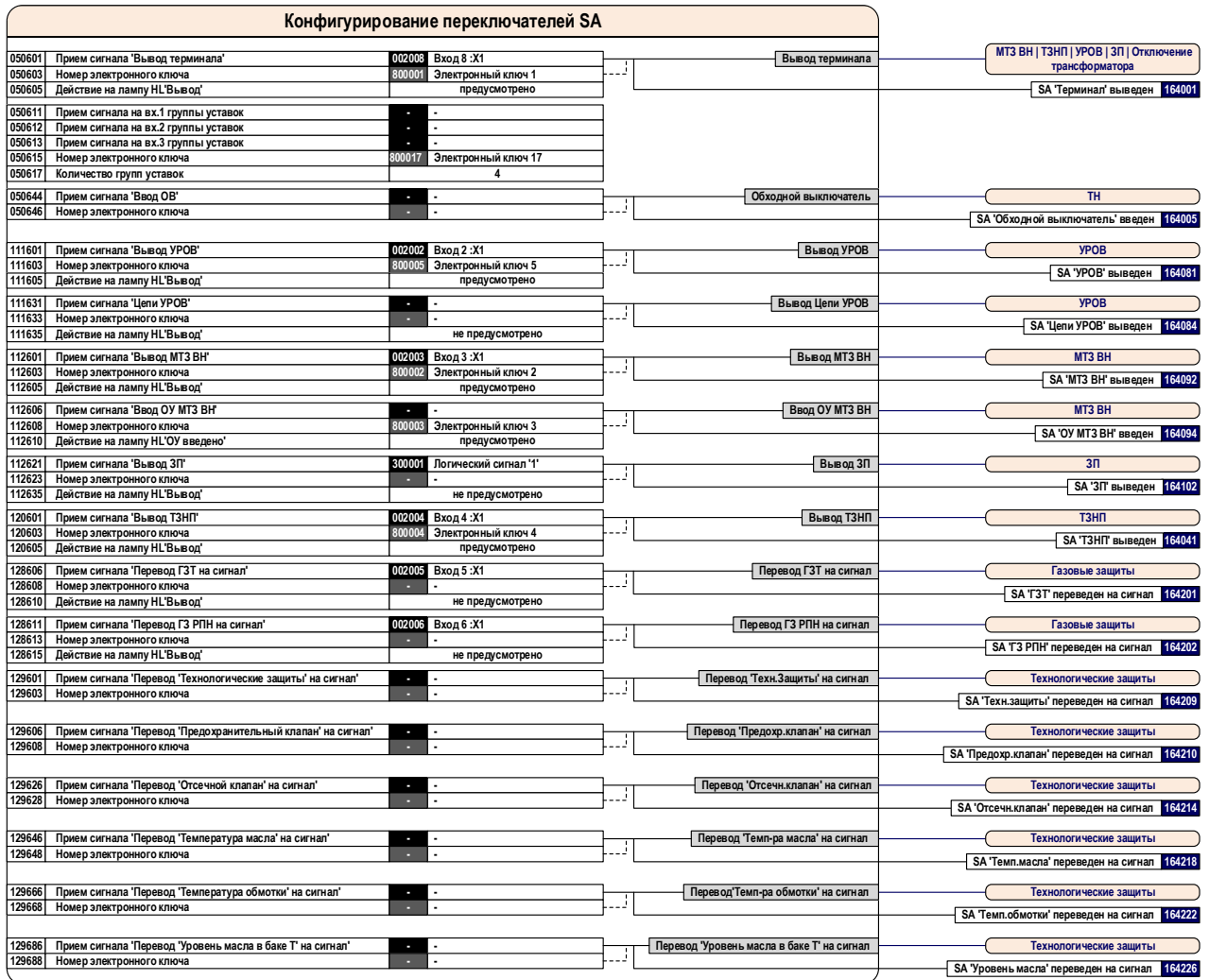


Рисунок 40 - Конфигурирование переключателей SA

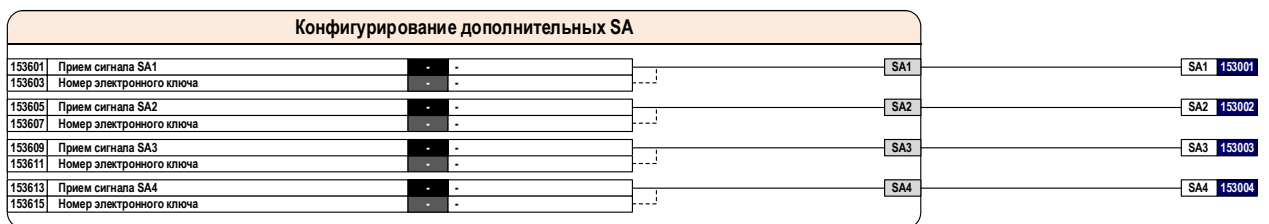


Рисунок 41 – Конфигурирование дополнительных переключателей SA

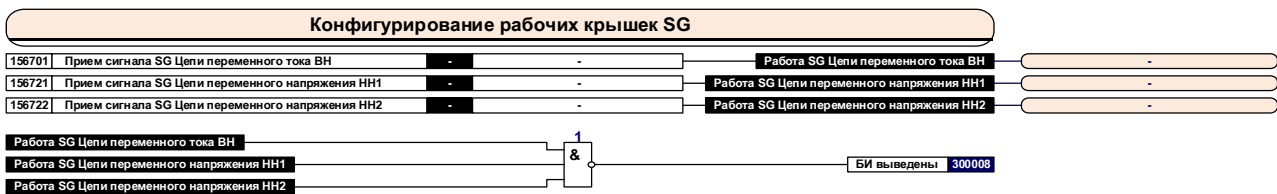


Рисунок 42 - Конфигурирование рабочих крышек SG



Рисунок 43 - Конфигурирование дискретных входов

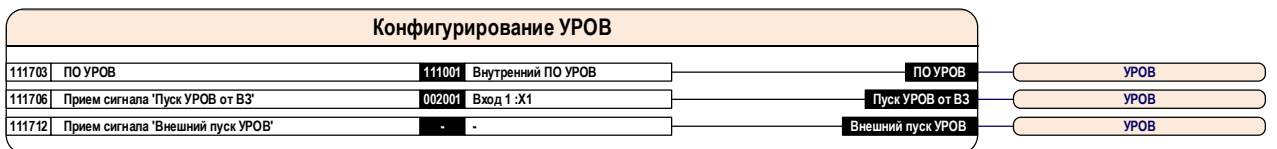


Рисунок 44 - Конфигурирование узла УРОВ

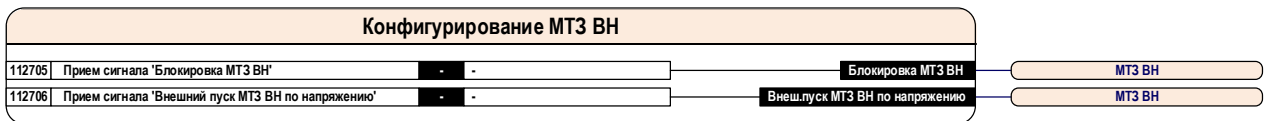


Рисунок 45 – Конфигурирование МТЗ ВН



Рисунок 46 – Конфигурирование ЗНФ

Конфигурирование газовых защит					
128703	Прием сигнала 'ГЗТ сигнальная ступень'	002016	Вход 16 :X2	ГЗТ сигнальная ступень	Газовые защиты
128704	Прием сигнала 'ГЗТ отключающая ступень'	002017	Вход 17 :X3	ГЗТ отключающая ступень	Газовые защиты
128705	Прием сигнала 'ГЗ РПН'	002018	Вход 18 :X3	ГЗ РПН	Газовые защиты
128706	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза А'	-	-	ГЗ РПН ф.А	Газовые защиты
128707	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза В'	-	-	ГЗ РПН ф.В	Газовые защиты
128708	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза С'	-	-	ГЗ РПН ф.С	Газовые защиты
128711	Прием сигнала 'КИ ГЗТ сигнальная ступень'	002020	Вход 20 :X3	КИ ГЗТ сигнальная ступень	Газовые защиты
128712	Прием сигнала 'КИ ГЗТ отключающая ступень'	002021	Вход 21 :X3	КИ ГЗТ отключающая ступень	Газовые защиты
128713	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН'	002022	Вход 22 :X3	КИ ГЗ РПН	Газовые защиты
128714	Прием сигнала 'Оперативный ток ГЗ'	-	-	Оперативный ток ГЗ	Газовые защиты
128715	Прием сигнала 'Перевод ГЗТ на сигнал'	002005	Вход 5 :X1	Вх.Перевод ГЗТ на сигнал	Газовые защиты
128716	Прием сигнала 'Перевод ГЗ РПН на сигнал'	002006	Вход 6 :X1	Вх.Перевод ГЗ РПН на сигнал	Газовые защиты

Рисунок 47 – Конфигурирование газовых защит

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

Рисунок 48 – Конфигурирование технологических защит

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

Рисунок 49 – Конфигурирование логики отключения

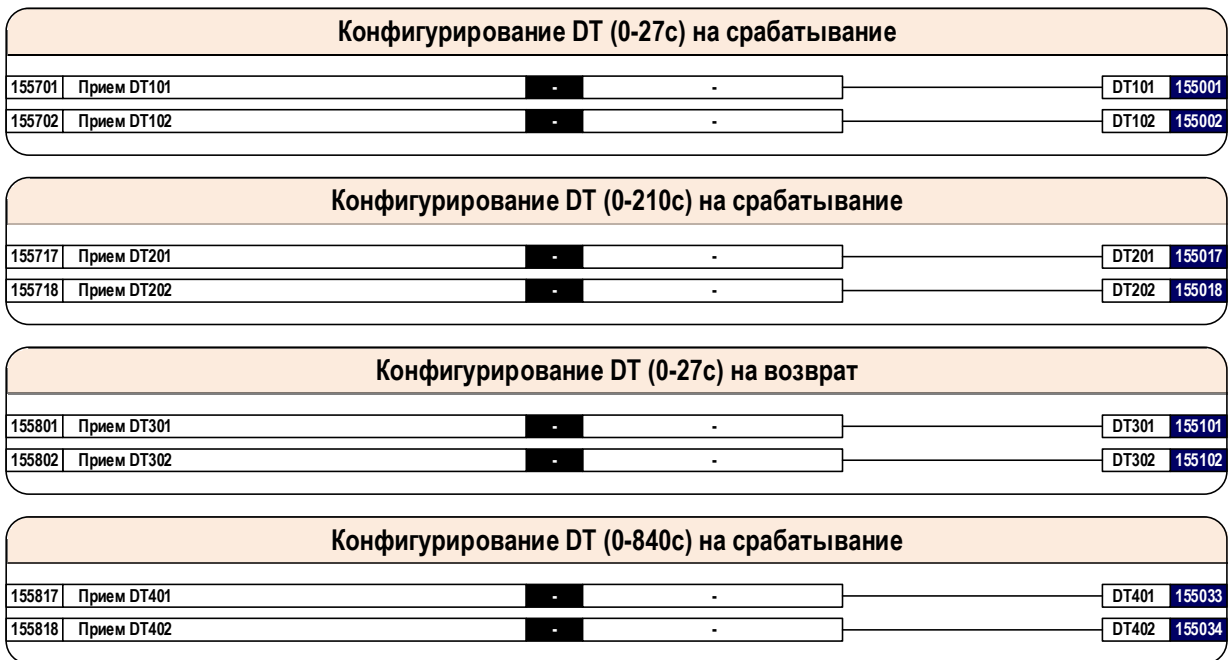


Рисунок 50 – Конфигурирование дополнительных выдержек времени



Рисунок 51 – Конфигурирование выходных реле

Конфигурирование светодиодов				Срабат	Неисп	Без фикс	Крсн	Злн	Миг	
900701	Вывод на светодиод 1	MTЗ ВН	112001	I ст. MTЗ ВН	Светодиод 1	900001	V		V	
900702	Вывод на светодиод 2	MTЗ ВН	112002	II ст. MTЗ ВН	Светодиод 2	900002	V		V	
900703	Вывод на светодиод 3	MTЗ ВН	112007	Ускорение при вкл.В от MTЗ ВН	Светодиод 3	900003	V		V	
900704	Вывод на светодиод 4	MTЗ ВН	112006	OU MTЗ ВН	Светодиод 4	900004	V		V	
900705	Вывод на светодиод 5	ТЗНП	120006	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	Светодиод 5	900005	V		V	
900706	Вывод на светодиод 6	ТЗНП	120004	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	Светодиод 6	900006	V		V	
900707	Вывод на светодиод 7	ТЗНП	120005	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	Светодиод 7	900007	V		V	
900708	Вывод на светодиод 8	ТЗНП	120012	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Светодиод 8	900008	V		V	
900709	Вывод на светодиод 9	Отключение трансформатора	150054	От ТЗНП параллельного трансформатора	Светодиод 9	900009	V		V	
900710	Вывод на светодиод 10	Отключение трансформатора	150053	Отключение трансформатора	Светодиод 10	900010	V		V	
900711	Вывод на светодиод 11	-	-	-	Светодиод 11	900011			V	
900712	Вывод на светодиод 12	-	-	-	Светодиод 12	900012			V	
900713	Вывод на светодиод 13	Газовые защиты	128116	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)	Светодиод 13	900013	V		V	
900714	Вывод на светодиод 14	Газовые защиты	128108	Сигнализация ГЗТ	Светодиод 14	900014	V		V	
900715	Вывод на светодиод 15	Газовые защиты	128109	Сигнализация ГЗ РПН	Светодиод 15	900015	V		V	
900716	Вывод на светодиод 16	-	300002	Режим теста	Светодиод 16	900016		V	V	
900717	Вывод на светодиод 17	УРОВ	111002	Действие УРОВ	Светодиод 17	900017	V		V	
900718	Вывод на светодиод 18	MTЗ ВН	112012	Неисправность цепей напряжения НН1	Светодиод 18	900018		V	V	
900719	Вывод на светодиод 19	MTЗ ВН	112013	Неисправность цепей напряжения НН2	Светодиод 19	900019		V	V	
900720	Вывод на светодиод 20	-	-	-	Светодиод 20	900020			V	
900721	Вывод на светодиод 21	Газовые защиты	128112	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)	Светодиод 21	900021		V	V	
900722	Вывод на светодиод 22	Газовые защиты	128113	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	Светодиод 22	900022		V	V	
900723	Вывод на светодиод 23	Газовые защиты	128114	Нарушение изоляции ГЗ РПН	Светодиод 23	900023		V	V	
900724	Вывод на светодиод 24	-	-	-	Светодиод 24	900024			V	
900725	Вывод на светодиод 25	-	-	-	Светодиод 25	900025			V	
900726	Вывод на светодиод 26	-	-	-	Светодиод 26	900026			V	
900727	Вывод на светодиод 27	-	-	-	Светодиод 27	900027			V	
900728	Вывод на светодиод 28	-	-	-	Светодиод 28	900028			V	
900729	Вывод на светодиод 29	-	-	-	Светодиод 29	900029			V	
900730	Вывод на светодиод 30	-	-	-	Светодиод 30	900030			V	
900731	Вывод на светодиод 31	-	-	-	Светодиод 31	900031			V	
900732	Вывод на светодиод 32	-	-	-	Светодиод 32	900032			V	
900733	Вывод на светодиод 33	-	-	-	Светодиод 33	900033			V	
900734	Вывод на светодиод 34	-	-	-	Светодиод 34	900034			V	
900735	Вывод на светодиод 35	-	-	-	Светодиод 35	900035			V	
900736	Вывод на светодиод 36	-	-	-	Светодиод 36	900036			V	
900737	Вывод на светодиод 37	-	-	-	Светодиод 37	900037			V	
900738	Вывод на светодиод 38	-	-	-	Светодиод 38	900038			V	
900739	Вывод на светодиод 39	-	-	-	Светодиод 39	900039			V	
900740	Вывод на светодиод 40	-	-	-	Светодиод 40	900040			V	
900741	Вывод на светодиод 41	-	-	-	Светодиод 41	900041			V	
900742	Вывод на светодиод 42	-	-	-	Светодиод 42	900042			V	
900743	Вывод на светодиод 43	-	-	-	Светодиод 43	900043			V	
900744	Вывод на светодиод 44	-	-	-	Светодиод 44	900044			V	
900745	Вывод на светодиод 45	-	-	-	Светодиод 45	900045			V	
900746	Вывод на светодиод 46	-	-	-	Светодиод 46	900046			V	
900747	Вывод на светодиод 47	-	-	-	Светодиод 47	900047			V	
900748	Вывод на светодиод 48	-	-	-	Светодиод 48	900048			V	

Рисунок 52 – Конфигурирование светодиодов

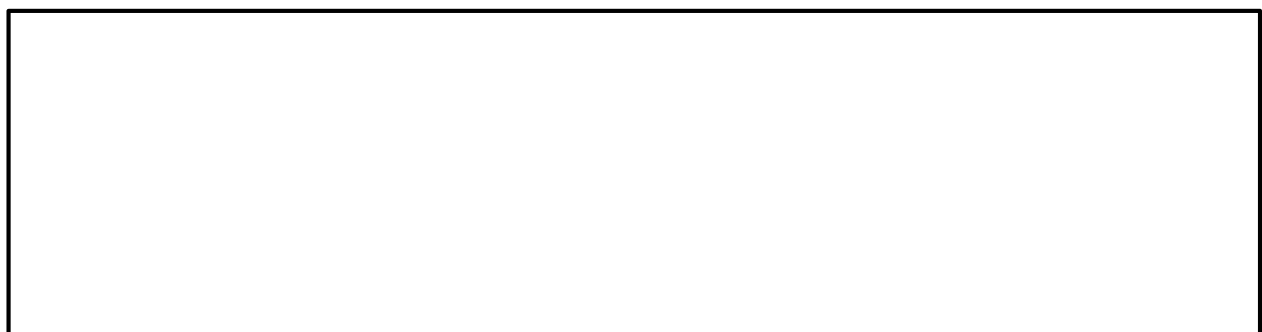


Рисунок 53 – Программируемая логика

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Форма карты заказа**

**Карта заказа**  
**шкафа резервной защиты трансформатора 110-220 кВ ШЭ2607 074 (ШЭ2607 074074)**

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"/> 074_400	Типовое

Реализуемые функции

Версия ПО	ЗНР	ГЗ	ТЗ	МТЗ ВН	ЗП	ТЗНП ВН	УРОВ
074_400	+	+	+	+	+	+	+

*ЗНР – защита от неполнофазного режима, МТЗ ВН – максимальная токовая защита стороны ВН, ЗП - защита от перегрузки, ТЗНП ВН – токовая ненаправленная защита нулевой последовательности стороны ВН, ГЗ – газовая защита трансформатора и РПН, ТЗ – технологическая защита трансформатора, УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя.*

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

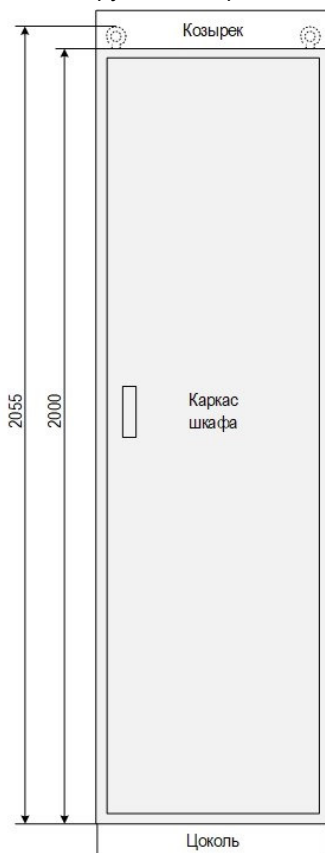
Тип интерфейсов (портов) связи для МЭК61870-5-103	<input checked="" type="checkbox"/>	2 порта RS-485 (типовой)
Тип интерфейсов (портов) связи Ethernet для МЭК 61850	<input type="checkbox"/>	Отсутствуют (типовой)
	<input type="checkbox"/>	2 электрических RJ45
	<input type="checkbox"/>	2 оптических LC



5 Тип лицевой панели терминала, элементы оперативного управления и переключения рабочей группы уставок

Тип лицевой панели терминала	Элементы оперативного управления	Группы уставок		
		Способ переключения	Максимальное количество	
48 светодиодов ( <b>типовое исполнение</b> )	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 ( <b>типовое исполнение</b> )	16	<input type="checkbox"/>
32 светодиода и 16 электронных ключей	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	16	<input type="checkbox"/>

6 Конструктив шкафа



Козырёк	<input type="checkbox"/>	нет ( <b>типовое исполнение</b> )	<input type="checkbox"/>	100 мм	<input type="checkbox"/>	200 мм
	<input type="checkbox"/>	Спереди				
	<input type="checkbox"/>	Сзади				

Основные элементы	Способ обслуживания шкафа	Двухстороннее обслуживание (типовое исполнение)		Одностороннее обслуживание	
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Передняя дверь шкафа		<input type="checkbox"/>	Металлическая с обзорным окном ( <b>типовое исполнение</b> )	<input type="checkbox"/>	Металлическая с обзорным окном
		<input type="checkbox"/>	Стеклопанельная обзорная	<input type="checkbox"/>	Стеклопанельная обзорная
Задняя металлическая дверь шкафа	<input type="checkbox"/>	Однстворчатая ( <b>типовое исполнение</b> )	Глухая задняя стенка		
Габаритные размеры каркаса шкафа (ШхГхВ), мм	<input type="checkbox"/>	608 x 608(660) x 2000 ( <b>типовое исполнение</b> )	<input type="checkbox"/>	808 x 608(660)x 2000	
	<input type="checkbox"/>	600 x 608(660) x 2000	<input type="checkbox"/>	800 x 608(660)x 2000	

Цоколь	<input type="checkbox"/>	100 мм ( <b>типовое исполнение</b> )
	<input type="checkbox"/>	2x100 мм
	<input type="checkbox"/>	200 мм
Подвод кабеля	<input type="checkbox"/>	Снизу ( <b>типовое исполнение</b> )
	<input type="checkbox"/>	Иное: _____

Вид спереди



**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 207 ЭКРА.656132.265/19	0,252	-	0,460	-	0,054	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	-	-	-
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 <sub>тест</sub> =500; 1000; 2500 В	
Устройство пробивного напряжения	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ ± 3 %	

**Приложение Г**  
**(справочное)**

**Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока**

Таблица Г.1 – Выбор автоматического выключателя

Количество терминалов и блоков фильтров, подключаемых к АВ, шт.	Максимальное значение пускового тока при температуре в шкафу 55°С и номинальном напряжении в сети 220 В, А	Значения номинальных токов рекомендуемых АВ с различными типами защитных характеристик, А					Варианты рекомендуемых АВ производства КЭАЗ
		Тип защитной характеристики					Предпочитаемый вариант
		В	С	D	К	Z	
Терминалов – 3 БФ - 1	48,2	16	10	6	6	25	OptiDin BM63-2K6-DC-УХЛ3
Терминалов – 1 БФ - 1	17,4	6	4	2	2	10	OptiDin BM63-2K2-DC-УХЛ3
Терминалов – 1 БФ - 2	19,4	8	4	2	2	10	OptiDin BM63-2K2-DC-УХЛ3
Терминалов – 1 БФ - 0	15,4	6	4	2	2	8	OptiDin BM63-2K2-DC-УХЛ3

**Приложение Д**  
**(обязательное)**  
**Протокол наладки шкафа**  
**резервной защиты трансформатора 110-220 кВ ШЭ2607 074**

**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**

Отключалось 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
SA1	Терминал	Вывод
SA2	УРОВ	Вывод
SA3	МТЗ ВН	Вывод
SA4	ТЗНП ВН	Вывод
SA8	ГЗТ	Сигнал
SA9	ГЗ РПН	Сигнал
SA10	Питание	Вкл.
SA12	Отключение Q1 ВН и Q2 ВН	Работа
SA13	Пуск УРОВ	Работа
SA14	Выходные цепи УРОВ ВН	Работа
SA15	Отключение ШСВ ВН, СВ ВН	Работа
SA16	Отключение выключателей НН	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...X8
2 Цепи напряжения переменного напряжения НН1	X9...X12
3 Цепи напряжения переменного напряжения НН2	X13...X16
4 Цепи оперативного постоянного тока $\pm$ ЕС1	X20...X53
5 Выходные цепи	X54...X115
6 Цепи сигнализации	X116...X126
7 Цепи АСУ	X127...X134
8 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 **SA10 «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**

Переключатель **SA10 «Питание»** устанавливался в положение «Откл.» и контролировалось срабатывание реле **K2 «Неисправность»**, загорание лампы сигнализации **HL2 «Неисправность»** и выдача сигналов в цепи внешней звуковой и световой сигнализации. Переключатель **SA10 «Питание»** устанавливался в положение «Вкл.» и контролировалось погасание лампы **HL2 «Неисправность»**.

Нажималась и длительно (более 3 с) удерживалась в нажатом состоянии кнопка «Съём сигнализации» на двери шкафа. 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, °
$I_{A\text{ ВН}}, A$				
$I_{B\text{ ВН}}, A$				
$I_{C\text{ ВН}}, A$				
$U_{A\text{ НН1}}, B$				
$U_{B\text{ НН1}}, B$				
$U_{C\text{ НН1}}, B$				
$U_{A\text{ НН2}}, B$				
$U_{B\text{ НН2}}, B$				
$U_{C\text{ НН2}}, B$				

\* – относительно базового вектора - напряжения прямой последовательности НН1.

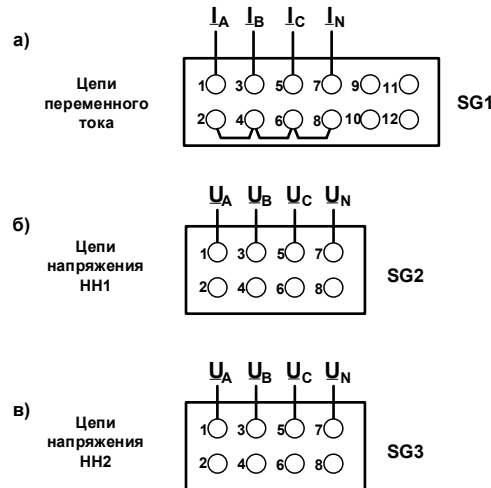


Рисунок Д.1 - Подача токов и напряжений на защиту от испытательной установки

### 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	Пуск УРОВ от защит	X31	
X1:3-X1:4	SA УРОВ	-	
X1:5-X1:6	SA МТЗ ВН	-	

Окончание таблицы Д.4

Клеммы терминала	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X1:7-X1:8	SA ТЗНП ВН	-	
X1:9-X1:10	SA ГЗТ	-	
X1:11-X1:12	SA ГЗ РПН	-	
X1:15-X1:16	SA Терминал	-	
X2:1-X2:2	Съем сигнализации	-	
X2:3-X2:4	РПО	X32	
X2:5-X2:6	РПВ	X33	
X2:7-X2:8	Резерв	X34	
X2:9-X2:10	Резерв	X35	
X2:11-X2:12	Резерв	X36	
X2:13-X2:14	Резерв	X37	
X2:15-X2:16	ГЗТ сигнальная ступень	X38	
X3:1-X3:2	ГЗТ отключающая ступень	X39	
X3:3-X3:4	ГЗ РПН	X40	
X3:5-X3:6	Отключение от ТЗНП Т2	X41	
X3:13-X3:14	Резерв	X45	
X3:15-X3:16	Резерв	X46	
X4:1-X4:2	Резерв	X47	
X4:3-X4:4	Резерв	X48	
X4:5-X4:6	РПВ НН1	X49	
X4:7-X4:8	РПВ НН2	X50	
X4:9-X4:10	РПС СВ СН	X51	

**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	Резерв	X56, X80	Исправно
	K2	Резерв	X57, X81	Исправно
	K3	Резерв	X58, X82	Исправно
	K6	Срабатывание защиты	X63, X89 X64, X90 X65, X91	Исправно
	K7	Действие УРОВ	X66, X92 X67, X93 X68, X94 X79, X105	Исправно

Окончание таблицы Д.5

Разъём терминала	Реле	Наименование сигнала	Клеммы шкафа	Срабатывание
X101	K8.1	Отключение выключателей	X59, X83	Исправно
	K8.2		X60, X84	Исправно
X102	K9	Резерв	X106, X108 X107, X108	Исправно
	K10	Резерв	X109, X110	Исправно
	K11	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	X69, X95 X70, X96 X71, X97 X72, X98	Исправно
	K12	В ТЗНП параллельного трансформатора	X62, X88	Исправно
	K14	Отключение выключателя ВН	X73, X99 X74, X100 X75, X101 X76, X102 X77, X103 X78, X104	Исправно
	K15	Резерв	X111, X112	Исправно
	K16	Резерв	X113, X115 X114, X115	Исправно
X31	K1	Срабатывание	X127, X129	Исправно
	K2	Неисправность	X128, X130	Исправно

**Д.10 Проверка уставок защит**

Проверка пусковых, измерительных органов и уставок защит производилась с использованием реле «Контрольный выход» (клеммы X54 - X55), 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 Токовая защита нулевой последовательности стороны ВН**

На время проверки переключатель «ТЗНП ВН» переводился в положение «Работа».

**Д.10.1.1 Проверка параметров ПО тока ТЗНП ВН**

Проверка уставки по току производилась плавным увеличением тока, подаваемого в фазу А0 (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. Результат проверки приведён в таблице Д.6

Таблица Д.6 – Результат проверки ПО ТЗНП ВН

ПО	Ток срабатывания, А
[012118] ПО 3I0 ТЗНП ВН	

Д.10.1.2 Проверка действия ТЗНП ВН при включении выключателя

Д.10.1.2.1 Проверка времени действия ТЗНП ВН при включении выключателя

Нормально-закрытым контактом выходного реле испытательной установки объединялись зажимы X29, X32 (подавался сигнал РПО). Проверка производилась подачей тока равного  $1,3 \cdot I_{CP}$  ПО ТЗНП ВН и одновременным размыканием зажимов X29, X32 контактом реле. Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[120012] Ускорение при вкл.В от ТЗНП**. Время срабатывания с ускорением при включении выключателя составило \_\_\_\_\_ с.

Д.10.1.2.2 Проверка времени ввода ускорения ТЗНП ВН при включении выключателя

На реле Контрольный выход конфигурировался сигнал **[050003] Ввод ускорения при вкл.В**. Контактom реле размыкались зажимы X29, X32 и фиксировалось время замкнутого состояния реле «Контрольный выход».

Время ввода составило \_\_\_\_\_ с.

Д.10.1.3 Проверка времён действия ступеней ТЗНП ВН в полной схеме

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до  $1,3 \cdot I_{CP}$  ПО ТЗНП ВН.

На время проверки, переключатели «Отключение Q1 ВН и Q1 ВН», «Пуск УРОВ», «Отключение ШСВ ВН, СВ ВН» и «Отключение выключателей НН» переводились в положение «Работа».

Срабатывание фиксировалось на зажимах выходных реле шкафа указанных в таблице Д.7.

Таблица Д.7 – Результаты проверки времени срабатывания ТЗНП ВН

Цепь	Клеммы	Время, с
Отключение Q1 ВН через ЭМО1	X73, X99	
Отключение Q1 ВН через ЭМО2	X74, X100	
Отключение Q2 ВН через ЭМО1	X76, X102	
Отключение Q2 ВН через ЭМО2	X77, X103	
Пуск УРОВ основной защиты	X63, X89	
Пуск ПАА	X65, X91	
Отключение ШСВ через ЭМО1	X69, X95	
Отключение ШСВ через ЭМО2	X70, X96	
Отключение СВ через ЭМО1	X71, X97	
Отключение СВ через ЭМО2	X72, X98	
Отключение Q НН1 с запретом АПВ	X59, X83	
Отключение Q НН2 с запретом АПВ	X60, X84	
В ТЗНП Т2	X62, X88	

Д.10.1.4 Проверка времени срабатывания при приёме сигнала отключения от ТЗНП Т2

На клемму X41 подавалось напряжение +220 В1 (дискретный сигнал «Отключение от ТЗНП Т2»).

Срабатывание фиксировалось на зажимах выходных реле шкафа, действующих на отключение выключателей стороны ВН. Результаты проверки приведены в таблице Д.8

Таблица Д.8 – Результаты проверки времени отключения выключателя при приеме сигнала отключения от ТЗНП Т2

Цепь	Клеммы	Время, с
Отключение Q1 ВН через ЭМО1	X73, X99	
Отключение Q1 ВН через ЭМО2	X74, X100	
Отключение Q2 ВН через ЭМО1	X76, X102	
Отключение Q2 ВН через ЭМО2	X77, X103	
Пуск УРОВ основной защиты	X63, X89	
Пуск ПАА	X65, X91	

**Д.10.2 Максимальная токовая защита стороны ВН**

На время проверки переключатель «МТЗ ВН» переводился в положение «Работа».

Д.10.2.1 Проверка параметров ПО напряжения НН1

Контрольный выход: проверяемый ПО напряжения.

Проверка производилась подачей напряжения от внешнего источника через испытательный блок (рисунок Д.1, б). Величина напряжения (междуфазного или обратной последовательности) плавно уменьшалась (увеличивалась) от значения 100 В (0) до срабатывания входа испытательной установки. Результаты проверки приведены в таблице Д.9

Таблица Д.9 – Результаты проверки ПО напряжения стороны НН1

ПО напряжения	Напряжение срабатывания, В
<b>[014047] ПО U мин. АВ стороны НН1</b>	
<b>[015039] ПО U2 стороны НН1</b>	

Д.10.2.2 Проверка параметров ПО напряжения НН2

Контрольный выход: проверяемый ПО напряжения.

Проверка производилась подачей напряжения от внешнего источника через испытательный блок (рисунок Д.1, в). Величина напряжения (междуфазного или обратной последовательности) плавно уменьшалась (увеличивалась) от значения 100 В (0) до срабатывания входа испытательной установки. Результаты проверки приведены в таблице Д.10

Таблица Д.10 – Результаты проверки ПО напряжения стороны НН2

ПО напряжения	Напряжение срабатывания, В
<b>[014049] ПО U мин. АВ стороны НН2</b>	
<b>[015040] ПО U2 стороны НН2</b>	

Д.10.2.3 Проверка уставок ПО тока МТЗ ВН

Контрольный выход проверяемого ПО МТЗ ВН.

Программные накладки **[112202] МТЗ ВН / Уставки ПО / ПО I ст. МТЗ ВН** и **[112204] МТЗ ВН / Уставки ПО / ПО II ст. МТЗ ВН** выставлялись в положение – «фазные».

Ток плавно увеличивался в проверяемой фазе до срабатывания входа испытательной установки, а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.11

Таблица Д.11 – Результаты проверки фазных ПО тока МТЗ ВН

ПО	Ток срабатывания, А
<b>[012041] ПО МТЗ ВН I ст. ф.А</b>	
<b>[012042] ПО МТЗ ВН I ст. ф.В</b>	
<b>[012043] ПО МТЗ ВН I ст. ф.С</b>	
<b>[012044] ПО МТЗ ВН II ст. ф.А</b>	
<b>[012045] ПО МТЗ ВН II ст. ф.В</b>	
<b>[012046] ПО МТЗ ВН II ст. ф.С</b>	

Программные накладки **[112202] МТЗ ВН / Уставки ПО / ПО I ст. МТЗ ВН** и **[112204] МТЗ ВН / Уставки ПО / ПО II ст. МТЗ ВН** выставлялись в положение – «междуфазные».

Междуфазный ток плавно увеличивался в фазах АВ – для ПО ф. А, ВС – для ПО ф. В, СА – для ф. С, до срабатывания входа испытательной установки, а затем плавно уменьшался до возврата. Результаты проверки приведены в таблице Д.12

Таблица Д.12 – Результаты проверки междуфазных ПО тока МТЗ ВН

ПО	Ток срабатывания, А
<b>[012041] ПО МТЗ ВН I ст. ф.А</b>	
<b>[012042] ПО МТЗ ВН I ст. ф.В</b>	
<b>[012043] ПО МТЗ ВН I ст. ф.С</b>	
<b>[012044] ПО МТЗ ВН II ст. ф.А</b>	
<b>[012045] ПО МТЗ ВН II ст. ф.В</b>	
<b>[012046] ПО МТЗ ВН II ст. ф.С</b>	

Д.10.2.4 Проверка логики действия МТЗ ВН

Программная накладка **[112371] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ1\_МТЗВН Работа МТЗ ВН с контролем положения СВ НН / не предусмотрена, предусмотрена** устанавливалась в положение «не предусмотрена», а программная накладка **[112375] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ5\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению / не предусмотрен, внешний, от внутренних ПО** устанавливалась в положение «предусмотрен».

Д.10.2.4.1 Проверка времён действия ступеней МТЗ ВН с пуском от ПО минимального напряжения НН1

Программная накладка **[112376] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ6\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН1 / не предусмотрен, предусмотрен** устанавливалась в положение «предусмотрен», программная накладка **[112377] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ7\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2** в положение «не предусмотрен».

На клемму Х49 подавалось напряжение +220 В1 (дискретный сигнал «РПВ НН1»).

Через испытательный блок SG2 (рисунок Д.1, б) подавалась симметричная трёхфазная система напряжений с действующим значением междуфазного напряжения 100 В.

Проверка производилась подачей скачком тока через испытательный блок SG1 (рисунок Д.1, а). от нулевого значения до  $1,3 \cdot I_{CP}$  проверяемой ступени, и одновременного снижения напряжения во всех фазах от номинального значения до нуля.

Время срабатывания фиксировалось по замыканию реле Контрольный выход, на которое конфигурировались дискретные сигналы указанные в таблице Д.13.

Таблица Д.13 – Время срабатывания ступеней МТЗ ВН при пуске от ПО минимального напряжения стороны НН1

Ступень	Ток, А	Время, с
<b>[112001] I ст. МТЗ ВН</b>		
<b>[112002] II ст. МТЗ ВН</b>		

Д.10.2.4.2 Проверка времён действия ступеней МТЗ ВН с пуском от ПО напряжения обратной последовательности НН1

Через испытательный блок SG2 (рисунок Д.1, б) подавалась симметричная трёхфазная система напряжений с действующим значением междуфазного напряжения 100 В.

Проверка производилась подачей скачком тока через испытательный блок SG1 (рисунок Д.1, а). от нулевого значения до  $1,3 \cdot I_{CP}$  проверяемой ступени, и одновременном снижении напряжения в фазе А до нуля. Результаты проверки приведены в таблице Д.14

Таблица Д.14 – Время срабатывания ступеней МТЗ ВН при пуске от ПО напряжения обратной последовательности стороны НН1

Ступень	Ток, А	Время, с
[112001] I ст. МТЗ ВН		
[112002] II ст. МТЗ ВН		

Программная накладка [112376] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ6\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН1 устанавливалась в положение «не предусмотрен».

Снималось напряжение +220 В1 с клеммы Х49.

Д.10.2.4.3 Проверка времён действия ступеней МТЗ ВН с пуском от ПО минимального напряжения НН2

Программная накладка [112377] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ7\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2 / не предусмотрен, предусмотрен устанавливалась в положение «предусмотрен».

На клемму Х50 подавалось напряжение +220 В1 (дискретный сигнал «РПВ НН2»).

Через испытательный блок SG3 (рисунок Д.1, в) подавалась симметричная трёхфазная система напряжений с действующим значением междуфазного напряжения 100 В.

Проверка производилась подачей скачком тока через испытательный блок SG1 (рисунок Д.1, а). от нулевого значения до  $1,3 \cdot I_{\text{ср}}$  проверяемой ступени, и одновременного снижения напряжения во всех фазах от номинального значения до нуля.

Время срабатывания фиксировалось по замыканию реле Контрольный выход, на которое конфигурировались дискретные сигналы указанные в таблице Д.15.

Таблица Д.15 – Время срабатывания ступеней МТЗ ВН при пуске от ПО минимального напряжения стороны НН2

Ступень	Ток, А	Время, с
[112001] I ст. МТЗ ВН		
[112002] II ст. МТЗ ВН		

Д.10.2.4.4 Проверка времён действия ступеней МТЗ ВН с пуском от ПО напряжения обратной последовательности НН2

Через испытательный блок SG3 (рисунок Д.1, в) подавалась симметричная трёхфазная система напряжений с действующим значением междуфазного напряжения 100 В.

Проверка производилась подачей скачком тока через испытательный блок SG1 (рисунок Д.1, а). от нулевого значения до  $1,3 \cdot I_{\text{ср}}$  проверяемой ступени, и одновременном снижении напряжения в фазе А до нуля. Результаты проверки приведены в таблице Д.16



Таблица Д.16 – Время срабатывания ступеней МТЗ ВН при пуске от ПО напряжения обратной последовательности стороны НН2

Ступень	Ток, А	Время, с
<b>[112001] I ст. МТЗ ВН</b>		
<b>[112002] II ст. МТЗ ВН</b>		

Программные накладки **[112377] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ7\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2** и **[112375] МТЗ ВН / Логика работы / ХВ5\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению** устанавливались в положение «не предусмотрен».

Снималось напряжение +220 В1 с клеммы Х50.

Д.10.2.5 Проверка действия МТЗ ВН с оперативным ускорением

На время проверки переключатель «**ОУ МТЗ ВН**» устанавливался в положение «Работа». Проверка производилась подачей тока, обеспечивающего срабатывание ускоряемой ступени.

Время срабатывания фиксировалось по замыканию контактов реле Контрольный выход, на которое конфигурировался дискретный сигнал **[112006] ОУ МТЗ ВН**.

Время действия МТЗ ВН при оперативном ускорении составило \_\_\_\_ с.

Д.10.2.6 Проверка действия МТЗ ВН при включении выключателя

Д.10.2.6.1 Проверка времени действия МТЗ ВН при включении выключателя

Нормально-закрытым контактом выходного реле испытательной установки объединялись зажимы Х29, Х32 (подавался сигнал РПО). Проверка производилась подачей тока равного  $1,3 \cdot I_{ср}$  ускоряемой ступени и одновременным размыканием зажимов Х29, Х32 контактом реле. Фиксировалось время срабатывания реле «Контрольный выход», на которое на время проверки конфигурировался сигнал **[112007] Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН**. Время срабатывания с ускорением при включении выключателя составило \_\_\_\_\_ с.

Д.10.2.6.2 Проверка времени ввода ускорения МТЗ ВН при включении выключателя

На реле Контрольный выход конфигурировался сигнал **[050003] Ввод ускорения при вкл.В**. Контактom реле размыкались зажимы Х29, Х32 и фиксировалось время замкнутого состояния реле «Контрольный выход».

Время ввода составило \_\_\_\_\_ с.

Д.10.2.7 Проверка времени действия ступеней МТЗ ВН на другие устройства

Программная накладка **ХВ5\_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению** устанавливалась в положение «не предусмотрен».

Проверка производилась подачей скачком тока от нулевого значения до  $1,3 \cdot I_{ср}$  I ступени МТЗ ВН.

На время проверки, переключатели «Отключение Q1 ВН и Q1 ВН», «Пуск УРОВ», «Отключение ШСВ ВН, СВ ВН» и «Отключение выключателей НН» переводились в положение «Работа».

Срабатывание фиксировалось на зажимах выходных реле шкафа указанных в таблице Д.17.

Таблица Д.17 – Время действия МТЗ ВН во внешние цепи

Цепь	Клеммы	Время, с
Отключение Q1 ВН через ЭМО1	X73, X99	
Отключение Q1 ВН через ЭМО2	X74, X100	
Отключение Q2 ВН через ЭМО1	X76, X102	
Отключение Q2 ВН через ЭМО2	X77, X103	
Пуск УРОВ основной защиты	X63, X89	
Пуск ПАА	X65, X91	
Отключение ШСВ через ЭМО1	X69, X95	
Отключение ШСВ через ЭМО2	X70, X96	
Отключение СВ через ЭМО1	X71, X97	
Отключение СВ через ЭМО2	X72, X98	
Отключение Q НН1 с запретом АПВ	X59, X83	
Отключение Q НН2 с запретом АПВ	X60, X84	

### Д.10.3 Проверка газовых защит

На время проверки переключатели «ГЗТ» и «ГЗ РПН» устанавливались в положение «Отключение».

#### Д.10.3.1 Проверка сигнальной ступени ГЗТ

Контрольный выход: **[128115] Отключение от ГЗТ (сигн.ст.)**.

Программная накладка **[128311] Газовые защиты / Логика работы / ХВ1\_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение / не предусмотрено, предусмотрено** устанавливалась в положение «предусмотрено».

На клемму X38 подавалось напряжение +220В1 (сигнал ГЗТ сигнальная ступень), срабатывало реле «Контрольный выход», начинал светиться светодиод **ГЗТ сигнальная ст.**, срабатывания реле «Контрольный выход» не происходило.

Программная накладка **ХВ3\_ГЗ Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение** устанавливалась в положение – «предусмотрено», нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Повторялось испытание, начинал светиться светодиод **ГЗТ сигнальная ст.** и происходило срабатывание реле «Контрольный выход».

Переключатель «ГЗТ» переводился в положение «Сигнал», нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Повторялось испытание, начинал светиться светодиод **ГЗТ сигнальная ст.**, срабатывания реле «Контрольный выход» не происходило.

Программная накладка **XB3\_ГЗ Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение** устанавливалась в положение – «не предусмотрено»,

Д.10.3.2 Проверка КИ сигнальной ступени ГЗТ

Контрольный выход: **[128112] Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)**.

Переключатель «ГЗТ» переводился в положение «Отключение».

От испытательной установки на клемму X38 подавалось напряжение постоянного тока, которое плавно увеличивалось от нуля до срабатывания устройства РКИГЗ (напряжение срабатывания примерно 2 В), через выдержку времени установленную на устройстве РКИГЗ срабатывало реле «Контрольный выход», загорался светодиод **Нарушение изоляции ГЗТ сигнальной ст.** Продолжая увеличивать напряжение добивались несрабатывания устройства (начиная со 100 В), реле «Контрольный выход» возвращалось.

Нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Д.10.3.3 Проверка отключающей ступени ГЗТ

Контрольный выход: **[128105] Отключение от ГЗТ**.

Программная накладка **[128311] Газовые защиты / Логика работы / XB1\_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение / не предусмотрено, предусмотрено** устанавливалась в положение «предусмотрено».

На клемму X39 подавалось напряжение +220В1 (сигнал ГЗТ отключающая ступень), срабатывало реле «Контрольный выход», начинал светиться светодиод **ГЗТ отключающая ст.**

Программная накладка **XB1\_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение** устанавливалась в положение – «не предусмотрено», нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Повторялось испытание, начинал светиться светодиод **ГЗТ отключающая ст.**, но срабатывания реле «Контрольный выход» не происходило.

Переключатель «ГЗТ» переводился в положение «Сигнал», нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Программная накладка **XB1\_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение** устанавливалась в положение «предусмотрено».

Повторялось испытание, начинал светиться светодиод **ГЗТ отключающая ст.**, но срабатывания реле «Контрольный выход» не происходило.

Д.10.3.4 Проверка КИ отключающей ступени ГЗТ

Контрольный выход: **[128113] Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)**.

Переключатель «ГЗТ» переводился в положение «Отключение».

Программная накладка **XB1\_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение** устанавливалась в положение «предусмотрено», программная накладка **[128315] Газовые**

Редакция от 06.12.2023

**защиты / Логика работы / XB5\_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст. / не предусмотрено, предусмотрено** устанавливалась в положение «предусмотрено».

От испытательной установки на клемму X39 подавалось напряжение постоянного тока, которое плавно увеличивалось от нуля до срабатывания устройства РКИГЗ (напряжение срабатывания примерно 2 В), через выдержку времени установленную на устройстве РКИГЗ срабатывало реле «Контрольный выход», загорался светодиод **Нарушение изоляции ГЗТ отключающей ст.**, ГЗТ переводилась на «сигнал». Продолжая увеличивать напряжение добивались несрабатывания устройства (начиная со 100 В). Реле «Контрольный выход» возвращалось, ГЗТ переводилась на «отключение».

Нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Д.10.3.5 Проверка ГЗ РПН

Контрольный выход: **[128106] Отключение от ГЗ РПН.**

Программная накладка **[128312] Газовые защиты / Логика работы / XB2\_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение / не предусмотрено, предусмотрено** устанавливалась в положение «предусмотрено».

На клемму X40 подавалось напряжение +220В1 (сигнал ГЗ РПН), срабатывало реле «Контрольный выход», начинал светиться светодиод **ГЗ РПН.**

Программная накладка **XB2\_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение** устанавливалась в положение – «не предусмотрено», нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Повторялось испытание, начинал светиться светодиод **ГЗ РПН**, но срабатывания реле «Контрольный выход» не происходило.

Переключатель «**ГЗ РПН**» переводился в положение «Сигнал», нажималась кнопка «Съём сигнализации».

Программная накладка **XB2\_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение** устанавливалась в положение «предусмотрено».

Повторялось испытание, начинал светиться светодиод **ГЗ РПН**, но срабатывания реле «Контрольный выход» не происходило.

Д.10.3.6 Проверка КИ ГЗ РПН

Контрольный выход: **[128114] Нарушение изоляции ГЗ РПН.**

Переключатель «**ГЗ РПН**» переводился в положение «Отключение».

Программная накладка **XB2\_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение** устанавливалась в положение «предусмотрено», программная накладка **[128316] Газовые защиты / Логика работы / XB6\_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ РПН / не предусмотрено, предусмотрено** устанавливалась в положение «предусмотрено».

От испытательной установки на клемму X40 подавалось напряжение постоянного тока, которое плавно увеличивалось от нуля до срабатывания устройства РКИГЗ (напря-

жение срабатывания примерно 2 В), через выдержку времени установленную на устройстве РКИГЗ срабатывало реле «Контрольный выход», загорался светодиод **Нарушение изоляции ГЗ РПН**, ГЗ РПН переводилась на «сигнал». Продолжая увеличивать напряжение добивались несрабатывания устройства (начиная со 100 В). Реле «Контрольный выход» возвращалось, ГЗ РПН переводилась на «отключение».

Нажималась кнопка «Съём сигнализации».

#### **Д.10.4 Проверка технологических защит**

В типовом исполнении функции технологической защиты трансформатора не используются. В случае необходимости, первоначально необходимо сконфигурировать приём сигналов технологических защит, переключателей и входов контроля изоляции. Проверка осуществляется аналогично проверке газовых защит трансформатора и РПН.

#### **Д.10.5 Защита от перегрузки**

На время проверки переключатель «ЗП» переводился в положение «Работа».

##### **Д.10.5.1 Проверка параметров ПО тока ЗП**

На реле «Контрольный выход» конфигурировался выход проверяемого ПО тока ЗП.

Проверка производилась подачей фазных токов 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.18

Таблица Д.18 – Результаты проверки ПО тока ЗП

ПО	Ток срабатывания, А
<b>[012131] ПО ЗП ф.А</b>	
<b>[012132] ПО ЗП ф.В</b>	
<b>[012133] ПО ЗП ф.С</b>	

##### **Д.10.5.2 Проверка времён действия ЗП в полной схеме**

Проверка производилась подачей скачком тока фазы А от нулевого значения до  $1,3 \cdot I_{ср}$ .

Время срабатывания фиксировалось по срабатыванию реле «Контрольный выход» на которое был сконфигурирован сигнал **[112031] Работа ЗП**.

Время срабатывания составило \_\_\_\_ с.

#### **Д.10.6 Устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ)**

На время проверки электронный ключ «УРОВ» переводился в положение «Работа».

##### **Д.10.6.1 Проверка параметров ПО тока**

Контрольный выход: выход проверяемого ПО УРОВ.

Редакция от 06.12.2023

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.19

Таблица Д.19 – Результаты проверки ПО тока УРОВ

ПО УРОВ	Ток срабатывания, А
[012016] ПО УРОВ ф.А	
[012017] ПО УРОВ ф.В	
[012018] ПО УРОВ ф.С	

#### Д.10.6.2 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 Х29-Х31 Пуск УРОВ от защит. На время испытаний оперативный переключатель «**Выходные цепи УРОВ ВН**» 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.20

Таблица Д.20 – Время действия УРОВ во внешние цепи

Цепь	Зажимы шкафа	Время, с
Отключение шин через ДЗШ	Х66-Х92	
Отключение шин через ДЗШ	Х67-Х93	
Запрет АПВ шин от УРОВ	Х68-Х94	
Запрет АПВ шин от УРОВ	Х79-Х105	

#### Д.10.7 Защита от неполнофазного режима работы (ЗНР)

По умолчанию функция ЗНР не используется, перед проверкой необходимо выполнить конфигурирование сигнала пуска ЗНР в меню [116701] **Конфигурирование / Конфигурирование ЗНР**.

##### Д.10.7.1 Проверка параметров ПО тока ЗНР

Контрольный выход: [012119] **ПО 3Ю 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. Результат проверки приведён в таблице Д.21

Таблица Д.21 – Результат проверки ПО тока ЗНР

ПО	Ток срабатывания, А
[012119] ПО 3Ю ЗНР	

#### Д.10.7.2 Проверка времени срабатывания ЗНР

На время проверки подавался сигнал «Пуск ЗНР» с привода выключателя на выбранную клемму шкафа. Скачком подавался ток величиной  $1,3 \cdot I_{CP}$  ПО 310 ЗНР. Через выдержку времени срабатывания ЗНР контролировалось появление сигнала **[114001] ЗНР**. Выдержка времени срабатывания ЗНР составила \_\_\_\_ с.

#### **Д.11 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.12 Проверка шкафа рабочими токами и напряжениями**

Проверялись значения рабочих уставок шкафа. Переключатели «Терминал», «МТЗ ВН», «ТЗНП ВН», «ЗП», «УРОВ» устанавливались в положение «Вывод», а переключатели «ГЗТ» и «ГЗ РПН» в положение «Сигнал».

От ключа управления включался выключатель и по светодиодной сигнализации проверялось, что ни одна из защит шкафа не сработала на рабочих величинах тока и напряжения.

Переключатель «Терминал» устанавливался в положение «Работа».

#### **Д.12.1 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.22

Таблица Д.22 – Измеренные аналоговые величины

Величина	Модуль	Фаза*
$I_{A\text{ ВН}, A}$		
$I_{B\text{ ВН}, A}$		
$I_{C\text{ ВН}, A}$		
$U_{A\text{ НН1}, B}$		
$U_{B\text{ НН1}, B}$		
$U_{C\text{ НН1}, B}$		
$U_{A\text{ НН2}, B}$		
$U_{B\text{ НН2}, B}$		
$U_{C\text{ НН2}, B}$		

\* – относительно базового вектора - напряжения прямой последовательности НН1.

#### **Д.12.2 Проверка симметричных составляющих в подводимых трёхфазных системах напряжения и тока**

По показаниям дисплея терминала сняты показания тока прямой, обратной и нулевой последовательностей, а также напряжения прямой и обратной 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.

#### **Д.13 Проверка поведения защит при отключении цепей напряжения**

При поданном токе нагрузки отключалось напряжение снятием крышек испытательных блоков SG2 и SG3.

Срабатывания защит не происходило.

#### **Д.14 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.15 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 074 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	6	3
Цепи переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу при I <sub>ном</sub> = 1 А при I <sub>ном</sub> = 5 А	0,5	6	3
	2	6	12
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 <sub>ном</sub> = 1 А, Вт			46
Количество выделяемого тепла в шкафу I <sub>ном</sub> = 5 А, Вт			55

Для шкафа ШЭ2607 074074 тепловыделение составляет 92 Вт и 110 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,  $\text{м}^2$ .

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  $\text{В}$  – высота шкафа, м;

$\text{Ш}$  – ширина шкафа, м;

$\text{Г}$  – глубина шкафа, м.

Эффективная площадь поверхности шкафа габаритными размерами 2000x800x600 мм (ВxШxГ) составляет:

$$A = 1,8 \cdot 0,6 \cdot 2,0 + 1,4 \cdot 0,6 \cdot 0,6 + 0,6 \cdot 2,0 = 3,864 \text{ м}^2$$

Редакция от 06.12.2023

По формуле (Е.1) количество отводимого тепла поверхностью шкафа естественной конвекцией:

$$Q_v = 5,5 \cdot 3,864 \cdot (55 - 45) = 212,52 \text{ Вт}$$

При температуре окружающего воздуха не выше плюс 45°C шкафы ШЭ2607 074 и ШЭ2607 074074 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 074\_400 от 05.09.2022)

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Текущие величины [001901]	Аналоговые входы [001911]	001001	Ia B1	Ia BH B1, A/°
		001002	Ib B1	Ib BH B1, A/°
		001003	Ic B1	Ic BH B1, A/°
		001004	Ia B2	Ia BH B2, A/°
		001005	Ib B2	Ib BH B2, A/°
		001006	Ic B2	Ic BH B2, A/°
		001007	-	-
		001008	Ua HH1	Ua HH1, B/°
		001009	Ub HH1	Ub HH1, B/°
		001010	Uc HH1	Uc HH1, B/°
		001011	Ua HH2	Ua HH2, B/°
		001012	Ub HH2	Ub HH2, B/°
		001013	Uc HH2	Uc HH2, B/°
Текущие величины [001901]	Аналоговые величины [001912]	001111	Ia BH, A	Ток Ia BH, A/°
		001112	Ib BH, A	Ток Ib BH, A/°
		001113	Ic BH, A	Ток Ic BH, A/°
		001131	U1 HH1, B	Напряжение прямой последовательности HH1, B/°
		001132	U2 HH1, B	Напряжение обратной последовательности HH1, B/°
		001134	U1 HH2, B	Напряжение прямой последовательности HH2, B/°
		001135	U2 HH2, B	Напряжение обратной последовательности HH2, B/°
		001151	I1 BH, A	Ток прямой последовательности BH, A/°
		001152	I2 BH, A	Ток обратной последовательности BH, A/°
		001153	3I0 BH, A	Ток нулевой последовательности BH, A/°
		001162	Iab BH, A	Разность фазных токов Ia - Ib BH, A/°
		001163	Ibc BH, A	Разность фазных токов Ib - Ic BH, A/°
		001164	Ica BH, A	Разность фазных токов Ic - Ia BH, A/°
		001173	Uab HH1, B	Междуфазное напряжение TH Uab HH1, B/°
		001187	Uab HH2, B	Междуфазное напряжение TH Uab HH1, B/°

Таблица Ж.2 – Основные меню для просмотра, изменения уставок и параметров терминала (Версия ПО 074\_400 от 05.09.2022)

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
ТТ, ТН [050901]	Пер/втор.аналог. входов [050911]	050201	Перв.анал.вх.laB1	Первичная величина датчика аналогового входа la B1 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050202	Втор.анал.вх.laB1	Вторичная величина датчика аналогового входа la B1 (1-5) ,А	5
		050203	Перв.анал.вх.laB2	Первичная величина датчика аналогового входа la B2 (0.001-1000000.000) ,А	1000.000
		050204	Втор.анал.вх.laB2	Вторичная величина датчика аналогового входа la B2 (1-5) ,А	5
		050207	Перв.анал.вх.Ua НН1	Первичная величина датчика аналогового входа Ua НН1 (0.001-1000000.000) ,В	220000.000
		050208	Втор.анал.вх.Ua НН1	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua НН1 (0.001-1000000.000) ,В	100.000
		050209	Перв.анал.вх.Ua НН2	Первичная величина датчика аналогового входа Ua НН2 (0.001-1000000.000) ,В	220000.000
		050210	Втор.анал.вх.Ua НН2	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua НН2 (0.001-1000000.000) ,В	100.000
	ТТ [050912]	050251	ТТ В2	ТТ В2 (используется, не используется)	не используется
		050257	Обнуление ТТ В1	Обнуление ТТ В1	-
		050258	Обнуление ТТ В2	Обнуление ТТ В2	-
	ТН [050913]	050263	Базовый вектор	Базовый вектор (U1 НН1,Ua НН1,Uab НН1,U1 НН2,Ua НН2,Uab НН2)	Ua НН1
	Уставки времени [050915]	050331	tвв при вкл.В	DT1_ТН Время ввода ускорения при вкл.В (0.5-2.0) ,с	0.7
	Логика работы [050914]	050333	Инверсия РПВ НН1	XВ1_ТН Инверсия входа РПВ НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	0 - не предусмотрена
050334		Инверсия РПВ НН2	XВ2_ТН Инверсия входа РПВ НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	0 - не предусмотрена	
050335		Инверсия РПВ СВ	XВ3_ТН Инверсия входа РПВ СВ НН (не предусмотрена, предусмотрена)	0 - не предусмотрена	
050309		Ввод ускор.при вкл.В	XВ4_ТН Ввод ускорения при вкл.В (от РПО,внешний)	0 - от РПО	
УРОВ [111901]	Уставки ПО [111911]	111201	Иср ПО УРОВ	Иср ПО УРОВ (0.04-0.50) Ином,А	250.00 / 1.25
		Уставки времени [111912]	111251	tср УРОВ	DT1_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ (0.10-0.60) ,с
	111252		tср УРОВ 'на себя'	DT2_УРОВ Задержка на срабатывание УРОВ 'на себя' (0.01-0.20) ,с	0.02
	Логика работы [111913]	111301	Подтверждение УРОВ от РПВ	XВ1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ (предусмотрено,не предусмотрено)	0 - предусмотрено
		111302	УРОВ 'на себя'	XВ2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		111304	Подхват от ПО тока УРОВ	XВ4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен
111306		Пуск УРОВ от ЗНР	XВ6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен	
МТЗ ВН [112901]	Уставки ПО [112911]	112201	Иср I ст. МТЗ ВН	Иср ПО I ст. МТЗ ВН (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
		112202	ПО I ст. МТЗ ВН	ПО I ст. МТЗ ВН (фазные,междуфазные)	фазные
		112203	Иср II ст. МТЗ ВН	Иср ПО II ст. МТЗ ВН (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
		112204	ПО II ст. МТЗ ВН	ПО II ст. МТЗ ВН (фазные,междуфазные)	фазные
		112211	Уср ПО мин. НН1	Уср ПО минимального напряжения НН1 (10.0-80.0) ,В	88000 / 40.0
		112215	Уср ПО макс.НН1	Уср ПО максимального напряжения НН1 (10.0-100.0) ,В	176000 / 80.0
		112212	Уср ПО U2 НН1	Уср ПО максимального напряжения по U2 НН1 (6.0-24.0) ,В	8800 / 4.0
		112213	Уср ПО мин. НН2	Уср ПО минимального напряжения НН2 (10.0-80.0) ,В	88000 / 40.0
		112216	Уср ПО макс.НН2	Уср ПО максимального напряжения НН2 (10.0-100.0) ,В	176000 / 80.0

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	Уставки времени [112912]	112214	Уср ПО U2 НН2	Уср ПО максимального напряжения по U2 НН2 (6.0-24.0) ,В	8800 / 4.0
		112301	тср I ст. МТЗ ВН	DT1_МТЗВН Задержка на срабатывание I ст. МТЗ ВН (0.00-27.00) ,с	0.10
		112302	тср II ст. МТЗ ВН	DT2_МТЗВН Задержка на срабатывание II ст. МТЗ ВН (0.00-27.00) ,с	0.20
		112305	туск.вкл.В от МТЗ ВН	DT3_МТЗВН Задержка ускор.при вкл.В от МТЗ ВН (0.01-2.00) ,с	0.30
		112306	тср при ОУ МТЗ ВН	DT4_МТЗВН Задержка на срабатывание ст. МТЗ ВН при ОУ (0.00-5.00) ,с	0.30
	Логика работы [112913]	112371	Работа с контр.от СВ НН	XB1_МТЗВН Работа МТЗ ВН с контролем положения СВ НН (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		112372	Ускор.МТЗ при вкл. выкл	XB2_МТЗВН Ускорение МТЗ ВН при вкл.В (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		112373	Ускоряем.ст. при вкл.В	XB3_МТЗВН Ускоряемая ступень МТЗ ВН при вкл.В (I ступень, II ступень)	0 - I ступень
		112374	ОУ ст. МТЗ ВН	XB4_МТЗВН Оперативно ускоряемая ступень МТЗ ВН (I ступень, II ступень)	0 - I ступень
		112375	Пуск МТЗ ВН по U	XB5_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению (не предусмотрен, внешний, от внутренних ПО)	1 - не предусмотрен
		112376	Пуск МТЗ ВН по U НН1	XB6_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		112377	Пуск МТЗ ВН по U НН2	XB7_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряжению НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		112378	Контроль U стороны НН1	XB8_МТЗВН Контроль цепей напряжения НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен
112379	Контроль U стороны НН2	XB9_МТЗВН Контроль цепей напряжения НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен		
ЗП [112903]	Уставки ПО [112931]	112311	Уср ЗП	Уср ПО ЗП (0.05-30.00) Ином,А	6000.00 / 30.00
	Уставки времени [112932]	112312	тср ЗП	DT1_ЗП Задержка на срабатывание ЗП (0.00-27.00) ,с	10.00
ЗНР [116901]	Уставки ПО [116910]	116200	Уср ПО ЗНР	Ток срабатывания ПО ЗНР (0.05-30.00) Ином,А	1500.00 / 7.50
	Уставки времени [116911]	116201	тср ЗНР	DT1_ЗНР Задержка на срабатывание ЗНР (0.25-0.80) ,с	0.25
ТЗНП [120901]	Уставки ПО [120911]	120204	Уср ПО ЗЮ ТЗНП ВН	Уср ПО ЗЮ ТЗНП ВН (0.05-30.00) Ином,А	5000.00 / 25.00
	Уставки времени [120912]	120251	тср ТЗНП ВН вТ2	DT1_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП ВН в защиту Т2 (0.01-27.00) ,с	0.50
		120252	tot.ШСВ ТЗНП ВН	DT2_ТЗНП Задержка на отключение ШСВ,СВ от ТЗНП ВН (0.01-27.00) ,с	0.10
		120253	totкл.В ТЗНП ВН	DT3_ТЗНП Задержка на отключение В от ТЗНП ВН (0.01-27.00) ,с	0.20
		120254	totкл.Т ТЗНП ВН	DT4_ТЗНП Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП ВН (0.01-27.00) ,с	0.30
		120255	туск.вкл.В ТЗНП	DT5_ТЗНП Задержка на срабатывание ТЗНП при вкл.В (0.01-5.00) ,с	0.30
Логика работы [120913]	120351	Ускорение при вкл. В	XB1_ТЗНП Ускорение ТЗНП при вкл.В (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено	
ГЗ [128901]	Уставки времени [128911]	128203	тср КИ ГЗ	DT1_ГЗ Задержка на срабатывание КИ ГЗ (0.05-27.00) ,с	1.00
	Логика работы [128912]	128311	ГЗТ на отключение	XB1_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено
		128312	ГЗ РПН на отключение	XB2_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено
		128313	Перев.ГЗТ сигн.ст.на откл	XB3_ГЗ Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	0 - не предусмотрен
		128314	КИ на вывод.ГЗТ сигн.ст	XB4_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено
		128315	КИ на вывод.ГЗТ откл.ст	XB5_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ тр-ра откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено
		128316	КИ на вывод.ГЗ РПН	XB6_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ РПН (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено
		128317	ГЗотк.ст с подтв.ГЗсиг.ст	XB7_ГЗ Действие откл. ст. ГЗ с подтверждением от сигн. ст. ГЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
Технологические защиты	Уставки времени [129960]	129200	тср КИ ТЗ	DT1_ТЗ Задержка на срабатывание КИ ТЗ (0.05-27.00) ,с	1.00

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
[129951]	Логика работы [129961]	129202	Предохр.клап.на откл.Т	XB2_Т3 Действие предохранительного клапана на откл. трансф. (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		129203	Отсеч.клап.на откл.Т	XB3_Т3 Действие отсечного клапана на откл. трансформатора (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		129204	Контроль t масла сигн.ст	XB4_Т3 Контроль сигнала 'Температура масла сигн.ст.' (предусмотрен,не предусмотрен)	1 - не предусмотрен
		129205	t масла на откл.Т	XB5_Т3 Действие 'Температура масла' на откл. трансформатора (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		129206	КИ на ВывТ3 t.масл.отк.ст	XB6_Т3 Действие КИ на вывод Т3 Температура масла (откл. ст.) (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено
		129207	Контроль t обмотки сиг.ст	XB7_Т3 Контроль сигнала 'Температура обмотки сигн.ст.' (предусмотрен,не предусмотрен)	0 - предусмотрен
		129208	t.обмотки на откл.Т	XB8_Т3 Действие 'Температура обмотки' на откл. трансформатора (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		129209	КИ на ВывТ3 t.обм.отк.ст	XB9_Т3 Действие КИ на вывод Т3 Температура обмотки (откл. ст.) (не предусмотрено, предусмотрено)	1 - предусмотрено
		129210	Уровень масла на откл.Т	XB10_Т3 Действие 'Уровень масла в баке Т' на откл.Т (не предусмотрено, предусмотрено)	0 - не предусмотрено
		Дополнительные DT, XB [154901]	XB [154911]	154201	XB1
154202	XB2			XB2 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
DT срабатывания (0-27с) [154912]	155201		tcp DT101	DT101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
	155202		tcp DT102	DT102 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
DT срабатывания (0-210с) [154913]	155217		tcp DT201	DT201 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00
	155218		tcp DT202	DT202 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00
DT возврата (0-27с) [154914]	155301		tb DT301	DT301 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
	155302		tb DT302	DT302 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
DT срабатывания (0-840с) [154915]	155317		tcp DT401	DT401 Задержка на срабатывание (0.0-840.0) ,с	0.0
	155318		tcp DT402	DT402 Задержка на срабатывание (0.0-840.0) ,с	0.0
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
		050506	ОВ	SA 'Обходной выключатель' (Вывод,Работа)	Вывод
		111501	УРОВ	SA 'УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
		111512	Цели УРОВ	SA 'Цели УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
		112501	МТЗ ВН	SA 'МТЗ ВН' (Работа,Вывод)	Работа
		112502	ОУ МТЗ ВН	SA 'ОУ МТЗ ВН' (Вывод,Работа)	Вывод
		112505	ЗП	SA 'ЗП' (Работа,Вывод)	Работа
		120501	ТЗНП	SA 'ТЗНП' (Работа,Вывод)	Работа
		128502	ГЗТ	SA 'ГЗТ' (Отключение,Сигнал)	Отключение
		128503	ГЗ РПН	SA 'ГЗ РПН' (Отключение,Сигнал)	Отключение
		129501	Технологические защиты	SA 'Технологические защиты' (Отключение,Сигнал)	Отключение

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		129502	Предохранительный клапан	SA 'Предохранительный клапан' (Отключение,Сигнал)	Отключение
		129503	Отсечной клапан	SA 'Отсечной клапан' (Отключение,Сигнал)	Отключение
		129504	Температура масла	SA 'Температура масла' (Отключение,Сигнал)	Отключение
		129505	Температура обмотки	SA 'Температура обмотки' (Отключение,Сигнал)	Отключение
		129506	Уровень масла в баке	SA 'Уровень масла в баке Т' (Отключение,Сигнал)	Отключение
		153501	SA1_VIRT	SA1_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153502	SA2_VIRT	SA2_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153503	SA3_VIRT	SA3_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153504	SA4_VIRT	SA4_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
Конфиг.переключателей SA [160101]	КонфSA'Терминал' [050801]	050601	Вх.Вывод терминала	Прием сигнала 'Вывод терминала' (Вывод терминала)	[002008] Вывод термин.
		050602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	1
		050603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	1
		050604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		050605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
	КонфSA'Гр.установок' [050802]	050611	Вх.1 группы уставок	Прием сигнала на вх.1 группы уставок (Вх.1 группы уставок)	-
		050612	Вх.2 группы уставок	Прием сигнала на вх.2 группы уставок (Вх.2 группы уставок)	-
		050613	Вх.3 группы уставок	Прием сигнала на вх.3 группы уставок (Вх.3 группы уставок)	-
		050614	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	2
		050615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-65)	17
		050616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		050617	Количество групп уставок	Количество групп уставок (1-16)	4
	КонфSA'ОВ' [050806]	050644	Вх.Ввод ОВ	Прием сигнала 'Ввод ОВ' (Обходной выключатель)	-
		050645	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	3
		050646	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		050647	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	КонфSA'УРОВ' [111801]	111601	Вх.Вывод УРОВ	Прием сигнала 'Вывод УРОВ' (Вывод УРОВ)	[002002] Вывод УРОВ
		111602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	4
		111603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	5
		111604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		111605	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
КонфSA'Цепи УРОВ' [111811]	111631	Вх.Цепи УРОВ	Прием сигнала 'Цепи УРОВ' (Вывод Цепи УРОВ)	-	
	111632	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	5	
	111633	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
	111634	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
	111635	Действие на HL'Вывод'	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
КонфSA'МТЗ ВН' [112801]		112601	Вх.Вывод МТЗ ВН	Прием сигнала 'Вывод МТЗ ВН' (Вывод МТЗ ВН)	[002003] Вывод МТЗ ВН
		112602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	6
		112603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	2
		112604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		112605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотре- но
КонфSA'ОУ МТЗ ВН' [112802]		112606	Вх.Ввод ОУ МТЗ ВН	Прием сигнала 'Ввод ОУ МТЗ ВН' (Ввод ОУ МТЗ ВН)	-
		112607	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	7
		112608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	3
		112609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		112610	Действие на НЛ'ОУ'	Действие на лампу НЛ'ОУ введено' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотре- но
КонфSA'ЗП' [112805]		112621	Вх.Вывод ЗП	Прием сигнала 'Вывод ЗП' (Вывод ЗП)	[300001] Логическая '1'
		112622	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	11
		112623	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		112624	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		112625	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмот- рено
КонфSA'ТЗНП' [120801]		120601	Вх.Вывод ТЗНП	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП' (Вывод ТЗНП)	[002004] Вывод ТЗНП
		120602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	8
		120603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	4
		120604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		120605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотре- но
КонфSA'ГЗТ' [128802]		128606	Вх.Перевод ГЗТ на сиг.	Прием сигнала 'Перевод ГЗТ на сигнал' (Перевод ГЗТ на сигнал)	[002005] ГЗТ на сигнал
		128607	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	9
		128608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		128609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		128610	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмот- рено
КонфSA'ГЗ РПН' [128803]		128611	Вх.Перевод ГЗ РПН на сиг.	Прием сигнала 'Перевод ГЗ РПН на сигнал' (Перевод ГЗ РПН на сигнал)	[002006] ГЗ РПН на сигн.
		128612	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	10
		128613	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		128614	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
		128615	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмот- рено
КонфSA'ТЗ' [129901]		129601	Вх.Технологич.защиты сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Технологические защиты' на сигнал' (Перевод 'Техн.Защиты' на сигнал)	-
		129602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	12
		129603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		129604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический



Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	КонфSA'Пред.к лапан' [129902]	129606	Вх.Предохран.клапан сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Предохранительный клапан' на сигнал' (Перевод 'Предохран.клапан' на сигнал)	-
		129607	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	13
		129608	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		129609	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	КонфSA'От- сеч.клапан' [129906]	129626	Вх.Отсечной клапан сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Отсечной клапан' на сигнал' (Перевод 'Отсечн.клапан' на сигнал)	-
		129627	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	14
		129628	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		129629	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	КонфSA'Темп- ра.масла' [129910]	129646	Вх.Темп-ра масла сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Температура масла' на сигнал' (Перевод 'Темп-ра масла' на сигнал)	-
		129647	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	15
		129648	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		129649	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	КонфSA'Тем- ра.обмотк' [129914]	129666	Вх.Темп-ра обмотки сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Температура обмотки' на сигнал' (Перевод'Темп-ра обмотки' на сигнал)	-
		129667	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	16
		129668	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		129669	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
КонфSA'Ур.масл а в баке' [129918]	129686	Вх.Ур.масла в баке сиг.	Прием сигнала 'Перевод 'Уровень масла в баке Т' на сигнал' (Перевод 'Уровень масла в баке Т' на сигнал)	-	
	129687	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	17	
	129688	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0	
	129689	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.дополнит .SA [160105]	Конфиг.SA1 [160301]	153601	Вх.SA1	Прием сигнала SA1 (SA1)	-
		153602	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	29
		153603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		153604	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг.SA2 [160302]	153605	Вх.SA2	Прием сигнала SA2 (SA2)	-
		153606	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	30
		153607	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		153608	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг.SA3 [160303]	153609	Вх.SA3	Прием сигнала SA3 (SA3)	-
		153610	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	31
		153611	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
		153612	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический
	Конфиг.SA4 [160304]	153613	Вх.SA4	Прием сигнала SA4 (SA4)	-
		153614	ID механич. ключа	Идентификатор механического ключа (0-64)	32
		153615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		153616	Используемый ключ	Используемый ключ (механический,электронный)	механический	
Конфиг.рабоч.крьшек SG [160102]		156701	Вх.Цепи тока ВН	Прием сигнала SG Цепи переменного тока ВН (Работа SG Цепи переменного тока ВН)	-	
		156721	Вх.Цепи U НН1	Прием сигнала SG Цепи переменного напряжения НН1 (Работа SG Цепи переменного напряжения НН1)	-	
		156722	Вх.Цепи U НН2	Прием сигнала SG Цепи переменного напряжения НН2 (Работа SG Цепи переменного напряжения НН2)	-	
Конфигурированное [160110]	Конфиг. дискретных входов [050851]	900700	Вх.Съем сигнализации	Прием сигнала 'Съем сигнализации' (Съем сигнализации)	[002009] Съем сигнализ.	
		050702	Вх.РПО	Прием сигнала 'РПО' (РПО)	[002010] РПО	
		050705	Вх.РПВ	Прием сигнала 'РПВ' (РПВ)	[002011] РПВ	
		050723	Вх.РПО ОВ	Прием сигнала 'РПО ОВ' (РПО ОВ)	-	
		050728	Вх.РПВ НН1	Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН1 (РПВ НН1)	[002027] РПВ НН1	
		050729	Вх.РПВ НН2	Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН2 (РПВ НН2)	[002028] РПВ НН2	
		050730	Вх.РПВ СВ НН	Прием сигнала РПВ секционного выключателя стороны НН (РПВ СВ НН)	[002029] РПВ СВ НН	
		050741	Вх.ВнешнВводУск.при вкл.В	Прием сигнала 'Внешний ввод ускор.при вкл.В' (Внешний ввод ускор.при вкл.В)	-	
		Конфиг. УРОВ [111851]	111703	ПО УРОВ	ПО УРОВ	[111001] Внутр.ПО УРОВ
	111706		Вх.Пуск УРОВ от ВЗ	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ВЗ' (Пуск УРОВ от ВЗ)	[002001] ПускУРОВО-тВЗ	
	111712		Вх.Внешний пуск УРОВ	Прием сигнала 'Внешний пуск УРОВ' (Внешний пуск УРОВ)	-	
	Конфиг. МТЗ ВН [112851]	112705	Вх.Блокировка МТЗ ВН	Прием сигнала 'Блокировка МТЗ ВН' (Блокировка МТЗ ВН)	-	
		112706	Вх.Внеш.пуск МТЗ ВН по U	Прием сигнала 'Внешний пуск МТЗ ВН по напряжению' (Внеш.пуск МТЗ ВН по напряжению)	-	
	Конфиг. ЗНР [116851]	116701	ПО ЗНР	ПО ЗНР	[012119] ПО ЗНО ЗНР	
		116702	Вх.Пуск ЗНР	Прием сигнала 'Пуск ЗНР' (Пуск ЗНР)	-	
	Конфиг. ГЗ [128851]	128703	Вх.ГЗТ сигнальная ст.	Прием сигнала 'ГЗТ сигнальная ступень' (ГЗТ сигнальная ступень)	[002016] ГЗТ сигн.ст.	
		128704	Вх.ГЗТ отключающая ст.	Прием сигнала 'ГЗТ отключающая ступень' (ГЗТ отключающая ступень)	[002017] ГЗТ откл. ст	
		128705	Вх.ГЗ РПН	Прием сигнала 'ГЗ РПН' (ГЗ РПН)	[002018] ГЗ РПН	
		128706	Вх.ГЗ РПН А	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза А' (ГЗ РПН ф.А)	-	
		128707	Вх.ГЗ РПН В	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза В' (ГЗ РПН ф.В)	-	
		128708	Вх.ГЗ РПН С	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза С' (ГЗ РПН ф.С)	-	
		128711	Вх.КИ ГЗТ сигнальная ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ сигнальная ступень' (КИ ГЗТ сигнальная ступень)	[002020] КИ ГЗТ сигн.ст.	
		128712	Вх.КИ ГЗТ отключ.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ отключающая ступень' (КИ ГЗТ отключающая ступень)	[002021] КИ ГЗТ откл.ст.	
		128713	Вх.КИ ГЗ РПН	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН' (КИ ГЗ РПН)	[002022] КИ ГЗ РПН	
		128714	Вх.опер.ток ГЗ	Прием сигнала 'Оперативный ток ГЗ' (Оперативный ток ГЗ)	-	
		128715	Вх.Перевод ГЗТ на сигнал	Прием сигнала 'Перевод ГЗТ на сигнал'	[002005] ГЗТ на сигнал	
		128716	ВхПеревод ГЗ РПН на сигн	Прием сигнала 'Перевод ГЗ РПН на сигнал'	[002006] ГЗ РПН на сигн.	
		Конфиг. ТЗ [129851]	129801	Вх.Сраб.технолог.защит	Прием сигнала 'Срабатывание технологических защит' (Срабатывание технологических защит)	-
			129802	Вх.Сраб.предохр.клапана	Прием сигнала 'Срабатывание предохранительного клапана' (Срабатывание предохранительного клапана)	-

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		129806	Вх.Сраб.отсечного клап.	Прием сигнала 'Срабатывание отсечного клапана' (Срабатывание отсечного клапана)	-
		129810	Вх.Темп.масла сигн.ст.	Прием сигнала 'Температура масла (сигн.ст.)' (Температура масла (сигн.ст.))	-
		129814	Вх.Темп.масла откл.ст	Прием сигнала 'Температура масла (откл.ст.)' (Температура масла (откл.ст.))	-
		129818	Вх.Темп.обмотки сигн.ст	Прием сигнала 'Температура обмотки (сигн.ст.)' (Температура обмотки (сигн.ст.))	-
		129822	Вх.Темп.обмотки откл.ст	Прием сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)' (Температура обмотки (откл.ст.))	-
		129826	Вх.Уровень масла в баке	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т' (Уровень масла в баке Т)	-
		129830	Вх.КИ Т.масла сигн.ст.	Прием сигнала КИ 'Температура масла (сигн.ст.)' (КИ Температура масла (сигн.ст.))	-
		129834	Вх.КИ Т.масла откл.ст	Прием сигнала КИ 'Температура масла (откл.ст.)' (КИ Температура масла (откл.ст.))	-
		129838	Вх.КИ Т.обмотки сигн.ст	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (сигн.ст.)' (КИ Температура обмотки (сигн.ст.))	-
		129842	Вх.КИ Т.обмотки откл.ст	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (откл.ст.)' (КИ Температура обмотки (откл.ст.))	-
Конфиг. отключения [150851]		150723	Вх.Отключ.трансформатора	Прием сигнала 'Отключение трансформатора' (Отключение трансформатора)	-
		150724	Вх.Отключ.от ТЗНП Т2	Прием сигнала на отключение от ТЗНП паралл. трансформатора (Отключение от ТЗНП Т2)	[002019] Отключ.отТЗНП 2
		150725	Вх.Отключение выключ. ВН	Прием сигнала на отключение выключателя ВН (Отключение выключателя ВН)	-
Конфиг. DT(0-27) ср. [160401]		155701	Прием DT101	Прием DT101	-
		155702	Прием DT102	Прием DT102	-
Конфиг. DT(0-210) ср. [160402]		155717	Прием DT201	Прием DT201	-
		155718	Прием DT202	Прием DT202	-
Конфиг. DT(0-27) в. [160403]		155801	Прием DT301	Прием DT301	-
		155802	Прием DT302	Прием DT302	-
Конфиг. DT(0-840) ср. [160404]		155817	Прием DT401	Прием DT401	-
		155818	Прием DT402	Прием DT402	-
Конфиг. выходных реле [160511]		003701	Вывод на вых.реле К1	Вывод на выходное реле К1	-
		003702	Вывод на вых.реле К2	Вывод на выходное реле К2	-
		003703	Вывод на вых.реле К3	Вывод на выходное реле К3	-
		003704	Вывод на вых.реле К4	Вывод на выходное реле К4	-
		003705	Вывод на вых.реле К5	Вывод на выходное реле К5	-
		003706	Вывод на вых.реле К6	Вывод на выходное реле К6	[150006] Срабат.защиты
		003707	Вывод на вых.реле К7	Вывод на выходное реле К7	[111002] Действие УРОВ
		003708	Вывод на вых.реле К8	Вывод на выходное реле К8	[150055] Отключ. В НН
		003709	Вывод на вых.реле К9	Вывод на выходное реле К9	-
		003710	Вывод на вых.реле К10	Вывод на выходное реле К10	-
		003711	Вывод на вых.реле К11	Вывод на выходное реле К11	[120006] Откл.СВ ТЗНП ВН
		003712	Вывод на вых.реле К12	Вывод на выходное реле К12	[120007] В ТЗНП Т2
		003713	Вывод на вых.реле К13	Вывод на выходное реле К13	-
		003714	Вывод на вых.реле К14	Вывод на выходное реле К14	[150056] Отключ. В ВН
		003715	Вывод на вых.реле К15	Вывод на выходное реле К15	-
		003716	Вывод на вых.реле К16	Вывод на выходное реле К16	-
Конфиг. светодиодов [160521]		900701	Вывод на светодиод 1	Вывод на светодиод 1	[112001] Ист. МТЗ ВН
		900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[112002] Ист. МТЗ ВН

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[112007] УскВкл.В МТЗВН
		900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[112006] ОУ МТЗ ВН
		900705	Вывод на светодиод 5	Вывод на светодиод 5	[120006] Откл.СВ ТЗНП ВН
		900706	Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[120004] Откл.ВН ТЗНП ВН
		900707	Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[120005] Откл.Т ТЗНП ВН
		900708	Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[120012] УскПриВкл.В ТЗ
		900709	Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[150054] От ТЗНП Т2
		900710	Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[150053] Отключ. тр-ра
		900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	-
		900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	-
		900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	[128116] Сигн.от ГЗТ-сигн
		900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	[128108] Сигнал.ГЗТ
		900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	[128109] Сигнал.ГЗ РПН
		900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста
		900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	[111002] Действие УРОВ
		900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	[112012] Неиспр.У НН1
		900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	[112013] Неиспр.У НН2
		900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	-
		900721	Вывод на светодиод 21	Вывод на светодиод 21	[128112] НИ ГЗТ сигн.ст.
		900722	Вывод на светодиод 22	Вывод на светодиод 22	[128113] НИ ГЗТ откл.ст.
		900723	Вывод на светодиод 23	Вывод на светодиод 23	[128114] НИ ГЗ РПН
		900724	Вывод на светодиод 24	Вывод на светодиод 24	-
		900725	Вывод на светодиод 25	Вывод на светодиод 25	-
		900726	Вывод на светодиод 26	Вывод на светодиод 26	-
		900727	Вывод на светодиод 27	Вывод на светодиод 27	-
		900728	Вывод на светодиод 28	Вывод на светодиод 28	-
		900729	Вывод на светодиод 29	Вывод на светодиод 29	-
		900730	Вывод на светодиод 30	Вывод на светодиод 30	-
		900731	Вывод на светодиод 31	Вывод на светодиод 31	-
		900732	Вывод на светодиод 32	Вывод на светодиод 32	-
		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	-

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		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	I ст. МТЗ ВН	I ст. МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900002	II ст. МТЗ ВН	II ст. МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900004	ОУ МТЗ ВН	ОУ МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900006	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900007	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900009	От ТЗНП параллельного трансформатора	От ТЗНП параллельного трансформатора [откл, вкл]	вкл
		900010	Отключение трансформатора	Отключение трансформатора [откл, вкл]	вкл
		900011	Светодиод 11	Светодиод 11 [откл, вкл]	вкл
		900012	Светодиод 12	Светодиод 12 [откл, вкл]	вкл
		900013	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.) [откл, вкл]	вкл
		900014	Сигнализация ГЗТ	Сигнализация ГЗТ [откл, вкл]	вкл
		900015	Сигнализация ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 [откл, вкл]	вкл
		900019	Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 [откл, вкл]	вкл
		900020	Светодиод 20	Светодиод 20 [откл, вкл]	вкл
		900021	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.) [откл, вкл]	вкл
		900022	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.) [откл, вкл]	вкл
		900023	Нарушение изоляции ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН [откл, вкл]	вкл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	вкл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	вкл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	вкл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	вкл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	вкл
	900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	вкл	
	900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	вкл	
	900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	вкл	
	900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	вкл	
	900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	вкл	
	900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	вкл	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
		900035	Светодиод 35 [откл, вкл]	вкл
		900036	Светодиод 36 [откл, вкл]	вкл
		900037	Светодиод 37 [откл, вкл]	вкл
		900038	Светодиод 38 [откл, вкл]	вкл
		900039	Светодиод 39 [откл, вкл]	вкл
		900040	Светодиод 40 [откл, вкл]	вкл
		900041	Светодиод 41 [откл, вкл]	вкл
		900042	Светодиод 42 [откл, вкл]	вкл
		900043	Светодиод 43 [откл, вкл]	вкл
		900044	Светодиод 44 [откл, вкл]	вкл
		900045	Светодиод 45 [откл, вкл]	вкл
		900046	Светодиод 46 [откл, вкл]	вкл
		900047	Светодиод 47 [откл, вкл]	вкл
		900048	Светодиод 48 [откл, вкл]	вкл
	Маска сигнализации сраб. [160523]	900001	I ст. МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900002	II ст. МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900004	ОУ МТЗ ВН [откл, вкл]	вкл
		900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900006	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900007	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН [откл, вкл]	вкл
		900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [откл, вкл]	вкл
		900009	От ТЗНП параллельного трансформатора [откл, вкл]	вкл
		900010	Отключение трансформатора [откл, вкл]	вкл
		900011	Светодиод 11 [откл, вкл]	откл
		900012	Светодиод 12 [откл, вкл]	откл
		900013	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.) [откл, вкл]	вкл
		900014	Сигнализация ГЗТ [откл, вкл]	вкл
		900015	Сигнализация ГЗ РПН [откл, вкл]	вкл
		900016	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Действие УРОВ [откл, вкл]	вкл
		900018	Неисправность цепей напряжения НН1 [откл, вкл]	откл
		900019	Неисправность цепей напряжения НН2 [откл, вкл]	откл
		900020	Светодиод 20 [откл, вкл]	откл
		900021	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.) [откл, вкл]	откл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900022	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.) [откл, вкл]	откл
		900023	Нарушение изоляции ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН [откл, вкл]	откл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	откл
		900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл
	Маска сигнализации неисп. [160524]	900001	I ст. МТЗ ВН	I ст. МТЗ ВН [откл, вкл]	откл
		900002	II ст. МТЗ ВН	II ст. МТЗ ВН [откл, вкл]	откл
		900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН [откл, вкл]	откл
		900004	ОУ МТЗ ВН	ОУ МТЗ ВН [откл, вкл]	откл
		900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН [откл, вкл]	откл
		900006	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН [откл, вкл]	откл
		900007	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН [откл, вкл]	откл
		900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [откл, вкл]	откл

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900009	От ТЗНП параллельного трансформатора	От ТЗНП параллельного трансформатора [откл, вкл]	откл
		900010	Отключение трансформатора	Отключение трансформатора [откл, вкл]	откл
		900011	Светодиод 11	Светодиод 11 [откл, вкл]	откл
		900012	Светодиод 12	Светодиод 12 [откл, вкл]	откл
		900013	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.) [откл, вкл]	откл
		900014	Сигнализация ГЗТ	Сигнализация ГЗТ [откл, вкл]	откл
		900015	Сигнализация ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	вкл
		900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ [откл, вкл]	откл
		900018	Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 [откл, вкл]	вкл
		900019	Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 [откл, вкл]	вкл
		900020	Светодиод 20	Светодиод 20 [откл, вкл]	откл
		900021	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.) [откл, вкл]	вкл
		900022	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.) [откл, вкл]	вкл
		900023	Нарушение изоляции ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН [откл, вкл]	вкл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	откл
		900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [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



Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл
	Цвет светодиода [160525]	900001	I ст. МТЗ ВН	I ст. МТЗ ВН [красный, зеленый]	красный
		900002	II ст. МТЗ ВН	II ст. МТЗ ВН [красный, зеленый]	красный
		900003	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН [красный, зеленый]	красный
		900004	ОУ МТЗ ВН	ОУ МТЗ ВН [красный, зеленый]	красный
		900005	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН [красный, зеленый]	красный
		900006	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН [красный, зеленый]	красный
		900007	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН [красный, зеленый]	красный
		900008	Ускорение при вкл.В от ТЗНП	Ускорение при вкл.В от ТЗНП [красный, зеленый]	красный
		900009	От ТЗНП параллельного трансформатора	От ТЗНП параллельного трансформатора [красный, зеленый]	красный
		900010	Отключение трансформатора	Отключение трансформатора [красный, зеленый]	красный
		900011	Светодиод 11	Светодиод 11 [красный, зеленый]	красный
		900012	Светодиод 12	Светодиод 12 [красный, зеленый]	красный
		900013	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.) [красный, зеленый]	красный
		900014	Сигнализация ГЗТ	Сигнализация ГЗТ [красный, зеленый]	красный
		900015	Сигнализация ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН [красный, зеленый]	красный
		900016	Режим теста	Режим теста [красный, зеленый]	красный
		900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ [красный, зеленый]	красный
		900018	Неисправность цепей напряжения НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 [красный, зеленый]	красный
		900019	Неисправность цепей напряжения НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 [красный, зеленый]	красный
		900020	Светодиод 20	Светодиод 20 [красный, зеленый]	красный
		900021	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.) [красный, зеленый]	красный
		900022	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.) [красный, зеленый]	красный
		900023	Нарушение изоляции ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН [красный, зеленый]	красный
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [красный, зеленый]	красный
	900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [красный, зеленый]	красный	
	900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [красный, зеленый]	красный	
	900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [красный, зеленый]	красный	
	900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [красный, зеленый]	красный	
	900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [красный, зеленый]	красный	
	900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [красный, зеленый]	красный	

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор		
		900031	Светодиод 31 [красный, зеленый]	красный		
		900032	Светодиод 32 [красный, зеленый]	красный		
		900033	Светодиод 33 [красный, зеленый]	красный		
		900034	Светодиод 34 [красный, зеленый]	красный		
		900035	Светодиод 35 [красный, зеленый]	красный		
		900036	Светодиод 36 [красный, зеленый]	красный		
		900037	Светодиод 37 [красный, зеленый]	красный		
		900038	Светодиод 38 [красный, зеленый]	красный		
		900039	Светодиод 39 [красный, зеленый]	красный		
		900040	Светодиод 40 [красный, зеленый]	красный		
		900041	Светодиод 41 [красный, зеленый]	красный		
		900042	Светодиод 42 [красный, зеленый]	красный		
		900043	Светодиод 43 [красный, зеленый]	красный		
		900044	Светодиод 44 [красный, зеленый]	красный		
		900045	Светодиод 45 [красный, зеленый]	красный		
		900046	Светодиод 46 [красный, зеленый]	красный		
		900047	Светодиод 47 [красный, зеленый]	красный		
		900048	Светодиод 48 [красный, зеленый]	красный		
		Цвет светодиода эл.ключей [160526]		800001	Электронный ключ 1 [красный, зеленый]	красный
				800002	Электронный ключ 2 [красный, зеленый]	красный
				800003	Электронный ключ 3 [красный, зеленый]	красный
				800004	Электронный ключ 4 [красный, зеленый]	красный
				800005	Электронный ключ 5 [красный, зеленый]	красный
				800006	Электронный ключ 6 [красный, зеленый]	красный
				800007	Электронный ключ 7 [красный, зеленый]	красный
				800008	Электронный ключ 8 [красный, зеленый]	красный
				800009	Электронный ключ 9 [красный, зеленый]	красный
				800010	Электронный ключ 10 [красный, зеленый]	красный
				800011	Электронный ключ 11 [красный, зеленый]	красный
				800012	Электронный ключ 12 [красный, зеленый]	красный
				800013	Электронный ключ 13 [красный, зеленый]	красный
				800014	Электронный ключ 14 [красный, зеленый]	красный
				800015	Электронный ключ 15 [красный, зеленый]	красный
				800016	Электронный ключ 16 [красный, зеленый]	красный
		Конфиг. реле эл. панели	003801	Вывод на реле эл.пан. 1	Вывод на реле электронной панели К1	[300005] СигналВывод

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
	[160540]	003802	Вывод на реле эл.пан. 2	Вывод на реле электронной панели K2	[300006] СигналОУвведено
		003803	Вывод на реле эл.пан. 3	Вывод на реле электронной панели K3	[800102] Эл.кнопка SB2
		003804	Вывод на реле эл.пан. 4	Вывод на реле электронной панели K4	-
Осциллограф [161901]	Время осциллогр. [161911]	161501	t одной записи	Время одной записи (2.00-10.00) ,с	3.00
		161502	t предаварийной записи	Время предаварийной записи (0.04-0.50) ,с	0.50
		161503	t послеаварийной записи	Время послеаварийной записи (0.50-5.00) ,с	0.50
Тестирование [165200]		206201	Режим теста	Режим теста (нет,есть)	нет
		206202	Контрольный выход	Контрольный выход	-
	Установка выходов [165902]	206211	Вых.бл.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 074\_400 от 05.09.2022)

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
002001	Пуск УРОВотВ3	Пуск УРОВ от В3 (вход)						V
002002	Вывод УРОВ	Вывод УРОВ (вход)						V
002003	Вывод МТЗ ВН	Вывод МТЗ ВН (вход)						V
002004	Вывод ТЗНП	Вывод ТЗНП (вход)						V
002005	ГЗТ на сигнал	Перевод ГЗТ на сигнал (вход)						V
002006	ГЗ РПН на сигн.	Перевод ГЗ РПН на сигнал (вход)						V
002007	Вход 7 :X1	Вход 7 :X1 (вход)						
002008	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						V
002009	Съем сигнализ.	Съем сигнализации (вход)						V
002010	РПО	РПО (вход)					V	V
002011	РПВ	РПВ (вход)					V	V
002012	Вход 12 :X2	Вход 12 :X2 (вход)						
002013	Вход 13 :X2	Вход 13 :X2 (вход)						
002014	Вход 14 :X2	Вход 14 :X2 (вход)						
002015	Вход 15 :X2	Вход 15 :X2 (вход)						
002016	ГЗТ сигн.ст.	ГЗТ сигнальная ступень (вход)						V
002017	ГЗТ откл. ст	ГЗТ отключающая ступень (вход)						V
002018	ГЗ РПН	ГЗ РПН (вход)						V
002019	Отключ.отТЗНПТ2	Отключение от ТЗНП Т2 (вход)						V
002020	КИ ГЗТ сигн.ст.	КИ ГЗТ сигнальная ступень (вход)						V
002021	КИ ГЗТ откл.ст.	КИ ГЗТ отключающая ступень (вход)						V
002022	КИ ГЗ РПН	КИ ГЗ РПН (вход)						V
002023	Вход 23 :X3	Вход 23 :X3 (вход)						
002024	Вход 24 :X3	Вход 24 :X3 (вход)						
002025	Вход 25 :X4	Вход 25 :X4 (вход)						
002026	Вход 26 :X4	Вход 26 :X4 (вход)						
002027	РПВ НН1	РПВ НН1 (вход)						V
002028	РПВ НН2	РПВ НН2 (вход)						V
002029	РПВ СВ НН	РПВ СВ НН (вход)						V
002030	Вход 30 :X4	Вход 30 :X4 (вход)						
002031	Вход 31 :X4	Вход 31 :X4 (вход)						
002032	Вход 32 :X4	Вход 32 :X4 (вход)						
003001	Реле К1 :X101	Реле К1 :X101 (реле)						
003002	Реле К2 :X101	Реле К2 :X101 (реле)						
003003	Реле К3 :X101	Реле К3 :X101 (реле)						
003004	Реле К4 :X101	Реле К4 :X101 (реле)						
003005	Реле К5 :X101	Реле К5 :X101 (реле)						
003006	Срабат.защиты	Срабатывание защиты (реле)						V
003007	Действие УРОВ	Действие УРОВ (реле)						V
003008	Отключ. В НН	Отключение выключателей НН (реле)						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
003009	Реле К9 :X102	Реле К9 :X102 (реле)						
003010	Реле К10 :X102	Реле К10 :X102 (реле)						
003011	Откл.СВ ТЗНП ВН	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН (реле)						V
003012	В ТЗНП Т2	В ТЗНП параллельного трансформатора (реле)						V
003013	Реле К13 :X102	Реле К13 :X102 (реле)						
003014	Отключ. В ВН	Отключение выключателя ВН (реле)						V
003015	Реле К15 :X102	Реле К15 :X102 (реле)						
003016	Реле К16 :X102	Реле К16 :X102 (реле)						
012016	ПО УРОВ А	ПО УРОВ ф.А	V	V			V	
012017	ПО УРОВ В	ПО УРОВ ф.В	V	V			V	
012018	ПО УРОВ С	ПО УРОВ ф.С	V	V			V	
012041	ПО МТЗ ВН Iст.А	ПО МТЗ ВН I ст. ф.А					V	V
012042	ПО МТЗ ВН Iст.В	ПО МТЗ ВН I ст. ф.В					V	V
012043	ПО МТЗ ВН Iст.С	ПО МТЗ ВН I ст. ф.С					V	V
012044	ПО МТЗ ВН IIстА	ПО МТЗ ВН II ст. ф.А					V	V
012045	ПО МТЗ ВН IIстВ	ПО МТЗ ВН II ст. ф.В					V	V
012046	ПО МТЗ ВН IIстС	ПО МТЗ ВН II ст. ф.С					V	V
012131	ПО ЗП А	ПО ЗП ф.А					V	V
012132	ПО ЗП В	ПО ЗП ф.В					V	V
012133	ПО ЗП С	ПО ЗП ф.С					V	V
012118	ПО ЗЮ ТЗНП ВН	ПО ЗЮ ТЗНП ВН				V	V	V
012119	ПО ЗЮ ЗНР	ПО ЗЮ ЗНР				V	V	V
014047	ПО Умин АВ НН1	ПО У мин. АВ стороны НН1					V	V
014049	ПО Умин АВ НН2	ПО У мин. АВ стороны НН2					V	V
015039	ПО U2 НН1	ПО U2 стороны НН1					V	V
015040	ПО U2 НН2	ПО U2 стороны НН2					V	V
015043	ПО Умакс АВ НН1	ПО У макс. АВ стороны НН1						V
015044	ПО Умакс АВ НН2	ПО У макс. АВ стороны НН2						V
050003	ВводУск.Вкл.В	Ввод ускорения при вкл.В						V
050054	РПО (общий)	РПО (общий)						V
050056	РПВ НН1 (общий)	РПВ НН1 (общий)						V
050057	РПВ НН2 (общий)	РПВ НН2 (общий)						V
050058	РПВ СВ НН (общ)	РПВ СВ НН (общий)						V
111001	Внутр.ПО УРОВ	Внутренний ПО УРОВ						
111002	Действие УРОВ	Действие УРОВ				V	V	V
111003	УРОВ на себя	Действие УРОВ 'на себя'						V
112001	Iст. МТЗ ВН	I ст. МТЗ ВН						V
112002	IIст. МТЗ ВН	II ст. МТЗ ВН						V
112003	Работа МТЗ ВН	Работа МТЗ ВН						V
112006	ОУ МТЗ ВН	ОУ МТЗ ВН						V
112007	УскВкл.В МТЗВН	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН						V
112009	Сигн.Iст.МТЗВН	Сигнализация работы I ступени МТЗ ВН						V
112010	Сигн.IIст.МТЗВН	Сигнализация работы II ступени МТЗ ВН						V
112011	Пуск МТЗВН по U	Пуск МТЗ ВН по напряжению						V
112012	Неиспр. U НН1	Неисправность цепей напряжения НН1						V
112013	Неиспр. U НН2	Неисправность цепей напряжения НН2						V
112031	Работа ЗП	Работа ЗП						V
114001	ЗНР	ЗНР					V	V
120004	Откл.ВН ТЗНП ВН	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН					V	V
120005	Откл.Т ТЗНП ВН	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН					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
120006	Откл.СВ ТЗНП ВН	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН					V	V
120007	В ТЗНП Т2	В ТЗНП параллельного трансформатора						V
120012	УскПриВкл.В Т3	Ускорение при вкл.В от ТЗНП						V
128102	ГЗ на отключ.	Действие ГЗ на отключение						V
128103	ГЗ на сигнал	ГЗ переведена на сигнал						
128104	НеиспОпертокаГЗ	Неисправность опер.тока ГЗ						
128105	Откл. от ГЗТ	Отключение от ГЗТ						
128106	Откл. от ГЗ РПН	Отключение от ГЗ РПН						
128108	Сигнал.ГЗТ	Сигнализация ГЗТ						
128109	Сигнал.ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН						
128112	НИ ГЗТ сигн.ст.	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)						
128113	НИ ГЗТ откл.ст.	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)						
128114	НИ ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН						
128115	Откл.от ГЗТсигн	Отключение от ГЗТ (сигн.ст.)						
128116	Сигн.от ГЗТсигн	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.)						
128117	Неиспр.цепей ГЗ	Неисправность цепей ГЗ						
129101	Откл. от ТехЗащ	Отключение от технологических защит						V
129105	Сраб.тех.защит	Срабатывание технологических защит						V
129106	Сраб.Предохр.Кл	Срабатывание предохранительного клапана						V
129109	Сраб.Отсеч.Клап	Срабатывание отсечного клапана						V
129112	НеиспЦеп.тмасла	Неисправность цепей температуры масла						V
129113	Выс.тмаслСигнСт	Высокая температура масла (сигн.ст.)						V
129114	Выс.тмаслОтклСт	Высокая температура масла (откл.ст.)						V
129117	НИ тмаслаСигнСт	Нарушение изоляции 'Темп. масла (сигн.ст.)'						V
129118	НИ тмаслаОтклСт	Нарушение изоляции 'Темп. масла (откл.ст.)'						V
129119	НеиспЦеп.тобм.	Неисправность цепей температуры обмотки						V
129120	Выс.тобм.СигнСт	Высокая температура обмотки (сигн.ст.)						V
129121	Выс.тобм.ОтклСт	Высокая температура обмотки (откл.ст.)						V
129124	НИ тобмотСигнСт	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (сигн.ст.)'						V
129125	НИ тобмотОтклСт	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (откл.ст.)'						V
129126	НизУрМасл вБаке	Низкий уровень масла в баке трансформатора						V
150006	Срабат.защиты	Срабатывание защиты						V
150053	Отключ. тр-ра	Отключение трансформатора					V	V
150054	От ТЗНП Т2	От ТЗНП параллельного трансформатора						V
150055	Отключ. В НН	Отключение выключателей НН					V	V
150056	Отключ. В ВН	Отключение выключателя ВН					V	V
150057	Отключ. ОВ	Отключение ОВ						V
150058	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ						
150059	Пуск УРОВ ОВ	Пуск УРОВ ОВ						
150060	РаботаТ3 или ГЗ	Работа Т3 или ГЗ						V
151004	Запр.АПВВ1иВ2ВН	Запрет АПВ В1 ВН и В2 ВН						V
153001	SA1	SA1						
153002	SA2	SA2						
153003	SA3	SA3						
153004	SA4	SA4						
154001	XB1	XB1						
154002	XB2	XB2						
155001	DT101	DT101						

№ 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			Осциллографирование	Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0			
155002	DT102	DT102							
155017	DT201	DT201							
155018	DT202	DT202							
155101	DT301	DT301							
155102	DT302	DT302							
155033	DT401	DT401							
155034	DT402	DT402							
164001	Терминал вывед.	SA 'Терминал' выведен							V
164005	ОВ введен	SA 'Обходной выключатель' введен							V
164041	ТЗНП выведен	SA 'ТЗНП' выведен							V
164081	УРОВ выведен	SA 'УРОВ' выведен							V
164084	ЦепиУРОВвыведен	SA 'Цепи УРОВ' выведен							V
164092	МТЗ ВН выведен	SA 'МТЗ ВН' выведен							V
164094	ОУ МТЗВН введен	SA 'ОУ МТЗ ВН' введен							V
164102	ЗП выведен	SA 'ЗП' выведен							V
164201	ГЗТ перНаСиг	SA 'ГЗТ' переведен на сигнал							V
164202	ГЗ РПН перНаСиг	SA 'ГЗ РПН' переведен на сигнал							V
164209	ТехЗащ перНаСиг	SA 'Техн.защиты' переведен на сигнал							V
164210	ПредКлап пНаСиг	SA 'Предохр.клапан' переведен на сигнал							V
164214	ОтсечКл пНаСиг	SA 'Отсечн.клапан' переведен на сигнал							V
164218	тмасла перНаСиг	SA 'Темп.масла' переведен на сигнал							V
164222	тобмот перНаСиг	SA 'Темп.обмотки' переведен на сигнал							V
164226	Умасла перНаСиг	SA 'Уровень масла' переведен на сигнал							V
300000	Логический '0'	Логический сигнал '0'							
300001	Логическая '1'	Логический сигнал '1'							
300002	Режим теста	Режим теста							V
300003	СигналСрабат.	Сигнал 'Срабатывание'							V
300004	СигналНеиспр.	Сигнал 'Неисправность'							V
300005	СигналВывод	Сигнал HL'Вывод'							V
300006	СигналОУвведено	Сигнал HL'ОУ введено'							V
300007	СигналКонтрHL	Сигнал HL'Контроль исправности ламп'							V
300008	БИ выведены	БИ выведены							V
550001	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1							
550002	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2							
550003	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3							
550004	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4							
550005	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5							
550006	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6							
550007	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7							
550008	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8							
550009	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9							
550010	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10							
550011	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11							
550012	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12							
550013	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13							
550014	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14							
550015	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15							
550016	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16							
500001	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1							
500002	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2							

№ 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
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						
700011	Реле 4 (БП)	Реле 4 БП						
700014	Реле Срабат.	Реле "Срабатывание"						V
700015	Реле Неиспр.	Реле "Неисправность"						V
700016	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа		V			V	V
900001	Iст. МТЗ ВН	I ст. МТЗ ВН (светодиод)						V
900002	IIст. МТЗ ВН	II ст. МТЗ ВН (светодиод)						V
900003	УскВкл.В МТЗВН	Ускорение при вкл.В от МТЗ ВН (светодиод)						V
900004	ОУ МТЗ ВН	ОУ МТЗ ВН (светодиод)						V
900005	Откл.СВ ТЗНП ВН	Отключение СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН (светодиод)						V
900006	Откл.ВН ТЗНП ВН	Отключение выключателя ВН от ТЗНП ВН (светодиод)						V
900007	Откл.Т ТЗНП ВН	Отключение трансформатора от ТЗНП ВН (светодиод)						V



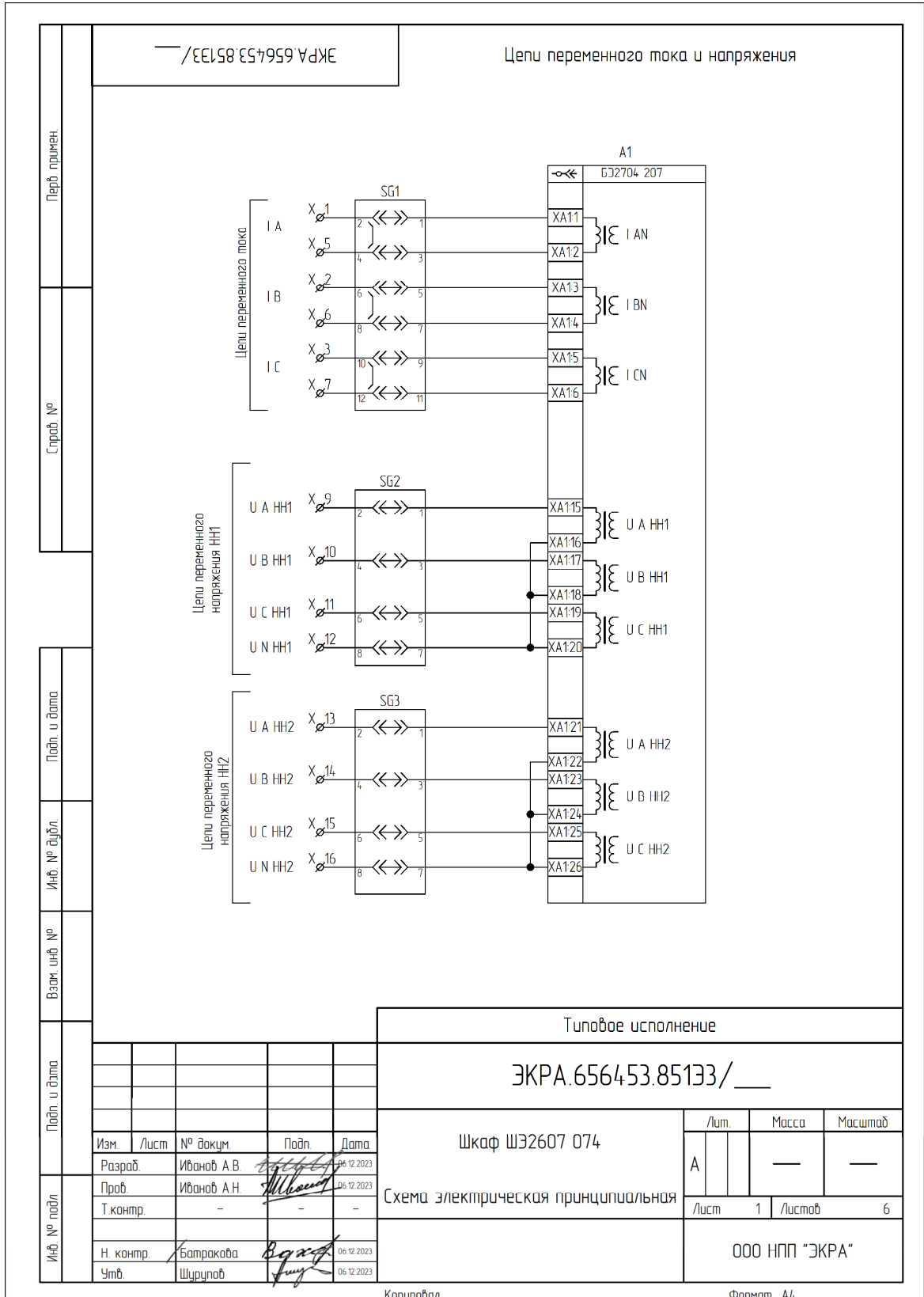
№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Осциллографирование	Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0			
900008	УскПриВкл.В ТЗ	Ускорение при вкл.В от ТЗНП (светодиод)							V
900009	От ТЗНП Т2	От ТЗНП параллельного трансформатора (светодиод)							V
900010	Отключ. тр-ра	Отключение трансформатора (светодиод)							V
900011	Светодиод 11	Светодиод 11 (светодиод)							V
900012	Светодиод 12	Светодиод 12 (светодиод)							V
900013	Сигн.от ГЗТсигн	Сигнализация ГЗТ (сигн.ст.) (светодиод)							V
900014	Сигнал.ГЗТ	Сигнализация ГЗТ (светодиод)							V
900015	Сигнал.ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН (светодиод)							V
900016	Режим теста	Режим теста (светодиод)							V
900017	Действие УРОВ	Действие УРОВ (светодиод)							V
900018	Неиспр.У НН1	Неисправность цепей напряжения НН1 (светодиод)							V
900019	Неиспр.У НН2	Неисправность цепей напряжения НН2 (светодиод)							V
900020	Светодиод 20	Светодиод 20 (светодиод)							V
900021	НИ ГЗТ сигн.ст.	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.) (светодиод)							V
900022	НИ ГЗТ откл.ст.	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.) (светодиод)							V
900023	НИ ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН (светодиод)							V
900024	Светодиод 24	Светодиод 24 (светодиод)							V
900025	Светодиод 25	Светодиод 25 (светодиод)							V
900026	Светодиод 26	Светодиод 26 (светодиод)							V
900027	Светодиод 27	Светодиод 27 (светодиод)							V
900028	Светодиод 28	Светодиод 28 (светодиод)							V
900029	Светодиод 29	Светодиод 29 (светодиод)							V
900030	Светодиод 30	Светодиод 30 (светодиод)							V
900031	Светодиод 31	Светодиод 31 (светодиод)							V
900032	Светодиод 32	Светодиод 32 (светодиод)							V
900033	Светодиод 33	Светодиод 33 (светодиод)							V
900034	Светодиод 34	Светодиод 34 (светодиод)							V
900035	Светодиод 35	Светодиод 35 (светодиод)							V
900036	Светодиод 36	Светодиод 36 (светодиод)							V
900037	Светодиод 37	Светодиод 37 (светодиод)							V
900038	Светодиод 38	Светодиод 38 (светодиод)							V
900039	Светодиод 39	Светодиод 39 (светодиод)							V
900040	Светодиод 40	Светодиод 40 (светодиод)							V
900041	Светодиод 41	Светодиод 41 (светодиод)							V
900042	Светодиод 42	Светодиод 42 (светодиод)							V
900043	Светодиод 43	Светодиод 43 (светодиод)							V
900044	Светодиод 44	Светодиод 44 (светодиод)							V
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 (светодиод)							V
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 (светодиод)							V
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 (светодиод)							V
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 (светодиод)							V
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)							

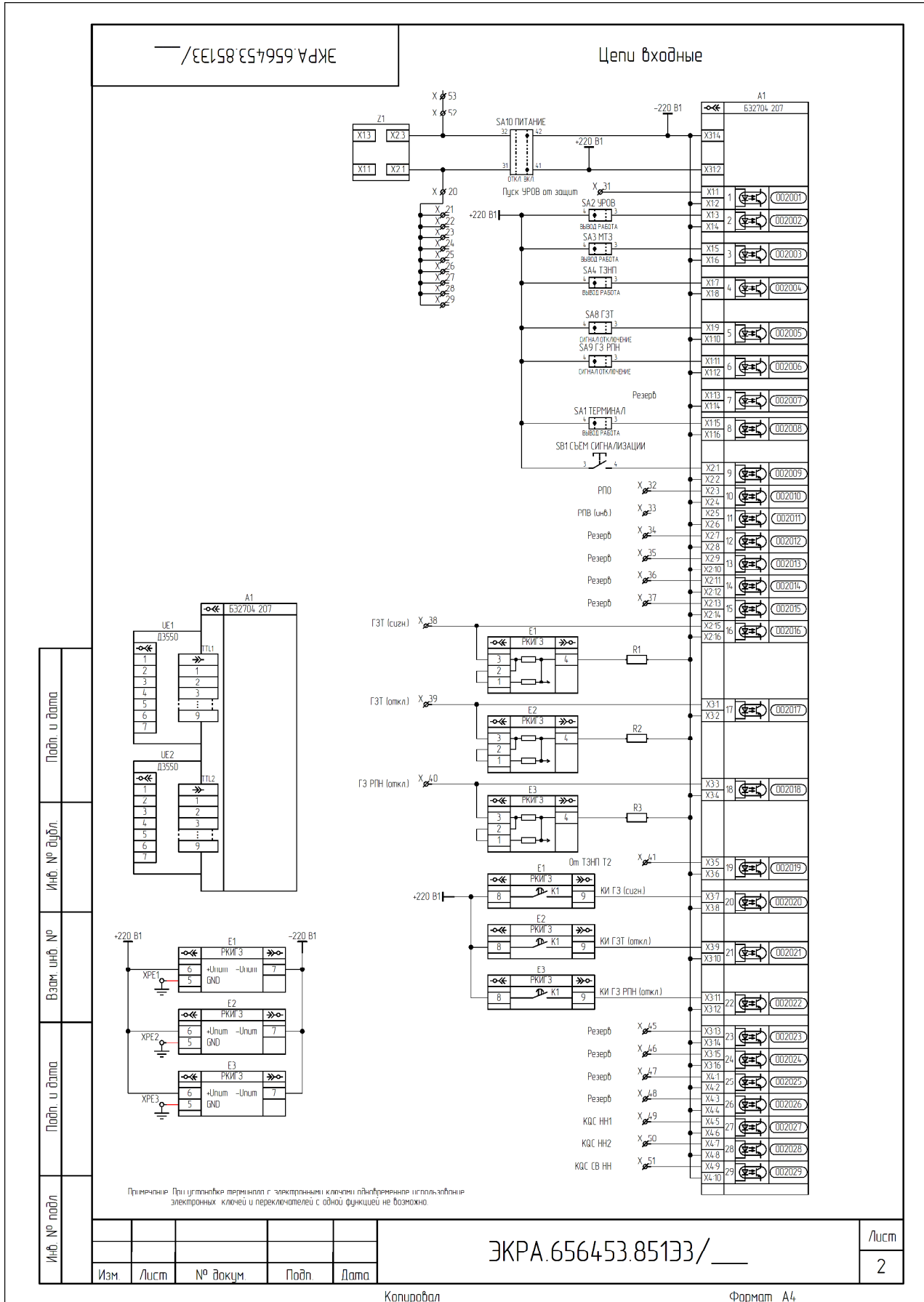
№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
800010	Эл.ключ 10	Электронный ключ 10 (электронный ключ)						
800011	Эл.ключ 11	Электронный ключ 11 (электронный ключ)						
800012	Эл.ключ 12	Электронный ключ 12 (электронный ключ)						
800013	Эл.ключ 13	Электронный ключ 13 (электронный ключ)						
800014	Эл.ключ 14	Электронный ключ 14 (электронный ключ)						
800015	Эл.ключ 15	Электронный ключ 15 (электронный ключ)						
800016	Эл.ключ 16	Электронный ключ 16 (электронный ключ)						
800101	Эл.кнопка SB1	Электронная кнопка SB1 (электронный ключ)						
800102	Эл.кнопка SB2	Электронная кнопка SB2 (электронный ключ)						
800103	Эл.кнопка SB3	Электронная кнопка SB3 (электронный ключ)						
800104	Эл.кнопка SB4	Электронная кнопка SB4 (электронный ключ)						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «**V**» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа. Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице И.1 без ограничений.

## Приложение К (обязательное)

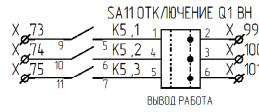
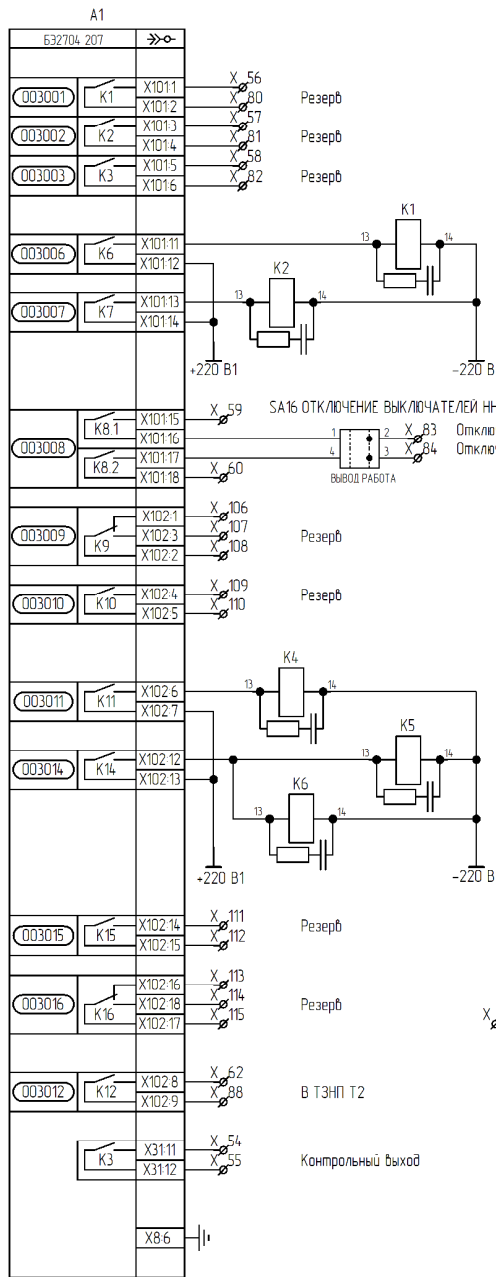
### Схема электрическая принципиальная



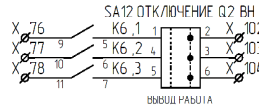


ЭКРА.656453.85133/\_\_\_

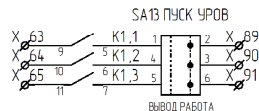
Цепи выходные



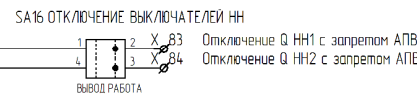
Отключение Q1 ВН1 через ЭМО1  
Отключение Q1 ВН1 через ЭМО2



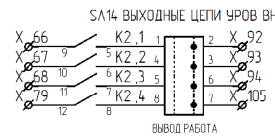
Отключение Q2 ВН1 через ЭМО1  
Отключение Q2 ВН1 через ЭМО2



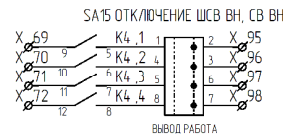
Пуск УРОВ  
Пуск ПАА



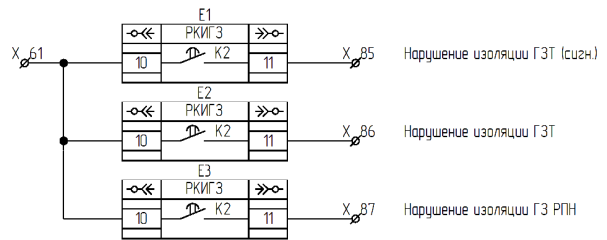
Отключение Q НН1 с запретом АПВ  
Отключение Q НН2 с запретом АПВ



Отключение шин  
через ДЗШ  
Запрет АПВ  
шин от УРОВ



Отключение ШСВ через ЭМО1  
Отключение ШСВ через ЭМО2  
Отключение СВ через ЭМО1  
Отключение СВ через ЭМО2



Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.)  
Нарушение изоляции ГЗТ  
Нарушение изоляции ГЗ РПН

Подп. и дата	
Инф. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инф. № подл.	

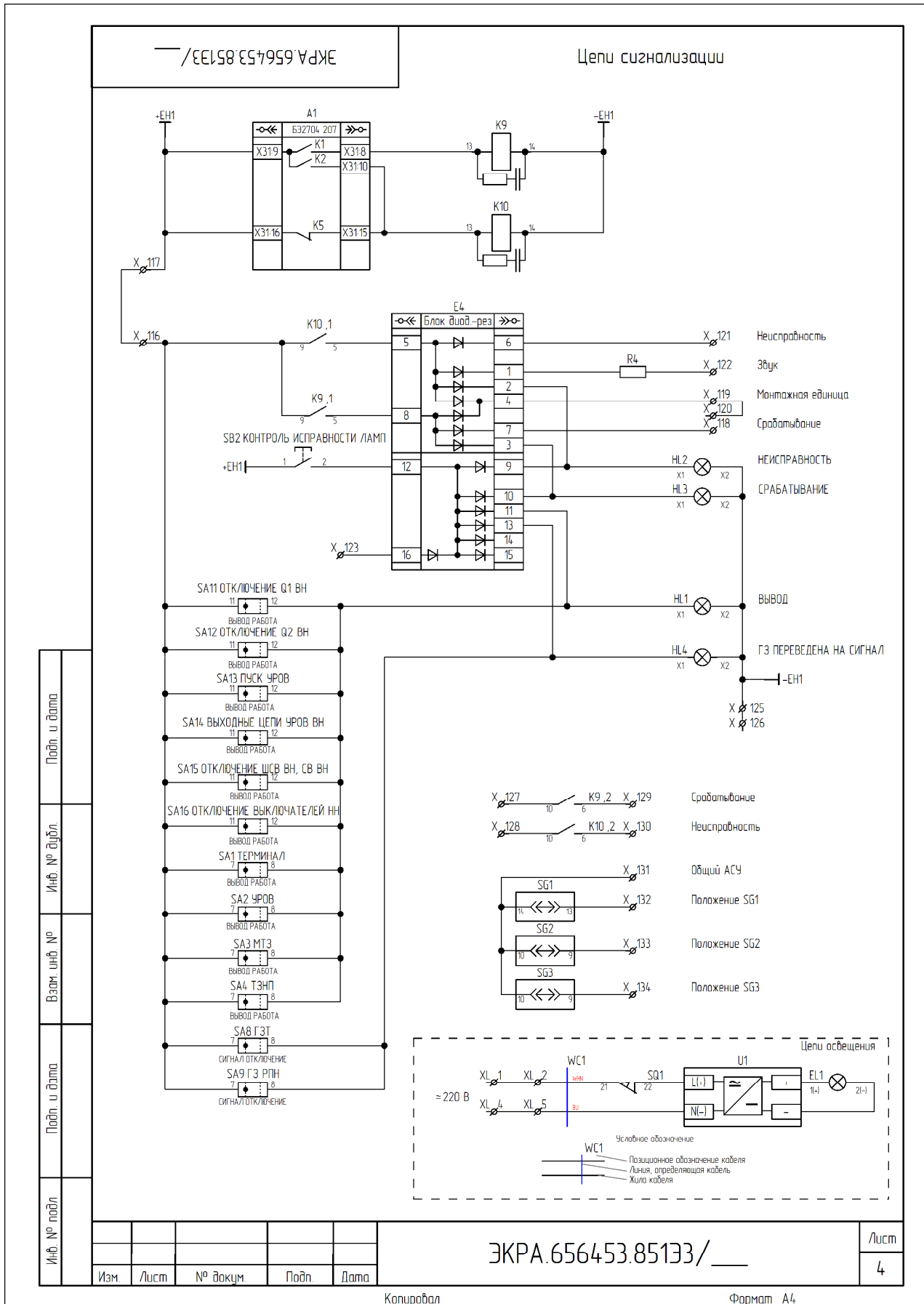
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

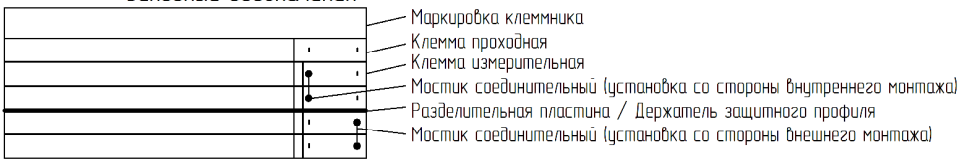
ЭКРА.656453.85133/\_\_\_

Лист
3

Копирабал

Формат А4



ЭКРА.656453.85133/___		Левый клеммник внутренний	
Цепь		Цепь	
Цепи переменного тока X		От ТЭМП Т2	41
IA	1		42
IB	2		43
IC	3		44
IN	4	Резерв	45
IA	5	Резерв	46
IB	6	Резерв	47
IC	7	Резерв	48
IN	8	КЭС НН1	49
Цепи напряжения X		КЭС НН2	50
U A НН1	9	КЭС СВ НН	51
U B НН1	10	-ЕС1 (фильтрованное)	52
U C НН1	11	-ЕС1 (фильтрованное)	53
U N НН1	12	Цепи освещения XL	
U A НН2	13	L(+)	1
U B НН2	14	L(+)	2
U C НН2	15		3
U N НН2	16	N(-)	4
	17	N(-)	5
	18		
	19		
Цепи операт.постоянного тока X			
+ЕС1 (фильтрованное)	20		
+ЕС1 (фильтрованное)	21		
+ЕС1 (фильтрованное)	22		
+ЕС1 (фильтрованное)	23		
+ЕС1 (фильтрованное)	24		
+ЕС1 (фильтрованное)	25		
+ЕС1 (фильтрованное)	26		
+ЕС1 (фильтрованное)	27		
+ЕС1 (фильтрованное)	28		
+ЕС1 (фильтрованное)	29		
	30		
Пуск УРОВ от защит	31		
РПО	32		
РПВ (инв.)	33		
	34		
Резерв	35		
Резерв	36		
Резерв	37		
ГЗТ (сигн.)	38		
ГЗТ (откл.)	39		
ГЗ РПН (откл.)	40		
<p><b>Условные обозначения</b></p> 			
ЭКРА.656453.85133/___		Лист	
Изм. Лист № докум. Подп. Дата		5	

Копиробал

Формат А4

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>—/ЭКРА.656453.85133/</span> <span>Правый клеммник внутренний</span> </div>																																																																																																																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Цель</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Цель</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Цели выходные</b></td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Цели</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Цели выходные</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td>Отключение Q2 ВН1 через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">102</td> </tr> <tr> <td>Контрольный выход</td> <td style="text-align: center;">54</td> <td>Отключение Q2 ВН1 через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">103</td> </tr> <tr> <td>Контрольный выход</td> <td style="text-align: center;">55</td> <td></td> <td style="text-align: center;">104</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">56</td> <td>Запрет АПВ шин от УРОВ</td> <td style="text-align: center;">105</td> </tr> <tr> <td>Защита ЭМО1 и ЭМВ</td> <td style="text-align: center;">57</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">106</td> </tr> <tr> <td>Защита ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">58</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">107</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q НН1 с запретом АПВ</td> <td style="text-align: center;">59</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">108</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q НН2 с запретом АПВ</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">109</td> </tr> <tr> <td>Нарушение изоляции (общий)</td> <td style="text-align: center;">61</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">110</td> </tr> <tr> <td>В ТЗНП Т2</td> <td style="text-align: center;">62</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">111</td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td style="text-align: center;">63</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">112</td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td style="text-align: center;">64</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">113</td> </tr> <tr> <td>Пуск ПАА</td> <td style="text-align: center;">65</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">114</td> </tr> <tr> <td>Откл. шин через ДЗШ</td> <td style="text-align: center;">66</td> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">115</td> </tr> <tr> <td>Откл. шин через ДЗШ</td> <td style="text-align: center;">67</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Цели сигнализации</b></td> </tr> <tr> <td>Запрет АПВ шин от УРОВ</td> <td style="text-align: center;">68</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение ШСВ через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">69</td> <td>-ЕН1</td> <td style="text-align: center;">116</td> </tr> <tr> <td>Отключение ШСВ через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">70</td> <td>+ЕН1</td> <td style="text-align: center;">117</td> </tr> <tr> <td>Отключение СВ через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">71</td> <td>Срабатывание</td> <td style="text-align: center;">118</td> </tr> <tr> <td>Отключение СВ через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">72</td> <td>Монтажная единица</td> <td style="text-align: center;">119</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q1 ВН1 через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">73</td> <td>Монтажная единица</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q1 ВН1 через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">74</td> <td>Неисправность</td> <td style="text-align: center;">121</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">75</td> <td>Звук</td> <td style="text-align: center;">122</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q2 ВН1 через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">76</td> <td>Контроль исправности ламп</td> <td style="text-align: center;">123</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q2 ВН1 через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">77</td> <td></td> <td style="text-align: center;">124</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">78</td> <td>-ЕН1</td> <td style="text-align: center;">125</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">79</td> <td>-ЕН1</td> <td style="text-align: center;">126</td> </tr> <tr> <td>Запрет АПВ шин от УРОВ</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>Цели АСУ</b></td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td style="text-align: center;">81</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Защита ЭМО1 и ЭМВ</td> <td style="text-align: center;">82</td> <td>Срабатывание</td> <td style="text-align: center;">127</td> </tr> <tr> <td>Защита ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">83</td> <td>Неисправность</td> <td style="text-align: center;">128</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q НН1 с запретом АПВ</td> <td style="text-align: center;">84</td> <td>Срабатывание</td> <td style="text-align: center;">129</td> </tr> <tr> <td>Отключение Q НН2 с запретом АПВ</td> <td style="text-align: center;">85</td> <td>Неисправность</td> <td style="text-align: center;">130</td> </tr> <tr> <td>Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.)</td> <td style="text-align: center;">86</td> <td>Общий АСУ</td> <td style="text-align: center;">131</td> </tr> <tr> <td>Нарушение изоляции ГЗТ</td> <td style="text-align: center;">87</td> <td>Положение SG1</td> <td style="text-align: center;">132</td> </tr> <tr> <td>Нарушение изоляции ГЗ РПН</td> <td style="text-align: center;">88</td> <td>Положение SG2</td> <td style="text-align: center;">133</td> </tr> <tr> <td>В ТЗНП Т2</td> <td style="text-align: center;">89</td> <td>Положение SG3</td> <td style="text-align: center;">134</td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пуск УРОВ</td> <td style="text-align: center;">91</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Пуск ПАА</td> <td style="text-align: center;">92</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Откл. шин через ДЗШ</td> <td style="text-align: center;">93</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Откл. шин через ДЗШ</td> <td style="text-align: center;">94</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Запрет АПВ шин от УРОВ</td> <td style="text-align: center;">95</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение ШСВ через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">96</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение ШСВ через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">97</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение СВ через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">98</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение СВ через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">99</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение Q1 ВН1 через ЭМО1</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Отключение Q1 ВН1 через ЭМО2</td> <td style="text-align: center;">101</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Цель		Цель		<b>Цели выходные</b>		<b>Цели</b>		Цели выходные	X	Отключение Q2 ВН1 через ЭМО1	102	Контрольный выход	54	Отключение Q2 ВН1 через ЭМО2	103	Контрольный выход	55		104	Резерв	56	Запрет АПВ шин от УРОВ	105	Защита ЭМО1 и ЭМВ	57	Резерв	106	Защита ЭМО2	58	Резерв	107	Отключение Q НН1 с запретом АПВ	59	Резерв	108	Отключение Q НН2 с запретом АПВ	60	Резерв	109	Нарушение изоляции (общий)	61	Резерв	110	В ТЗНП Т2	62	Резерв	111	Пуск УРОВ	63	Резерв	112	Пуск УРОВ	64	Резерв	113	Пуск ПАА	65	Резерв	114	Откл. шин через ДЗШ	66	Резерв	115	Откл. шин через ДЗШ	67	<b>Цели сигнализации</b>		Запрет АПВ шин от УРОВ	68	X		Отключение ШСВ через ЭМО1	69	-ЕН1	116	Отключение ШСВ через ЭМО2	70	+ЕН1	117	Отключение СВ через ЭМО1	71	Срабатывание	118	Отключение СВ через ЭМО2	72	Монтажная единица	119	Отключение Q1 ВН1 через ЭМО1	73	Монтажная единица	120	Отключение Q1 ВН1 через ЭМО2	74	Неисправность	121		75	Звук	122	Отключение Q2 ВН1 через ЭМО1	76	Контроль исправности ламп	123	Отключение Q2 ВН1 через ЭМО2	77		124		78	-ЕН1	125		79	-ЕН1	126	Запрет АПВ шин от УРОВ	80	<b>Цели АСУ</b>		Резерв	81	X		Защита ЭМО1 и ЭМВ	82	Срабатывание	127	Защита ЭМО2	83	Неисправность	128	Отключение Q НН1 с запретом АПВ	84	Срабатывание	129	Отключение Q НН2 с запретом АПВ	85	Неисправность	130	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.)	86	Общий АСУ	131	Нарушение изоляции ГЗТ	87	Положение SG1	132	Нарушение изоляции ГЗ РПН	88	Положение SG2	133	В ТЗНП Т2	89	Положение SG3	134	Пуск УРОВ	90			Пуск УРОВ	91			Пуск ПАА	92			Откл. шин через ДЗШ	93			Откл. шин через ДЗШ	94			Запрет АПВ шин от УРОВ	95			Отключение ШСВ через ЭМО1	96			Отключение ШСВ через ЭМО2	97			Отключение СВ через ЭМО1	98			Отключение СВ через ЭМО2	99			Отключение Q1 ВН1 через ЭМО1	100			Отключение Q1 ВН1 через ЭМО2	101		
Цель		Цель																																																																																																																																																																																																														
<b>Цели выходные</b>		<b>Цели</b>																																																																																																																																																																																																														
Цели выходные	X	Отключение Q2 ВН1 через ЭМО1	102																																																																																																																																																																																																													
Контрольный выход	54	Отключение Q2 ВН1 через ЭМО2	103																																																																																																																																																																																																													
Контрольный выход	55		104																																																																																																																																																																																																													
Резерв	56	Запрет АПВ шин от УРОВ	105																																																																																																																																																																																																													
Защита ЭМО1 и ЭМВ	57	Резерв	106																																																																																																																																																																																																													
Защита ЭМО2	58	Резерв	107																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q НН1 с запретом АПВ	59	Резерв	108																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q НН2 с запретом АПВ	60	Резерв	109																																																																																																																																																																																																													
Нарушение изоляции (общий)	61	Резерв	110																																																																																																																																																																																																													
В ТЗНП Т2	62	Резерв	111																																																																																																																																																																																																													
Пуск УРОВ	63	Резерв	112																																																																																																																																																																																																													
Пуск УРОВ	64	Резерв	113																																																																																																																																																																																																													
Пуск ПАА	65	Резерв	114																																																																																																																																																																																																													
Откл. шин через ДЗШ	66	Резерв	115																																																																																																																																																																																																													
Откл. шин через ДЗШ	67	<b>Цели сигнализации</b>																																																																																																																																																																																																														
Запрет АПВ шин от УРОВ	68	X																																																																																																																																																																																																														
Отключение ШСВ через ЭМО1	69	-ЕН1	116																																																																																																																																																																																																													
Отключение ШСВ через ЭМО2	70	+ЕН1	117																																																																																																																																																																																																													
Отключение СВ через ЭМО1	71	Срабатывание	118																																																																																																																																																																																																													
Отключение СВ через ЭМО2	72	Монтажная единица	119																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q1 ВН1 через ЭМО1	73	Монтажная единица	120																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q1 ВН1 через ЭМО2	74	Неисправность	121																																																																																																																																																																																																													
	75	Звук	122																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q2 ВН1 через ЭМО1	76	Контроль исправности ламп	123																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q2 ВН1 через ЭМО2	77		124																																																																																																																																																																																																													
	78	-ЕН1	125																																																																																																																																																																																																													
	79	-ЕН1	126																																																																																																																																																																																																													
Запрет АПВ шин от УРОВ	80	<b>Цели АСУ</b>																																																																																																																																																																																																														
Резерв	81	X																																																																																																																																																																																																														
Защита ЭМО1 и ЭМВ	82	Срабатывание	127																																																																																																																																																																																																													
Защита ЭМО2	83	Неисправность	128																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q НН1 с запретом АПВ	84	Срабатывание	129																																																																																																																																																																																																													
Отключение Q НН2 с запретом АПВ	85	Неисправность	130																																																																																																																																																																																																													
Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.)	86	Общий АСУ	131																																																																																																																																																																																																													
Нарушение изоляции ГЗТ	87	Положение SG1	132																																																																																																																																																																																																													
Нарушение изоляции ГЗ РПН	88	Положение SG2	133																																																																																																																																																																																																													
В ТЗНП Т2	89	Положение SG3	134																																																																																																																																																																																																													
Пуск УРОВ	90																																																																																																																																																																																																															
Пуск УРОВ	91																																																																																																																																																																																																															
Пуск ПАА	92																																																																																																																																																																																																															
Откл. шин через ДЗШ	93																																																																																																																																																																																																															
Откл. шин через ДЗШ	94																																																																																																																																																																																																															
Запрет АПВ шин от УРОВ	95																																																																																																																																																																																																															
Отключение ШСВ через ЭМО1	96																																																																																																																																																																																																															
Отключение ШСВ через ЭМО2	97																																																																																																																																																																																																															
Отключение СВ через ЭМО1	98																																																																																																																																																																																																															
Отключение СВ через ЭМО2	99																																																																																																																																																																																																															
Отключение Q1 ВН1 через ЭМО1	100																																																																																																																																																																																																															
Отключение Q1 ВН1 через ЭМО2	101																																																																																																																																																																																																															
Подп. и дата																																																																																																																																																																																																																
Инв. № дубл.																																																																																																																																																																																																																
Взаим. инв. №																																																																																																																																																																																																																
Подп. и дата																																																																																																																																																																																																																
Инв. № подл.																																																																																																																																																																																																																
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																																																																																																																																																																																												
ЭКРА.656453.85133/ ____				Лист 6																																																																																																																																																																																																												



Перв. примен.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	A1	Терминал БЗ2704 207XXX (000-015)	1	
	E1-E3	Реле контроля изоляции газовой защиты РКИГЗ УХЛЗ.1 ЭКРА.656111.122	3	
	E4	Блок диодно-резисторный УХЛЗ.1 ЭКРА.687272.001-35	1	
	EL1	Светильник линейный LED-5W-24VDC-1 УХЛЗ.1 ЭКРА.676255.002	1	
Справ. №	HL1, HL3, HL4	Лампа СКЛ 14Н-2-Ж-2-220 П Ч IP65 ЯШГК.433137.068 Протон-Импульс	3	
	HL2	Лампа СКЛ 14Н-2-К-2-220 П Ч IP65 ЯШГК.433137.068 Протон-Импульс	1	
	K1, K2, K4-K6, K9, K10	Реле 55.34.9.220.9202 Finder	7	
	K1, K2, K4-K6, K9, K10	Разетка 94.P4 SMA Finder	7	
Подп. и дата	K1, K2, K4-K6, K9, K10	Модуль РС-цепь 99.02.0.230.09 Finder	7	
	R1-R4	Резистор С5-35В-50-3,9 кОм, 10 % ОЖ0.467.551ТУ	4	
	SA1-SA4, SA8, SA9	Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey	6	
Инд. № дубл.	SA10	Переключатель А204S-2E20 blank DECA	1	
	SA11-SA16	Переключатель CS 10-03.309FU9.07 Elkey	6	
Взам. инд. №				
Подп. и дата				
Инд. № подл.	Типовое исполнение			
	ЭКРА.656453.851ПЭЗ/___			
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
	Разраб	Иванов А.В.	06.12.2023	
	Проб	Иванов А.Н.	06.12.2023	
Н. контр.	Батракова	06.12.2023		
Утв.	Шурупов	06.12.2023		
Шкаф ШЭ2607 074		Лист	Лист	Листов
Перечень элементов		A	1	2
				ООО НПП "ЭКРА"

Копировал

Формат А4

		Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
		SB1	Выключатель красный КМЕ 4510МС УХЛ3 Эльком	1		
		SB2	Выключатель черный КМЕ 4503МС УХЛ3 Эльком	1		
		SG1	Колодка контрольная FAME-UTWE 6/6+1 №3069051 Phoenix Contact	1	Блок испытательный	
		SG1	Штекер рабочий FAME-FWP 6+1 №3069284 Phoenix Contact	1		
		SG2, SG3	Колодка контрольная FAME-UTWE 6/4+1 №3069048 Phoenix Contact	2	Блок испытательный	
		SG2, SG3	Штекер рабочий FAME-FWP 4+1 №3069271 Phoenix Contact	2		
		SQ1	Выключатель путевой ВВП11-10Б312-20У314 ВНИИР-Промэлектро	1		
		U1	Источник питания Step-PS/1AC/24DC/0,75/FL №2868622 Phoenix Contact	1		
Подп. и дата		UE1, UE2	Блок преобразователя сигналов TTL-RS485 Д3550 ЭКРА.656116.772	2		
Инв. № дубл.		X	Клемма гибридная РТУ 6-Т-Р №3209530 СТЭЗ	19	X1-X19	
		X, XL	Клемма гибридная РТУ 4-МТ-Р №3209532 СТЭЗ	120	X20-X134, XL1-XL5	
Взам. инв. №		ХРЕ1-ХРЕ3	Клемма заземляющая WPE 6 №1010200000 Weidmuller	3	ХРЕ11, ХРЕ21, ХРЕ31	
		Z1	Блок фильтра П1712 УХЛ3.1 ЭКРА.656111.045-02	1		
Подп. и дата						
Инв. № подл.						Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.851ПЭЗ/___	

Копировал

Формат А4

