

**ШКАФ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА  
И АВТОМАТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ  
ТИПА ШЭ2607 045073**

Руководство по эксплуатации  
ЭКРА.656453.172 РЭ





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!**

## Содержание

1. Описание и работа изделия .....	9
1.1. Назначение шкафа .....	9
1.2. Основные технические данные и характеристики шкафа .....	13
1.3. Общие характеристики шкафа .....	13
1.4. Характеристики шкафа .....	17
1.5. Основные технические данные и характеристики терминала .....	34
1.6. Состав шкафа и конструктивное выполнение .....	38
1.7. Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	41
1.8. Маркировка и пломбирование .....	41
1.9. Упаковка .....	42
2. Устройство и работа шкафа .....	43
2.1. Основные принципы выполнения защиты .....	43
2.2. Основные принципы выполнения ДЗТ .....	43
2.3. Принцип действия терминала БЭ2704V045 .....	44
2.4. Автоматика управления выключателем .....	50
2.5. Принцип действия защит комплекта 2 .....	52
2.6. Дополнительные функции терминала .....	56
2.7. Связь с АСУ ТП .....	56
2.8. Принцип действия шкафа ШЭ2607 045073 .....	57
3. Использование по назначению .....	62
3.1. Эксплуатационные ограничения .....	62
3.2. Подготовка изделия к использованию .....	62
3.3. Указания по вводу шкафа в эксплуатацию .....	93
3.4. Возможные неисправности и методы их устранения .....	95
4. Техническое обслуживание изделия .....	95
4.1. Общие указания .....	95
4.2. Меры безопасности .....	96
4.3. Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок) .....	97
5. Рекомендации по выбору уставок .....	98
5.1. Конфигурирование терминала БЭ2704V045 .....	98
5.1.1. Определение схемы соединения сторон .....	100
5.1.2. Задание параметра “наличие стороны” .....	102
5.1.3. Расчёт базисных токов по сторонам .....	104
5.2. Выбор уставок защит .....	106
5.3. ПРИМЕР РАСЧЕТА ДЗТ ТРЕХОБМОТОЧНОГО ТРАНСФОРМАТОРА .....	112
6. Транспортирование и хранение .....	119
7. Утилизация .....	120

8. Графическая часть.....	121
Приложение А (обязательное).....	150
Приложение Б (справочное) .....	154
Приложение В (рекомендуемое).....	155
Приложение Г (обязательное) .....	156
Приложение Д (справочное) .....	170
Приложение Е (справочное) .....	172
Приложение Ж (справочное) .....	173
Лист регистрации изменений.....	174

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы защиты трансформатора (в дальнейшем "шкаф") типа ШЭ2607 045073 для схемы подстанции 110-5АН, 110-5Н, 220-5АН, 220-5Н, в дальнейшем "мостик", и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров шкафа.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий "Шкафы защит присоединений напряжением 110 и 220 кВ серии ШЭ 2607", ТУ 3433-016-20572135-2000.

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

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа (см. приложение А.1). Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2704 следует осуществлять для энергетического объекта в целом. Формы карт заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведены в приложениях А.2 и А.3 настоящего РЭ соответственно.


До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.


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

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

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

**Обозначения и сокращения**

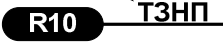

	Внимание (важно)
-----------------------------------------------------------------------------------	------------------

	Информация
-------------------------------------------------------------------------------------	------------

**Принятые сокращения**

АПВ	автоматическое повторное включение
АЦП	аналого-цифровой преобразователь
АУВ	автоматика управления выключателем
БИ	испытательный блок
В	выключатель
ВЧ	высокая частота
Г	генератор
ДЗТ	дифференциальная защита трансформатора
ИО	измерительный орган (реагирует на две подведённые величины)
КЗ	короткое замыкание
КСС	реле команды включить
НКУ	низковольтное комплектное устройство
ОВ	обходной выключатель
ОТФ	отключение трёх фаз
ПА	противоаварийная автоматика
ПК	персональный компьютер
ПО	пусковой орган (реагирует на одну подведённую величину)
РЗА	релейная защита и автоматика
РН	реле напряжения
РПВ (КQC)	реле положения «Включено» выключателя
РПО (KQT)	реле положения «Отключено» выключателя
РЭ	руководство по эксплуатации
ТН	измерительный трансформатор напряжения
ТТ	измерительный трансформатор тока
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ЦС	центральная сигнализация
ШК	штепсель контрольный
ЭМВ	электромагнит включения
ЭМО1 (2)	электромагнит отключения первый (второй)

В функциональных схемах используется следующая символика:

<p>Номер сигнала на регистр R10</p> <p>Наименование логического сигнала ТЗНП</p> 	Дискретный сигнал
<p>Set_T01</p> <p>"Д30 фаза А"</p> <p>R225</p> 	Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на сигнализацию)
<p>Set_D22</p> <p>БИ обходной</p> 	Сигналы для конфигурирования входов логики
<p>Set_K1</p> <p>R97</p> 	Сигналы для конфигурирования выходных реле
<p>PT MT3 CH</p> 	Пусковой (измерительный) орган
<p>Вход 1</p> <p>Вход 2</p> <p>Сигнал управления</p> <p>M</p> <p>Выход</p> <p>1</p> 	Программный переключатель M (два входа и один выход)
<p>Вход</p> <p>Сигнал управления</p> <p>M</p> <p>Выход 1</p> <p>Выход 2</p> <p>2</p> 	Программный переключатель M (один вход и два выхода)
<p>10</p> <p>1</p> 	Логический элемент OR (ИЛИ)
<p>инверсия</p> <p>205</p> <p>&amp;</p> 	Логический элемент AND (И)
<p>DT13</p> <p>3 с.</p> 	Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание
<p>DT19</p> <p>10 мс.</p> 	Нерегулируемая выдержка времени на возврат
<p>DT22</p> 	Регулируемая выдержка времени на срабатывание
<p>DT30</p> 	Регулируемая выдержка времени на возврат
<p>DT19</p> <p>2 с.</p> 	Ограничитель длительности импульса
<p>Номер наклейки XB1</p> <p>"0"</p> <p>"1"</p> 	Программная наклейка (состояние 0 или 1)
	Логический элемент XOR («исключающий ИЛИ»)
<p>R TG Y1</p> <p>S Y2</p> 	<p>RS – триггер</p> <p>S – входной сигнал, R – вход сброса,</p> <p>Y1 – выходной сигнал, Y2 – инверсный выходной сигнал</p>



## 1. Описание и работа изделия

### 1.1. Назначение шкафа

1.1.1. Шкаф типа ШЭ2607 045073 предназначен для защиты трансформатора (Т) и управления выключателем ВН трансформатора.

Шкаф типа ШЭ2607 045073 состоит из двух комплектов.

Первый комплект (в дальнейшем "комплект А1") реализует функции основных и резервных защит трансформатора и содержит:

- дифференциальную токовую защиту Т (ДЗТ) от всех видов КЗ внутри бака,
- токовую защиту нулевой последовательности стороны высшего напряжения ВН (ТЗНП),
- максимальную токовую защиту стороны ВН с пуском по напряжению (МТЗ ВН),
- максимальную токовую защиту стороны среднего напряжения (СН) с пуском по напряжению (МТЗ СН),
- максимальную токовую защиту стороны низшего напряжения 1 секции (НН1) с пуском по напряжению (МТЗ НН1),
- максимальную токовую защиту стороны низшего напряжения 2 секции (НН2) с пуском по напряжению (МТЗ НН2),
- реле минимального напряжения сторон СН, НН1 и НН2, реагирующие на понижение междуфазного напряжения для пуска по напряжению МТЗ ВН, МТЗ СН, МТЗ НН1, МТЗ НН2,
- реле максимального напряжения сторон СН, НН1 и НН2, реагирующие на повышение напряжения обратной последовательности для пуска по напряжению МТЗ ВН, МТЗ СН, МТЗ НН1, МТЗ НН2,
- защиту от перегрузки (ЗП),
- реле тока для блокировки РПН при перегрузке,
- токовые реле для пуска автоматики охлаждения,
- реле минимального напряжения сторон СН, НН1 и НН2, реагирующие на понижение междуфазного напряжения для блокировки РПН,
- УРОВ выключателя ВН
- прием сигналов от сигнальной и отключающей ступеней газовой защиты трансформатора (ГЗТ), газовой защиты РПН трансформатора (ГЗ РПН), датчиков повышения температуры масла, понижения и повышения уровня масла, неисправности цепей охлаждения;
- прием отключающих сигналов от отключающих ступеней газовых защит Т, РПН и действие на отключение через группу отключающих реле.

Схема подключения комплекта А1 к измерительным трансформаторам тока (ТТ) и трансформаторам напряжения (ТН) показана на рисунке 1.

Второй комплект (в дальнейшем "комплект А2") реализует функции:

- АУВ;
- АПВ;
- УРОВ;
- ЗНФР;
- МТЗ с комбинированным пуском по напряжению;
- токовую ненаправленную защиту нулевой последовательности (ТЗНП) от КЗ на землю;
- прием сигналов от газовой защиты трансформатора (ГЗТ);
- прием сигналов газовой защиты РПН трансформатора (ГЗ РПН).

Цепи переменного тока шкафа обеспечивают подключение к вторичным цепям трансформаторов тока с номинальным вторичным током 1 или 5 А.

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

Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 045073 на номинальный переменный ток 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частоты 50 Гц, номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В, при наличии в шкафу терминала защиты серии БЭ2704 с кодом 04, версии 5 и терминала защиты серии БЭ2704 с кодом 07, версии 3 при его заказе и в документации другого изделия:

для нужд экономики страны:

"Шкаф защит типа ШЭ2607 045073-27Е2УХЛ4, ТУ 3433-016-20572135-2000".

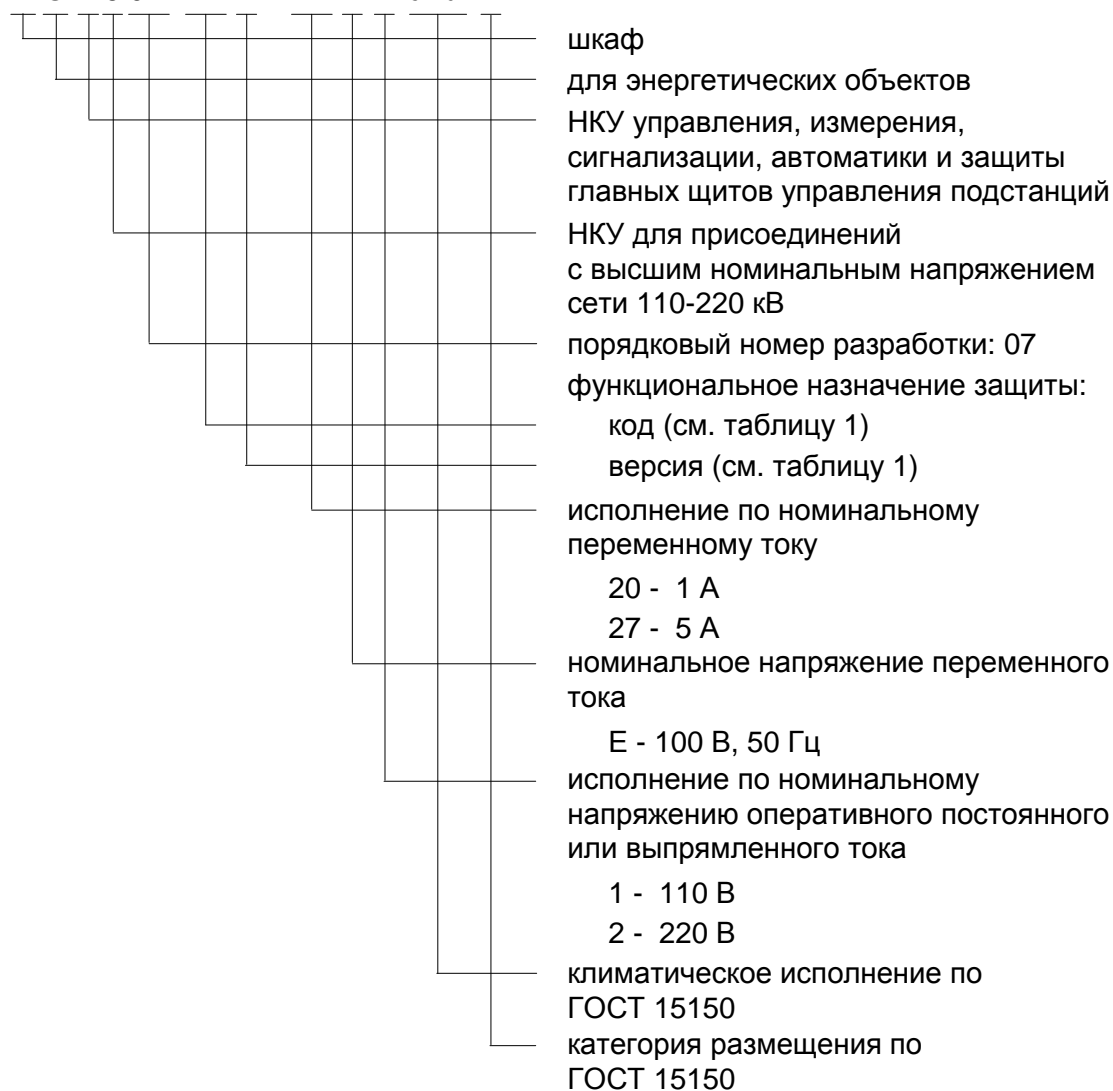
Допускается поставка шкафа специального назначения по требованиям заказчика, в том числе на напряжение переменного тока частоты 60 Гц.

Таблица 1 - Функциональное назначение защиты

Код функции	Версия	Функциональное назначение защиты
04	5	Дифференциальная защита трансформатора, ТЗНП, МТЗ ВН с пуском по напряжению, МТЗ НН1 с пуском по напряжению, МТЗ НН2 с пуском по напряжению, защита от перегрузки, блокировка РПН по току и напряжению, реле тока автоматики охлаждения, УРОВ ВН1, прием сигналов от газовых защит трансформатора и РПН, логическая защита шин сторон НН1 и НН2, дуговая защита сторон НН1 и НН2
07	3	Управление выключателем стороны ВН трансформатора, АПВ, максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению и токовая ненаправленная защита нулевой последовательности, прием сигналов от газовых защит трансформатора и РПН, УРОВ, защита от непереключения фаз и защита от неполнофазного режима (для выключателя с пофазным управлением электромагнитов)

Структура условного обозначения типоразмеров шкафов

Ш Э 2 6 0 7 XX X - XX E X УХЛ 4



1.1.3. Шкаф предназначен для работы в следующих условиях:

Номинальные значения климатических факторов внешней среды по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69, при этом:

- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 5° С (без выпадения инея и росы) для вида климатического исполнения УХЛ;
- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – 45° С для вида климатического исполнения УХЛ;
- верхнее рабочее значение относительной влажности воздуха - не более 80 % при 25° С для вида климатического исполнения УХЛ;
- высота над уровнем моря - не более 2000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;
- место установки шкафа должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

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

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

1.1.5. Группа условий эксплуатации шкафа в части воздействия механических факторов внешней среды М40 по ГОСТ 17516.1-90, при этом аппаратура, входящая в состав шкафа, выдерживает вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,7 g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц.

1.1.6. Шкаф выдерживает сейсмическую нагрузку до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при высотной установке до 30 м по ГОСТ 17516.1-90.

1.1.7. Шкаф с двух сторон имеет двери, обеспечивающие двухстороннее обслуживание установленной в нем аппаратуры. Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP41 (IP54 по требованию заказчика) по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89), а клеммники терминала БЭ2704 и переключатели на двери шкафа - IP00.

**1.2. Основные технические данные и характеристики шкафа**

1.2.1. Основные параметры шкафа:

номинальный переменный ток $I_{НОМ}$ , А .....	1 или 5
номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{НОМ}$ , В.....	100
номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока $U_{ПИТ}$ , В.....	220 или 110
номинальная частота $f_{НОМ}$ , Гц.....	50

1.2.2. Типоисполнения шкафа

Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Типоисполнения шкафа

Типоисполнение	Параметры	
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока, В
ШЭ2607 045073-20Е1УХЛ4	1	110
ШЭ2607 045073-27Е1УХЛ4	5	
ШЭ2607 045073-20Е2УХЛ4	1	220
ШЭ2607 045073-27Е2УХЛ4	5	

**1.3. Общие характеристики шкафа**

1.3.1. Сопротивление изоляции всех электрически независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$  и относительной влажности до 80% не менее 100 МОм.

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

- температуре окружающего воздуха  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ ,
- относительной влажности не более 80%,
- номинальному значению напряжения оперативного постоянного или выпрямленного тока,
- номинальной частоте переменного тока.

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

Электрическая изоляция цепей тока, включенных в разные фазы, между собой и на землю выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

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

### 1.3.3. Требования к цепям оперативного питания

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

1.3.3.2. Шкаф правильно функционирует при изменении напряжения оперативного постоянного тока в диапазоне от 0,8 до  $1,1U_{\text{пит}}$ .

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

Длительность однократных перерывов питания шкафа, с последующим его восстановлением, в условиях отсутствия требований к срабатыванию шкафа:

- до 150 мс – без перезапуска терминала;
- свыше 150 мс – с перезапуском терминала в течение не более 3 с.

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

1.3.4. Шкаф по электромагнитной совместимости соответствует требованиям ТУ 3433-016-20572135-2000.

### 1.3.5. Требования к коммутационной способности контактов выходных реле.

1.3.5.1. Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих на включение и отключение выключателя в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,04 с, 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 30 А в течение 0,2,
- до 40 А в течение 0,03 с.

Длительно допустимый ток через контакты 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов не менее 2000 циклов.

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

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

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

1.3.5.3. Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих на цепи внешней сигнализации, не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагруз-

кой с постоянной времени, не превышающей 0,005 с, при напряжении от 24 до 250 В или при токе до 2 А.

1.3.6. Элементы шкафа, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно выдерживают 200 % номинальной величины переменного тока, 115 % номинальной величины напряжения оперативного постоянного тока и 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  $40 I_{НОМ}$  в течение 1 с.

Термическая стойкость цепей напряжения шкафа, подключаемых к обмоткам «разомкнутого треугольника» трансформатора напряжения, обеспечивается при напряжении до 180 В в течение 6 с.

1.3.7. Мощность, потребляемая каждым комплектом шкафа при подведении к нему номинальных величин токов и напряжений, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам трансформатора напряжения, соединённым в «звезду», ВА на фазу .....0,5;

- по цепям переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу
  - при  $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$  .....0,5,
  - при  $I_{НОМ} = 5 \text{ А}$ ..... 3,0;

- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учёта цепей сигнализации), Вт:

- в нормальном режиме .....20;
  - в режиме срабатывания.....40;

- по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт..... 20.

1.3.8. Автоматические выключатели (АВ) в цепях оперативного постоянного тока

- Для защиты цепи питания шкафа ШЭ2607 045073 включающей в себя терминалы БЭ2704 045 (или БЭ2704 073) и блок фильтра П1712 предпочтительным вариантом АВ с номинальным током 2А и кратностью срабатывания отсечки (10...14).

- Для защиты цепи питания шкафа ШЭ2607 045073 включающей в себя терминалы БЭ2704 045 (или БЭ2704 073) и 2 блока фильтра П1712 (при параллельном подключении цепи питания приемных цепей газовой защиты) предпочтительным вариантом является АВ с номинальным током 2А и кратностью срабатывания отсечки (10...14).

В приложении Ж приведены рекомендации по выбору АВ на примере АВВ S202M UC. Данная информация является справочной. По аналогии могут быть выбраны АВ других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки.

1.3.9. Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 5.

1.3.10. Требования по надёжности

1.3.10.1. Средний срок службы шкафа составляет не менее 20 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

1.3.10.2. Средняя наработка на отказ шкафа не менее 25000 ч и 125000 ч для сменных блоков.

1.3.10.3. Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала не более 2 ч с учётом времени нахождения неисправности.

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

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

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

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

1.3.10.8. Содержание драгоценных металлов в диодах, микросхемах и других комплектующих изделиях соответствует указанному в технической документации их предприятий-изготовителей.

1.3.10.9. Сведения о содержании цветных металлов в каждом комплекте шкафа приведены в приложении Б.



## 1.4. Характеристики шкафа

### 1.4.1. Дифференциальная защита трансформатора (ДЗТ).

1.4.1.1. ДЗТ имеет до четырех входов для подключения к четырем трехфазным группам трансформаторов тока сторон ВН, СН, НН1, НН2.

Примечание - при отсутствии у трансформатора какой-либо стороны (например, СН, НН2) предусмотрена возможность отключения неиспользуемых измерительных органов при помощи программных накладок (смотри рисунок 8).

Предусмотрена возможность выравнивания различий по коэффициентам трансформации трансформаторов тока присоединений в пределах от 0,25 до 16 А.

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

Примечание:

- под базисным током стороны ( $I_{\text{БАЗ. СТОР.}}$ ) понимается значение вторичного тока в плече защиты на определенной стороне при передаче на эту сторону номинальной мощности трансформатора (формула для расчета приведена в разделе 4);

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

Обеспечена возможность подключения токовых цепей ДЗТ к ТТ, соединенным по схеме "звезда" независимо от группы соединения защищаемого трансформатора (Y/Y-0, Y/ $\Delta$ -11,  $\Delta/\Delta$ -0). Компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы при этом осуществляется программно.

Для трансформатора с группой соединения Y/ $\Delta$ -11 возможно подключение к трансформаторам тока, соединенным по схеме "треугольник". При этом программная компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы не производится. Также при этом не работает ТЗНП, т.к. отсутствует ток  $3I_0$ .

Схема подключения ДЗТ приведена на рисунке 1.

1.4.1.2. ДЗТ выполнена в виде двухканальной дифференциальной токовой защиты, содержащей чувствительное реле и отсечку.

Чувствительное реле ДЗТ имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ( $I_{\text{ДО}}$ ), изменяемой в диапазоне от 0,2 до 1,0  $I_{\text{БАЗ. СТОР.}}$ .

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

Дифференциальная отсечка предназначена для обеспечения надежной работы при больших токах повреждения в зоне действия защиты. Отсечка отстраивается от броска тока намагничивания по уставке.

Ток срабатывания отсечки ( $I_{\text{ОТС.}}$ ) изменяется в диапазоне от 6,5 до 12,0  $I_{\text{БАЗ. СТОР.}}$ .

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

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

$$I_T = \sqrt{\operatorname{Re}(\underline{I}'_1 \cdot \underline{I}'_2)} \quad \text{при } |\arg I'_1 - \arg I'_2| \geq \pi/2$$

$$I_T = 0 \quad \text{при } |\arg I'_1 - \arg I'_2| < \pi/2,$$

где -  $I'_1$  – наибольший из токов (сторон ВН-СН-НН1-НН2);

$I'_2 = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 - I'_1$  - комплексно сопряженный вектор суммы всех токов за исключением  $I'_1$ ;

$\operatorname{Re}(\underline{I}'_1 \cdot \hat{I}'_2)$  – действительная часть векторного произведения токов  $I'_1$  и  $I'_2$ ;

$I_d = |I'_1 + I'_2|$  - дифференциальный ток.

Характеристика срабатывания ДЗТ, приведенная на рисунке 2, состоит из горизонтального и наклонного участков, соединенных плавным переходом.

$$I_{CP} = I_{до} + K_T (I_T - I_{Т0}), \text{ где}$$

$I_{CP}$  - ток срабатывания чувствительного реле ДЗТ;

$I_{до}$  - начальный ток срабатывания;

$I_T$  - тормозной ток;

$I_{Т0}$  - длина горизонтального участка тормозной характеристики;

$K_T$  - коэффициент торможения.

Длина горизонтального участка ( $I_{Т0}$ ) регулируется в диапазоне от 0,6 до 1,5  $I_{БАЗ.СТОР}$ . Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более  $\pm 10\%$  от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДЗТ изменяется в диапазоне от 0,2 до 0,7. Средняя основная погрешность по коэффициенту торможения не более  $\pm 10\%$  от уставки.

Примечание:

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

При тормозном токе  $I_T \geq I_{Т.БЛ.}$  (ток торможения блокировки) характеристика срабатывания ДЗТ изменяется:

если  $I'_1 \geq I_{ТОРМ.БЛОК.}$  и  $I'_2 \geq I_{ТОРМ.БЛОК.}$  - ДЗТ блокируется;

если  $I'_1 < I_{ТОРМ.БЛОК.}$  или  $I'_2 < I_{ТОРМ.БЛОК.}$  наклон характеристики срабатывания ДЗТ определяется коэффициентом торможения.

Уставка по току торможения блокировки изменяется в диапазоне от 1,5 до 3,0  $I_{БАЗ. СТОР}$ .

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

Коэффициент возврата ДЗТ не менее 0,6.

1.4.1.4. Время срабатывания ДЗТ при двукратном и более по отношению к току срабатывания не более 0,03 с.

Время возврата ДЗТ не более 0,030 с.

1.4.1.5. ДЗТ на минимальных уставках по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения обеспечивает отстройку от однополярных бросков намагничивающего тока (в том числе и “трансформированных”) с амплитудой, равной шестикратному значению амплитуды базисного тока стороны, и основанием волны тока до 240 °.

ДЗТ на минимальных уставках по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения обеспечивает отстройку от периодических бросков намагничивающего тока с амплитудой, равной двукратному значению амплитуды базисного тока стороны.

1.4.1.6. Для отстройки ДЗТ от бросков токов намагничивания контролируется уровень второй гармоники в дифференциальном токе. Уровень блокировки по второй гармонике может изменяться в пределах от 8 до 20 % по отношению к величине основной гармоники в дифференциальном токе.

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

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

1.4.1.9. Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДЗТ при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает  $\pm 5\%$  от средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

**1.4.2. Максимальная токовая защита (МТЗ) на сторонах высшего, первой и второй секций низшего напряжений трансформатора.**

1.4.2.1. Максимальная токовая защита на всех сторонах трансформатора выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока, при этом МТЗ НН1 и МТЗ НН2 имеют две ступени;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;
- пусковые органы напряжения средней, первой и второй секций низшего напряжений.

Реле тока МТЗ ВН1 (ВН2, НН1 и НН2) включаются на линейный ток, когда схема соединения стороны «звезда» или на расчётный линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (таблица 3).

Таблица 3

Схема соединения стороны	Включение реле тока МТЗ		
	фаза А	фаза В	фаза С
Y «звезда»	$\dot{I}_A^* = \dot{I}_a - \dot{I}_b$	$\dot{I}_B^* = \dot{I}_b - \dot{I}_c$	$\dot{I}_C^* = \dot{I}_c - \dot{I}_a$
$\Delta$ «треугольник»	$\dot{I}_A^* = \dot{I}_a$	$\dot{I}_B^* = \dot{I}_b$	$\dot{I}_C^* = \dot{I}_c$

$\dot{I}_A^*$ ,  $\dot{I}_B^*$ ,  $\dot{I}_C^*$  – расчётные токи соответствующей стороны, А;

$\dot{I}_a$ ,  $\dot{I}_b$ ,  $\dot{I}_c$  – измеряемые токи соответствующей стороны, А.

При этом производится компенсация тока нулевой последовательности.

1.4.2.2. Уставки реле максимального тока МТЗ изменяются в диапазоне от 0,1 до 100 А. Средняя основная погрешность по току срабатывания не более  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.2.3. Максимальная токовая защита на всех сторонах трансформатора выполняется с пуском или без пуска по напряжению. Пуск по напряжению осуществляется с помощью реле минимального напряжения, реагирующего на уменьшение междуфазных напряжений ( $U_{AB<}$  или  $U_{BC<}$ ) и с помощью реле максимального напряжения, реагирующего на увеличение напряжения обратной последовательности ( $U_{2>}$ ).

1.4.2.4. Реле минимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 10 до 100 В.

1.4.2.5. Реле максимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 6 до 24 В (в фазных величинах).

1.4.2.6. Максимальная токовая защита сторон НН1 и НН2 может выполняться с контролем направленности или без контроля.

Для обеспечения направленности МТЗ (НН1, НН2) используется реле направления мощности (РНМ), которое работает по направлению мощности прямой последовательности. В зависимости от выбранной уставки РНМ может работать по направлению мощности от трансформатора к шинам (НН1, НН2) или от шин (НН1, НН2) в трансформатор.

1.4.2.7. Величина уставок реле РНМ по току срабатывания ( $I_{CP}$ ) составляет 0,1 А, а по напряжению срабатывания ( $U_{CP}$ ) - 1 В.

1.4.2.8. Уставка РНМ по углу максимальной чувствительности ( $\varphi_{MЧ}$ ) регулируется в пределах от 30 до 85°. Зона работы РНМ составляет от 160 до 180°.

Средняя основная погрешность по углу максимальной чувствительности РНМ не превышает  $\pm 10\%$ .

1.4.2.9. Дополнительная погрешность по углу максимальной чувствительности РНМ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

1.4.2.10. Коэффициент возврата РНМ по току и напряжению не менее 0,8.

1.4.2.11. Время срабатывания РНМ при одновременной подаче напряжения  $3U_{CP}$  и тока  $3I_{CP}$  не превышает 0,03 с.

Время возврата РНМ при одновременном сбросе входных напряжения и тока от номинальных значений до 0 не превышает 0,05 с.

#### 1.4.3. **Защита от перегрузки (ЗП).**

1.4.3.1. ЗП содержит:

- три трехфазных реле максимального тока, включенных на ток сторон НН1, НН2 трансформатора и на расчетный ток ВН, полученный из векторной суммы токов фаз сторон ВН1 и ВН2, выходы которых объединены по схеме ИЛИ;

- программные накладки для вывода ЗП по любой из сторон;

- реле времени.

1.4.3.2. Уставки реле максимального тока ЗП изменяются в диапазоне от 0,1 до 100 А.

#### 1.4.4. **Автоматика охлаждения.**

1.4.4.1. Автоматика охлаждения содержит:

- три ступени, каждая из которых выполнена на базе трех однофазных реле максимального тока, включенных на ток фазы В сторон НН1, НН2 трансформатора и на расчетный ток ВН, полученный из векторной суммы токов фазы В сторон ВН1 и ВН2. Выходы реле объединены по схеме ИЛИ;

- программные накладки для вывода автоматики охлаждения любой из сторон.

1.4.4.2. Уставки реле максимального тока для автоматики охлаждения обеспечиваются в диапазоне от 0,1 до 100 А.

#### 1.4.5. **Устройство для блокировки РПН при перегрузке и при уменьшении напряжения.**

1.4.5.1. Устройство для блокировки РПН содержит:

- трехфазное реле максимального тока, включенное на расчетный ток ВН, полученный из векторной суммы токов фаз сторон ВН1 и ВН2;

- четыре реле минимального напряжения, включенных на междуфазные напряжения ( $U_{AB}$ ,  $U_{BC}$ ) ТН сторон НН1 и НН2 трансформатора;

- программные накладки для вывода блокировки РПН по напряжению для сторон НН1 и НН2.

1.4.5.2. Выходы реле объединены по схеме ИЛИ. При необходимости действие реле напряжения на блокировку РПН может быть выведено накладками.

1.4.5.3. Контактный выход реле блокировки РПН может быть выполнен как с нормально-открытым, так и с нормально-закрытым контактом.

1.4.5.4. Уставки реле максимального тока устройства для блокировки РПН при перегрузке обеспечиваются в диапазоне от 0,1 до 100 А.

#### 1.4.6. **Характеристики измерительных реле максимального тока и реле максимального и минимального напряжений.**

1.4.6.1. Средняя основная погрешность по току срабатывания реле тока и по напряжению срабатывания реле напряжения не более  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.6.2. Коэффициент возврата реле максимального тока и напряжения не менее 0,9, реле минимального напряжения - не более 1,1.

1.4.6.3. Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока и по напряжению срабатывания реле напряжения при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3.1 не превышает  $\pm 5$  % от соответствующих средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ .

1.4.6.4. Время срабатывания (возврата) реле максимального (минимального) напряжения при подаче напряжения  $2U_{\text{CP}}$  не более 0,025 с.

1.4.6.5. Время возврата (срабатывания) реле максимального (минимального) напряжения при снижении напряжения от  $2U_{\text{CP}}$  до нуля не более 0,03 с.

#### 1.4.7. УРОВ ВН.

1.4.7.1. Для контроля тока через выключатель стороны ВН предусмотрены по три однофазных реле тока УРОВ. Выходы реле объединены по схеме ИЛИ.

1.4.7.2. Ток срабатывания реле тока УРОВ ( $I_{\text{CP}}$ ) регулируется в диапазоне от 0,04 до 2 А.

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

1.4.7.4. Коэффициент возврата реле тока УРОВ не ниже 0,9.

1.4.7.5. Время срабатывания реле тока УРОВ при входном токе  $2I_{\text{CP}}$  не более 0,025 с.

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

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

1.4.7.8. Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока УРОВ при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает  $\pm 5$  % от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$ .

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

1.4.7.10. Уставки по выдержке времени УРОВ регулируются в диапазоне от 0,1 до 0,6 с.

Примечание:

- средняя основная погрешность по выдержкам времени здесь и в дальнейшем не более  $\pm 5$  % от значения уставки.

1.4.7.11. Прием сигналов срабатывания УРОВ фиксируется при длительности сигналов не менее 3 мс.

1.4.7.12. Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

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

- с дублированным пуском от защит, когда сигнал на отключение смежных выключателей контролируется сигналом нормально-замкнутым контактом КQC (РПВ).

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

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

1.4.7.14. При наличии тока через выключатель и одновременном действии устройств РЗА логические цепи УРОВ формируют сигналы на отключение выключателей присоединений, подпитывающих точку короткого замыкания (КЗ), с запретом их АПВ.

#### 1.4.8. **Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП).**

1.4.8.1. Токовая защита нулевой последовательности на стороне ВН использует расчетное значение тока  $3I_0$ , полученное суммированием фазных токов стороны ВН, и содержит:

- реле тока;
- реле времени.

1.4.8.2. Диапазон уставок по току срабатывания реле тока ТЗНП от 0,05 до 100А.

1.4.8.3. Средняя основная погрешность по току срабатывания реле тока ТЗНП составляет не более  $\pm 10\%$  от уставки.

1.4.8.4. Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока ТЗНП от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

1.4.8.5. Коэффициент возврата реле тока ТЗНП не менее 0,9.

1.4.8.6. Время срабатывания реле тока ТЗНП при подаче двукратного значения тока срабатывания не более 0,025 с.

1.4.8.7. Время возврата реле тока ТЗНП при сбросе тока от 10 А до нуля не превышает 0,04 с.

#### 1.4.9. **Логическая защита шин (ЛЗШ СН, ЛЗШ НН1, ЛЗШ НН2).**

1.4.9.1. ЛЗШ работает при срабатывании МТЗ соответствующей стороны или секции шин и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой стороны или секции шин.

1.4.9.2. Предусмотрена возможность действия ЛЗШ на отключение выключателей вводов стороны и на секции, как с пуском, так и без пуска АПВ.

1.4.9.3. Обеспечена возможность действия с дополнительной выдержкой времени на отключение трансформатора со всех сторон при срабатывании ЛЗШ и отказе выключателя ввода.

#### 1.4.10. Автоматика управления выключателем

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

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

##### 1.4.10.1. Устройство АПВ

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

1.4.10.1.2. Предусмотрена возможность однократного действия на включение выключателя с выдержкой времени  $t_{АПВ}$  от 0,25 до 16 с.

Готовность устройства к повторному действию осуществляется с выдержкой времени  $t_{гот}$ , регулируемой в диапазоне от 15 до 120 с.

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

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

1.4.10.1.4. Предусмотрен запрет действия АПВ:

- от ключа управления (КСТ) по команде "Отключить";
- от УРОВ других защит;
- от основных защит трансформатора;
- от защит при отключении трансформатора со всех сторон.

1.4.10.1.5. Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из действия.

1.4.10.1.6. Устройство АПВ работает следующим образом:

- устройство готово к работе через время  $t_{гот}$  при наличии сигнала разрешения подготовки и отсутствии сигналов запрета;

- в состоянии готовности к работе и поступлении непрерывного сигнала пуска устройство через время  $t_{АПВ}$  осуществляет цикл АПВ. Если в процессе набора выдержки времени  $t_{АПВ}$  пусковой сигнал исчезает, то набранная выдержка сбрасывается и схема возвращается в исходное состояние;



- если цикл АПВ был успешным, то начинается набор выдержки времени готовности к повторному действию, по окончании которого устройство возвращается в исходное состояние;

- при наличии сигнала запрета АПВ и поступлении непрерывного сигнала пуска, набор выдержки времени  $t_{АПВ}$  не выполняется, а включение выключателя возможно только от ключа управления;

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

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

1.4.10.2.1. По сигналу о неполнофазном включении выключателя производится автоматическое отключение включившихся фаз с выдержкой времени, регулируемой в диапазоне (0,1 - 0,2) с, отстроенной от разновременности действия фаз выключателя.

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

1.4.10.2.2. Реле тока ЗНФР

Реле тока ЗНФР реагирует на ток нулевой последовательности. Обеспечивается отстройка реле тока ЗНФР от апериодического и периодического броска намагничивающего тока.

1.4.10.2.3. Уставка по току срабатывания реле тока ЗНФР регулируется в диапазоне от 0,05 до  $30 I_{ном}$ .

1.4.10.2.4. Средняя основная погрешность по току срабатывания реле тока ЗНФР составляет не более  $\pm 5 \%$ .

1.4.10.2.5. Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока ЗНФР от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5 \%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

1.4.10.2.6. Коэффициент возврата реле тока ЗНФР не менее 0,9.

1.4.10.2.7. Время срабатывания реле тока ЗНФР при подаче двукратного значения тока срабатывания не превышает 0,025 с.

1.4.10.2.8. Время возврата реле тока ЗНФР при сбросе тока от  $10I_{ср}$  до 0 не превышает 0,04 с.

1.4.10.2.9. При фиксации неполнофазного включения выключателя и одновременном срабатывании реле тока ЗНФР с выдержкой времени формируются сигналы ВЧТО №1 и сигнал на отключение трансформатора со всех сторон с пуском УРОВ и запретом АПВ. Выдержка времени регулируется в диапазоне от 0,25 до 0,8 с.

1.4.10.3. Узел включения выключателя

Узел включения выключателя формирует сигнал на электромагниты включения выключателя (ЭМВ) при поступлении команды "Включить" от ключа управления, при действии устройства АПВ на повторное включение выключателя или от внешнего сигнала (через программируемый дискретный вход).

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

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

#### 1.4.10.4. Узел отключения выключателя

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

- команды "Отключить" от ключа управления;
- действия ЗНФ и ЗНФР;
- действия УРОВ в режиме "с автоматической проверкой исправности выключателя" (действие на себя);
- действия узла контроля давления элегаза в выносных ТТ;
- действия резервной защиты, размещенной в настоящем терминале;
- при приеме сигналов газовых защит трансформатора и РПН.

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

#### 1.4.10.5. Узел фиксации положения выключателя

Узел фиксирует включенное состояние выключателя (РПВ). Возврат узла осуществляется только при поступлении оперативной команды на отключение выключателя (КСТ). При отключении выключателя от устройств релейной защиты узел фиксации сохраняет информацию о включённом состоянии выключателя.

#### 1.4.10.6. Узел фиксации несоответствия

Узел формирует сигнал пуска АПВ в режиме, когда на его вход поступает сигнал о сработавшем состоянии узла фиксации положения выключателя и сигнал об отключенном положении выключателя.

#### 1.4.10.7. Защита электромагнитов управления от длительного протекания тока

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

#### 1.4.10.8. Узел контроля исправности цепей электромагнитов управления

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

#### 1.4.10.9. Узел контроля исправности датчиков тока электромагнитов управления

Узел осуществляет контроль исправного состояния датчиков тока первой и второй группы электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2) при отключении выключателя и датчика тока электромагнита включения (ЭМВ) при включении выключателя. При несрабатывании датчиков тока и отсутствии срабатывания неисправности цепей электромагнитов управления формируется сигнал о неисправности датчиков тока.

#### 1.4.11. Максимальная токовая защита

Схема максимальной токовой защиты (рисунок 10) содержит:

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

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

##### 1.4.11.1. Реле максимального тока

1.4.11.1.1. Реле тока I и II ступеней МТЗ включаются на токи фаз А, В и С или включаются на разность фазных токов АВ, ВС, СА и объединяются по схеме ИЛИ.

1.4.11.1.2. Уставки по току срабатывания ( $I_{ср\ МТЗ}$ ) реле тока МТЗ регулируются в диапазоне от 0,05 до  $30I_{ном}$ .

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

1.4.11.1.4. Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока МТЗ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

1.4.11.1.5. Коэффициент возврата реле тока МТЗ не менее 0,9.

1.4.11.1.6. Время срабатывания реле тока МТЗ при подаче  $2I_{ср\ МТЗ}$  не более 0,025 с.

1.4.11.1.7. Время возврата реле тока МТЗ при сбросе тока от  $10I_{ср\ МТЗ}$  до 0 не более 0,04 с.

##### 1.4.11.2. Комбинированный пусковой орган по напряжению

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

1.4.11.2.2. Реле минимального напряжения  $U_{мин}=U_{AB}$  имеет уставку по напряжению ( $U_{ср.мин}$ ), регулируемую в диапазоне от 10 до 80 В.

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

1.4.11.2.4. Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания реле минимального напряжения от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

1.4.11.2.5. Время срабатывания реле минимального напряжения при снижении напряжения толчком от  $2U_{ср}$  до 0 составляет не более 0,03 с.

1.4.11.2.6. Время возврата реле минимального напряжения при подаче толчком напряжения  $2U_{ср}$  составляет не более 0,025 с.

1.4.11.2.7. Уставка по напряжению срабатывания ( $U_{2ср}$ ) реле напряжения обратной последовательности регулируется в диапазоне от 3 до 24 В.

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

1.4.11.2.9. Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания реле  $U_2$  от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

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

1.4.11.2.11. Время возврата реле  $U_2$  при снижении напряжения обратной последовательности толчком от величины  $2U_{2ср}$  до 0 составляет не более 0,04 с.

#### 1.4.11.3. Цепи логики

1.4.11.3.1. Максимальная токовая защита обеспечивает действие:

- от I или II ступени МТЗ на отключение выключателя;

1.4.11.3.2. Уставка по времени действия МТЗ в цепь отключения регулируется в диапазоне от 0,0 до 27,0 с.

1.4.11.3.3. Предусмотрена возможность ускорения срабатывания МТЗ при включении выключателя с действием на отключение выключателя (выключателей) стороны ВН. Время действия с ускорением регулируется в диапазоне от 0,05 до 5 с.

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

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

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

1.4.11.3.7. В случае отсутствия напряжения на шинах НН1 (НН2) низкого напряжения, узел контроля исправности цепей напряжения с выдержкой времени равной 5 с действует на светодиодную сигнализацию.

#### 1.4.12. **Токовая защита нулевой последовательности**

1.4.12.1. ТЗНП содержит ПО и ИО (рисунок 10):

– ПО тока нулевой последовательности с выходами  $I_{ТЗНП}$ .

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

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

1.4.12.1.3. Коэффициент возврата реле тока ТЗНП не менее 0,9.

1.4.12.1.4. Время срабатывания реле тока ТЗНП всех ступеней при подаче входного тока, равного  $2 I_{СР}$ , не превышает 0,025 с.

1.4.12.1.5. Время возврата реле тока ТЗНП всех ступеней при сбросе тока от  $10 I_{СР}$  до нуля не превышает 0,04 с.

1.4.12.1.6. Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока ТЗНП от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 5$  % от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

1.4.12.2. Цепи логики

1.4.12.2.1. Предусмотрена возможность ускорения ТЗНП при включении выключателя. Диапазон уставок выдержек времени при работе с ускорением от 0,05 до 5 с. Время ввода ускорения при включении выключателя регулируется в диапазоне от 0,7 до 2,0 с.

Цепь ускорения подготавливается при отключенном положении выключателя и пускается сигналом контроля цепи включения (РПО) выключателя.

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

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

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

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

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

1.4.12.2.7. Предусмотрена возможность действия на отключение трансформатора со всех сторон при приеме сигналов от ГЗТ и ГЗ РПН без выдержки времени.

#### 1.4.13. Устройство резервирования отказа выключателя

1.4.13.1. УРОВ (рисунок 10) содержит три однофазных ПО тока для контроля тока через выключатель и логические цепи:

1.4.13.2. Ток срабатывания ПО тока УРОВ регулируется в пределах от  $0,04 I_{НОМ}$  до  $0,4 I_{НОМ}$ .

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

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

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

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

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

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

1.4.13.9. Дополнительная погрешность по току срабатывания ПО тока УРОВ от изменения температуры по 1.1.3 не превышает  $\pm 5\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

1.4.13.10. Предусмотрена возможность работы УРОВ в двух режимах:

– с автоматической проверкой исправности выключателя, когда при пуске УРОВ от защит формируется сигнал на отключение резервируемого выключателя и с выдержкой времени – на отключение смежных выключателей;

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

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

– действие внешних устройств РЗА (внешний сигнал);

– действие МТЗ, ТЗНП (внутренний сигнал);

– действие ЗФНР для выключателей с пофазными электромагнитами управления (внутренний сигнал).

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

- в ДЗШ на отключение первой или второй системы шин;
- на запрет АПВ выключателя;
- ВЧТО №1;
- "УРОВ" в местную сигнализацию;
- "Срабатывание" в центральную сигнализацию.

#### 1.4.14. Реле выдержки времени

Реле выдержки времени, используемые в логической схеме формирования выходных сигналов шкафа защит трансформатора, имеют диапазон регулирования уставки от 0,05 до 27 с, если не указано другое значение.

Средняя основная погрешность по выдержкам времени реле выдержек времени не более  $\pm 5\%$  от значения уставки.

#### 1.4.15. Предусмотрена следующая внешняя сигнализация действия шкафа:

- указательное реле **КН2 "НЕИСПРАВНОСТЬ"** - сигнал о внешних или внутренних нештатных ситуациях;
- указательное реле **КН1 "СРАБАТЫВАНИЕ"** - сигнал о штатной работе любой из защит терминалов;
- лампа **НЛ2 "НЕИСПРАВНОСТЬ"** - свечение при замыкании контактов указательного реле "НЕИСПРАВНОСТЬ";
- лампа **НЛ3 "СРАБАТЫВАНИЕ"** - свечение при замыкании контактов указательного реле "СРАБАТЫВАНИЕ";
- лампа **НЛ1 "ВЫВОД"** - свечение при выводе из работы ДЗТ, УРОВ ВН, МТЗ ВН, МТЗ СН, МТЗ НН1, МТЗ НН2, комплекта;
- выход в центральную сигнализацию (ЦС) "Срабатывание";
- выход в ЦС "Неисправность";
- выход в ЦС "Монтажная единица";
- выход в ЦС "Звук".

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

#### 1.4.16. Оперативные переключатели шкафа

1.4.16.1. В шкафу ШЭ2607 045073 предусмотрены следующие оперативные переключатели для комплекта А1:

- |                       |                                                                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>SA2 "УРОВ ВН1"</b> | - для ввода-вывода УРОВ выключателя ВН;                         |
| <b>SA3 "ГЗ"</b>       | - для перевода отключающей ступени ГЗ трансформатора на сигнал; |
| <b>SA4 "ГЗ РПН"</b>   | - для перевода ГЗ РПН на сигнал;                                |
| <b>SA5 "ДЗТ"</b>      | - для ввода-вывода ДЗТ;                                         |
| <b>SA6 "МТЗ ВН"</b>   | - для ввода-вывода МТЗ СН;                                      |
| <b>SA7 "МТЗ НН1"</b>  | - для ввода-вывода МТЗ НН1;                                     |

<b>SA8 "МТЗ НН2"</b>	- для ввода-вывода МТЗ НН2;
<b>SA9 "КОМПЛЕКТ А1"</b>	- для вывода комплекта А1.
для комплекта А2:	
<b>SA1 "КОМПЛЕКТ А2"</b>	- для вывода комплекта А2;
<b>SA2 "УРОВ"</b>	- для ввода-вывода УРОВ выключателя;
<b>SA3 " МТЗ"</b>	- для ввода-вывода МТЗ;
<b>SA4 "ТЗНП"</b>	- для ввода-вывода ТЗНП;
<b>SA5 "АПВ"</b>	- для ввода-вывода АПВ;
<b>SA6 "Запрет АПВ от ДЗШ"</b>	- для ввода-вывода запрета АПВ при работе ДЗШ;
<b>SA8 "ГЗТ"</b>	- для перевода отключающей ступени ГЗ трансформатора на сигнал;
<b>SA9 "ГЗ РПН"</b>	- для перевода ГЗ РПН на сигнал.
<b>SA12 «Отключение Q1 ВН и Q2 ВН»:</b>	- для ввода-вывода из работы цепей отключения выключателей Q1 ВН и Q2 ВН (в схеме с двумя выключателями с высокой стороны);
<b>SA13 «Пуск УРОВ»</b>	- для ввода-вывода из работы цепей пуска УРОВ;
<b>SA14«Выходные цепи УРОВ ВН»</b>	- для ввода-вывода из работы выходных цепей УРОВ;
<b>SA15 «Откл. ШСВ ВН, СВ ВН»</b>	- для ввода-вывода из работы цепей отключения ШСВ ВН и СВ ВН;
<b>SA16 «Отключение выключателей НН»</b>	- для ввода-вывода из работы цепей отключения вводных выключателей сторон НН1 и НН2.

1.4.16.2. В шкафу ШЭ2607 045073 предусмотрены оперативные переключатели во входных и выходных цепях:

- на пуск ЛЗШ НН1 и ЛЗШ НН2;
- действие ТЗНП в защиту параллельно работающего трансформатора Т2
- вывод из работы цепей отключения выключателей сторон ВН1, ВН2;
- вывод из работы цепей пуска УРОВ;
- вывод из работы выходных цепей УРОВ;
- вывод из работы цепей отключения вводных выключателей сторон НН1, НН2.

1.4.16.3. В шкафу ШЭ2607 045073 предусмотрены входные цепи для приема сигналов:

- от внешних защит для действия на пуск УРОВ ВН1;
- от КQC ВН, НН1, НН2;
- от внешних защит на отключение;



- от ТЗНП Т2;
- от КQT НН1, НН2;
- от дуговой защиты секции НН1, НН2;
- от сигнальной ступени газовой защиты трансформатора;
- от отключающей ступени газовой защиты трансформатора;
- от отключающей ступени газовой защиты РПН;
- неисправности цепей охлаждения;
- повышения или снижения уровня масла;
- повышения температуры масла;
- от телемеханики или ключа управления для действия на включение (КСС) и отключение (КСТ) выключателя;
- от внешних защит на отключение выключателя;
- от отключающей ступени газовой защиты трансформатора;
- от газовой защиты РПН;
- от сборки из блок-контактов выключателя на пуск ЗНФ (для выключателей с пофазными электромагнитами управления);
- от внешних устройств на запрет АПВ;
- от АЧР на блокировку пуска АПВ;
- от привода выключателя о снижении давления элегаза в выключателе и в выносных ТТ, блокировке включения и отключения (элегаз вытек), неисправности цепей оперативного тока, отключении завода пружин, не заведенной пружине, неисправности обогрева, переводе ключа управления выключателем в положение «Местное»;
- от других защит на пуск УРОВ;
- от реле положения “Включено” секционного и вводных выключателей сторон низкого напряжения НН1 и НН2 в цепи логики МТЗ.

1.4.16.4. В шкафу ШЭ2607 045073 предусмотрено действие независимыми контактами выходных промежуточных реле:

- на отключение выключателей ВН1, ВН2, НН1, НН2;
- запрет АПВ, пуск УРОВ выключателей ВН1, ВН2, НН1, НН2;
- на отключение шин через ДЗШ;
- на запрет АПВ шин от УРОВ;
- в схему ТЗНП Т2;
- на блокировку АВР;
- в схему автоматики охлаждения;
- в сигнализацию контроля напряжения;
- в блокировку РПН;
- на отключение выключателя через ЭМО1 и ЭМО2;
- на включение выключателя через ЭМВ;
- в цепи защиты ЭМВ, ЭМО1 и ЭМО2;

- в цепи контакторов ЭМВ, ЭМО1 и ЭМО2;
- от команды на включение выключателя (КСС) в ДЗШ и цепи внешней сигнализации;
- на отключение системы шин с запретом АПВ через ДЗШ от УРОВ;
- на отключение ШСВ, СВ;
- на выдачу сигнала в защиты параллельного трансформатора;
- на отключение трансформатора со всех сторон;
- на выдачу сигналов в цепи внешней сигнализации;
- на контрольный выход для проверки работы терминала.

### 1.5. Основные технические данные и характеристики терминала

1.5.1. Терминал БЭ2704V045 имеет 12 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и 6 аналоговых входов для подключения цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения. Терминал БЭ2704V073 имеет 10 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения. В данном терминале использованы 3 аналоговых входа тока и 5 аналоговых входов напряжения.

1.5.2. Кроме функций защиты и автоматики, программное обеспечение терминалов обеспечивает:

- измерение текущих значений токов, напряжений и частоты;
- регистрацию дискретных и аналоговых событий;
- осциллографирование токов, напряжений и дискретных сигналов;
- непрерывную проверку функционирования и самодиагностику.

1.5.3. В терминалах предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на светодиодных индикаторах (48 программируемых светодиода) для комплекта А1:

№	Назначение	Наименование
1	срабатывание ДЗТ фазы А	<b>ДЗТ фаза А</b>
2	срабатывание ДЗТ фазы В	<b>ДЗТ фаза В</b>
3	срабатывание ДЗТ фазы С	<b>ДЗТ фаза С</b>
4	срабатывание УРОВ ВН на "себя"	<b>УРОВ ВН "на себя"</b>
5	срабатывание УРОВ ВН	<b>УРОВ ВН</b>
6	действие сигнальной ступени ГЗТ	<b>ГЗТ сигнал</b>
7	действие отключающей ступени ГЗТ	<b>ГЗТ отключение</b>
8	срабатывание ГЗ РПН	<b>ГЗ РПН</b>
9	отключающая ступень ГЗТ или ГЗ РПН переведена на сигнал	<b>ГЗ переведена на сигнал</b>
10	отключение трансформатора от внешних защит	<b>Внешнее отключение</b>
11	срабатывание ТЗНП	<b>ТЗНП</b>

12	срабатывание ТЗНП трансформатора Т2	<b>ТЗНП (Т2)</b>
13	срабатывание защиты от перегрузки	<b>Защита от перегрузки</b>
14	срабатывание МТЗ на стороне ВН	<b>МТЗ ВН</b>
15	резерв	
16	работа терминала в режиме теста	<b>Режим теста</b>
17	срабатывание МТЗ на стороне НН1	<b>МТЗ НН1</b>
18	срабатывание дуговой защиты на стороне НН1	<b>ЗДЗ НН1</b>
19	срабатывание ЛЗШ на стороне НН1	<b>ЛЗШ НН1</b>
20	срабатывание МТЗ на стороне НН2	<b>МТЗ НН2</b>
21	срабатывание дуговой защиты на стороне НН2	<b>ЗДЗ НН2</b>
22	срабатывание ЛЗШ на стороне НН2	<b>ЛЗШ НН2</b>
23	снижение или повышение уровня масла трансформатора	<b>Уровень масла</b>
24	повышение температуры масла трансформатора	<b>Перегрев масла</b>
25	появление сигнала о неисправности охлаждения	<b>Неисправность охлаждения</b>
26	появление сигнала о неисправности цепей ЛЗШ	<b>Неисправность цепей ЛЗШ</b>
27	длительное исчезновение напряжения оперативного тока ГЗ	<b>Неисправность цепей опер. тока ГЗ</b>
28	длительное появление напряжения $U_{2>}$ или $U_{M\phi<}$ от ТН НН1	<b>Неисправность цепей Напряжения НН1</b>
29	длительное появление напряжения $U_{2>}$ или $U_{M\phi<}$ от ТН НН2	<b>Неисправность цепей Напряжения НН2</b>
30	резерв	
31	резерв	
32	резерв	
33	резерв	
34	резерв	
35	резерв	
36	резерв	
37	резерв	
38	резерв	
39	резерв	
40	резерв	
41	резерв	
42	резерв	
43	резерв	
44	резерв	
45	резерв	
46	резерв	
47	резерв	
48	резерв	

Для комплекта А2:

№	Назначение	Наименование
1	действие I ступени МТЗ	I ст. МТЗ
2	действие II ступени МТЗ	II ст. МТЗ
3	действие МТЗ с ускорением при включении выкл.	Ускор. МТЗ при включ. выключателя
4	действие МТЗ в режиме ОУ	Оперативное ускорение МТЗ
5	действие ТЗНП на отключение СВ	ТЗНП на отключение СВ
6	действие ТЗНП на отключение выключателя	ТЗНП на отключение выключателя
7	действие ТЗНП на отключение трансформатора	ТЗНП на отключение трансформатора
8	действие ТЗНП с ускорением при включении выкл.	Ускор. ТЗНП при включ. выключателя
9	действия на отключение от ТЗНП параллельно работающего трансформатора	От ТЗНП Т2
10	действия ТЗНП на отключение трансформатора со всех сторон	Отключение трансформатора
11	о выполнении цикла АПВ	АПВ
12	действия защиты от неполнофазного включения выключателя	ЗНФР
13	действие ГЗТ	ГЗТ
14	действие ГЗ РПН	ГЗ РПН
15	резерв	Резерв
16	режим тестирования	Режим теста
17	действие УРОВ	Действие УРОВ
18	действие УРОВ на себя	Действие УРОВ на себя
19	об отсутствии напряжения на шинах НН1	Неисправность цепей напряжения НН1
20	об отсутствии напряжения на шинах НН2	Неисправность цепей напряжения НН2
21	о неисправности цепи оперативного тока	Неисправность цепей опертока
22	о низком давлении элегаза (для элегазовых выключателей)	Низкое давление элегаза
23	о блокировке операций включения выключателя	Пружина не заведена
24	о недостаточном заводе пружины	Заводка пружин отключена
25	о блокировке операций включения и отключения выключателя при утечке элегаза (для элегазовых выключателей)	Блокировка включения и отключения
26	о наличии непереключения фаз (для выключателей с пофазными электромагнитами управления)	ЗНФ
27	о неисправности цепей управления при одновременном отсутствии или наличии сигналов РПВ и РПО	Неисправность цепей управления
28	о неисправности обогрева	Неисправность обогрева
29	о переводе ключа в приводе в положение «Местное»	Местное управление
30	об аварийном давлении элегаза в ТТ (для выносных элегазовых ТТ)	Аварийное давление элегаза в ТТ
31	резерв	Резерв
32	реле фиксации положения	РФП
33	резерв	
34	резерв	
35	резерв	
36	резерв	

37	резерв	
38	резерв	
39	резерв	
40	резерв	
41	резерв	
42	резерв	
43	резерв	
44	резерв	
45	резерв	
46	резерв	
47	резерв	
48	резерв	

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 терминала **Служ. параметры / Конфиг.сигн.** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Конфигурирование светодиодов;**

– наличие или отсутствие фиксации свечения светодиода при снятии входного сигнала выбирается в пункте меню **Служ. параметры / Фикс.светодиода** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Фиксация состояния светодиода;**

– назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность» производится в меню терминала **Служ. параметры / Маска сигн.сраб.** и **Маска сигн.неисп** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Маска сигнализации срабатывания** и **Маска сигнализации неисправности** соответственно.

– выбор цвета свечения светодиода (зелёный или красный) производится в пункте меню терминала **Служ. параметры / Цвет светодиода** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Цвет светодиода.**

Оперативный съём сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопки SB1, установленной на двери шкафа.

#### 1.5.4. Предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания	“Питание”
- возникновения внутренней неисправности терминала	“Неисправность”
- режима проверки работы терминала	“Контрольный выход”
- включённого состояния выключателя	“РПВ”

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

1.5.6. Технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве по эксплуатации «Терминалы защиты серии БЭ2704» ЭКРА.656132.091-08 РЭ.

### **1.6. Состав шкафа и конструктивное выполнение**

1.6.1. Внутри шкафа ШЭ2607 045073 установлены терминал типа БЭ2704V045 и БЭ2704V073, реализующие, соответственно, указанные в 1.1.1 функции.

1.6.2. Комплект 1 шкафа типа ШЭ2607 045073 содержит:

- дифференциальную токовую защиту Т (ДЗТ) от всех видов КЗ внутри бака,
- токовую защиту нулевой последовательности стороны высшего напряжения ВН (ТЗНП),
- максимальную токовую защиту стороны ВН с пуском по напряжению (МТЗ ВН),
- максимальную токовую защиту стороны низшего напряжения 1 секции (НН1) с пуском по напряжению (МТЗ НН1),
- максимальную токовую защиту стороны низшего напряжения 2 секции (НН2) с пуском по напряжению (МТЗ НН2),
- реле минимального напряжения сторон НН1 и НН2, реагирующие на понижение междуфазного напряжения для пуска по напряжению МТЗ ВН, МТЗ НН1, МТЗ НН2,
- реле максимального напряжения сторон НН1 и НН2, реагирующие на повышение напряжения обратной последовательности для пуска по напряжению МТЗ ВН, МТЗ НН1, МТЗ НН2,
- защиту от перегрузки (ЗП),
- реле тока для блокировки РПН при перегрузке,
- токовые реле для пуска автоматики охлаждения,
- реле минимального напряжения сторон НН1 и НН2, реагирующие на понижение междуфазного напряжения для блокировки РПН,
- УРОВ выключателя ВН1,
- газовую защиту трансформатора (ГЗТ),
- газовую защиту РПН трансформатора (ГЗ РПН),
- прием сигналов от датчиков повышения температуры масла, понижения и повышения уровня масла, неисправности цепей охлаждения.

1.6.3. Комплект 2 шкафа типа ШЭ2607 045073 содержит:

- АУВ стороны ВН;
- АПВ;
- ЗНФ и ЗНФР (для выключателей с пофазным приводом);
- УРОВ;
- максимальную токовую защиту с комбинированным пуском по напряжению;
- токовую защиту нулевой последовательности.

1.6.4. Шкаф ШЭ2607 045073 представляют собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Шкафы предназначены для двухстороннего обслуживания и имеют переднюю и задние двери.

Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 5.

Внутри шкафа (на передней плите) установлены терминалы типа БЭ2704.

Расположение аппаратов на двери и на передней плите шкафа (общий вид) ШЭ2607 045073 приведено на рисунке 6.

1.6.5. На передней двери шкафа ШЭ2607 045073 расположены:

- указательные реле комплекта А1:

КН1 – **"СРАБАТЫВАНИЕ"**,

КН2 – **"НЕИСПРАВНОСТЬ"**,

- указательные реле комплекта А2:

КН1 – **"СРАБАТЫВАНИЕ"**,

КН2 – **"НЕИСПРАВНОСТЬ"**,

- лампы сигнализации комплекта А1:

НЛ1 – **"ВЫВОД"**,

НЛ2 – **"СРАБАТЫВАНИЕ"**,

НЛ3 – **"НЕИСПРАВНОСТЬ"**,

- лампы сигнализации комплекта А2:

НЛ1 – **"ВЫВОД"**,

НЛ2 – **"СРАБАТЫВАНИЕ"**,

НЛ3 – **"НЕИСПРАВНОСТЬ"**,

НЛ4 – **"ГЗ ПЕРЕВЕДЕНА НА СИГНАЛ"**,

- оперативные переключатели комплекта А1:

SA2 - **"УРОВ ВН1"**;

SA3 - **"ГЗ"**;

SA4 - **"ГЗ РПН"**;

SA5 - **"ДЗТ"**;

SA6 - **"МТЗ ВН"**;

SA7 - **"МТЗ НН1"**;

SA8 - **"МТЗ НН2"**;

SA9 - **"КОМПЛЕКТ"**;

SA11 - **"ПУСК ЛЗШ НН1"**;

SA12 - **"ПУСК ЛЗШ НН2"**;

SA13 - **"ДЕЙСТВИЕ ТЗНП В ЗАЩИТУ Т2"**.

- оперативные переключатели комплекта А2:

SA1 - **"КОМПЛЕКТ"**;

SA2 - **"УРОВ"**;

SA3 - **"МТЗ"**;

SA4 - **"ТЗНП"**;

SA5 - **"АПВ"**;

SA6 - **"ЗАПРЕТ АПВ ОТ ДЗШ"**;

SA8 - "ГЗТ";

SA9 - "ГЗ РПН";

SA12 - "ОТКЛЮЧЕНИЕ Q1 ВН И Q2 ВН";

SA13 - "ПУСК УРОВ";

SA14 - "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ УРОВ ВН";

SA15- "ОТКЛЮЧЕНИЕ ШСВ ВН, СВ ВН";

SA16 - "ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ НН"

- кнопки комплекта А1:

SB1 - "СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ",

SB2 - "КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП",

- кнопки комплекта А2:

SB1 - "СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ",

SB2 - "КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП".

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

1.6.7. Расположение блоков и элементов терминала защиты типа БЭ2704V045 и БЭ2704V073 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.091-08 РЭ и показано на рисунке 7.

На лицевой плите терминалов имеются:

- жидкокристаллический символьный дисплей 4×20;
- четыре кнопки управления, с помощью которых обеспечивается управление работой терминала;
- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния терминала;
- разъем USB для связи с ПК;
- четыре программируемые функциональные клавиши F1-F3.

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

1.6.8. На передней внутренней плите шкафа расположены:

- выключатель «ПИТАНИЕ» (SA1) для подачи напряжения питания  $\pm 220$  (110) В на терминал БЭ2704V045;
- выключатель «ПИТАНИЕ» (SA10) для подачи напряжения питания  $\pm 220$  (110) В на терминал БЭ2704V073;
- испытательные блоки (SG1 – SG8), через которые подключаются входные цепи комплекта 1 от измерительных ТТ и ТН;
- испытательные блоки (SG1 – SG3), через которые подключаются входные цепи комплекта 2 от измерительных ТТ и ТН.

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



В нижней части шкафа на плите установлены помехозащитные фильтры 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.

В шкафу ШЭ2607 045073 устанавливается 60 кабельных зажимов для механического крепления кабелей, 60 гермовводов и комплект хомутов для заземления экранов кабелей. Схема установки представлена в приложении Е.

1.6.10. Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными соединительными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 1,5 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 цепей шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов, предназначенных для присоединения под винт одного или двух медных проводников сечением до 4 мм<sup>2</sup> включительно.

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

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

### **1.7. Средства измерения, инструмент и принадлежности**

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

### **1.8. Маркировка и пломбирование**

1.8.1. 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.

1.8.2. На передней двери шкафа имеется табличка, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип шкафа;
- заводской номер;
- основные параметры шкафа по 1.2.1 настоящего РЭ;
- масса шкафа;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления.

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

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

1.8.5. На задней металлической плите терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала по ЭКРА.656132.091-08 РЭ (подпункт 1.2.1);
- масса терминала;
- знак сертификата соответствия;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления,

а также маркировка разъемов.

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

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

1.8.7. Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Место строповки», «Верх», «Пределы температур» (интервал температур в соответствии с разделом 1.1.3 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

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

### **1.9. 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 1.8.7 настоящего РЭ.

## 2. Устройство и работа шкафа

Функциональная схема логической части устройства, реализованная в терминале БЭ2704V045, представлена на рисунке 8, схема логической части устройства, реализованная в терминале БЭ2704V073, представлена на рисунках 9-15, где цифрами обозначены порядковые номера логических элементов. Далее по тексту ссылки на номера этих логических элементов будут представлены следующим образом: 1, 2, 3 и т.д.

### 2.1. Основные принципы выполнения защиты

Шкаф типа ШЭ2607 045073 состоит из двух комплектов.

Аппаратно функции шкафа ШЭ2607 045073 реализуются с помощью микропроцессорных терминалов типа БЭ2704V045 и БЭ2704V073 (цифровые обозначения кодов и версий типоразмеров терминалов см. в разделе 1).

Программное обеспечение для ПК и аппаратура для построения локальной сети между терминалами поставляется комплектно со шкафами в соответствии с картой заказа (приложение А.1 - А.3 настоящего РЭ).

Наличие встроенных программ проверки функционирования и диагностики терминалов не исключает необходимости осуществления периодически полной проверки шкафа релейным персоналом.

### 2.2. Основные принципы выполнения ДЗТ

Шкаф через промежуточные трансформаторы тока подключен к основным трансформаторам тока всех сторон трансформатора. Схема подключения шкафа к ТТ показана на рисунке 1. Основная схема соединения ТТ трансформатора в "звезду". В этом случае, для группы соединения трансформатора Y/D-11 программно производится подстройка величины тока и фазового угла. Если ТТ трансформатора стороны ВН соединены в "треугольник", тогда для группы соединения трансформатора Y/D-11 подстройка не нужна, но необходимо при расчете базисного тока учесть коэффициент схемы  $K_{CX} = \sqrt{3}$ .

Для всех сторон производится выравнивание входных токов ТТ. Пример расчета приведен в разделе 5.

Реле ДЗТ состоит из нескольких узлов:

- формирователя дифференциального и тормозного сигналов (ФДТС);
- токового органа;
- блокировки от бросков тока намагничивания;
- дифференциальной отсечки.

Выравненные токи подаются на входы реле ДЗТ, которые выполнены пофазными и срабатывают при всех видах к.з. в зоне действия защиты.

ФДТС выбирает из токов двух сторон (ВН, НН1) наибольший и присваивает ему

название  $I_1'$ . Из суммы оставшихся трех токов получается ток  $I_2'$ .

Дифференциальный ток (ИД) определяется как модуль геометрической суммы всех токов, поступающих на входы реле ДЗТ. В зависимости от угла между токами  $\underline{I}'_1$  и  $\underline{I}'_2$  значение тормозного тока (ИТ) может составить

$$I_T = \sqrt{I_1 \cdot I_2 \cdot \cos(180^\circ - \alpha)}, \quad \text{если } 90^\circ < \alpha < 270^\circ,$$

$$I_T = 0, \quad \text{если } -90^\circ < \alpha < 90^\circ \text{ или } \underline{I}'_2 = 0,$$

где  $\alpha$  - угол между векторами токов  $\underline{I}'_1$  и  $\underline{I}'_2$ .

На рисунке 3 показано, как определяются дифференциальный и тормозной токи при внешнем КЗ и при КЗ в зоне действия ДЗТ.

Токовый орган ДЗТ имеет характеристику срабатывания, приведенную на рисунке

2. Характеристика срабатывания имеет:

горизонтальный участок, определяемый уставкой "ток начала торможения";

наклонный участок, определяемый уставкой "коэффициент торможения";

вертикальный участок, определяемый уставкой "ток торможения блокировки".

Горизонтальный участок характеристики срабатывания позволяет обеспечить чувствительность ДЗТ при малых токах КЗ.

Коэффициент торможения влияет на устойчивость ДЗТ при внешних КЗ. Он равен отношению приращения дифференциального тока к приращению тормозного тока в условиях срабатывания.

Ток торможения блокировки определяет переключение характеристики срабатывания ДЗТ с наклонного участка на вертикальный: если оба тока  $\underline{I}'_1$  и  $\underline{I}'_2$  превышают значение тока торможения блокировки, то это означает появление внешнего КЗ с большим сквозным током. В этом режиме ДЗТ блокируется.

Дифференциальная отсечка обеспечивает быстрое отключение трансформатора при внутренних КЗ. Уставка срабатывания дифференциальной отсечки должна быть отстроена по величине от броска намагничивающего тока.

### 2.3. Принцип действия терминала БЭ2704V045

Структурная схема терминала БЭ2704V045 приведена на рисунке 7. В состав терминала входят двенадцать промежуточных трансформаторов тока и шесть промежуточных трансформатора напряжения, выведенные на разъемы Х1, Х2 терминала. На разъемы Х3...Х7 выведены дискретные входы терминала, а на разъемы Х8...Х11 - контакты выходных реле терминала. На разъем Х11 заводится также напряжение оперативного постоянного тока для питания терминала.

На токовые входы терминала подаются фазные токи от четырех групп трансформаторов тока сторон ВН1, ВН2, НН1 и НН2. Фазные токи используются для ДЗТ, МТЗ ВН,

МТЗ НН1, МТЗ НН2, ЗП и токовых реле автоматики охлаждения и блокировки РПН при перегрузке.

От ТН, установленных на сторонах НН1 и НН2, к терминалу подаются четыре линейных напряжений UAB и UBC. Данные напряжения необходимы для реализации алгоритмов реле минимального ( $U_{\Phi <}$ ) и максимального ( $U_{2 >}$ ) напряжений пусковых органов МТЗ.

Через дискретные входы терминала, имеющие гальваническую оптоэлектронную развязку, принимаются сигналы от внешних устройств, переключателей шкафа и реле комплекта А2.

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

В терминале предусмотрен дискретные входы "Съем сигнализации" (вход 9) для оперативного снятия сигнализации на светодиодных индикаторах и "Вывод терминала" (вход 8) для отключения выходных реле терминала.

### 2.3.1. ДЗТ

Реле ДЗТ фаз А, В, С и дифференциальной отсечки через логические элементы И4-И6, ИЛИ7-ИЛИ8, И10-И12, ИЛИ13, ИЛИ15, ИЛИ18, ИЛИ19 выдержку времени на возврат DT02, элементы ИЛИ20, ИЛИ103, И101, И104, ИЛИ105, ИЛИ276, И275, И277, ИЛИ278 действует на выходные реле X9-K6, X10-K10, X9-K8, X9-K9 терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

С помощью программируемой накладки ХВ02 через ИЛИ14, М1-М3 можно перевести работу дифференциальной отсечки в режим работы с выдержкой времени, в случае невозможности обеспечения отстройки по току срабатывания.

В схеме предусмотрен дискретный вход "Вывод ДЗТ" (вход 15 блока входов) для вывода ДЗТ из работы и пофазная сигнализация на светодиодах №1-3 "ДЗТ фаза А", "ДЗТ фаза В", "ДЗТ фаза С".

### 2.3.2. Максимальная токовая защита стороны ВН.

Реле тока МТЗ ВН включается на расчетные токи ВН, полученные из векторной суммы токов фаз сторон ВН1 и ВН2.

МТЗ ВН в зависимости от состояния секционного выключателя СВ1 НН (вход 36), секционного выключателя СВ2 НН (вход 37) и положения накладок ХВ38, ХВ40, ХВ41 с выдержкой времени DT13 или DT14 через элементы ИЛИ18, ИЛИ19 выдержку времени на возврат DT02, элементы ИЛИ20, ИЛИ103, И101, И104, ИЛИ105, ИЛИ276, И275, И277, ИЛИ278 действует на выходные реле X9-K6, X10-K10, X9-K8, X9-K9 терминала.

Предусмотрен пуск МТЗ ВН через И45 с выхода элемента ИЛИ42 через элементы И43, ИЛИ44 в следующих режимах:

- 1) с выхода И53 при введенной МТЗ НН1 ("Вывод МТЗ НН1" вход 18), включенном выключателе НН1 ("КQC НН1" вход 32), при наличии пуска по напряжению НН1 с выхода М52;

2) с выхода И61 при введенной МТЗ НН2 ("Вывод МТЗ НН2" вход 19), включенном выключателе НН2 ("КQC НН2" вход 34), при наличии пуска по напряжению НН2 с выхода М60;

3) с выхода И49 при отключении обоих выключателей НН1, НН2 (инверсный "КQC НН1" вход 33), (инверсный "КQC НН2" вход 35);

4) с выхода И49 при выведенной МТЗ НН1 ("Вывод МТЗ НН1" вход 18), отключенном выключателе НН1 (инверсный "КQC НН1" вход 33);

5) с выхода И49 при выведенной МТЗ НН2 ("Вывод МТЗ НН2" вход 19), отключенном выключателе НН2 (инверсный "КQC НН2" вход 35);

6) оперативно при вводе накладки ХВ12

7) от реле тока обратной последовательности при вводе накладки ХВ37.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "МТЗ ВН" (светодиод 14).

### 2.3.3. Максимальная токовая защита стороны НН1

Реле тока МТЗ НН1 включается на фазные токи стороны НН1.

Предусмотрен пуск МТЗ НН1 через ИЛИ90 с выхода элемента И88 через выдержку времени DT23 от второй ступени МТЗ НН1 с пуском по напряжению через элементы ИЛИ74, И75, И79, с подтверждением от РНМ НН1, если это предусмотрено программной накладкой ХВ35.

Через выдержку времени DT24 от второй ступени МТЗ НН1, или через выдержку времени DT25 от первой ступени МТЗ НН1 при отключении выключателя СВ НН1.

Пуск МТЗ НН1 с ускорением через ИЛИ90 с выхода ИЛИ89 с выдержкой времени DT27, при АПВ НН1.

В схеме предусмотрены дискретный вход "Вывод МТЗ НН1" (вход 18) и программная накладка ХВ49 для вывода МТЗ НН1 из работы.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "МТЗ НН1" (светодиод 16).

### 2.3.4. Максимальная токовая защита стороны НН2

Реле тока МТЗ НН2 включается на фазные токи стороны НН2.

Предусмотрен пуск МТЗ НН1 через ИЛИ263 с выхода элемента И261 через выдержку времени DT31 от второй ступени МТЗ НН2 с пуском по напряжению через элементы ИЛИ247, И248, И252, с подтверждением от РНМ НН2, если это предусмотрено программной накладкой ХВ58.

Через выдержку времени DT32 от второй ступени МТЗ НН2, или через выдержку времени DT33 от первой ступени МТЗ НН2 при отключении выключателя СВ НН2.

Пуск МТЗ НН2 с ускорением через ИЛИ263 с выхода ИЛИ262 с выдержкой времени DT35, при АПВ НН2.

В схеме предусмотрены дискретный вход "Вывод МТЗ НН2" (вход 19) и программная накладка ХВ56 для вывода МТЗ НН2 из работы.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "МТЗ НН1" (светодиод 20).

#### 2.3.5. Токовая защита нулевой последовательности стороны ВН

Реле тока ТЗНП использует расчетное значение тока  $3I_0$ , полученное суммированием фазных токов стороны ВН1 и ВН2. Если трансформаторы тока сторон ВН1 и ВН2 соединены в "треугольник", ток  $3I_0$  отсутствует, ТЗНП не будет работать.

С выдержкой времени DT08 ТЗНП через ИЛИ18, выдержку времени на возврат DT02, элементы ИЛИ20 на выходные реле X9-K8, X9-K6, X10-K9 терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

ТЗНП с выдержкой времени DT05 действует на срабатывание реле X9-K2, контактами которого осуществляется действие в защиту ТЗНП параллельно работающего трансформатора Т2 (Т1).

ТЗНП с выдержкой времени DT07 через ИЛИ17 и ИЛИ20 действует на срабатывание реле X10-K9, контактами которого осуществляется отключение с АПВ выключателя Q2. Сигнал "От схемы ТЗНП Т2 (Т1)" (вход 7) через ИЛИ17 и ИЛИ20 также действует на срабатывание реле X10-K9.

С выдержкой времени DT06 ТЗНП действует на формирование сигнала отключения ШСВ ВН (СВ ВН).

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ТЗНП" (светодиод 11).

#### 2.3.6. Реле напряжения

С выхода РН НН1U2макс подается сигнал на срабатывание реле X8-K18 ("U2> НН1").

С выхода ИЛИ239 подается сигнал на срабатывание реле X8-K19 ("U< НН1").

С выхода РН НН2U2макс подается сигнал на срабатывание реле X8-K20 ("U2> НН2").

С выхода ИЛИ242 подается сигнал на срабатывание реле X8-K21 ("U< НН2").

При длительном появлении сигнала пуска по напряжению НН1 с выхода ИЛИ237 через 10 секунд выдается сигнал "Неисправность цепей напряжения НН1" (светодиод 29).

При длительном появлении сигнала пуска по напряжению НН2 с выхода ИЛИ240 через 10 секунд выдается сигнал "Неисправность цепей напряжения НН2" (светодиод 30).

#### 2.3.7. Реле тока

Реле тока ЗП включается на фазные токи сторон НН1, НН2 и расчетный ток ВН, полученный из векторной суммы токов фаз сторон ВН1 и ВН2. Защита от перегрузки с выдержкой времени DT09 действует на светодиодную сигнализацию (светодиод 13) о срабатывании ЗП.

Реле тока автоматики охлаждения включается на фазные токи сторон НН1, НН2 и расчетный ток ВН, полученный из векторной суммы токов фаз сторон ВН1 и ВН2. Первая ступень автоматики охлаждения действует на срабатывание реле Х10-К13.

Блокировка РПН трансформатора обеспечивается при перегрузке по току, а также при снижении напряжения на сторонах НН1, НН2 ниже 0,85  $U_{ном}$ . Реле тока защиты от перегрузки для блокировки РПН включается на расчетный ток ВН, полученный из векторной суммы токов фаз сторон ВН1 и ВН2. Выход реле тока и выходы органов контроля напряжения НН1, НН2 ( $U_{мф} < 0,8 \dots 1,0 U_{ном}$ .) действуют на на блокировку РПН.

#### 2.3.8. ГЗТ, ГЗ РПН

В терминале предусмотрена возможность конфигурирования газовых защит на пофазный или трехфазный прием сигналов от сигнальной и отключающей ступеней ГЗ и ГЗ РПН. Предусмотрена возможность конфигурирования входов на приём сигнала для перевода ГЗТ и ГЗ РПН на сигнал. Возможен контроль изоляции цепей ГЗТ и ГЗ РПН.

#### 2.3.9. Дуговая защита НН1 и НН2 (ЗДЗ НН1 (НН2))

Для пуска дуговой защиты НН1 используются сигнал о пуске МТЗ НН1, вызывающий срабатывание реле Х8-К22.

Сигнал о срабатывании датчика дуговой защиты НН1 (SQH Q1 (вход 26)) с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ ВН действует на выходные реле Х9-К8, Х10-К9, Х9-К6, Х10-К10 терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

ЗДЗ НН1 действует на срабатывание реле Х10-К16 для блокировки АВР СВ (НН1), через выдержку на возврат DT41 - на реле Х9-К1 для блокировки цепи отключения выключателя Q1. При приеме сигнала от реле срабатывания дуговой защиты КТД1 (Q1) (вход 27) осуществляется отключение трансформатора.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ЗДЗ НН1" (светодиод 17).

Для пуска дуговой защиты НН2 используются сигнал о пуске МТЗ НН2, вызывающие срабатывание реле Х8-К24.

Сигнал о срабатывании датчика дуговой защиты НН2 (SQH Q4 (вход 28)) с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ ВН действует на выходные реле Х9-К8, Х10-К9, Х9-К6, Х10-К10 терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

ЗДЗ НН2 действует на срабатывание реле Х8-К23 для блокировки АВР СВ (НН2), через выдержку на возврат DT43 - на реле Х10-К12 для блокировки цепи отключения выключателя Q4. При приеме сигнала от реле срабатывания дуговой защиты КТД1 (Q4) (вход 29) осуществляется отключение трансформатора.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ЗДЗ НН2" (светодиод 22).

#### 2.3.10. Логическая защита шин НН1 и НН2 (ЛЗШ НН1 (НН2))



ЛЗШ НН работает при срабатывании МТЗ соответствующей секции шин и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой секции шин.

Для ЛЗШ НН1 используется сигнал о пуске МТЗ НН1 с подтверждением пуска ЛЗШ НН1 (вход 24) от цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений. В зависимости от положения программной накладки ХВ55 ЛЗШ НН1 действует либо на срабатывание реле Х9-К6 ("Отключение Q1 без АПВ"), либо на срабатывание реле Х9-К7 ("Отключение Q1 с АПВ"). Обеспечена возможность действия ЛЗШ НН1 на отключение трансформатора со всех сторон.

Для вывода ЛЗШ НН1 из работы предназначена накладка ХВ54.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ЛЗШ НН1" (светодиод 18).

Для ЛЗШ НН2 используется сигнал о пуске МТЗ НН2 с подтверждением пуска ЛЗШ НН2 (вход 25) от цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений. В зависимости от положения программной накладки ХВ62 ЛЗШ НН2 действует либо на срабатывание реле Х10-К10 ("Отключение Q4 без АПВ"), либо на срабатывание реле Х10-К11 ("Отключение Q4 с АПВ"). Обеспечена возможность действия на отключение трансформатора со всех сторон.

Для вывода ЛЗШ НН2 из работы предназначена накладка ХВ61.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ЛЗШ НН2" (светодиод 21).

При длительном отсутствии сигнала на входе 25 или 26 (разрыв цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений)осуществляется сигнализация неисправности ЛЗШ (светодиод 25).

#### 2.3.11. Сигнализация технологических неисправностей

Сигналы с входа 4 ("Неисправность цепей охлаждения"), входа 5 ("Повышение или снижение уровня масла"), входа 6 ("Повышение температуры масла") действуют на светодиодную сигнализацию неисправностей соответственно на светодиоды 24, 22, 23.

#### 2.3.12. УРОВ ВН1

В терминале имеется комплект УРОВ выключателя стороны ВН1, содержащий реле тока, входы для приема пуска УРОВ (вход 1), нормально-замкнутого контакта КQC ВН1 (вход 2), узел логики УРОВ с выдержкой времени DT1.

Действие УРОВ "на себя" производится через ИЛИ29 на выходное реле Х10-К9. Действие УРОВ на отключение трансформатора со всех сторон производится через ИЛИ23 на выходные реле Х9-К8, Х10-К9, Х9-К6, Х10-К10.

При выполнении УРОВ по принципу "с дублированным пуском" в узел логики УРОВ подается инверсный сигнал от РПВ (вход 2). При выполнении УРОВ по принципу "с автоматической проверкой исправности выключателя" действие указанного сигнала выводится программируемой накладкой ХВ10. С помощью программируемой накладки ХВ09 можно вывести действие УРОВ на отключение резервируемого выключателя.

Предусмотрен дискретный вход “Вывод УРОВ ВН” (вход 3) для вывода УРОВ из работы и светодиодная индикация о срабатывании УРОВ ВН "на себя" (светодиод 4) и о срабатывании УРОВ ВН (светодиод 5).

#### 2.4. Автоматика управления выключателем

Основными функциями АУВ являются формирование команд на включение и на отключение выключателя. Для этих целей в структурной схеме терминала БЭ2704V073 (рисунок 8) предусмотрены узлы включения и отключения.

Сигнал на выходе узла отключения формируется при подаче на входы по логической схеме ИЛИ (42) сигналов:

- от УРОВ при действии на “себя”;
- с выхода схемы ЗНФ (для выключателей с пофазными электромагнитами управления);
- команды на отключение выключателя (КСТ);
- с выходного блока схемы защит терминала (МТЗ, ТЗНП);
- от «Аварийного давления элегаза в ТТ» (при установке программной накладки XB80 в меню терминала **АУВ и АПВ / Логика работы / Откл. В.от ТТ | не предусмотрено / предусмотрено** или в программе **EKRASMS – АУВ и АПВ / Логика работы АУВ и АПВ / XB80 Отключение выкл. от "Авар.снижение давл.элегаза в ТТ" | не предусмотрено / предусмотрено** в положение "предусмотрено").

Выход узла отключения (44) сконфигурирован на выходные реле терминала К4 (разъем X6) и К13 (X7) (рисунки 8, 12) и удерживается в сработавшем состоянии сигналом от датчика тока электромагнита отключения в течение всего времени пока электромагнит обтекает ток. Через контакт реле К4 (X6) выдаётся команда на отключение выключателя через первую группу электромагнитов отключения (ЭМО1), а через контакт реле К13 (X7) - через вторую группу электромагнитов отключения (ЭМО2).

Сигнал на выходе узла включения формируется при подаче на входы по логической схеме ИЛИ (13) сигналов:

- команды включения выключателя (КСС) (дискретный вход 25 терминала);
- с выхода схемы АПВ;

Узел включения удерживается в сработавшем состоянии сигналом от датчика тока электромагнита включения в течение всего времени, пока электромагнит обтекает ток. В состав узла включения входит также блокировка от многократных включений выключателя (блокировка от “прыгания”) при одновременном поступлении команд на включение и отключение. В этом случае обеспечивается однократное отключение выключателя после неуспешной попытки включения.

Схема АУВ обеспечивает возможность выполнения АПВ выключателя. Основными входными сигналами для узла АПВ являются сигналы разрешения подготовки и пуска. Сигнал разрешения подготовки формируется от реле положения «Включено» выключателя

РПВ1 и РПВ2, объединённых по схеме ИЛИ (**56**), а сигнал пуска - цепью несоответствия по факту отключения выключателя от защит (**9, 10, 12**).

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

Подачей сигнала на дискретный вход 7 можно запретить выполнение АПВ.

Пуск АПВ может быть заблокирован на время присутствия сигнала на дискретном входе «Блокировка пуска АПВ» (рисунок 8, 14), без сброса готовности. Конфигурирование сигнала «Блокировка пуска АПВ» возможно на любой свободный дискретный вход терминала.

Для формирования сигнализации АПВ применяется программная накладка ХВ76 "Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ". Программная накладка ХВ76 выбирается в меню терминала **АУВ и АПВ / Логика работы / КтрСигАПВотДТЭМВ | предусмотрен / не предусмотрен** или в программе **EKRASMS – АУВ и АПВ / Логика работы АУВ и АПВ / ХВ76 Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ | предусмотрен / не предусмотрен**. В случаях, когда подхват команд управления происходит в самом приводе, удержание по сигналу от датчиков тока ЭМУ не требуется. Кроме того, возможны случаи, когда из-за особенностей привода выключателя датчики тока могут быть зашунтированы во время операций с выключателем. В этом случае накладка ХВ76 "Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ" устанавливается в положение "не предусмотрено".

Для сброса готовности АПВ при длительно отключенном выключателе применяется программная накладка ХВ75 "Сброс готовности АПВ при отключенном выключателе". Программная накладка ХВ75 выбирается в меню терминала **АУВ и АПВ / Логика работы / СбросГотАПВ | не предусмотрен / предусмотрен** или в программе **EKRASMS – АУВ и АПВ / Логика работы АУВ и АПВ / ХВ75 Сброс готовности АПВ при отключенном выключателе | не предусмотрен / предусмотрен**.

Для выключателей с пофазными электромагнитами управления предусмотрены защита от непереключения фаз и защита от неполнофазного режима работы. Через дискретный вход 15 терминала БЭ2704V073 схема ЗНФ (рисунок 8) принимает сигнал от внешней сборки блок-контактов выключателя и с выдержкой времени DT75 (**48**) действует в узлы отключения выключателя и контроля исправности электромагнитов управления. Через выдержку времени DT39 (**70**) после действия на отключение ЗНФ через выходное реле терминала К10 (Х7) и промежуточное реле К3 (см. ЭКРА.656453.172 ЭЗ) обеспечивает действие на обесточивание контакторов электромагнитов отключения, которое блокируется на время наличия команды «Отключить» (КСТ), принимаемый через дискретный вход 26 терминала.

Схема ЗНФР при действии ЗНФ на отключение и срабатывании ПО ЗНФР I<sub>ЗНФР</sub> с выдержкой времени DT77 (**50**) действует в цепь пуска УРОВ, а также на пуск сигнала ВЧТО №1 (рисунок 8), отключение трансформатора со всех сторон с запретом АПВ, через программную накладку ХВ83 «Пуск УРОВ при действии ЗНФР» действует в цепь пуска УРОВ и через выходное реле К7 на запрет АПВ от УРОВ.

Защита электромагнитов управления выключателя (рисунок 8) принимает сигналы от датчиков тока ЭМО1, ЭМВ и ЭМО2 через дискретные входы 30, 31, 32 терминала, соответственно. При длительном протекании тока по цепям ЭМВ или ЭМО1, через заданные времена DT72 (**33**), DT73 (**27**), регулируемые в диапазоне от 1 до 2 с, защита действует через выходное реле терминала K2 (X6) (рисунок 12) на дистанционный расцепитель защитного автомата питания цепей ЭМО1 и ЭМВ. Аналогично при длительном протекании тока по цепи ЭМО2 защита с выдержкой времени DT74 (**31**) через выходное реле терминала K3 (X6) действует на автомат питания цепи ЭМО2.

С использованием программной накладки XB73 "Обесточивание ЭМ при приёме "Блокировка вкл. и откл." можно выбрать режим обесточивания электромагнитов включения и отключения, через выдержку времени DT54 (**34**). Программная накладка XB73 выбирается в меню терминала **АУВ и АПВ / Логика работы / Откл ЭМ отБлокир | не предусмотрено / предусмотрено** или в программе **EKRASMS – АУВ и АПВ / Логика работы АУВ и АПВ / XB73 Обесточивание ЭМ при приёме "Блокировка вкл. и откл." | не предусмотрено / предусмотрено**.

При одновременном отсутствии сигналов РПО, РПВ и с выхода схемы ЗНФ на выходе узла контроля исправности электромагнитов управления (**54**) появляется сигнал, который с задержкой 12 с, через элемент DT41 (**55**) действует на светодиодный индикатор "Неисправность ЦУ" терминала.

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

## 2.5. Принцип действия защит комплекта 2

### 2.5.1. Максимальная токовая защита (МТЗ)

Логическая схема МТЗ (рисунок 9) принимает сигналы от:

- фазных ПО тока ( $I_{МТЗ}^{(A)}$ ,  $I_{МТЗ}^{(B)}$ ,  $I_{МТЗ}^{(C)}$ );
- ПО тока включенных на разность фаз ( $I_{МТЗ}^{(AB)}$ ,  $I_{МТЗ}^{(BC)}$ ,  $I_{МТЗ}^{(CA)}$ );
- реле минимального напряжения  $U_{AB} < U_{min}$ ;
- реле максимального напряжения обратной последовательности  $U_2$ .

Срабатывание любого ПО тока МТЗ с выдержкой времени DT01 (**125**) для I ступени и с выдержкой времени DT02 (**134**) для II ступени действует на соответствующую светодиодную сигнализацию и на отключение трансформатора со всех сторон с пуском УРОВ и запретом АПВ.

С использованием программной накладки XB95 в пункте меню терминала **МТЗ / Логика работы / Пуск МТЗ по U | не предусмотрен / предусмотрен** или в программе **EKRASMS - МТЗ / Логика работы / XB95 Пуск МТЗ по напряжению | не предусмотрен / предусмотрен**, имеется возможность выбора пуска по напряжению: только по снижению любого из трёх междуфазных напряжений или в комбинации с увеличением напряжения обратной последовательности.

Предусмотрена возможность перевода МТЗ с фазных величин на разность фазных токов программной накладкой ХВ93 в пункте меню терминала **МТЗ / Логика работы / МТЗразнФазнТок | предусмотрен / не предусмотрен** или в программе **EKRASMS - МТЗ / Логика работы / ХВ93 Включение МТЗ на разность фазных токов | предусмотрен / не предусмотрен**.

Программной накладкой ХВ94 в пункте меню терминала **МТЗ / Логика работы / Уск. при вкл.В | не предусмотрен / предусмотрен** или в программе **EKRASMS - МТЗ / Логика работы / ХВ94 Ввод ускорения МТЗ при включении выключателя | не предусмотрен / предусмотрен** предусмотрена возможность ускорения работы МТЗ при включении выключателя с действием на отключение выключателя с пуском УРОВ (для схем с двумя выключателями со стороны ВН на отключение Q1 ВН и Q2 ВН с запретом АПВ и пуском УРОВ этих выключателей). Ускорение работы ступени 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).

Предусмотрена возможность оперативного ускорения ступеней МТЗ. Ускорение производится при наличии сигнала «Оперативное ускорение», конфигурирование которого возможно на любой свободный дискретный вход терминала. Время действия с ускорением определяется выдержкой времени DT04 (**119**). При срабатывании с оперативным ускорением, каждая из ступеней МТЗ действует на светодиодную сигнализацию «Оперативное ускорение».

Сигналы о включенном положении выключателей низкой стороны могут быть проинвертированы на входе при помощи программных накладок ХВ98 и ХВ99.

Выбор ступени МТЗ осуществляется сигналом о положении секционного выключателя низкой стороны (РПВ СВ НН), при наличии которого вводится в работу вторая ступень МТЗ, и выводится из работы первая ступень. При отсутствии сигнала РПВ СВ НН в работу вводится первая ступень МТЗ, действие второй ступени блокируется.

Сигнал о включенном положении секционного выключателя низкой стороны может быть проинвертирован при помощи программной накладки ХВ100.

С использованием программной накладки ХВ142 обеспечивается возможность ввода обеих ступеней МТЗ в работу в независимости от положения секционного выключателя низкой стороны. Программная накладка ХВ142 выбирается в меню терминала пункте меню терминала **МТЗ / Логика работы / МТЗконтрОтСВНН | не предусмотрена / предусмотрена** или в программе **EKRASMS - МТЗ / Логика работы / ХВ142 Работа МТЗ с контролем положения СВ НН | не предусмотрена / предусмотрена**.

Реализована сигнализация «Неисправность цепей напряжения НН1», «Неисправность цепей напряжения НН2», которая срабатывает при появлении напряжения обратной последовательности или при исчезновении линейных напряжений соответствующей стороны НН через выдержки времени DT51 (**104**) или DT52 (**114**).

Для оперативного вывода МТЗ возможна установка на передней двери шкафа дополнительного переключателя «МТЗ» с двумя положениями «Вывод / Работа»:

В меню терминала **Служ. параметры / Конфиг.дискр.вх / Вх.Вывод МТЗ /** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Конфигурирование дискретных входов / Прием сигнала на вывод МТЗ по входу №)** назначить логический входной сигнал **Вывод МТЗ** на программируемый дискретный вход, соединённый электрическим монтажом с переключателем «МТЗ».

#### 2.5.2. Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)

Логическая схема ТЗНП (рисунок 9) принимает сигналы от реле тока нулевой последовательности  $I_{ТЗНП}$ .

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

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

- с выдержкой времени DT11 (**154**) на формирование сигнала "В ТЗНП Т2" для отключения выключателя ВН параллельно работающего трансформатора с разземленной нейтралью;

- с выдержкой времени DT10 (**152**) на разделение секций или систем шин ВН (для схем с двумя выключателями со стороны ВН или "четырёхугольник" - на отключение Q2 ВН и Q3 ВН, (Q1 ВН и Q4 ВН)) с действием на светодиодную сигнализацию "ТЗНП на отключение СВ";

- с выдержкой времени DT13 (**158**) 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";

- с выдержкой времени DT14 (**159**) 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 приеме сигнала от защит параллельного трансформатора, ТЗНП без выдержки времени действует на отключение выключателя с пуском УРОВ и на светодиодную сигнализацию "ТЗНП от параллельного трансформатора".

Программной накладкой ХВ103 в пункте меню терминала **ТЗНП / Логика работы / Уск. при вкл.В | не предусмотрен / предусмотрен** или в программе **EKRASMS - ТЗНП / Логика работы / ХВ103 Ввод ускорения ТЗНП при включении выключателя | не предусмотрен / предусмотрен** имеется возможность ввода ускорения действия ТЗНП

при включении выключателя стороны ВН. Время действия ТЗНП с ускорением определяется выдержкой времени DT12 (**152**), время ввода ускорения - выдержкой времени DT09 (**164**).

Для оперативного вывода ТЗНП возможна установка на передней двери шкафа дополнительного переключателя «ТЗНП» с двумя положениями «**Вывод / Работа**»:

в меню терминала **Служ. параметры / Конфиг.дискр.вх / Вх.Вывод ТЗНП /** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Конфигурирование дискретных входов / Прием сигнала на вывод ТЗНП по входу №**) назначить логический входной сигнал **Вывод ТЗНП** на программируемый дискретный вход, соединённый электрическим монтажом с переключателем «ТЗНП».

### 2.5.3. ГЗТ, ГЗ РПН

На рисунке 10 приведена структурная схема газовой защиты. В терминале обеспечивается прием сигналов от отключающей ступеней газовой защиты трансформатора, 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, 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.

Предусмотрен контроль изоляции цепей ГЗТ и ГЗ РПН при помощи внешних устройств «Орион – КИ». При снижении изоляции ниже допустимого уровня, устройства контроля изоляции действуют на реле времени КТ1 или КТ2. По прошествии выдержки времени срабатывают промежуточные реле (К7, К8), одна пара контактов которых идет на блокирование действия газовых защит трансформатора и РПН, а вторая - в цепи сигнализации.

### 2.5.4. Принцип действия устройства резервирования отказа выключателей (УРОВ)

Функциональная схема логической части УРОВ, реализованная в терминале типа БЭ2704V073, представлена на рисунке 8.

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

УРОВ содержит:

- ПО тока;
- входы для приёма внешнего сигнала («**Пуск УРОВ от ВЗ**»);
- узел логики УРОВ;

Выбор нужного режима работы УРОВ производится программными накладками ХВ5 и ХВ6 в пунктах меню терминала **УРОВ / Логика работы / ПодтверУРОВотРПВ | предусмотрено / не предусмотрено** и **УРОВ / Логика работы / УРОВ "на себя" | не предусмотрено / предусмотрено** или в программе **EKRASMS - УРОВ / Логика работы /**

***XB5 Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ | не предусмотрено / предусмотрено и УРОВ / Логика работы / XB6 Действие УРОВ "на себя" | не предусмотрено / предусмотрено.***

Пуск УРОВ выполняется также от защит терминала, а для выключателей с по-фазными электромагнитами управления и от схемы ЗНФР с помощью программной накладки XB83 в пункте меню терминала ***УРОВ / Логика работы / УРОВотЗНФР | не предусмотрен / предусмотрен*** или в программе ***EKRASMS - УРОВ / Логика работы / XB83 Пуск УРОВ при действии ЗНФР | не предусмотрен / предусмотрен.***

Вывод устройства резервирования отказа выключателя осуществляется переключателем **SA2 «УРОВ»**.

## **2.6. Дополнительные функции терминала**

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

Терминал обеспечивает осциллографирование всех входных аналоговых сигналов (до 10 входных сигналов) и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри устройства) с дискретностью 12 или 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 Анализ осциллограмм (WNDR32.exe) приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00003-01 90 01 «Комплекс программ WNDR».

## **2.7. Связь с АСУ ТП**

Терминал БЭ2704 может использоваться в качестве системы сбора информации для АСУ ТП. Подробная информация по связи с АСУ ТП приведена в руководстве по эксплуатации на терминалы серии БЭ2704 ЭКРА.656132.091-08 РЭ.

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



## 2.8. Принцип действия шкафа ШЭ2607 045073

Электрическая принципиальная схема шкафа ШЭ2607 045073 приведена в томе 2.

Схема подключения цепей переменного тока и напряжения шкафа приведена на листе 1 схемы электрической принципиальной шкафа ШЭ2607 045073. По токовым цепям стороны ВН1, ВН2, НН1 и НН2 шкаф является "проходным". Фазные токи подключаются к контактным наборным зажимам шкафа и подаются на клеммы терминала через испытательные блоки (БИ): SG1 для стороны ВН1, SG3 - для стороны ВН2, SG4 - для стороны НН1, SG5 - для стороны НН2. Междупазные напряжения UAB и UBC стороны НН1 подключаются через БИ SG7, междупазные напряжения UAB и UBC стороны НН2 подключаются через БИ SG8.

Напряжения оперативного постоянного тока заводятся в шкаф от отдельных автоматических выключателей. Напряжение  $\pm EC1$  используется для питания терминала и выходных промежуточных реле, напряжение  $\pm EC2$  - для питания газовых защит.

С целью повышения помехоустойчивости в цепях питания терминала и выходных промежуточных реле газовых защит предусмотрены специальные помехозащитные фильтры. Фильтры установлены в нижней части шкафа и снабжены зажимами, которые предназначены для присоединения под винт одного или двух медных проводников сечением до 4 мм<sup>2</sup> включительно.

Подключение цепей оперативного постоянного тока обеспечивается с использованием автоматического выключателя АП50Б, установленного в панели автоматов. По заказу возможна установка в шкафу автоматического выключателя с возможностью крепления на DIN-рейке, например ABB S202M UC.

Пусковой ток комплекта укомплектованного фильтром П1712 и терминалом БЭ2704V073 может достигать 20,6 А. Поэтому с точки зрения надёжного пуска (в условиях предельной температуры +45°C и максимального входного напряжения 242В) следует выбирать автоматический выключатель с номинальным током 2А и кратностью не менее 10.

Напряжения питания  $\pm EC1$  и  $\pm EC2$  подаются непосредственно на входы фильтров E2 и E3 соответственно, а с его выходов ( $\pm 220В1$  и  $\pm 220В2$ ) - на ряды зажимов комплектов А1 и А2 шкафа. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место непосредственно на входе шкафа в цепях оперативного постоянного тока и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

Все дискретные входные и выходные сигналы от ряда зажимов шкафа подаются на терминал и реле через испытательные зажимы. Это позволяет отключить терминал и реле от всех внешних цепей и обеспечить подключение через эти же зажимы устройств проверки. Схема цепей оперативного тока шкафа приведена на листе 2 схемы электрической принципиальной шкафа ШЭ2607 045073.

На ряд зажимов шкафа выведены следующие дискретные входы терминала:

- X46 - вход пуска УРОВ выключателя ВН1 от внешних защит;

- X47 - от нормально закрытого контакта KQC (реле положения включено) выключателя ВН - для организации работы УРОВ выключателя ВН по принципу “с дублированным пуском”;
- X46 - вход пуска УРОВ выключателя ВН1 от внешних защит;
- X47 - от нормально закрытого контакта KQC (реле положения включено) выключателя ВН - для организации работы УРОВ выключателя ВН по принципу “с дублированным пуском”;
- X48 - вход неисправность цепей охлаждения трансформатора;
- X49 - вход снижения или повышения уровня масла трансформатора;
- X50 - повышение температуры масла трансформатора;
- X51 - от ТЗНП Т2 (Т1) параллельно работающего трансформатора;
- X52 - вход отключения трансформатора от внешних защит (УРОВ ВН);
- X55 - от нормально открытого контакта KQC (реле положения включено) выключателя НН1;
- X56 - от нормально закрытого контакта KQC (реле положения включено) выключателя НН1;
- X57 - от нормально открытого контакта KQC (реле положения включено) выключателя НН2;
- X58 - от нормально закрытого контакта KQC (реле положения включено) выключателя НН2;
- X59 - от нормально открытого контакта KQT (реле положения отключено) секционного выключателя НН1;
- X60 - от нормально открытого контакта KQT (реле положения отключено) секционного выключателя НН2;
- X62 - от нормально открытого контакта KQT (реле положения отключено) выключателя НН1 для ускорения МТЗ НН1;
- X63 - от нормально открытого контакта KQT (реле положения отключено) выключателя НН2 для ускорения МТЗ НН2.

Действие комплекта шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле, коммутируют соответствующие пары зажимов. Назначение контактов выходных реле приведено на листе 3 схемы электрической принципиальной шкафа ШЭ2607 045073.

Сигнализация шкафа выполняется на указательных реле КН1, КН2, лампах НЛ1...НЛ3 и светодиодных индикаторах терминалов. От указательных реле шкафа выдаются сигналы для действия на табло “Срабатывание”, “Неисправность”, “Монтажная единица” и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций (Звук).

Внешняя сигнализация шкафа выполняется на указательных реле и лампах. От указательных реле комплекта А1 шкафа выдаются сигналы для действия на табло “Сраба-

тывание”, “Неисправность”, “Монтажная единица” и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций. Схема цепей сигнализации приведена на листе 3 схемы электрической принципиальной шкафа ШЭ2607 045073.

На зажимы X175, X176 выведен контрольный выход терминала БЭ2704V045. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

В ЭКРА.656453.172 ЭЗ показана организация цепей отключения и включения выключателя. Реле команды “Отключить” КСТ1 включено на напряжение  $\pm 220$  В2, обмотка реле команды “Отключить” КСТ2 включена на напряжение  $\pm 220$  В3.

Промежуточное реле KQ1 необходимо для размножения контактов выходного реле узла фиксации положения выключателя. При пропадании напряжения  $\pm EC1$  происходит возврат реле KQ1 в несработанное состояние, поэтому возможна неправильная световая сигнализация положения выключателя. После восстановления напряжения, узел фиксации возвращается в состояние предшествующее моменту отключения питания.

Реле КСТ1 и КСТ2 контактами КСТ1.1, КСТ2.3 подают напряжение +220 В1 на вход “Команда отключить (КСТ)” терминала комплекта А1. Одновременно реле КСТ1 контактом КСТ1.4 действует параллельно контакту выходного реле терминала К4 на отключение выключателя через ЭМО1, а реле КСТ2 контактом КСТ2.1 - параллельно контакту выходного реле терминала К13 на отключение через ЭМО2. Такое решение позволяет отключить выключатель даже при неисправном терминале или при исчезновении напряжения  $\pm EC1$ .

Контакт КСТ1.3 действует параллельно выходному контакту К2 терминала, который обеспечивает пуск ВЧ передатчика при работе АПВ, а также при поступлении команд на включение или отключение выключателя.

Порог срабатывания датчиков тока расположенных во вспомогательном блоке Е5 типа Э2801 настроен на заводе-изготовителе на ток 350 мА. Подобная величина тока срабатывания подходит для контроля протекания тока в цепях управления большинства выключателей. Блок Э2801 содержит три независимых датчика тока, при срабатывании которых замыкается соответствующее выходное оптореле.

При отключенном выключателе, замкнутое состояние блок – контактов выключателя QC обеспечивает готовность цепи включения: ток протекает через оптронный вход терминала РПО, внешний датчик тока ЭМВ (вход X1:2-X1:1 вспомогательного блока Е5) и обмотку электромагнита включения (ЭМВ). Величина этого тока недостаточна для срабатывания ЭМВ, так как цепь оптрона РПО имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резистора R7 производится шунтирование входа РПО, чтобы обеспечить в цепи ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

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

При поступлении команды на включение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажим Х46 клеммного ряда) срабатывает выходное реле К5:Х6 терминала, контакт которого шунтирует высокоомный вход РПО. Ток в цепи включения выключателя возрастает до величины, достаточной для срабатывания ЭМВ и включения выключателя. Во вспомогательном блоке Е5 срабатывает датчик тока и замыкается оптореле К1, контакты которого подают напряжение на дискретный вход 31 «Датчик тока ЭМВ», сигнал от которого через узел включения осуществляет подхват команды на включение и удерживает контакт реле К5:Х6 терминала в замкнутом состоянии до тех пор, пока блок – контакты выключателя QC не разорвут цепь включения.

При включенном выключателе, замкнутые состояния блок – контактов контактов электромагнитов отключения QT1 и QT2, обеспечивают готовность цепей отключения обоих электромагнитов отключения (ЭМО1 и ЭМО2). Ток первой группы электромагнитов отключения протекает через входной оптрон терминала РПВ1, внешний датчик тока ЭМО1 (вход Х1:5-Х1:4 вспомогательного блока Е5) и обмотку электромагнита отключения ЭМО1. Аналогично, ток второй группы электромагнитов отключения протекает через оптрон РПВ2, внешний датчик тока ЭМО2 (вход Х1:8-Х1:7 вспомогательного блока Е5) и обмотку ЭМО2. Величины токов в этих цепях недостаточны для срабатывания ЭМО1, ЭМО2, так как цепь оптронов РПВ1 и РПВ2 имеет высокое сопротивление (около 50 кОм). С помощью резисторов R5 и R6 производится шунтирование входов РПВ1 и РПВ2, чтобы обеспечить в цепях отключения ток, равный току в аналогичной цепи электромеханической панели АУВ.

При поступлении команды на отключение выключателя от телемеханики или от ключа управления (зажимы Х56, Х57) срабатывают внешние реле КСТ1 и КСТ2 шкафа (см. ЭКРА.656453.172 Э3). Контакт КСТ1.1 подаёт напряжение на оптронный вход терминала «Команда отключить» (КСТ), что приводит к срабатыванию выходных реле терминала К4:Х6, К13:Х7. При замыкании контакты этих реле шунтируют, соответственно, высокоомные входы РПВ1 и РПВ2, токи в цепях отключения возрастают до величин, достаточных для срабатывания ЭМО1 и ЭМО2, и отключения выключателя. Во вспомогательном блоке Е5 срабатывают датчики тока и замыкаются оптореле К2 и К3, контакты которых подают напряжение на дискретные входы 30 и 32 «Датчик тока ЭМО1» и «Датчик тока ЭМО2» соответственно, сигналы от которых осуществляют подхват команды на отключение и удерживание в рабочем состоянии реле К4:Х6, К13:Х7 терминала до тех пор, пока блок – контакты QT1, QT2 не разорвут цепи отключения.

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

Контакты реле, действующих на отключение выключателя от внешних устройств РЗА и ДЗШ, включаются между зажимами Х53, Х54, Х55 и Х62, Х63 для отключения по цепи ЭМО1 или между зажимами Х71, Х72 и Х74, Х75 для ЭМО2. При замыкании этих контактов ток в цепях отключения протекает через них и соответствующие внешний датчик тока

ЭМО1, блок-контакт QT1 через ЭМО1, или внешний датчик тока ЭМО2, блок-контакт QT2 через ЭМО2. В последнем случае действие на отключение также обеспечивается даже при выведенном из работы или неисправном терминале.

Перемычка между зажимами X58, X58А устанавливается для схем управления выключателем с контролем цепи включения.

Подача на дискретные входы терминала комплекта А2 сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +ЕС1 (зажимы X20-X29) осуществляется на следующие зажимы (см. ЭКРА.656453.172 ЭЗ):

- X46 – команда включения выключателя;
- X30 - пуск УРОВ от внешних защит;
- X35 – неисправность обогрева выключателя;
- X41, X42 - запрет АПВ;
- X32 - аварийное давление элегаза в ТТ;
- X39 - низкое давление элегаза;
- X40 - блокировка включения и отключения выключателя;
- X43 - неисправность цепей оперативного тока;
- X44 – заводка пружин отключена (малый завод пружин);
- X45 – пружина не заведена (блокировка включения).
- X47 – РПВ выключателя стороны НН1;
- X48 – РПВ выключателя стороны НН2;
- X49 – РПВ секционного выключателя стороны НН.

Подача сигнала отключения выключателя через ЭМО1 (КСТ1) осуществляется коммутацией напряжения +220В2 (зажимы X53-X55) на зажим X56, а сигнала отключения через ЭМО2 (КСТ2) - коммутацией напряжения +220В3 (зажимы X71-X72) на зажим X57.

Действие на отключение выключателя от внешних защит через ЭМО1 осуществляется коммутацией напряжения +220В2 на зажимы X62, X63, а через ЭМО2 - коммутацией напряжения +220В3 на зажимы X74, X75.

Цепь включения выключателя подключается к зажимам X59, X60, отключения через ЭМО1 - к зажимам X65, X66 и через ЭМО2 - к зажимам X77, X78.

Действие каждого комплекта шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала БЭ2704V073, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле, коммутируют показанные на ЭКРА.656453.172 ЭЗ пары зажимов.

Внешняя сигнализация каждого комплекта шкафа выполняется на указательных реле и лампах в соответствии со схемой ЭКРА.656453.172 ЭЗ. От указательных реле комплекта выдаются сигналы для действия на табло “Срабатывание”, “Неисправность”, “Монтажная единица” и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций. Контактom KQ1.3 реализуется выдача сигнала об аварийном отключении выключателя, а контактами KQ1.1, KQ1.2, KCC.1, KCC.2 - выдача светового сигнала об отключении выключателя.

### 3. Использование по назначению

#### 3.1. Эксплуатационные ограничения

3.1.1. Климатические условия монтажа и эксплуатации шкафа должны соответствовать требованиям 1.1.3 настоящего РЭ. Возможность работы шкафа в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием–держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием – изготовителем.

3.1.2. Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.5 настоящего РЭ.

#### 3.2. Подготовка изделия 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.



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.

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

3.2.1.2. Шкаф перед включением и во время работы должен быть надёжно заземлён.

3.2.2. Внешний осмотр, порядок установки шкафа

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 механических повреждений терминала и шкафа, вызванных транспортированием.

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, либо приварив основание шкафа к металлоконструкции пола, либо по инструкции, принятой в энергосистемах.

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



Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.

**КРЕПЛЕНИЕ ШКАФА СВАРКОЙ ИЛИ БОЛТАМИ К ЗАКЛАДНОЙ МЕТАЛЛО-КОНСТРУКЦИИ ПОЛА НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАДЕЖНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.**

3.2.3. Монтаж шкафа

Выполнить подключение шкафа согласно утверждённому проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ. Связь шкафа с другими шкафами защит и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.



Подключение цепей питания «+ЕС» и «-ЕС» должно производиться непосредственно к клеммнику помехозащитного фильтра E2.

Ряды зажимов шкафа приведены в ЭКРА.656453.172 ЭЗ.

3.2.4. Подготовка шкафа к работе

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

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

Положение оперативных переключателей шкафа выставить в соответствии с таблицей 3, а значения уставок защит с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 3 -Значения положений оперативных переключателей и кнопок комплекта А1 шкафа

Обозначение	Изменяемый параметр	Функциональное назначение	Положение
SA1	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	Рабочее положение «ВКЛ.»
SA2	УРОВ ВН1	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA3	ГЗ	Выбор одного из режимов работы: «СИГНАЛ», «ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Рабочее положение «ОТКЛЮЧЕНИЕ»
SA4	ГЗ РПН	Выбор одного из режимов работы: «СИГНАЛ», «ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Рабочее положение «ОТКЛЮЧЕНИЕ»
SA5	ДЗТ	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA6	МТЗ ВН	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA7	МТЗ НН1	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA8	МТЗ НН2	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA9	Комплект А1	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SB1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов
SB2	Контроль исправности ламп	Проверка исправности ламп HL1...HL3	При нажатии – режим проверки исправности ламп

Таблица 4 -Значения положений оперативных переключателей и кнопок комплекта А2 шкафа

Обозначение	Изменяемый параметр	Функциональное назначение	Положение
SA1	Комплект	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA2	УРОВ	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA3	МТЗ	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA4	ТЗНП	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA5	АПВ	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA6	Запрет АПВ от ДЗШ	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA8	ГЗТ	Выбор одного из режимов работы: «СИГНАЛ», «ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Рабочее положение «ОТКЛЮЧЕНИЕ»
SA9	ГЗ РПН	Выбор одного из режимов работы: «СИГНАЛ», «ОТКЛЮЧЕНИЕ»	Рабочее положение «ОТКЛЮЧЕНИЕ»

Продолжение таблицы 4

Обозначение	Изменяемый параметр	Функциональное назначение	Положение
SA10	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	Рабочее положение «ВКЛ.»
SA12	Отключение Q1 ВН и Q2 ВН	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA13	Пуск УРОВ	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA14	Выходные цепи УРОВ ВН	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA15	Отключение ШСВ ВН, СВ ВН	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SA16	Отключение выключателей НН	Выбор одного из режимов работы: «РАБОТА», «ВЫВОД»	Рабочее положение «РАБОТА»
SB1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов
SB2	Контроль исправности ламп	Проверка исправности ламп HL1...HL3	При нажатии – режим проверки исправности ламп

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.

Работа с терминалом подробно описана в руководстве по эксплуатации



ЭКРА.656132.091-08 РЭ (см. пункт 2.3).

Список меню, подменю, входящих в основные меню, и их функции приведены в таблицах 5 - 8.

Текущие значения входных токов и напряжений, а также вычисляемых величин в процессе работы терминала, можно наблюдать через меню терминала **Текущие величины / Аналог. входы, Аналог. велич. и Константы** или в программе **EKRASMS – Текущие величины / Текущие значения аналоговых входов, Текущие аналоговые величины и Константы** в первичных или во вторичных величинах. Перечень наблюдаемых сигналов комплекта 1 приведён в таблице 5. Перечень наблюдаемых сигналов комплекта 1 приведён в таблице 7.

Изменение и наблюдение параметров терминала БЭ2704V045 (уставок, программных накладок, выдержек времени и т.д.) производится с помощью пунктов меню терминала **ДЗТ, УРОВ ВН, ТЗНП, ЗП, Автоматика охлаждения, Блокировка РПН, МТЗ ВН, МТЗ НН1, МТЗ НН2, ЛЗШ НН1, ЛЗШ НН2, ЗДЗ НН1, ЗДЗ НН2, Газовые защиты, Пожаротушение, Состоян.перекл. и Служ. параметры** или в программе **EKRASMS – ДЗТ, УРОВ ВН, ТЗНП, ЗП, Автоматика охлаждения, Блокировка РПН, МТЗ ВН, МТЗ НН1, МТЗ НН2, ЛЗШ НН1, ЛЗШ НН2, ЗДЗ НН1, ЗДЗ НН2, Газовые защиты, Пожаротушение, Состояние переключателей и Служебные параметры**. Перечень наблюдаемых и изменяемых параметров и уставок терминала приведён в таблице 6.

Изменение и наблюдение параметров терминала БЭ2704V073 (уставок, программных накладок, выдержек времени и т.д.) производится с помощью пунктов меню терминала **АУВ и АПВ, МТЗ, ТЗНП и УРОВ Состоян.перекл., Параметры линии и Служ. параметры** или в программе **EKRASMS – АУВ и АПВ, МТЗ, ТЗНП и УРОВ, Состояние переключателей, Параметры линии и Служебные параметры**. Перечень наблюдаемых и изменяемых параметров и уставок терминала приведён в таблице 8.

Таблица 5 - Наблюдение текущих значений сигналов терминала БЭ2704V045

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	ВН ВН1а, А 0.00	1 втор ВН ВН1а, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны ВН
		СН ВН2а, А 0.00	2 втор СН ВН2а, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны СН
		ВН ВН1в, А 0.00	3 втор ВН ВН1в, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны ВН
		СН ВН2в, А 0.00	4 втор СН ВН2в, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны СН
		ВН ВН1с, А 0.00	5 втор ВН ВН1с, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны ВН
		СН ВН2с, А 0.00	6 втор СН ВН2с, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны СН
		СНUаб, В 0.00	7 втор СНUаб, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны СН
		СНUbc, В 0.00	8 втор СНUbc, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны СН
		НН1Uаб, В 0.00	9 втор НН1Uаб, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН1
		НН1а, А 0.00	10 втор НН1а, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН 1
		НН2а, А 0.00	11 втор НН2а, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН 2
		НН1в, А 0.00	12 втор НН1в, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН 1
		НН2в, А 0.00	13 втор НН2в, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН 2
		НН1с, А 0.00	14 втор НН1с, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН 1
		НН2с, А 0.00	15 втор НН2с, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН 2
		НН1Ubc, В 0.00	16 втор НН1Ubc, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН1
		НН2Uаб, В 0.00	17 втор НН2Uаб, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН2
		НН2Ubc, В 0.00	18 втор НН2Ubc, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН2
	Аналог. велич.	И1-N1, А 0.00	втор И1-N1, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны ВН
		И2-N1, А 0.00	втор И2-N1, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны ВН
		3I0-N1, А 0.00	втор 3I0-N1, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток нулевой последовательности стороны ВН
		И1-N2, А 0.00	втор И1-N2, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны СН
		И2-N2, А 0.00	втор И2-N2, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны СН
		И1-ВН, А 0.00	втор И1-ВН, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны ВН
		И2-ВН, А 0.00	втор И2-ВН, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны ВН
		3I0-ВН, А 0.00	втор 3I0-ВН, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток нулевой последовательности стороны ВН
		И1- N3, А 0.00	втор И1- N3, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН1
		И2- N3, А 0.00	втор И2- N3, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН1
		И1- N4, А 0.00	втор И1- N4, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН2
		И2- N4, А 0.00	втор И2- N4, А <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН2
		СН U1, В 0.00	втор СН U1, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны СН
		СН U2, В 0.00	втор СН U2, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны СН
		НН1 U1, В 0.00	втор НН1 U1, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН1
		НН1 U2, В 0.00	втор НН1 U2, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН1
		НН2 U1, В 0.00	втор НН2 U1, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН2
НН2 U2, В 0.00	втор НН2 U2, В <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН2		
Иб-А, о.е. 0.00	втор Иб-А, о.е. <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток ПО		
Иб-В, о.е. 0.00	втор Иб-В, о.е. <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток ИО1		
Иб-С, о.е. 0.00	втор Иб-С, о.е. <sup>0</sup> 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток ИО2		
Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота		

Таблица 6 – Основные меню для просмотра и изменения уставок и параметров терминала БЭ2704V045.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Уставки	Общая логика	Ибаз ВН, ВН1	Ибаз ВН, ВН1 1,001	Базисный ток стороны №1, (0,251...16,000) А	1,000	
		Ибаз СН, ВН2	Ибаз СН, ВН2 1,001	Базисный ток стороны №2, (0,251...16,000) А	1,000	
		Ибаз НН1	Ибаз НН1 1,001	Базисный ток стороны №3, (0,251...16,000) А	1,000	
		Ибаз НН2	Ибаз НН2 1,001	Базисный ток стороны №4, (0,251...16,000) А	1,000	
		Схема ВН, ВН1	Схема ВН, ВН1 Y/Y(D/D)	Схема соединения стороны №1 (Y/Y (D/D), Y/D)	Y / Y	
		Схема СН, ВН2	Схема СН, ВН2 Y/Y(D/D)	Схема соединения стороны №2 (Y/Y (D/D), Y/D)	Y / Y	
		Схема НН1	Схема НН1 Y/Y(D/D)	Схема соединения стороны №3 (Y/Y (D/D), Y/D)	Y / Y	
		Схема НН2	Схема НН2 Y/Y(D/D)	Схема соединения стороны №4 (Y/Y (D/D), Y/D)	Y / Y	
		Сторона ВН	Сторона ВН есть	Сторона трансформатора ВН (нет, есть)	есть	
		Сторона СН	Сторона СН есть	Сторона трансформатора СН (нет, есть)	есть	
		Сторона НН1	Сторона НН1 есть	Сторона трансформатора НН1 (нет, есть)	есть	
		Сторона НН2	Сторона НН2 есть	Сторона трансформатора НН2 (нет, есть)	есть	
		Uab> - №3	Uab> - №3, В 90	Напряжение срабатывания максимального РН Uab по стороне №3 (10...100)	90	
		Uab> - №4	Uab> - №4, В 90	Напряжение срабатывания максимального РН Uab по стороне №4 (10...100)	90	
		Время подхв.	Время подхв., с 0,05	Время подхвата срабатывания защит (0,05...27)	0,05	
		Контр. ЦН НН1	контр. ЦН НН1 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны №3 (НН1) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен	
		Контр. ЦН НН1	Контр. ЦН НН1 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны №4 (НН2) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен	
		ТЗ на откл.Т	ТЗ на откл.Т не предусмотрено	Действие технологических защит на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	
		Откл.АТ-ПрдхрКл	Откл.АТ-ПрдхрКл не предусмотрено	Действие предохран-ого клапана на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	
		Вх.Внеш.откл	Вх.Внеш.откл 80	Внешнее отключение (от УРОВ) по входу (0 – 512)	80	
		Вх.Техн.Защ	ВхТехнЗащ -	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит' по входу (0 – 512)	-	
		Вх. Ср.ПрдхрКлпн	Вх. Ср.ПрдхрКлпн -	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана' по входу (0 – 512)	-	
		ДЗТ	Иср ДЗТ, о.е.	Иср ДЗТ, о.е. 1,2	Ток срабатывания ДЗТ, (0,2...1,0) о.е.	0,4
			It0 ДЗТ, о.е.	It0 ДЗТ, о.е. 1,0	Ток начала торможения ДЗТ, (0,6...1,0) о.е.	0,6
	It max ДЗТ, о.е.		It max ДЗТ, о.е. 1,0	Ток торможения блокировки ДЗТ, (1,2...3,0) о.е.	1,2	
	Кт ДЗТ		Кт ДЗТ 1,2	Коэффициент торможения ДЗТ, (0,2...0,7)	0,5	
	Кбл по 2гар		Кбл по 2гар 1,2	Уровень бл. по 2 гармонике (0,08...0,15)	0,1	
	Диф. отсеч.		Диф. отсеч. 6,5	Ток срабатывания диф. отсечки (6,5...12)	6,5	
	Время Дифф.Отс.		Время Дифф.Отс. 0,0	Задержка на срабатывание дифф. отсечки (0...27)	0,0	
	Диф. отсечка		Диф. отсечка предусмотрена	Дифференциальная отсечка (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена	
	Вх.ВВ-ДифОтс		Вх.ВВ-ДифОтс -	Оперативный ввод выдержки времени для диф.отсечки по входу (0 - 512)	-	

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	УРОВ ВН1	Иср УРОВ ВН1, А	Иср УРОВ ВН1, А 0,04	Ток срабатывания реле тока УРОВ ВН1; (0,04-2), А	2
		Т УРОВна себя	Т УРОВна себя 0,01	Время срабатывания УРОВ на себя (0,01-0,6), с	0,01
		Тсраб. УРОВ, с	Тсраб. УРОВ, с 0,60	Время срабатывания УРОВ ВН1; (0,1-0,6), с	0,6
		УРОВ ВН	УРОВ ВН предусм.	Действие УРОВ ВН; (не предусмотрено, предусмотрено)	предусм- отрено
		УРОВна себя	УРОВ на себя предусм.	Действие УРОВ ВН на себя; (не предусмотрено, предусмотрено)	не предус- мотрено
		Подт.УРОВ-КQC	Подт.УРОВ-КQC не предусм.	Подтверждение пуска УРОВ ВН от сигнала КQC; (предусмотрено, не предусмотрено)	преду- смотрено
		Вх. Выв.УРОВ	Выв. УРОВ ВН 67	Вывод УРОВ ВН (от SA) по входу; (0 – 512)	67
		Вх. Пуск УРОВ	Пуск УРОВ ВН 65	Пуск УРОВ ВН от защит по входу (0 – 512)	65
		Вх.КQC Q2(ВН)инв	КQC Q2 (ВН) инв 66	Прием 'КQC Q2 (ВН) инверсный' по входу (0 – 512)	66
	ТЗНП	Иср ТЗНП ВН, А	Иср ТЗНП ВН, А 30,00	Ток срабатывания ТЗНП; (0,05-100,0) А	30,0
		Т ТЗНП Т2, с	Т ТЗНП Т2, с 27,00	Время срабатывания ТЗНП в защиту Т2(Т1); (0,05-27,0), с	27,00
		Т ТЗНП ШСВ, с	Т ТЗНП ШСВ, с 27,00	Время срабатывания ТЗНП на отключение ШСВ; (0,05-27,0), с	27,00
		Т ТЗНП ВН, с	Т ТЗНП ВН, с 27,00	Время срабатывания ТЗНП на отключение ВН; (0,05-27,0), с	27,00
		Т ТЗНПоткТр, с	Т ТЗНПоткТр, с 27,00	Время срабатывания ТЗНП на отключение трансформатора; (0,05-27,0), с	27,00
		Вх.Откл. ВНотТЗНП	ТЗНП Т1(Т2)	Отключение ВН с АПВ от схемы ТЗНП Т2(Т1) по входу; (0 – 512)	71
	ЗП	Иср. ЗП ВН, А	Иср. ЗП ВН, А 10	Ток срабатывания ЗП на стороне ВН; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср. ЗП НН1, А	Иср. ЗП НН1, А 10	Ток срабатывания ЗП на стороне НН1; (0,10-10,0) А	10,0
		Иср. ЗП НН1, А	Иср. ЗП НН1, А 10	Ток срабатывания ЗП на стороне НН2; (0,10-10,0) А	10,0
		Т ЗП, с	Т ЗП, с 27	Время срабатывания ЗП; (0,05-27), с	27,00
		ЗП ВН	ЗП ВН предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне №1 (ВН) (не предусмотрена, предусмотрена)	преду- смотрена
		ЗП НН1	ЗП НН1 предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне №3 (НН1) (не предусмотрена, предусмотрена)	преду- смотрена
		ЗП НН2	ЗП НН2 предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне №4 (НН2) (не предусмотрена, предусмотрена)	преду- смотрена
	Авто- матика охлаж- дения	Иср.АО-1.ВН, А	Иср.АО-1.ВН, А 10	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне ВН, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-2.ВН, А	Иср.АО-2.ВН, А 10	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне ВН, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-3.ВН, А	Иср.АО-3.ВН, А 10	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне ВН, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-1.НН1, А	Иср.АО-1. НН1, А 10	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН1, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-2. НН1, А	Иср.АО-2. НН1, А 10	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН1, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-3. НН1, А	Иср.АО-3. НН1, А 10	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН1, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-1.НН2, А	Иср.АО-1. НН2, А 10	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН2, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-2. НН2, А	Иср.АО-2. НН2, А 10	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН2, А; (0,10-100,0) А	10,0
		Иср.АО-3. НН2, А	Иср.АО-3. НН2, А 10	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН2, А; (0,10-100,0) А	10,0

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Автоматика охлаждения	АО РТ ВН	АО РТ ВН предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны ВН; (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		АО РТ НН1	АО РТ НН1 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН1; (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		АО РТ НН2	АО РТ НН2 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН2; (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		ЗПО-откл.	ЗПО-откл.	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т(АТ)	предусмотрено
		Т°С-ЗПО 1(2)ст	Т°С-ЗПО 1(2)ст не предусмотрен	Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст. (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
		Т°С-НетДутья	Т°С-НетДутья предусмотрено	Контроль температуры при потере дутья (не предусмотрен, предусмотрено)	предусмотрено
		ЗПО - 1 ст.	ЗПО - 1 ст. предусмотрено	ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		ЗПО - 2 ст.	ЗПО - 2 ст. предусмотрено	ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Инагр.ЗПО-2ст.	Инагр.ЗПО-2ст. не предусмотрен	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
		ЗПО - 3 ст.	ЗПО - 3 ст. предусмотрено	ЗПО 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		ЗПО 1 ст., мин	ЗПО 1 ст., мин 10	Время срабатывания ЗПО 1 ступень, мин (1-60) мин	10
		ЗПО 2 ст., мин	ЗПО 2 ст., мин 20	Время срабатывания ЗПО 2 ступень, мин (1-60) мин	20
		ЗПО 3 ст., мин	ЗПО 3 ст., мин 60	Время срабатывания ЗПО 3 ступень, мин (1-60) мин	60
		Вх.Откл.от ШАОТ	Вх.Откл.от ШАОТ 68	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ' по входу (0 – 512)	68
		Вх.Откл.Охл	Вх.Откл.Охл -	Прием сигнала 'Отключены все охладители' по входу (0 – 512)	-
	Вх.ВысТмасла	Вх.ВысТмасла 70	Прием сигнала 'Высокая температура масла(>80С)' по входу (0 – 512)	70	
	Вх.РТ ЗПО-1	Вх.РТ ЗПО-1 371	Прием сигнала 'РТ ЗПО 1 ступень' по входу (0 – 512)	371	
	Вх.РТ ЗПО-2	Вх.РТ ЗПО-2 -	Прием сигнала 'РТ ЗПО 2 ступень' по входу (0 – 512)	-	
	Блокировка РПН	I вн БлокРПН, А	I вн БлокРПН, А 3	Ток срабатывания блокир. РПН на стороне ВН; (0,10-10,0) А	10,0
		Унн1 БлокРПН, В	Унн1 БлокРПН, В 85	Напряжение срабатывания блокир. РПН на стороне НН1; (80,0-100), В	85
		Унн2 БлокРПН, В	Унн2 БлокРПН, В 85	Напряжение срабатывания блокир. РПН на стороне НН2; (80,0-100), В	85
		Блок.РПН – Iвн	Блок.РПН – Iвн предусмотрена	Блокировка РПН по току стороны ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		Блок.РПН - Унн1	Блок.РПН - Унн1 предусмотрена	Блокировка РПН по напряжению стороны №3 (НН1) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		Блок.РПН – Унн2	Блок.РПН – Унн2 предусмотрена	Блокировка РПН по напряжению стороны №4 (НН2) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
	МТЗ ВН	Iср МТЗ ВН, А	Iср МТЗ ВН, А 30	Ток срабатывания МТЗ ВН; (0,10-100,0), А	100,0
I2ср. СН		I2ср. СН 30	Ток срабатывания РТОП по стороне ВН (0,10-100,0), А	100,0	
Т МТЗ ВН уск, с		Т МТЗ ВН уск, с 27,00	Время срабатывания МТЗ ВН 1 ступень (СВ СН и НН откл.); (0,05-27,0), с	27,00	
Т МТЗ ВН, с		Т МТЗ ВН, с 27,00	Время срабатывания МТЗ ВН 2 ступень (СВ СН и НН вкл.); (0,05-27,0), с	27,00	
Пуск МТЗ ВН		Пуск МТЗ ВН не предусмотрен	Пуск МТЗ ВН; (предусмотрен / не предусмотрен)	предусмотрен	
Пуск МТЗ ВН по U		Пуск МТЗ ВН по U предусмотрен	Пуск МТЗ ВН по напряжению (предусмотрен / не предусмотрен)	предусмотрен	
ПкМТЗВНвывнНН1		ПкМТЗВНвывнНН1 не предусмотрен	Пуск МТЗ ВН при выводе МТЗ НН1; (не предусмотрен/предусмотрен)	не предусмотрен	

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	MT3 ВН	ПкMT3ВНвывНН2	ПкMT3ВНвывНН2 не предусмотрен	Пуск MT3 ВН при выводе MT3 НН2; (не предусмотрен/предусмотрен)	не предусмотрен
		Бл.MT3 при БНТ	Бл.MT3 при БНТ не предусмотрена	Блокировка MT3 ВН при БНТ (не предусмотрена, предусмотрено)	не предусмотрена
		РТОП для MT3 ВН	РТОП для MT3 ВН не предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для MT3 ВН	не предусмотрено
		Уск. MT3 ВН	Уск. MT3 ВН предусмотрено	Ускорение MT3 ВН при отключении СВ1(2)НН; (не предусмотрено / предусмотрено)	предусмотрено
		Уск.от KQT СВн1	Уск.от KQT СВн1 предусмотрено	Действие сигнала KQT СВ НН1 для ускорения MT3 ВН	предусмотрено
		Уск.от KQT СВн2	Уск.от KQT СВн2 предусмотрено	Действие сигнала KQT СВ НН2 для ускорения MT3 ВН	предусмотрено
		Вх.Вывод MT3 ВН	Вх.Вывод MT3 ВН 81	Прием сигнала "Вывод MT3 ВН" по входу (0 – 512)	81
		ПкMT3ВНвх	ПкMT3ВНвх -	Прием сигнала "Пуск MT3 ВН по напряжению" по входу; (0 – 512)	-
	MT3 НН1	ІсрMT3НН1-1ст, А	ІсрMT3НН1-1ст, А 10	Ток срабатывания MT3 НН1-1 ступень; (0,10-100,0), А	10,0
		ІсрMT3НН1-2ст, А	ІсрMT3НН1-2ст, А 10	Ток срабатывания MT3 НН1-2 ступень; (0,10-100,0), А	10,0
		І2ср. НН1	І2ср. НН1 10	Ток срабатывания РТОП по стороне №3 (НН1), (0,10-100,0), А	10,0
		УголМаксЧув	УголМаксЧув 45	Угол макс. чувствительности РНМПП, ° (30-90)°	45
		Унн1 мин, В	Унн1 мин, В 80	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН1; (10,0-100,0), В	80,0
		U2 НН1, В	U2 НН1, В 6	Напряжение срабатывания реле обратной послед. НН1; (6,0-24,0), В	6,0
		Т MT3 НН1 СВ, с	Т MT3 НН1 уск, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН1 на отключение СВ; (0,05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН1-2ст, с	Т MT3 НН1-2ст, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН1-2 ступень; (0,05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН1-1ст, с	Т MT3 НН1-1ст, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН1-1 ступень; (0,05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН1 Тр, с	Т MT3 НН1 Тр, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН1 на отключение трансформатора; (0.05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН1 уск, с	Т MT3 НН1 уск, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН1 с ускорением	27,0
		ТввдУскMT3НН1, с	ТввдУскMT3НН1, с 0,05	Время ввода ускорения MT3 НН1; (0,05-27,0), с	0,05
		Пуск MT3 НН1	Пуск MT3 НН1 предусмотрен	Пуск MT3 НН1; (предусмотрен / не предусмотрен)	предусмотрен
		Пуск MT3 НН1 поU	Пуск MT3 НН1 поU предусмотрен	Пуск MT3 НН1 по напряжению (предусмотрен / не предусмотрен)	предусмотрен
		РТОП для MT3 НН1	РТОП для MT3 НН1 предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для MT3 НН1 (предусмотрено / не предусмотрено)	предусмотрено
		Напр-тьMT3 НН1	Напр-тьMT3 НН1 предусмотрена	РНМПП для MT3 НН1 (предусмотрена / не предусмотрена)	предусмотрена
		Напр.РНМ НН1	Напр.РНМ НН1 в трансформатор	Направление РНМПП НН1 (к шинам, в трансформатор)	в трансформатор
		Действ. KQC Q1	Действ. KQC Q1 предусмотрено	Прием сигнала 'KQC Q1 (НН1)' (предусмотрено / не предусмотрено)	предусмотрено
		Вывод MT3 НН1	Вывод MT3 НН1 82	Прием сигнала "Вывод MT3 НН1" по входу (0 – 512)	82
		Выв.пускMT3нн1-U	Выв.пускMT3нн1-U -	Прием сигнала "Вывод пуска MT3 НН1 по U (от SA)" по входу (0 – 512)	-
		Вх.KQC Q1(НН1)инв	Вх.KQC Q1(НН1)инв 113	Прием сигнала "KQC Q1 (НН1) инверсный" по входу (0 – 512)	113
		Вх.KQC Q1(НН1)	Вх.KQC Q1(НН1) 96	Прием сигнала "KQC Q1 (НН1)" по входу (0 – 512)	96
		Вх.KQT Q1(НН1)	Вх.KQT Q1(НН1) 119	Прием сигнала "KQT Q1 (НН1)" по входу (0 – 512)	119

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	MT3 НН1	Вх.СВ НН1 откл.	Вх.СВ НН1 откл. 116	Прием сигнала "СВ НН1 отключен" по входу (0 – 512)	116
	MT3 НН2	ИсрMT3НН2-1ст, А	ИсрMT3НН2-1ст, А 10	Ток срабатывания MT3 НН2-1 ступень; (0,10-100,0), А	10,0
		ИсрMT3НН2-2ст, А	ИсрMT3НН2-2ст, А 10	Ток срабатывания MT3 НН2-2 ступень; (0,10-100,0), А	10,0
		И2ср. НН2	И2ср. НН2 10	Ток срабатывания РТОП по стороне №4 (НН2), (0,10-100,0), А	10,0
		УголМаксЧув	УголМаксЧув 45	Угол макс. чувствительности РНМПП, ° (30-90)°	45
		Унн1 мин, В	Унн1 мин, В 80	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН2; (10,0-100,0), В	80,0
		U2 НН2, В	U2 НН2, В 6	Напряжение срабатывания реле обратной послед. НН2; (6,0-24,0), В	6,0
		Т MT3 НН2 СВ, с	Т MT3 НН2уск, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН2 на отключение СВ; (0,05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН2-2ст, с	Т MT3 НН2-2ст, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН2-2 ступень; (0,05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН2-1ст, с	Т MT3 НН2-1ст, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН2-1 ступень; (0,05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН2 Тр, с	Т MT3 НН2 Тр, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН2 на отключение трансформатора; (0.05-27,0), с	27,0
		Т MT3 НН2уск, с	Т MT3 НН2уск, с 27,00	Время срабатывания MT3 НН2 с ускорением	27,0
		ТвдУскMT3НН1, с	ТвдУскMT3НН2, с 0,05	Время ввода ускорения MT3 НН2; (0,05-27,0), с	0,05
		Пуск MT3 НН1	Пуск MT3 НН2 предусмотрен	Пуск MT3 НН2; (предусмотрен / не предусмотрен)	предусмотрен
		Пуск MT3 НН2 поU	Пуск MT3 НН2 поU предусмотрен	Пуск MT3 НН2 по напряжению (предусмотрен / не предусмотрен)	предусмотрен
		РТОП для MT3 НН2	РТОП для MT3 НН2 предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для MT3 НН2 (предусмотрено / не предусмотрено)	предусмотрено
		Напр-тьMT3 НН2	Напр-тьMT3 НН2 предусмотрена	РНМПП для MT3 НН2 (предусмотрена / не предусмотрена)	предусмотрена
		Напр.РНМ НН2	Напр.РНМ НН2 в трансформатор	Направление РНМПП НН2 (к шинам, в трансформатор)	в трансформатор
		Действ. КQC Q4	Действ. КQC Q4 предусмотрено	Прием сигнала 'КQC Q4 (НН2)' (предусмотрено / не предусмотрено)	предусмотрено
		Вывод MT3 НН2	Вывод MT3 НН2 83	Прием сигнала "Вывод MT3 НН2" по входу (0 – 512)	83
		Выв.пускMT3нн2-U	Выв.пускMT3нн2-U -	Прием сигнала "Вывод пуска MT3 НН2 по U (от SA)" по входу (0 – 512)	-
	Вх.КQC Q4(Н2)инв	Вх.КQC Q4(Н2)инв 115	Прием сигнала "КQC Q4 (НН2) инверсный" по входу (0 – 512)	115	
	Вх.КQC Q4(НН2)	Вх.КQC Q4(НН2) 114	Прием сигнала "КQC Q4 (НН2)" по входу (0 – 512)	114	
	Вх.КQT Q4(НН2)	Вх.КQT Q4(НН2) 120	Прием сигнала "КQT Q4 (НН2)" по входу (0 – 512)	120	
	Вх.СВ НН2 откл.	Вх.СВ НН2 откл. 117	Прием сигнала "СВ НН2 отключен" по входу (0 – 512)	117	
	ЛЗШ НН1	Т ЛЗШ НН1, с	Т ЛЗШ НН1, с 27,00	Время срабатывания ЛЗШ НН1; (0,05-27,0), с	27,0
		Тнеиспр ЛЗШНН1, с	Тнеиспр ЛЗШНН1, с 27,00	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1; (0,05-27,0), с	27,0
		ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1 не предусмотрено	ЛЗШ НН1; (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено
		ЛЗШНН1 на отк. Q1	ЛЗШ НН1 на отк. Q1 с АПВ	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1; (с АПВ / без АПВ)	с АПВ
		Пуск ЛЗШ НН1	Пуск ЛЗШ НН1 88	Прием сигнала "Пуск ЛЗШ НН1" по входу (0 – 512)	88
	ЛЗШ НН2	Т ЛЗШ НН2, с	Т ЛЗШ НН2, с 27,00	Время срабатывания ЛЗШ НН2; (0,05-27,0), с	27,0

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	ЛЗШ НН2	ЛЗШ НН2	ЛЗШ НН2 не предусмотрено	ЛЗШ НН2; (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено
		ЛЗШНН2 на отк. Q4	ЛЗШНН2 на отк. Q4 с АПВ	Действие ЛЗШ НН2 на отключение Q4; (с АПВ / без АПВ)	с АПВ
		Пуск ЛЗШ НН2	Пуск ЛЗШ НН2 89	Прием сигнала "Пуск ЛЗШ НН2" по входу (0 – 512)	89
	ЗДЗ НН1	ТблQ1отДуг.защ, с	ТблQ1отДуг.защ, с 27,00	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1; (0,05-27,0), с	27,00
		Тнеиспр.ЗДЗнн1	Тнеиспр.ЗДЗнн1 27,00	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q1 (НН1); (0,01-27,0), с	27,00
		Бл.откл.Q1-ЗДЗ	Бл.откл.Q1-ЗДЗ не предусмотрена	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1 (не предусмотрена / предусмотрена)	не предусмотрена
		сигнал SQH Q1	сигнал SQH Q1 90	Прием сигнала SQH Q1 по входу (0 – 512)	90
		сигнал KTD Q1	сигнал KTD Q1 91	Прием сигнала KTD Q1 по входу (0 – 512)	91
	ЗДЗ НН2	ТблQ4отДуг.защ, с	ТблQ4отДуг.защ, с 27,00	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН2 на блокировку отключения Q4; (0,05-27,0), с	27,0
		Тнеиспр.ЗДЗнн1	Тнеиспр.ЗДЗнн1 27,00	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q4 (НН2); (0,01-27,0), с	27,00
		Бл.откл.Q1-ЗДЗ	Бл.откл.Q1-ЗДЗ не предусмотрена	Блокировка отключения Q4 от ЗДЗ НН2 (не предусмотрена / предусмотрена)	не предусмотрена
		сигнал SQH Q4	сигнал SQH Q4 92	Прием сигнала SQH Q4 по входу (0 – 512)	92
		сигнал KTD Q4	сигнал KTD Q4 93	Прием сигнала KTD Q4 по входу (0 – 512)	93
	Газо- вые защиты	Тср КИ ГЗ	Тср КИ ГЗ 1,00	Задержка на срабатывание КИ ГЗ, с	1,00
		ГЗ Тр-ра	ГЗ Тр-ра предусмотрено	Действие ГЗ Тр-ра на отключение (не предусмотрено / предусмотрено)	предусмотрено
		ГЗ РПН	ГЗ РПН предусмотрено	Действие ГЗ РПН на отключение (не предусмотрено / предусмотрено)	предусмотрено
		ПерГЗТсигНАотк	ПерГЗТсигНАотк предусмотрен	Перевод ГЗТ-сигнал на отключение (не предусмотрен / предусмотрен)	предусмотрен
		КИ-Выв.ГЗ_сигн	КИ-Выв.ГЗ_сигн не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра сигн.ст. (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено
		КИ-Выв.ГЗ_откл	КИ-Выв.ГЗ_откл не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра откл.ст. (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено
		КИ-Выв.ГЗ_РПН	КИ-Выв.ГЗ_РПН не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ РПН (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено
		Вх. ГЗТ-А сигн.	Вх. ГЗТ-А сигн.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А сигнальная ступень' по входу; (0 – 512)	-
		Вх. ГЗТ-В сигн.	Вх. ГЗТ-В сигн.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В сигнальная ступень' по входу; (0 – 512)	-
		Вх. ГЗТ-С сигн.	Вх. ГЗТ-С сигн.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С сигнальная ступень' по входу; (0 – 512)	-
		Вх.ГЗТ(Общ)сигн	Вх.ГЗТ(Общ)сигн. 75	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) сигнальная ступень' по входу; (0 – 512)	75
		Вх. ГЗТ-А откл.	Вх. ГЗТ-А откл.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А отключающая ступень' по входу; (0 – 512)	-
		Вх. ГЗТ-В откл.	Вх. ГЗТ-В откл.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В отключающая ступень' по входу; (0 – 512)	-
		Вх. ГЗТ-С откл.	Вх. ГЗТ-С откл.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С отключающая ступень' по входу; (0 – 512)	-
		Вх.ГЗТ(Общ)откл	Вх.ГЗТ(Общ)откл. 76	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) отключающая ступень' по входу; (0 – 512)	76
		Вх. ГЗ РПН-А	Вх. ГЗ РПН-А	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза А' по входу (0 – 512)	-
		Вх. ГЗ РПН-В	Вх. ГЗ РПН-В	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза В' по входу (0 – 512)	-
Вх. ГЗ РПН-С	Вх. ГЗ РПН-С	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза С' по входу (0 – 512)	-		
Вх. ГЗ РПН	Вх. ГЗ РПН 77	Прием сигнала 'ГЗ РПН (общ.)' по входу (0 – 512)	77		



Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Газовые защиты	Вх.SA ГЗТ-А	Вх.SA ГЗТ-А	Перевод ГЗ Тр-ра фаза А на сигнал по входу; (0 – 512)	-
		Вх.SA ГЗТ-В	Вх.SA ГЗТ-В	Перевод ГЗ Тр-ра фаза В на сигнал по входу; (0 – 512)	-
		Вх.SA ГЗТ-С	Вх.SA ГЗТ-С	Перевод ГЗ Тр-ра фаза С на сигнал по входу; (0 – 512)	-
		Вх.SA ГЗТ	Вх.SA ГЗТ 74	Перевод ГЗ Тр-ра (общ.) на сигнал по входу (0 – 512)	74
		Вх.SA ГЗ РПН-А	Вх.SA ГЗ РПН-А	Перевод ГЗ РПН фаза А на сигнал по входу (0 – 512)	-
		Вх.SA ГЗ РПН-В	Вх.SA ГЗ РПН-В	Перевод ГЗ РПН фаза В на сигнал по входу (0 – 512)	-
		Вх.SA ГЗ РПН-С	Вх.SA ГЗ РПН-С	Перевод ГЗ РПН фаза С на сигнал по входу (0 – 512)	-
		Вх.SA ГЗ РПН	Вх.SA ГЗ РПН 78	Перевод ГЗ РПН (общ.) на сигнал по входу (0 – 512)	78
		Вх.КИГЗТ-А сигн.	Вх.КИГЗТ-А сигн.	КИ ГЗТ фаза А сигн.ст. по входу (0 – 512)	-
		Вх.КИГЗТ-В сигн.	Вх.КИГЗТ-В сигн.	КИ ГЗТ фаза В сигн.ст. по входу (0 – 512)	-
		Вх.КИГЗТ-С сигн.	Вх.КИГЗТ-С сигн.	КИ ГЗТ фаза С сигн.ст. по входу (0 – 512)	-
		Вх.КИГЗТ сигн.	Вх.КИГЗТ сигн.	КИ ГЗТ (общ.) сигн.ст. по входу (0 – 512)	-
		Вх.КИГЗТ-А откл.	Вх.КИГЗТ-А откл.	КИ ГЗТ фаза А откл.ст. по входу (0 – 512)	-
		Вх.КИГЗТ-В откл.	Вх.КИГЗТ-В откл.	КИ ГЗТ фаза В откл.ст. по входу (0 – 512)	-
	Вх.КИГЗТ-С откл.	Вх.КИГЗТ-С откл.	КИ ГЗТ фаза С откл.ст. по входу (0 – 512)	-	
	Вх.КИГЗТ откл.	Вх.КИГЗТ откл.	КИ ГЗТ (общ.) откл.ст. по входу (0 – 512)	-	
	Вх.КИ ГЗ РПН-А	Вх.КИ ГЗ РПН-А	КИ ГЗ РПН фаза А по входу (0 – 512)	-	
	Вх.КИ ГЗ РПН-В	Вх.КИ ГЗ РПН-В	КИ ГЗ РПН фаза В по входу (0 – 512)	-	
	Вх.КИ ГЗ РПН-С	Вх.КИ ГЗ РПН-С	КИ ГЗ РПН фаза С по входу (0 – 512)	-	
	Вх.КИ ГЗ РПН	Вх.КИ ГЗ РПН	КИ ГЗ РПН (общ.) по входу (0 – 512)	-	
	Вх.опер.токГЗ	Вх.опер.токГЗ 118	Контроль опер.тока ГЗ по входу (0 – 512)	118	
	Пожаротушение	Иср УРОВ №2	Иср УРОВ №2 0,25	Ток срабатывания реле тока УРОВ стороны №2; (0,04-2,00), А	0,25
		Иср УРОВ №3	Иср УРОВ №3 0,25	Ток срабатывания реле тока УРОВ стороны №3 (НН1); (0,04-2,00), А	0,25
Иср УРОВ №4		Иср УРОВ №4 0,25	Ток срабатывания реле тока УРОВ стороны №4 (НН2); (0,04-2,00), А	0,25	
Тимп.ПТ Тр		Тимп.ПТ Тр 1,00	Длительность импульса на пуск ПТ Тр-ра; (0,05-27,00), с	1,00	
ПТ Тр-ра		ПТ Тр-ра не предусмотрено	Пожаротушение Тр-ра (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено	
РТ УРОВ №1-нет U		РТ УРОВ №1-нет U не предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №1 для контроля отсутствия U; (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено	
РТ УРОВ №2-нет U		РТ УРОВ №2-нет U не предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №2 для контроля отсутствия U; (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено	
РТ УРОВ №3-нет U		РТ УРОВ №3-нет U не предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №3 (НН1) для контроля отсутствия U; (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено	
РТ УРОВ №4-нет U		РТ УРОВ №4-нет U не предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №4 (НН2) для контроля отсутствия U; (не предусмотрено / предусмотрено)	не предусмотрено	

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Пожаротушение	РН МТЗ НН1-нет U	РН МТЗ НН1-нет U предусмотрено	Действие РН МТЗ НН1 для контроля отсутствия напряжения; (не предусмотрено / предусмотрено)	предусмотрено
		РН МТЗ НН2-нет U	РН МТЗ НН2-нет U предусмотрено	Действие РН МТЗ НН2 для контроля отсутствия напряжения; (не предусмотрено / предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Выв.ПТ Тр-ра	Вх. Выв.ПТ Тр-ра -	Вывод ПТ Тр-ра от переключателя по входу (0 – 512)	-
	Контроль перевода на ОВ	Вх. SA ВН - 'Тр'	Вх. SA ВН - 'Тр' 87	Прием сигнала от SA10 ВН "Положение - Тр-р" по входу (0 – 512)	87
		Вх. SG ВН - 'Тр'	Вх. SG ВН - 'Тр' 84	Прием сигнала от SG1 ВН "Тр-р" по входу (0 – 512)	84
		Вх. SA ВН - 'ОВ'	Вх. SA ВН - 'ОВ' 86	Прием сигнала от SA17 ВН "Положение - ОВ" по входу (0 – 512)	86
		Вх. SG ВН - 'ОВ'	Вх. SG ВН - 'ОВ' 85	Прием сигнала от SG2 ВН "ОВ" по входу (0 – 512)	85
	Дополнительная логика	Вход ВВ No1	Вход ВВ No1 -	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (0 – 512)	-
		Значение ВВ1,с	Значение ВВ1,с 0,00	Значение ВВ №1; (0,00-27,0), с	0,00
		ВВ No1	ВВ No1 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №1 (на срабатывание/на возврат)	на срабатывание
		Вход ВВ No2	Вход ВВ No2 -	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (0 – 512)	-
		Значение ВВ2,с	Значение ВВ2,с 0,00	Значение ВВ №2; (0,00-27,0), с	0,00
		ВВ No2	ВВ No2 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №2 (на срабатывание/на возврат)	на срабатывание
		Вход ВВ No3	Вход ВВ No3 -	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (0 – 512)	-
		Значение ВВ3,с	Значение ВВ3,с 0,00	Значение ВВ №3; (0,00-27,0), с	0,00
		ВВ No3	ВВ No3 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №3 (на срабатывание/на возврат)	на срабатывание
		Вход ВВ No4	Вход ВВ No4 -	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (0 – 512)	-
		Значение ВВ4,с	Значение ВВ4,с 0,00	Значение ВВ №4; (0,00-27,0), с	0,00
		ВВ No4	ВВ No4 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №4 (на срабатывание/на возврат)	на срабатывание
	Конфигурирование выходных реле	Конфиг. K01	Конфиг. K01 355	Вывод на выходное реле K1:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	355
		Конфиг. K02	Конфиг. K02 295	Вывод на выходное реле K2:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	295
Конфиг. K03		Конфиг. K03 364	Вывод на выходное реле K3:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	364	
Конфиг. K04		Конфиг. K04 294	Вывод на выходное реле K4:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	294	
Конфиг. K05		Конфиг. K05 296	Вывод на выходное реле K5:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	296	
Конфиг. K06		Конфиг. K06 326	Вывод на выходное реле K6:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	326	
Конфиг. K07		Конфиг. K07 325	Вывод на выходное реле K7:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	325	
Конфиг. K08		Конфиг. K08 299	Вывод на выходное реле K8:X9 Дискретного сигнала (0 – 512)	299	
Конфиг. K09		Конфиг. K09 298	Вывод на выходное реле K9:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	298	
Конфиг. K10		Конфиг. K10 341	Вывод на выходное реле K10:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	341	
Конфиг. K11		Конфиг. K11 340	Вывод на выходное реле K11:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	340	

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Конфигурирование выходных реле	Конфиг. K12	Конфиг. K12 356	Вывод на выходное реле K12:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	356
		Конфиг. K13	Конфиг. K13 369	Вывод на выходное реле K13:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	369
		Конфиг. K14	Конфиг. K14 312	Вывод на выходное реле K14:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	312
		Конфиг. K15	Конфиг. K15 307	Вывод на выходное реле K15:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	307
		Конфиг. K16	Конфиг. K16 323	Вывод на выходное реле K16:X10 Дискретного сигнала (0 – 512)	323
		Конфиг. K17	Конфиг. K17 313	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	313
		Конфиг. K18	Конфиг. K18 51	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	51
		Конфиг. K19	Конфиг. K19 328	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	328
		Конфиг. K20	Конфиг. K20 343	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	57
		Конфиг. K21	Конфиг. K21 343	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	343
		Конфиг. K22	Конфиг. K22 320	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	320
		Конфиг. K23	Конфиг. K23 338	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	338
		Конфиг. K24	Конфиг. K24 335	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	335
		Конфиг. K4 БП	Конфиг. K4 БП 375	Вывод на выходное реле K17:X8 Дискретного сигнала (0 – 512)	375
	Конфигурирование светодиодов	Светодиод 1	Светодиод 1 257	Светодиод 1 от дискретного сигнала N (0 – 512)	257
		Светодиод 2	Светодиод 2 258	Светодиод 2 от дискретного сигнала N (0 – 512)	258
		Светодиод 3	Светодиод 3 259	Светодиод 3 от дискретного сигнала N (0 – 512)	259
		Светодиод 4	Светодиод 4 292	Светодиод 4 от дискретного сигнала N (0 – 512)	292
		Светодиод 5	Светодиод 5 293	Светодиод 5 от дискретного сигнала N (0 – 512)	293
		Светодиод 6	Светодиод 6 75	Светодиод 6 от дискретного сигнала N (0 – 512)	75
		Светодиод 7	Светодиод 7 76	Светодиод 7 от дискретного сигнала N (0 – 512)	76
		Светодиод 8	Светодиод 8 77	Светодиод 8 от дискретного сигнала N (0 – 512)	77
		Светодиод 9	Светодиод 9 269	Светодиод 9 от дискретного сигнала N (0 – 512)	269
		Светодиод 10	Светодиод 10 80	Светодиод 10 от дискретного сигнала N (0 – 512)	80
Светодиод 11		Светодиод 11 297	Светодиод 11 от дискретного сигнала N (0 – 512)	297	
Светодиод 12		Светодиод 12 71	Светодиод 12 от дискретного сигнала N (0 – 512)	71	
Светодиод 13		Светодиод 13 368	Светодиод 13 от дискретного сигнала N (0 – 512)	368	
Светодиод 14		Светодиод 14 302	Светодиод 14 от дискретного сигнала N (0 – 512)	302	
Светодиод 15	Светодиод 15 306	Светодиод 15 от дискретного сигнала N (0 – 512)	306		
Светодиод 16	Светодиод 16 218	Светодиод 16 от дискретного сигнала N (0 – 512)	218		
Светодиод 17	Светодиод 17 321	Светодиод 17 от дискретного сигнала N (0 – 512)	321		
Светодиод 18	Светодиод 18 349	Светодиод 18 от дискретного сигнала N (0 – 512)	349		

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Конфигурирование светодиодов	Светодиод 19	Светодиод 19 331	Светодиод 19 от дискретного сигнала N (0 – 512)	331
		Светодиод 20	Светодиод 20 336	Светодиод 20 от дискретного сигнала N (0 – 512)	336
		Светодиод 21	Светодиод 21 350	Светодиод 21 от дискретного сигнала N (0 – 512)	350
		Светодиод 22	Светодиод 22 346	Светодиод 22 от дискретного сигнала N (0 – 512)	346
		Светодиод 23	Светодиод 23 69	Светодиод 23 от дискретного сигнала N (0 – 512)	69
		Светодиод 24	Светодиод 24 70	Светодиод 24 от дискретного сигнала N (0 – 512)	70
		Светодиод 25	Светодиод 25 68	Светодиод 25 от дискретного сигнала N (0 – 512)	68
		Светодиод 26	Светодиод 26 332	Светодиод 26 от дискретного сигнала N (0 – 512)	332
		Светодиод 27	Светодиод 27 347	Светодиод 27 от дискретного сигнала N (0 – 512)	347
		Светодиод 28	Светодиод 28 315	Светодиод 28 от дискретного сигнала N (0 – 512)	315
		Светодиод 29	Светодиод 29 330	Светодиод 29 от дискретного сигнала N (0 – 512)	330
		Светодиод 30	Светодиод 30 345	Светодиод 30 от дискретного сигнала N (0 – 512)	345
		Светодиод 31	Светодиод 31 -	Светодиод 31 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 32	Светодиод 32 -	Светодиод 32 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 33	Светодиод 33 -	Светодиод 33 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 34	Светодиод 34 -	Светодиод 34 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 35	Светодиод 35 -	Светодиод 35 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 36	Светодиод 36 -	Светодиод 36 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 37	Светодиод 37 -	Светодиод 37 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 38	Светодиод 38 -	Светодиод 38 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 39	Светодиод 39 -	Светодиод 39 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 40	Светодиод 40 -	Светодиод 40 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 41	Светодиод 41 -	Светодиод 41 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 42	Светодиод 42 -	Светодиод 42 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 43	Светодиод 43 -	Светодиод 43 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 44	Светодиод 44 -	Светодиод 44 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 45	Светодиод 45 -	Светодиод 45 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
		Светодиод 46	Светодиод 46 -	Светодиод 46 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-
Светодиод 47	Светодиод 47 -	Светодиод 47 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-		
Светодиод 48	Светодиод 48 -	Светодиод 48 от дискретного сигнала N (0 – 512)	-		

Таблица 7 - Наблюдение текущих значений сигналов терминала БЭ2704V073

Основное Меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	НН1Uab, В 0.00	1 втор НН1Uab, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение стороны НН1, фазы АВ
		НН1Ubc, В 0.00	3 втор НН1Ubc, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение стороны НН1, фазы ВС
		Ia, А 0.00	2 втор Ia, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток, фаза А
		Ib, А 0.00	4 втор Ib, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток, фаза В
		Ic, А 0.00	6 втор Ic, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток, фаза С
		НН2Uab, В 0.00	5 втор НН1Uab, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение стороны НН2, фазы АВ
		НН2Ubc, В 0.00	7 втор НН1Ubc, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение стороны НН2, фазы ВС
	Аналог. велич.	ВН I1, А 0.00	втор I1, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности
		ВН I2, А 0.00	втор I2, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности
		I АВ, А 0.00	втор Iab, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток, фаз АВ
		I ВС, А 0.00	втор Ibc, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток, фаз ВС
		I СА, А 0.00	втор Ica, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток, фаз СА
		ВН3Io, А 0.00	втор 3Io, А <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Ток нулевой последовательности
		НН1 U1, В 0.00	втор НН1 U1, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности ТН НН1
		НН1 U2, В 0.00	втор НН1 U2, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности ТН НН1
		НН2 U1, В 0.00	втор НН2 U1, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности ТН НН2
		НН2 U2, В 0.00	втор НН2 U2, В <sup>р</sup> 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности ТН НН2
		Частота, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота

Таблица 8 – Основные меню для просмотра и изменения уставок и параметров терминала БЭ2704V073.

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения	Парам. по умолчанию	
АУВ и АПВ	Уставки АУВ и АПВ	Иср ЗНФР	Иср ПО ЗНФР, А 1,25	Ток срабатывания ПО ЗНФР, (0,05...30) Iном, А	1,25 Iном	
		Уставки времени	Время АПВ	Время АПВ, с 2	DT76 Время цикла АПВ, (0,25...16,00) с	2
	ВремяПодготАПВ		ВремяПодготАПВ, с 15	DT81 Время подготовки АПВ, (15...120) с	15	
	Время защит ЭМВ		Время защит ЭМВ, с 1,0	DT72 Задержка на срабатывание защиты ЭМВ, (1,0...2,0)с	1,0	
	Время защит ЭМО1		Время защит ЭМО1,с 1,0	DT73 Задержка на срабатывание защиты ЭМО1, (1,0...2,0) с	1,0	
	Время защит ЭМО2		Время защит ЭМО2,с 1,0	DT74 Задержка на срабатывание защиты ЭМО2, (1,0...2,0) с	1,0	
	Время ср. ЗНФ		Время ср. ЗНФ, с 0,10	DT75 Задержка на срабатывание ЗНФ, (0,10...0,20) с	0,10	
	Время ср. ЗНФР		Время ср. ЗНФР, с 0,25	DT77 Задержка на срабатывание ЗНФР, (0,25...0,80) с	0,25	
	Время вкл. АПВ		Время вкл. АПВ, с 0	DT82 Время включения от АПВ, (0,0...2,0) с	0	
	Время СбрсГот		Время СбрсГот, с 10	DT100 Время сброса готовности АПВ при отключенном выключателе, (10,0...210,0) с	10	
	Логика работы	Второй ЭМО	Второй ЭМО не предусмотрен	XB74 Второй электромагнит откл. не предусмотрен/ предусмотрен	не предусмотрен	
		Откл ЭМ отБлокир	Откл ЭМ отБлокир не предусмотрено	XB73 Обесточивание ЭМ при приеме "Блок. вкл. и откл.", не предусмотрено/ предусмотрено	не предусмотрено	
		Откл. В. от ТТ	Откл. В. от ТТ не предусмотрено	XB80 Отключение выкл. от «Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ» не предусмотрено / предусмотрено	не предусмотрено	
		Привод вык-ля	Привод вык-ля трехфазный	XB78 Привод выключателя трехфазный/ пофазный	трехфазный	
		КонтрАПВотДТЭМВ	КонтрАПВотДТЭМВ предусмотрен	XB76 Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ предусмотрен / не предусмотрен	предусмотрен	
		СбросГотАПВ	СбросГотАПВ не предусмотрен	XB75 Сброс готовности АПВ при отключенном выключателе не предусмотрен / предусмотрен	не предусмотрен	
	МТЗ	Уставки ПО	Иср ПО I ст. МТЗ фаз	Иср I ст. МТЗ фаз втор 5.00	Ток срабатывания ПО I ст. МТЗ вкл. на фазные токи, (0,05-30) IНОМ,А	1 IНОМ
			Иср ПО I ст. МТЗ лин	Иср I ст. МТЗ лин втор 5.00	Ток срабатывания ПО I ст. МТЗ вкл. на разность фазных токов, (0,35-30) IНОМ,А	1 IНОМ
			Иср ПО II ст. МТЗ фаз	Иср II ст. МТЗ фаз втор 5.00	Ток срабатывания ПО II ст. МТЗ вкл. на фазные токи, (0,05-30) IНОМ,А	1 IНОМ
Иср ПО II ст. МТЗ лин			Иср II ст. МТЗ лин втор 5.00	Ток срабатывания ПО II ст. МТЗ вкл. на разность фазных токов, (0,35-30) IНОМ,А	1 IНОМ	
Уср ПО Унн1 мин			Уср ПО Унн1 мин 40	Напряжение срабатывания ПО минимального напряжения НН1 (3,0-40,0) В	40	
Уср ПО U2 НН1 макс			Уср ПО U2 НН1 макс 6	Напряжение срабатывания ПО напряжения по U2 НН1 (3,0-40,0) В	6	
Уср ПО Унн2 мин			Уср ПО Унн2 мин 40	Напряжение срабатывания ПО минимального напряжения НН2 (3,0-40,0) В	40	
Уср ПО U2 НН2 макс			Уср ПО U2 НН2 макс 6	Напряжение срабатывания ПО напряжения по U2 НН2 (3,0-40,0) В	6	
Уставки времени		tcp I ст. МТЗ	tcp I ст. МТЗ 0.1	DT01 Задержка на срабатывание I ст. МТЗ (0,05 – 27,00) с	0.1	
		tcp II ст. МТЗ	tcp II ст. МТЗ 0.2	DT02 Задержка на срабатывание II ст. МТЗ (0,05 – 27,00) с	0.2	
		tуск при вкл.В	tуск при вкл.В 0.1	DT03 Задержка на срабатывание МТЗ при вкл. выключателя (0,05 – 2,00) с	0.1	
		tвв при вкл.В	tвв при вкл.В 0.7	DT08 Время ввода ускорения при включении выключателя (0,7 – 2,00) с	0.7	

Продолжение таблицы 8

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам.по умолчанию
МТЗ	Уставки времени	тср ОУ МТЗ	тср ОУ МТЗ 0.0	DT04 Задержка на срабатывание МТЗ при оперативном ускорении (0.0 – 5.0) с	0.0
	Логика работы	МТЗразнФазнТок	МТЗразнФазнТок не предусмотрено	XB93 Включение МТЗ на разность фазных токов предусмотрено / не предусмотрено	не предусмотрено
		МТЗконтрОтСВНН	МТЗконтрОтСВНН	XB142 Работа МТЗ с контр. полож. СВ НН не предусмотрена / предусмотрена	предусмотрено
		Пуск МТЗ по U	Пуск МТЗ по U не предусмотрен	XB95 Пуск МТЗ по напряжению предусмотрен / не предусмотрен	не предусмотрен
		Пуск по Унн1	Пуск по Унн1 предусмотрен	XB96 Пуск МТЗ по напряжению НН1 не предусмотрен / предусмотрен	предусмотрен
		Пуск по Унн2	Пуск по Унн2 не предусмотрен	XB97 Пуск МТЗ по напряжению НН2 не предусмотрен / предусмотрен	не предусмотрен
		Инв РПВ НН1	Инв РПВ НН1 не предусмотрена	XB98 Инверсия входа РПВ НН1 не предусмотрена / предусмотрена	не предусмотрена
		Инв РПВ НН2	Инв РПВ НН2 не предусмотрена	XB99 Инверсия входа РПВ НН2 не предусмотрена / предусмотрена	не предусмотрена
		Инв РПВ СВ	Инв РПВ СВ предусмотрена	XB100 Инверсия входа РПВ СВ не предусмотрена / предусмотрена	предусмотрена
		Контр.Унн1	Контр.Унн1 не предусмотрен	XB101 Контроль цепей напряжения НН1 не предусмотрен / предусмотрен	не предусмотрен
		Контр.Унн2	Контр.Унн2 не предусмотрен	XB102 Контроль цепей напряжения НН2 не предусмотрен / предусмотрен	не предусмотрен
ТЗНП	Уставки ПО	Иср ПО ТЗНП	Иср ПО ТЗНП, А втор 5.00	Ток срабатывания ПО ТЗНП (0.05 - 30.00) I <sub>НОМ</sub> , А	5 I <sub>НОМ</sub>
	Уставки времени	туск.вкл.В ТЗНП	туск.вкл.В ТЗНП, с 0.50	DT12 Задержка на срабатыв. ускор. ТЗНП при вкл. выключателя (0.05 - 5.00) с	0.5
		твв.при вкл.В	твв.при вкл.В, с 0.70	DT09 Время ввода ускорения ТЗНП при включении выключателя (0.7 - 2.0) с	0.7
		тср. в Т2	тср. в Т2, с 1.00	DT11 Задержка на срабатывание ТЗНП в защиту Т2 (0.01 - 27.00) с	1
		тоткл. ШСВ	тоткл. ШСВ ,с 2.00	DT10 Задержка на отключение ШСВ, СВ от ТЗНП (0.01 - 27.00) с	2
		тоткл. Выкл	тоткл. Выкл, с 3.00	DT13 Задержка на отключение выключателя от ТЗНП (0.01 - 27.00) с	3
		тоткл. тр-ра	тоткл. тр-ра, с 4.00	DT14 Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП (0.01 - 27.00) с	4
	Логика работы	Уск.при вкл.В	Уск.при вкл.В не предусмотрено	XB103 Ускорение ТЗНП при включении выключателя не предусмотрено / предусмотрено	не предусмотрено
ГЗ	Уставки по времени	тбл ГЗТ	тбл ГЗТ,с 0.00	DT31 Задержка на блокировку ГЗТ (0.00 – 27.0) с	0
		тбл ГЗ РПН	тбл ГЗ РПН,с 0.00	DT32 Задержка на блокировку ГЗ РПН (0.00 – 27.0) с	0
	Логика Работы	Вх.ГЗТ откл	ГЗТ откл 81 ГЗТ откл	Прием сигнала отключения от ГЗТ по входу №	81 ГЗТ откл
		Вх.ГЗ РПН откл	ГЗ РПН откл 82 ГЗ РПН откл	Прием сигнала отключения от ГЗ РПН по входу №	82 ГЗ РПН откл
		Вх.ГЗ РПН А	ГЗ РПН А 0 0	Прием сигнала ГЗ РПН фаза А по входу №	-
		Вх.ГЗ РПН В	ГЗ РПН В 0 0	Прием сигнала ГЗ РПН фаза В по входу №	-
		Вх.ГЗ РПН С	ГЗ РПН С 0 0	Прием сигнала ГЗ РПН фаза С по входу №	-
		SA ГЗТ Сиг	SA ГЗТ наСигн 69 SA ГЗТ наСигн	Перевод ГЗТ на сигнал по входу №	69 Перевод ГЗТ на сигнал
		SA ГЗРПНСиг	SA ГЗ РПН наСигн 70 SA ГЗ РПН наСигн	Перевод ГЗ РПН на сигнал по входу №	70 Перевод ГЗ РПН на сигнал
		Вх.опер.ток ГЗ	Опер. ток ГЗ 0 0	Прием сигнала "Оперативный ток ГЗ" по входу №	-
		Вх.Блок.ГЗТ	Блок ГЗТ 0 0	Прием сигнала блокировки ГЗТ по входу №	-
	Вх.Блок.ГЗ РПН	Блок ГЗ РПН 0 0	Прием сигнала блокировки ГЗ РПН по входу №	-	
	УРОВ	Уставки ПО	Иср ПО УРОВ	Иср ПО УРОВ, А втор 0.25	Ток срабатывания ПО УРОВ (0.04 – 0.4) I <sub>НОМ</sub> , А
Уставки по времени		тср УРОВ	тср УРОВ,с 0.30	DT16 Задержка на срабатывание УРОВ (0.10 – 0.60) с	0.3
Логика работы		ПодтверУРОВотРПВ	ПодтверУРОВотРПВ предусмотрено	XB5 Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ не предусмотрено / предусмотрено	не предусмотрено

Продолжение таблицы 8

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам.по умолчанию
УРОВ	Логика работы	УРОВ"на себя"	УРОВ"на себя" не предусмотрено	XB6 Действие УРОВ "на себя" не предусмотрено / предусмотрено	не предусмотрено
		УРОВ от ЗНФР	УРОВ от ЗНФР не предусмотрен	XB83 Пуск УРОВ при действии ЗНФР не предусмотрен/ предусмотрен	не предусмотрен
Состоян. переключ.	-	Терминал	Терминал SA1 работа	SA1 "Терминал" работа / вывод	-
		УРОВ	УРОВ SA2 работа	SA2 "УРОВ" работа / вывод	-
		MT3	MT3 SA3 работа	SA3"MT3" работа / вывод	-
		ТЗНП	ТЗНП SA4 работа	SA4 "ТЗНП" работа / вывод	-
		АПВ	АПВ SA5 работа	SA5 "АПВ" работа / вывод	-
		ГЗТ	ГЗТ SA8 отключение	SA8 "ГЗТ" отключение / сигнал	-
		ГЗ РПН	ГЗ РПН SA8 отключение	SA9 "ГЗ РПН" отключение / сигнал	-
Служебные параметры	Конфиг. дискр. входов	Вх.Пуск УРОВ ВЗ	Пуск УРОВ ВЗ 65 Пуск УРОВ ВЗ	Прием сигнала пуска УРОВ от внешних защит по входу №	65 Пуск УРОВ от ВЗ
		Вх.от ТЗНП Т2	Откл от ТЗНП Т2 83 Откл от ТЗНП Т2	Прием сигнала на отключение от ТЗНП паралл. тр-ра по входу №	83 Откл от ТЗНП Т2
		Вх.РПВ НН1	РПВ НН1 91 РПВ НН1	Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН1 по входу №	91 РПВ НН1
		Вх.РПВ НН2	РПВ НН2 92 РПВ НН2	Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН2 по входу №	92 РПВ НН1
		Вх.РПВ СВ НН	РПВ СВ НН 93 РПВ СВ НН	Прием сигнала РПВ секционного выключателя стороны НН по входу №	93 РПВ СВ НН
		Вх.Откл.Тр-ра	Откл.Тр-ра 0 0	Прием сигнала на отключ. трансформатора по входу №	-
		Вх.Вывод ТЗНП	Вывод ТЗНП 68 Вывод ТЗНП	Прием сигнала на вывод ТЗНП по входу №	68 Вывод ТЗНП
		Вх.Вывод МТЗ	Вывод МТЗ 67 Вывод МТЗ	Прием сигнала на вывод МТЗ по входу №	67 Вывод МТЗ
		Вх.Вывод УРОВ	Вывод УРОВ 66 Вывод УРОВ	Прием сигнала на вывод УРОВ по входу №	66 Вывод УРОВ
		Вх.Запрет АПВ	Запрет АПВ 71 Запрет АПВ	Прием сигнала на запрет АПВ от дискретного входа №	71 Запрет АПВ
		Вх.Обх.Выкл	ОбхВыкл 0 0	Прием сигнала перевода на обходной выключатель по входу №	-
		Вх.РПО ОВ	РПО ОВ 0 0	Прием сигнала РПО обходного выключателя по входу №	-
		Вх.ВводОуМТЗ	Ввод ОУ МТЗ 0 0	Прием сигнала ввода оперативного ускорения МТЗ по входу №	-
		Вх.вводМТЗ	ВводУскМТЗ 0 0	Прием сигнала на ввод ускорения МТЗ при включ. выкл. по входу №	-
		Вх.вводТЗНП	ВводУскТЗНП 0 0	Прием сигнала на ввод ускорения ТЗНП при включ. выкл. по входу №	-
		Вх.Блок.МТЗ	Блокировка МТЗ 0 0	Прием сигнала блокировки МТЗ по входу №	-
		Вх. Авария ТТ	Авария ТТ 77 Авария ТТ	Прием сигнала об авар. снижении давления элегаза в ТТ по входу №	77 Авар. сниж. давл. элег в ТТ
		Вх. НизДавлТТ	НизДавл ТТ 0 0	Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ по входу №	-
		Вх. Пуск ЗНФ	Пуск ЗНФ 79 Пуск ЗНФ	Прием сигнала пуска ЗНФ от БК по входу №	79 Пуск ЗНФ
		Вх. БлокВклОткл	БлокВклОткл 85 БлокВклОткл	Прием сигнала блокировки включения и отключения по входу №	85 Блокир. вкл. и отключения
		Вх. НизДавл	НизДавл 84 НизДавл	Прием сигнала о низком давлении элегаза по входу №	84 Низкое давление элегаза
		Вх. НеиспОбогр	НеиспОбогр 80 Неисп.Обогр	Прием сигнала о неисправности обогрева выключателя по входу №	80 Неиспр. обогрева выкл.
		Вх. НеиспОперток	НеиспОперток 86 НеиспОперток	Прием сигнала неисправ. целей опертока от дискретного входа №	86 Неиспр. целей опертока
		Вх. ПружНеЗав	ЗавПружОткл 87 ЗавПружОткл	Прием сигнала отключения заводки пружин по входу №	87 Заводка пруж. отключена
		Вх. ЗавПружОткл	ПружНеЗав 88 ПружНеЗавед	Прием сигнала о незаведенной пружине по входу №	88 Пружина не заведена
		Вх. МестнУпр	МестноеУправл 78 МестноеУправл	Прием сигнала о переводе выкл. в положение «Местное» по входу №	78 Местное управление
			Дополнит. логика	ПРМ Блокир.АПВ	ПРМ Блокир.АПВ 0 0



Продолжение таблицы 8

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам.по умолчанию
Служебные параметры	Дополнит. логика	ПРМ Блокир.АПВ	ПРМ Блокир.АПВ 0 0	Прием сигнала на блокировку АПВ от дискретного сигнала №	-
		ПО УРОВ	ПО УРОВ 319 Внутр.ПО УРОВ	ПО УРОВ от дискретного сигнала №	319 Внутр. ПО УРОВ
		Пуск УРОВ	Пуск УРОВ 0 0	Прием сигнала пуск УРОВ от дискретного сигнала №	-
	Конфиг. вых.реле	Конфиг. К1	Конфиг. К1 74 РПО	Вывод на выходное реле К1 дискретного сигнала №	74 РПО
		Конфиг. К2	Конфиг. К2 372 Защ ЭМО1, ЭМВ	Вывод на выходное реле К2 дискретного сигнала №	372 Защита ЭМО1, ЭМВ
		Конфиг. К3	Конфиг. К3 370 Защита ЭМО2	Вывод на выходное реле К3 дискретного сигнала №	370 Защита ЭМО2
		Конфиг. К4	Конфиг. К4 431 ОтклВыкл	Вывод на выходное реле К4 дискретного сигнала №	431 Отключение выключателя
		Конфиг. К5	Конфиг. К5 432 ВклВыкл	Вывод на выходное реле К5 дискретного сигнала №	432 Включение выключателя
		Конфиг. К6	Конфиг. К6 326 СрабатывЗащит	Вывод на выходное реле К6 дискретного сигнала №	326 Срабатывание защит
		Конфиг. К7	Конфиг. К7 328 Действие УРОВ	Вывод на выходное реле К7 дискретного сигнала №	328 Действие УРОВ
		Конфиг. К8	Конфиг. К8 416 Отключение НН	Вывод на выходное реле К8 дискретного сигнала №	416 Отключение выключателей НН
		Конфиг. К9	Конфиг. К9 0 0	Вывод на выходное реле К9 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К10	Конфиг. К10 378 КонтЭМВ,ЭМО	Вывод на выходное реле К10 дискретного сигнала №	378 В цепь контактора ЭМВ и ЭМО
		Конфиг. К11	Конфиг. К11 405 Отключение СВ	Вывод на выходное реле К11 дискретного сигнала №	405 Отключение СВ
		Конфиг. К12	Конфиг. К12 413 В ТЗНП Т2	Вывод на выходное реле К12 дискретного сигнала №	413 В ТЗНП Т2
		Конфиг. К13	Конфиг. К4 431 ОтклВыкл	Вывод на выходное реле К13 дискретного сигнала №	431 Отключение выключателя
		Конфиг. К14	Конфиг. К14 408 Откл. Выкл. ВН	Вывод на выходное реле К14 дискретного сигнала №	408 Отключение выключателей ВН
Конфиг. К15	Конфиг. К15 408 Откл. Выкл. ВН	Вывод на выходное реле К15 дискретного сигнала №	408 Отключение выключателей ВН		
Конфиг. К16	Конфиг. К16 396 КСС (выход)	Вывод на выходное реле К16 дискретного сигнала №	396 КСС (выход)		

Продолжение таблицы 8

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам.по умолчанию
Служебные параметры	Конфиг. сигн.	Светодиод 1	Светодиод 1 417 I ст. МТЗ	Светодиод 1 от дискретного сигнала №; (1/512)	417 I ст. МТЗ
		Светодиод 2	Светодиод 2 418 II ст. МТЗ	Светодиод 2 от дискретного сигнала №; (1/512)	418 II ст. МТЗ
		Светодиод 3	Светодиод 3 362 УскорМТЗприВклВ	Светодиод 3 от дискретного сигнала №; (1/512)	362 Ускор МТЗ при ВклВ
		Светодиод 4	Светодиод 4 415 ОУ МТЗ	Светодиод 4 от дискретного сигнала №; (1/512)	415 ОУ МТЗ
		Светодиод 5	Светодиод 5 405 ТЗНПнаОтклСВ	Светодиод 5 от дискретного сигнала №; (1/512)	405 ТЗНП на отключение СВ
		Светодиод 6	Светодиод 6 404 ТЗНПнаОтклВ	Светодиод 6 от дискретного сигнала №; (1/512)	404 ТЗНП на отключение выкл.
		Светодиод 7	Светодиод 7 405 ТЗНПнаОтклТр-ра	Светодиод 7 от дискретного сигнала №; (1/512)	405 ТЗНП на отключение тр-ра
		Светодиод 8	Светодиод 8 368 УскорТЗНПприВклВ	Светодиод 8 от дискретного сигнала №; (1/512)	368 Ускор ТЗНП при ВклВ
		Светодиод 9	Светодиод 9 414 От ТЗНП Т2	Светодиод 9 от дискретного сигнала №; (1/512)	414 От ТЗНП Т2
		Светодиод 10	Светодиод 10 410 Откл. Тр-ра	Светодиод 10 от дискретного сигнала №; (1/512)	410 Отключение трансформатора
		Светодиод 11	Светодиод 11 381 АПВ	Светодиод 11 от дискретного сигнала №; (1/512)	381 АПВ
		Светодиод 12	Светодиод 12 398 ЗНФР	Светодиод 12 от дискретного сигнала №; (1/512)	398 ЗНФР
		Светодиод 13	Светодиод 13 328 423 ГЗТ на откл.	Светодиод 13 от дискретного сигнала №; (1/512)	423 ГЗТ на отключение
		Светодиод 14	Светодиод 14 424 ГЗ РПН на откл.	Светодиод 14 от дискретного сигнала №; (1/512)	424 ГЗ РПН на отключение
		Светодиод 15	Светодиод 15 0 0	Светодиод 15 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 17	Светодиод 17 328 Действие УРОВ	Светодиод 17 от дискретного сигнала №; (1/512)	328 Действие УРОВ
		Светодиод 18	Светодиод 18 329 УРОВнаСебя	Светодиод 18 от дискретного сигнала №; (1/512)	329 Действие УРОВ на себя
		Светодиод 19	Светодиод 19 401 НеиспЦеп-НапрНН1	Светодиод 19 от дискретного сигнала №; (1/512)	401 Неисправность цепей напряжения НН1
		Светодиод 20	Светодиод 20 402 НеиспЦеп-НапрНН2	Светодиод 20 от дискретного сигнала №; (1/512)	402 Неисправность цепей напряжения НН2
		Светодиод 21	Светодиод 21 388 НеиспОперток	Светодиод 21 от дискретного сигнала №; (1/512)	388 Неисправность цепей опертока
		Светодиод 22	Светодиод 22 386 НизДавлЭлегр	Светодиод 22 от дискретного сигнала №; (1/512)	386 Низкое давление элегаза
		Светодиод 23	Светодиод 23 390 ПружНеЗавед	Светодиод 23 от дискретного сигнала №; (1/512)	390 Пружина не заведена
		Светодиод 24	Светодиод 24 389 ЗавПружОткл	Светодиод 24 от дискретного сигнала №; (1/512)	389 Заводка пружин отключена
		Светодиод 25	Светодиод 25 387 БлокВклОткл	Светодиод 25 от дискретного сигнала №; (1/512)	387 Блокировка включения и отключения
		Светодиод 26	Светодиод 26 397 ЗНФ	Светодиод 26 от дискретного сигнала №; (1/512)	397 ЗНФ
		Светодиод 27	Светодиод 27 391 НеиспЦепУпр	Светодиод 27 от дискретного сигнала №; (1/512)	391 Неисправность цепей управления
		Светодиод 28	Светодиод 28 384 Неисп. обогр	Светодиод 28 от дискретного сигнала №; (1/512)	384 Неисправность обогрева
		Светодиод 29	Светодиод 29 399 МестУправл	Светодиод 29 от дискретного сигнала №; (1/512)	399 Местное управление
		Светодиод 30	Светодиод 30 383 Авария в ТТ	Светодиод 30 от дискретного сигнала №; (1/512)	383 Аварийное давление элегаза в ТТ
		Светодиод 31	Светодиод 31 0 0	Светодиод 31 от дискретного сигнала №; (1/512)	-

Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Конфиг. сигн.	Светодиод 33	Светодиод 33 0 0	Светодиод 33 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 34	Светодиод 34 0 0	Светодиод 34 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 35	Светодиод 35 0 0	Светодиод 35 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 36	Светодиод 36 0 0	Светодиод 36 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 37	Светодиод 37 0 0	Светодиод 37 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 38	Светодиод 38 0 0	Светодиод 38 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 39	Светодиод 39 0 0	Светодиод 39 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 40	Светодиод 40 0 0	Светодиод 40 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 41	Светодиод 41 0 0	Светодиод 41 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 42	Светодиод 42 0 0	Светодиод 42 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 43	Светодиод 43 0 0	Светодиод 43 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 44	Светодиод 44 0 0	Светодиод 44 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 45	Светодиод 45 0 0	Светодиод 45 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 46	Светодиод 46 0 0	Светодиод 46 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 47	Светодиод 47 0 0	Светодиод 47 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
Светодиод 48	Светодиод 48 0 0	Светодиод 48 от дискретного сигнала №; (1/512)	-		

Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения	Парам. по умолчанию	
Служебные параметры	Фиксац. светодиода	465 I ст. МТЗ	465 Фикс.светод. I ст. МТЗ	вкл	1 Iст. МТЗ; (откл / вкл)	вкл
		466 II ст. МТЗ	466 Фикс.светод. II ст. МТЗ	вкл	2 II ст. МТЗ; (откл / вкл)	вкл
		467 УскорМТЗприВклВ	467 Фикс.светод. УскорМТЗприВклВ	вкл	3 Ускорение МТЗ при включении выключателя;(откл / вкл)	вкл
		468 ОУ МТЗ	468 Фикс.светод. ОУ МТЗ	вкл	4 Оперативное ускорение МТЗ; (откл / вкл)	вкл
		469 ТЗНПнаОтклСВ	469 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклСВ	вкл	5 ТЗНП на отключение СВ; (откл / вкл)	вкл
		470 ТЗНПнаОтклВ	470 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклВ	вкл	6 ТЗНП на отключение выкл.; (откл / вкл)	вкл
		471 ТЗНПнаОтклТр-ра	471 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклТр-ра	вкл	7 ТЗНП на отключение тр-ра; (откл / вкл)	вкл
		472 УскорТЗНПпри-ВклВ	472 Фикс.светод. УскорТЗНПприВклВ	вкл	8 Ускорение ТЗНП при включении выключателя;(откл / вкл)	вкл
		473 От ТЗНП Т2	473 Фикс.светод. От ТЗНП Т2	вкл	9 От ТЗНП Т2; (откл / вкл)	вкл
		474 Откл.Тр-ра	474 Фикс.светод. Откл.Тр-ра	вкл	10 Отключение трансформатора (откл / вкл)	вкл
		475 АПВ	475 Фикс.светод. АПВ	вкл	11 АПВ; (откл / вкл)	вкл
		476 ЗНФР	476 Фикс.светод. ЗНФР	вкл	12 ЗНФР ; (откл / вкл)	вкл
		477 ГЗТ на откл.	477 Фикс.светод. ГЗТ на откл.	вкл	13 Действие УРОВ ; (откл / вкл)	вкл
		478 ГЗ РПН на откл.	478 Фикс.светод. ГЗ РПН на откл.	вкл	14 ГЗТ на отключение; (откл / вкл)	вкл
		479 Светодиод 15	479 Фикс.светод. Светодиод 15	вкл	15 - (откл / вкл)	вкл
		480 Режим теста	480 Фикс.светод. Режим теста	откл	16 Режим теста ; (откл / вкл)	откл
		481 Действие УРОВ	481 Фикс.светод. Действие УРОВ	вкл	17 Действие УРОВ; (откл / вкл)	вкл
		482 УРОВнаСебя	482 Фикс.светод. УРОВнаСебя	вкл	18 Действие УРОВ на себя; (откл / вкл)	вкл
		483 НеиспЦеп-НапрНН1	483 Фикс.светод. НеиспЦепНапрНН1	вкл	19 НеиспЦепНапряжНН1; (откл / вкл)	вкл
		484 НеиспЦеп-НапрНН2	484 Фикс.светод. НеиспЦепНапрНН2	вкл	20 НеиспЦепНапряжНН2; (откл / вкл)	вкл
		485 НеиспОперток	485 Фикс.светод. НеиспОперток	вкл	21 НеиспОперток; (откл / вкл)	вкл
		486 НизДавлЭлег	486 Фикс.светод. НизДавлЭлег	вкл	22 НизДавлЭлег; (откл / вкл)	вкл
		487 ПружНеЗавед	487 Фикс.светод. ПружНеЗавед	вкл	23 ПружНеЗавед; (откл / вкл)	вкл
		488 ЗавПружОткл	488 Фикс.светод. ЗавПружОткл	вкл	24 ЗавПружОткл; (откл / вкл)	вкл
		489 БлокВклОткл	489 Фикс.светод. БлокВклОткл	вкл	25 БлокВклОткл; (откл / вкл)	вкл
		490 ЗНФ	490 Фикс.светод. ЗНФ	вкл	25 ЗНФ; (откл / вкл)	вкл
		491 НеиспЦепУпр	491 Фикс.светод. НеиспЦепУпр	вкл	27 НеиспЦепУпр; (откл / вкл)	вкл
		492 Неисп. обогр	492 Фикс.светод. Неис. обогр	вкл	28 Неисп. обогр; (откл / вкл)	вкл
		493 МестУправл	493 Фикс.светод. МестУправл	вкл	29 МестУправл; (откл / вкл)	вкл
		494 Авария в ТТ	494 Фикс.светод. Авария в ТТ	вкл	30 Авария в ТТ; (откл / вкл)	вкл
		495 Светодиод 31	495 Фикс.светод. Светодиод 31	вкл	31 - (откл / вкл)	вкл
		496 РФП	496 Фикс.светод. РФП	вкл	32 РФП (откл / вкл)	вкл

Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Фиксац. светодиода	497 Светодиод 33	497 Фикс.светод. Светодиод 33    вкл	33 - (откл / вкл)	вкл
		498 Светодиод 34	498 Фикс.светод. Светодиод 34    вкл	34 - (откл / вкл)	вкл
		499 Светодиод 35	499 Фикс.светод. Светодиод 35    вкл	35 - (откл / вкл)	вкл
		500 Светодиод 36	500 Фикс.светод. Светодиод 36    вкл	36 - (откл / вкл)	вкл
		501 Светодиод 37	501 Фикс.светод. Светодиод 37    вкл	37 - (откл / вкл)	вкл
		502 Светодиод 38	502 Фикс.светод. Светодиод 38    вкл	38 - (откл / вкл)	вкл
		503 Светодиод 39	503 Фикс.светод. Светодиод 39    вкл	39 - (откл / вкл)	вкл
		504 Светодиод 40	504 Фикс.светод. Светодиод 40    вкл	40 - (откл / вкл)	вкл
		505 Светодиод 41	505 Фикс.светод. Светодиод 41    вкл	41 - (откл / вкл)	вкл
		506 Светодиод 42	506 Фикс.светод. Светодиод 42    вкл	42 - (откл / вкл)	вкл
		507 Светодиод 43	507 Фикс.светод. Светодиод 43    вкл	43 - (откл / вкл)	вкл
		508 Светодиод 44	508 Фикс.светод. Светодиод 44    вкл	44 - (откл / вкл)	вкл
		509 Светодиод 45	509 Фикс.светод. Светодиод 45    вкл	45 - (откл / вкл)	вкл
		510 Светодиод 46	510 Фикс.светод. Светодиод 46    вкл	46 - (откл / вкл)	вкл
		511 Светодиод 47	511 Фикс.светод. Светодиод 47    вкл	47 - (откл / вкл)	вкл
512 Светодиод 48	512 Фикс.светод. Светодиод 48    вкл	48 - (откл / вкл)	вкл		

Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения	Парам. по умолчанию	
Служебные параметры	Маска сигн. срабат.	465 I ст. МТЗ	465 Фикс.светод. I ст. МТЗ	вкл	1 Iст. МТЗ; (откл / вкл)	вкл
		466 II ст. МТЗ	466 Фикс.светод. II ст. МТЗ	вкл	2 II ст. МТЗ; (откл / вкл)	вкл
		467 УскорМТЗприВклВ	467 Фикс.светод. УскорМТЗприВклВ	вкл	3 Ускорение МТЗ при включении выключателя;(откл / вкл)	вкл
		468 ОУ МТЗ	468 Фикс.светод. ОУ МТЗ	вкл	4 Оперативное ускорение МТЗ; (откл / вкл)	вкл
		469 ТЗНПнаОтклСВ	469 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклСВ	вкл	5 ТЗНП на отключение СВ; (откл / вкл)	вкл
		470 ТЗНПнаОтклВ	470 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклВ	вкл	6 ТЗНП на отключение выкл.;	вкл
		471 ТЗНПнаОтклТр-ра	471 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклТр-ра	вкл	7 ТЗНП на отключение тр-ра; (откл / вкл)	вкл
		472 УскорТЗНПпри-ВклВ	472 Фикс.светод. УскорТЗНПприВклВ	вкл	8 Ускорение ТЗНП при включении выключателя;(откл / вкл)	вкл
		473 От ТЗНП Т2	473 Фикс.светод. От ТЗНП Т2	вкл	9 От ТЗНП Т2; (откл / вкл)	вкл
		474 Откл.Тр-ра	474 Фикс.светод. Откл.Тр-ра	вкл	10 Отключение трансформатора (откл / вкл)	вкл
		475 АПВ	475 Фикс.светод. АПВ	вкл	11 АПВ; (откл / вкл)	вкл
		476 ЗНФР	476 Фикс.светод. ЗНФР	вкл	12 ЗНФР ; (откл / вкл)	вкл
		477 ГЗТ на откл.	477 Фикс.светод. ГЗТ на откл.	вкл	13 Действие УРОВ ; (откл / вкл)	вкл
		478 ГЗ РПН на откл.	478 Фикс.светод. ГЗ РПН на откл.	вкл	14 ГЗТ на отключение; (откл / вкл)	вкл
		479 Светодиод 15	479 Фикс.светод. Светодиод 15	вкл	15 - (откл / вкл)	вкл
		480 Режим теста	480 Фикс.светод. Режим теста	откл	16 Режим теста ; (откл / вкл)	откл
		481 Действие УРОВ	481 Фикс.светод. Действие УРОВ	вкл	17 Действие УРОВ; (откл / вкл)	вкл
		482 УРОВнаСебя	482 Фикс.светод. УРОВнаСебя	вкл	18 Действие УРОВ на себя; (откл / вкл)	вкл
		483 НеиспЦеп-НапрНН1	483 Фикс.светод. НеиспЦепНапрНН1	вкл	19 НеиспЦепНапряжНН1; (откл / вкл)	откл
		484 НеиспЦеп-НапрНН2	484 Фикс.светод. НеиспЦепНапрНН2	вкл	20 НеиспЦепНапряжНН2; (откл / вкл)	откл
		485 НеиспОперток	485 Фикс.светод. НеиспОперток	вкл	21 НеиспОперток; (откл / вкл)	откл
		486 НизДавлЭлег	486 Фикс.светод. НизДавлЭлег	вкл	22 НизДавлЭлег; (откл / вкл)	откл
		487 ПружНеЗавед	487 Фикс.светод. ПружНеЗавед	вкл	23 ПружНеЗавед; (откл / вкл)	откл
		488 ЗавПружОткл	488 Фикс.светод. ЗавПружОткл	вкл	24 ЗавПружОткл; (откл / вкл)	откл
		489 БлокВклОткл	489 Фикс.светод. БлокВклОткл	вкл	25 БлокВклОткл; (откл / вкл)	откл
		490 ЗНФ	490 Фикс.светод. ЗНФ	вкл	25 ЗНФ; (откл / вкл)	откл
		491 НеиспЦепУпр	491 Фикс.светод. НеиспЦепУпр	вкл	27 НеиспЦепУпр; (откл / вкл)	откл
		492 Неисп. обогр	492 Фикс.светод. Неис. обогр	вкл	28 Неисп. обогр; (откл / вкл)	откл
		493 МестУправл	493 Фикс.светод. МестУправл	вкл	29 МестУправл; (откл / вкл)	откл
		494 Авария в ТТ	494 Фикс.светод. Авария в ТТ	вкл	30 Авария в ТТ; (откл / вкл)	откл
495 Светодиод 31	495 Фикс.светод. Светодиод 31	вкл	31 - (откл / вкл)	откл		
496 РФП	496 Фикс.светод. РФП	вкл	32 РФП (откл / вкл)	откл		

## Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служеб- ные па- раметры	Маска сигн. срабат.	497 Светодиод 33	497 Сигн.сраб. Светодиод 33	33 - (откл / вкл)	вкл
		498 Светодиод 34	498 Сигн.сраб. Светодиод 34	34 - (откл / вкл)	вкл
		499 Светодиод 35	499 Сигн.сраб. Светодиод 35	35 - (откл / вкл)	вкл
		500 Светодиод 36	500 Сигн.сраб. Светодиод 36	36 - (откл / вкл)	вкл
		501 Светодиод 37	501 Сигн.сраб. Светодиод 37	37 - (откл / вкл)	вкл
		502 Светодиод 38	502 Сигн.сраб. Светодиод 38	38 - (откл / вкл)	вкл
		503 Светодиод 39	503 Сигн.сраб. Светодиод 39	39 - (откл / вкл)	вкл
		504 Светодиод 40	504 Сигн.сраб. Светодиод 40	40 - (откл / вкл)	вкл
		505 Светодиод 41	505 Сигн.сраб. Светодиод 41	41 - (откл / вкл)	вкл
		506 Светодиод 42	506 Сигн.сраб. Светодиод 42	42 - (откл / вкл)	вкл
		507 Светодиод 43	507 Сигн.сраб. Светодиод 43	43 - (откл / вкл)	вкл
		508 Светодиод 44	508 Сигн.сраб. Светодиод 44	44 - (откл / вкл)	вкл
		509 Светодиод 45	509 Сигн.сраб. Светодиод 45	45 - (откл / вкл)	вкл
		510 Светодиод 46	510 Сигн.сраб. Светодиод 46	46 - (откл / вкл)	вкл
		511 Светодиод 47	511 Сигн.сраб. Светодиод 47	47 - (откл / вкл)	вкл
512 Светодиод 48	512 Сигн.сраб. Светодиод 48	48 - (откл / вкл)	вкл		

Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения	Парам. по умолчанию		
Служебные параметры	Маска сигн. неиспр.	465 I ст. МТЗ	465 Фикс.светод. I ст. МТЗ	вкл	1 Iст. МТЗ; (откл / вкл)	откл	
		466 II ст. МТЗ	466 Фикс.светод. II ст. МТЗ	вкл	2 II ст. МТЗ; (откл / вкл)	откл	
		467 УскорМТЗприВклВ	467 Фикс.светод. УскорМТЗприВклВ	вкл	3 Ускорение МТЗ при включении выключателя;(откл / вкл)	откл	
		468 ОУ МТЗ	468 Фикс.светод. ОУ МТЗ	вкл	4 Оперативное ускорение МТЗ; (откл / вкл)	откл	
		469 ТЗНПнаОтклСВ	469 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклСВ	вкл	5 ТЗНП на отключение СВ; (откл / вкл)	откл	
		470 ТЗНПнаОтклВ	470 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклВ	вкл	6 ТЗНП на отключение выкл.;	(откл / вкл)	откл
		471 ТЗНПнаОтклТр-ра	471 Фикс.светод. ТЗНПнаОтклТр-ра	вкл	7 ТЗНП на отключение тр-ра; (откл / вкл)	откл	
		472 УскорТЗНПпри-ВклВ	472 Фикс.светод. УскорТЗНПприВклВ	вкл	8 Ускорение ТЗНП при включении выключателя;(откл / вкл)	откл	
		473 От ТЗНП Т2	473 Фикс.светод. От ТЗНП Т2	вкл	9 От ТЗНП Т2; (откл / вкл)	откл	
		474 Откл.Тр-ра	474 Фикс.светод. Откл.Тр-ра	вкл	10 Отключение трансформатора (откл / вкл)	откл	
		475 АПВ	475 Фикс.светод. АПВ	вкл	11 АПВ; (откл / вкл)	откл	
		476 ЗНФР	476 Фикс.светод. ЗНФР	вкл	12 ЗНФР ; (откл / вкл)	откл	
		477 ГЗТ на откл.	477 Фикс.светод. ГЗТ на откл.	вкл	13 Действие УРОВ ; (откл / вкл)	откл	
		478 ГЗ РПН на откл.	478 Фикс.светод. ГЗ РПН на откл.	вкл	14 ГЗТ на отключение; (откл / вкл)	откл	
		479 Светодиод 15	479 Фикс.светод. Светодиод 15	вкл	15 - (откл / вкл)	откл	
		480 Режим теста	480 Фикс.светод. Режим теста	откл	16 Режим теста ; (откл / вкл)	откл	
		481 Действие УРОВ	481 Фикс.светод. Действие УРОВ	вкл	17 Действие УРОВ; (откл / вкл)	откл	
		482 УРОВнаСебя	482 Фикс.светод. УРОВнаСебя	вкл	18 Действие УРОВ на себя; (откл / вкл)	откл	
		483 НеиспЦеп-НапрНН1	483 Фикс.светод. НеиспЦепНапрНН1	вкл	19 НеиспЦепНапряжНН1; (откл / вкл)	вкл	
		484 НеиспЦеп-НапрНН2	484 Фикс.светод. НеиспЦепНапрНН2	вкл	20 НеиспЦепНапряжНН2; (откл / вкл)	вкл	
		485 НеиспОперток	485 Фикс.светод. НеиспОперток	вкл	21 НеиспОперток; (откл / вкл)	вкл	
		486 НизДавлЭлег	486 Фикс.светод. НизДавлЭлег	вкл	22 НизДавлЭлег; (откл / вкл)	вкл	
		487 ПружНеЗавед	487 Фикс.светод. ПружНеЗавед	вкл	23 ПружНеЗавед; (откл / вкл)	вкл	
		488 ЗавПружОткл	488 Фикс.светод. ЗавПружОткл	вкл	24 ЗавПружОткл; (откл / вкл)	вкл	
		489 БлокВклОткл	489 Фикс.светод. БлокВклОткл	вкл	25 БлокВклОткл; (откл / вкл)	вкл	
		490 ЗНФ	490 Фикс.светод. ЗНФ	вкл	25 ЗНФ; (откл / вкл)	вкл	
		491 НеиспЦепУпр	491 Фикс.светод. НеиспЦепУпр	вкл	27 НеиспЦепУпр; (откл / вкл)	вкл	
		492 Неисп. обогр	492 Фикс.светод. Неис. обогр	вкл	28 Неисп. обогр; (откл / вкл)	вкл	
		493 МестУправл	493 Фикс.светод. МестУправл	вкл	29 МестУправл; (откл / вкл)	откл	
		494 Авария в ТТ	494 Фикс.светод. Авария в ТТ	вкл	30 Авария в ТТ; (откл / вкл)	откл	
495 Светодиод 31	495 Фикс.светод. Светодиод 31	вкл	31 - (откл / вкл)	откл			
496 РФП	496 Фикс.светод. РФП	вкл	32 РФП (откл / вкл)	откл			



Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служеб- ные па- раметры	Маска сигн. неиспр.	497 Светодиод 33	497 Сигн. неиспр. Светодиод 33 откл	33 - (откл / вкл)	откл
		498 Светодиод 34	498 Сигн. неиспр. Светодиод 34 откл	34 - (откл / вкл)	откл
		499 Светодиод 35	499 Сигн. неиспр. Светодиод 35 откл	35 - (откл / вкл)	откл
		500 Светодиод 36	500 Сигн. неиспр. Светодиод 36 откл	36 - (откл / вкл)	откл
		501 Светодиод 37	501 Сигн. неиспр. Светодиод 37 откл	37 - (откл / вкл)	откл
		502 Светодиод 38	502 Сигн. неиспр. Светодиод 38 откл	38 - (откл / вкл)	откл
		503 Светодиод 39	503 Сигн. неиспр. Светодиод 39 откл	39 - (откл / вкл)	откл
		504 Светодиод 40	504 Сигн. неиспр. Светодиод 40 откл	40 - (откл / вкл)	откл
		505 Светодиод 41	505 Сигн. неиспр. Светодиод 41 откл	41 - (откл / вкл)	откл
		506 Светодиод 42	506 Сигн. неиспр. Светодиод 42 откл	42 - (откл / вкл)	откл
		507 Светодиод 43	507 Сигн. неиспр. Светодиод 43 откл	43 - (откл / вкл)	откл
		508 Светодиод 44	508 Сигн. неиспр. Светодиод 44 откл	44 - (откл / вкл)	откл
		509 Светодиод 45	509 Сигн. неиспр. Светодиод 45 откл	45 - (откл / вкл)	откл
		510 Светодиод 46	510 Сигн. неиспр. Светодиод 46 откл	46 - (откл / вкл)	откл
		511 Светодиод 47	511 Сигн. неиспр. Светодиод 47 откл	47 - (откл / вкл)	откл
512 Светодиод 48	512 Сигн. неиспр. Светодиод 48 откл	48 - (откл / вкл)	откл		

Продолжение таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения	Парам. по умолчанию
Служебные параметры	Цвет светод.	465 I ст. МТЗ	465 Цвет светод. I ст. МТЗ красн	1 Iст. МТЗ; (красн / зелен)	красн
		466 II ст. МТЗ	466 Цвет светод. II ст. МТЗ красн	2 II ст. МТЗ; (красн / зелен)	красн
		467 УскорМТЗприВклВ	467 Цвет светод. УскорМТЗприВклВкрасн	3 Ускорение МТЗ при включении выключателя; (красн / зелен)	красн
		468 ОУ МТЗ	468 Цвет светод. ОУ МТЗ красн	4 Оперативное ускорение МТЗ; (красн / зелен)	красн
		469 ТЗНПнаОтклСВ	469 Цвет светод. ТЗНПнаОтклСВ красн	5 ТЗНП на отключение СВ; (красн / зелен)	красн
		470 ТЗНПнаОтклВ	470 Цвет светод. ТЗНПнаОтклВ красн	6 ТЗНП на отключение выкл.; (красн / зелен)	красн
		471 ТЗНПнаОтклТр-ра	471 Цвет светод. ТЗНПнаОтклТр-ра красн	7 ТЗНП на отключение тр-ра; (красн / зелен)	красн
		472 УскорТЗНПприВклВ	472 Цвет светод. УскорТЗНПприВклВкрасн	8 Ускорение ТЗНП при включении выключателя; (красн / зелен)	красн
		473 От ТЗНП Т2	473 Цвет светод. От ТЗНП Т2 красн	9 От ТЗНП Т2; (красн / зелен)	красн
		474 Откл.Тр-ра	474 Цвет светод. Откл.Тр-ра красн	10 Отключение трансформатора (красн / зелен)	красн
		475 АПВ	475 Цвет светод. АПВ красн	11 АПВ; (красн / зелен)	красн
		476 ЗНФР	476 Цвет светод. ЗНФР красн	12 ЗНФР ; (красн / зелен)	красн
		477 ГЗТ на откл.	477 Цвет светод. ГЗТ на откл. красн	13 Действие УРОВ ; (красн / зелен)	красн
		478 ГЗ РПН на откл.	478 Цвет светод. ГЗ РПН на откл. красн	14 ГЗТ на отключение; (красн / зелен)	красн
		479 Светодиод 15	479 Цвет светод. Светодиод 15 красн	15 - (красн / зелен)	красн
		480 Режим теста	480 Цвет светод. Режим теста красн	16 Режим теста ; (красн / зелен)	красн
		481 Действие УРОВ	481 Цвет светод. Действие УРОВ красн	17 Действие УРОВ; (красн / зелен)	красн
		482 УРОВнаСебя	482 Цвет светод. УРОВнаСебя красн	18 Действие УРОВ на себя; (красн / зелен)	красн
		483 НеиспЦепНапрНН1	483 Цвет светод. НеиспЦепНапрНН1красн	19 НеиспЦепНапряжНН1; (красн / зелен)	красн
		484 НеиспЦепНапрНН2	484 Цвет светод. НеиспЦепНапрНН2красн	20 НеиспЦепНапряжНН2; (красн / зелен)	красн
		485 НеиспОперток	485 Цвет светод. НеиспОперток красн	21 НеиспОперток; (красн / зелен)	красн
		486 НизДавлЭлег	486 Цвет светод. НизДавлЭлег красн	22 НизДавлЭлег; (красн / зелен)	красн
		487 ПружНеЗавед	487 Цвет светод. ПружНеЗавед красн	23 ПружНеЗавед; (красн / зелен)	красн
		488 ЗавПружОткл	488 Цвет светод. ЗавПружОткл красн	24 ЗавПружОткл; (красн / зелен)	красн
		489 БлокВклОткл	489 Цвет светод. БлокВклОткл красн	25 БлокВклОткл; (красн / зелен)	красн
		490 ЗНФ	490 Цвет светод. ЗНФ красн	25 ЗНФ; (красн / зелен)	красн
		491 НеиспЦепУпр	491 Цвет светод. НеиспЦепУпр красн	27 НеиспЦепУпр; (красн / зелен)	красн
		492 Неисп. обогр	492 Цвет светод. Неис. обогр красн	28 Неисп. обогр; (красн / зелен)	красн
		493 МестУправл	493 Цвет светод. МестУправл красн	29 МестУправл; (красн / зелен)	красн
		494 Авария в ТТ	494 Цвет светод. Авария в ТТ красн	30 Авария в ТТ; (красн / зелен)	красн
		495 Светодиод 31	495 Цвет светод. Светодиод 31 красн	31 - (красн / зелен)	красн
496 РФП	496 Цвет светод. РФП зелен	32 РФП (красн / зелен)	зелен		

Окончание таблицы 8

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Цвет светод.	497 Светодиод 33	497 Цвет светод. Светодиод 33 красн	33 - (красн / зелен)	красн
		498 Светодиод 34	498 Цвет светод. Светодиод 34 красн	34 - (красн / зелен)	красн
		499 Светодиод 35	499 Цвет светод. Светодиод 35 красн	35 - (красн / зелен)	красн
		500 Светодиод 36	500 Цвет светод. Светодиод 36 красн	36 - (красн / зелен)	красн
		501 Светодиод 37	501 Цвет светод. Светодиод 37 красн	37 - (красн / зелен)	красн
		502 Светодиод 38	502 Цвет светод. Светодиод 38 красн	38 - (красн / зелен)	красн
		503 Светодиод 39	503 Цвет светод. Светодиод 39 красн	39 - (красн / зелен)	красн
		504 Светодиод 40	504 Цвет светод. Светодиод 40 красн	40 - (красн / зелен)	красн
		505 Светодиод 41	505 Цвет светод. Светодиод 41 красн	41 - (красн / зелен)	красн
		506 Светодиод 42	506 Цвет светод. Светодиод 42 красн	42 - (красн / зелен)	красн
		507 Светодиод 43	507 Цвет светод. Светодиод 43 красн	43 - (красн / зелен)	красн
		508 Светодиод 44	508 Цвет светод. Светодиод 44 красн	44 - (красн / зелен)	красн
		509 Светодиод 45	509 Цвет светод. Светодиод 45 красн	45 - (красн / зелен)	красн
		510 Светодиод 46	510 Цвет светод. Светодиод 46 красн	46 - (красн / зелен)	красн
		511 Светодиод 47	511 Цвет светод. Светодиод 47 красн	47 - (красн / зелен)	красн
512 Светодиод 48	512 Цвет светод. Светодиод 48 красн	48 - (красн / зелен)	красн		

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

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы **Анализ осциллограмм (WNDR32.exe)**, описание которой приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00003-01 90 01 «Комплекс программ WNDR».

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведён в приложении Г.

### 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** указанный режим недоступен.

Для перевода защиты в режим тестирования необходимо в основном меню терминала выбрать **Тестирование / Режим теста | есть** и произвести стандартную запись уставки. Индикацией установленного режима является свечение светодиода **Режим теста** и периодически появляющаяся строка **«Тестирование»** в режиме индикации текущего времени. Во внешнюю цепь сигнализации выдаётся не квитуемый сигнал **Неисправность**. Дей-

ствие на выходные реле (кроме контрольного реле, расположенного в блоке питания) за-  
прещается.

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

Кроме того, в режиме тестирования имеется возможность ручного поочерёдного  
включения и выключения каждого из имеющихся в терминале выходных реле и автоматиче-  
ской 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 произве-  
сти изменение существующих параметров, используя стандартную процедуру записи уста-  
вок. Можно производить изменение параметров устройства и с помощью комплекса про-  
грамм **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 воз-  
врат к значениям уставок, имеющих место до переключения в этот режим.

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

Список подменю, входящих в основное меню **Тестирование**, и их функции при-  
ведены в таблице 9.

Таблица 9 Основное меню для изменения параметров терминала в режиме те-  
ста

Основные меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Параметры по умолча- нию	
<b>Тести- рова- ние</b>	<b>Режим теста</b>	<b>Режим теста нет</b>	-	Перевод защиты в режим тести- рования <b>нет / есть</b>	<b>нет</b>	
	<b>Контрольный выход</b>	<b>Контрольный вых. 0</b>	-	Подключение контрольного реле к одному из 512 дискретных сиг- налов	<b>0</b>	
	<b>Установка выходов</b>	<b>Вых.блок 1K1 :X6</b>	<b>Вых.блок 1K1 :X8 выкл</b>	...	Ручное поочередное включение и выключение реле выходных блоков X8, X9 и X10 <b>выкл / вкл</b>	<b>выкл</b>
		<b>Вых.блок 1K16 :X7</b>	<b>Вых.блок 1K16 :X10 выкл</b>			
	<b>Установка выходовБП</b>	<b>Установка релеБП K1</b>	<b>Установка релеБП K1 выкл</b>	...	Ручное поочередное включение и выключение реле блока пита- ния X8 <b>выкл / вкл</b>	<b>выкл</b>
		<b>Установка релеБП K5</b>	<b>Установка релеБП K5 выкл</b>			
	<b>Генер.дискр. соб</b>	<b>Генер.дискр.соб нет</b>	-	Автоматическая генерация собы- тий для проверки связи со SCADA - системами	<b>нет</b>	
<b>Сброс тест парам</b>	<b>Сброс тест парам нет</b>	-	Сброс всех параметров тести- рования до значений, установлен- ных по умолчанию	<b>нет</b>		

### 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.

#### 3.3.1. Проверка сопротивления изоляции

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

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие концы отсоединить;

- рабочие крышки испытательных блоков установить в рабочее положение;

собрать группы цепей в соответствии с таблицей 10 для комплекта 1, в соответствии с таблице 11 для комплекта 2.

Таблица 10

№ п/п	Наименование группы цепей	Объединяемые зажимы шкафа
1	Цепи переменного тока	X1...X32
2	Цепи оперативного постоянного тока $\pm$ ЕС	X33... X86
3	Цепи сигнализации	X87...X93
4	Цепи напряжения переменного тока	X94...X102
5	Выходные цепи	X103...X176
6	Цепи сигнализации	X177...X180
7	Цепи контроля изоляции ГЗ	X181...X184
8	Цепи контроля положения крышек испытательных блоков	X185...X191

Таблица 11

№ п/п	Наименование группы цепей	Объединяемые зажимы шкафа
1	Цепи переменного тока	X1...X8
2	Цепи переменного напряжения, подключаемые к вторичным обмоткам ТН	X9...X15
3	Цепи оперативного постоянного тока $\pm$ ЕС1	X20...X50
4	Цепи оперативного постоянного тока $\pm$ ЕС2	X52...X56, 58...X68, X82, X83
5	Цепи оперативного постоянного тока $\pm$ ЕС3	X57, X70...X80
6	Выходные цепи	X84...X143
7	Цепи сигнализации	X144...X158
8	Цепи АСУ	X159...X169

Измерение сопротивления изоляции производить в холодном состоянии мегаомметром на напряжение 1000 В. Сначала измерить сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех цепей, объединённых вместе, а потом – каждой выделенной группы от-

носителем остальных цепей, соединённых между собой. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм при температуре  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  и относительной влажности до 80 %.

### 3.3.2. Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции независимых цепей относительно корпуса и между собой производить напряжением 2000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 3.3.1. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.



### ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ИЗОЛЯЦИИ ВСЕ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ СНЯТЬ.

### 3.3.3. Проверка уставок защит шкафа

С помощью комплекса программ **EKRASMS** или с помощью кнопок и дисплея на терминале выставить значения уставок терминала в соответствии с заданными в бланке уставок.

При проверке уставок реле ДЗТ, реле тока и напряжения необходимо с помощью комплекса программ **EKRASMS** или с помощью кнопок и дисплея на терминале конфигурировать проверяемое реле на контрольный выход терминала. Срабатывание проверяемого реле должно фиксироваться по замыканию контактов реле контрольного выхода на зажимах шкафа.

### 3.3.4. Проверка шкафа рабочим током и напряжением



Цепи действия на выключатели и на внешние устройства должны быть отключены.

Подключить цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов защищаемых шин. Вставить в испытательные блоки рабочие крышки.

### 3.3.5. Проверка правильности подведения к шкафу тока и напряжения от измерительных трансформаторов

По показаниям дисплея терминала или с помощью комплекса программ **EKRASMS** снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений. Модули и углы векторов токов и напряжений, подведённых к шкафу, занести в таблицу 12.

Таблица 12

Наименование	$I_{A0}, \text{A}$	Фаза, $^\circ$	$I_{B0}, \text{A}$	Фаза, $^\circ$	$I_{C0}, \text{A}$	Фаза, $^\circ$
Цепи тока ВН1 (А1)						
Цепи тока ВН2 (А1)						
Цепи тока НН1 (А1)						
Цепи тока НН2 (А1)						
Цепи тока ВН (А2)						
Напряжение, В	$U_{AB}$		Фаза, $^\circ$		$U_{BC}$	
2 группа ТН (НН1) (А1)						
3 группа ТН (НН2) (А1)						
2 группа ТН (НН1) (А2)						
3 группа ТН (НН2) (А2)						

\*) – углы векторов отсчитываются относительно опорного вектора – напряжения прямой последовательности стороны НН1.

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

Величина тока небаланса ( $I_{НБ}$ ) не должна превышать 0,05 о.е. (в расчетном положении РПН), при этом должны соблюдаться условия:

1) Нагрузка трансформатора должна составлять не менее 20% полной номинальной мощности трансформатора.

2)  $I_{НБ} < 0,2 * I_{до}$ , где  $I_{до}$  - уставка начального тока срабатывания ДЗТ.

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

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

#### **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 и методов их устранения приведено в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.091-08 РЭ (см. пункт 2.4).

### **4. Техническое обслуживание изделия**

#### **4.1. Общие указания**

4.1.1. Цикл ТО шкафа в процессе его эксплуатации составляет шесть лет в соответствии с требованиями РД 153-34.0-35.617-2001 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ» для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Под циклом ТО понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определённой последовательности виды ТО, предусмотренные вышеуказанными Правилами: проверка (наладка) при новом включении (см. 3.3), первый профилактический контроль, профилактический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объёме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла ТО может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий эксплуатации, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного шкафа, а также квалификации обслуживающего персонала.

##### **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 рекомендуется 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. 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.

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



**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.**

#### 4.2. Меры безопасности

4.2.1. Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007, СТБ МЭК 60439-1-2007, ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

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



4.2.3. При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001, РД153-34.0-03.150-00).

4.2.4. Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа приведены в 3.2.1 настоящего РЭ.

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

### **4.3. Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)**

4.3.1. При профилактическом восстановлении рекомендуется пользоваться методикой, приведённой в 3.3 настоящего РЭ.

В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращён, а порядок их проведения изменён.

4.3.2. Проверка и настройка терминала защиты производится в соответствии с указаниями, приведёнными в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.091-08 РЭ (пункт 3.3).

## 5. Рекомендации по выбору уставок



Неиспользуемые защиты должны выводиться ключами или накладками, уставки неиспользуемых реле должны задаваться максимальными, неиспользуемые выдержки времени на срабатывание - максимальные значения, неиспользуемые выдержки времени на возврат - минимальные значения.

Перед вводом уставок защит необходимо произвести конфигурирование терминала БЭ2704.

### 5.1. Конфигурирование терминала БЭ2704V045

Терминал БЭ2704 045 предназначенный для защиты трансформатора и содержит 19 аналоговых входов:

- 1 датчик постоянного тока (ДПТ);
- 6 трансформаторов напряжения (ТН);
- 12 трансформаторов тока (ТТ), образующие четыре трехфазные группы (стороны),

для подключения к цепям тока защищаемого объекта. Наименование данных групп для соответствующего терминала защиты приведены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Наименование сторон для терминала БЭ2704 защит Т (АТ)**

Группа ТТ терминала Версия терминала БЭ2704	Сторона			
	№1	№2	№3	№4
V041/V045	ВН/ВН1	СН/ВН2	НН1	НН2
V042	ВН	СН	НН	НН2*
V043	НН	НН1	НН2	НН3*
V541/V545	ЛВ	НВ1/НВ	НВ2/ДТФ	КИВ
V542	ВН	СН	НН	КИВ
V543	НН	НН1	НН2	ЛРТ
V544	ВН1	ВН2	СН	НН

\* Данная сторона в типовом исполнении не предусмотрена в схеме.

В разделе «Общая логика» для терминалов БЭ2704V041...V043, V045, V048 задаются следующие параметры:

- базисный ток стороны №1;
- базисный ток стороны №2;
- базисный ток стороны №3;
- базисный ток стороны №4;
- схема соединения стороны №1;
- схема соединения стороны №2;
- схема соединения стороны №3;
- схема соединения стороны №4;

- наличие/отсутствие стороны №1;
- наличие/отсутствие стороны №2;
- наличие/отсутствие стороны №3;
- наличие/отсутствие стороны №4.

**Выравнивание различий по коэффициентам ТТ присоединений**

По значениям базисных токов производится выбор числа витков первичных обмоток входных ТТ терминала (грубое выравнивание) и точное (цифровое) выравнивание токов присоединений (пример - рис. 5.1).

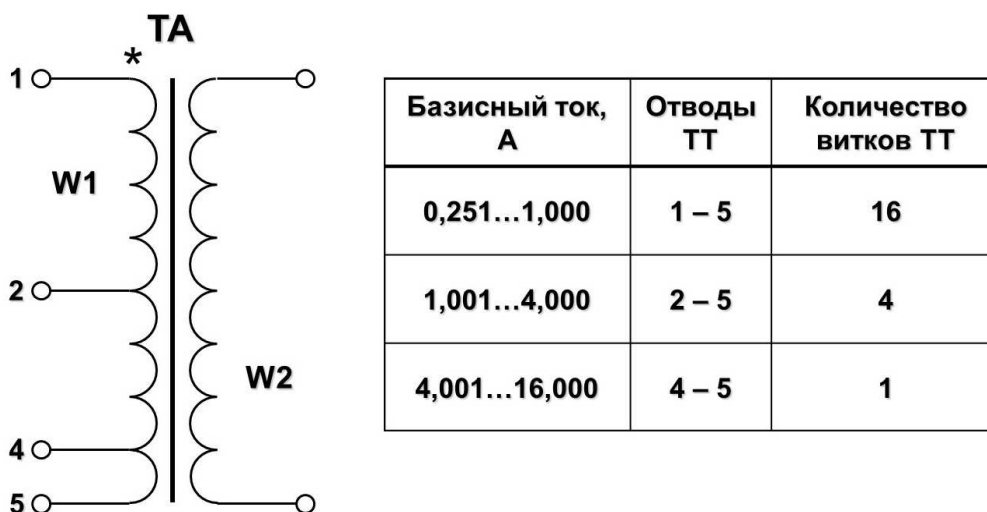


Рисунок 5.1 - Выбор отвода выходных ТТ

Входные ТТ терминала имеют число витков первичной обмотки W1 = 16 с отводами от 1 и 4 витков для грубого выравнивания токов. На первом отводе при W1 = 16 витков обеспечивается диапазон токов 0,251 - 1,000 А, на втором отводе при W1 = 4 витка обеспечивается диапазон токов 1,001 - 4,000 А, при W1 = 1 виток обеспечивается диапазон токов 4,001 - 16,000 А. Таким образом в терминале обеспечивается выравнивание токов в диапазоне от 0,251 до 16,000 А. Переключение отводов входных ТТ осуществляется на зажимах X1, X2 терминала в соответствии с таблицей 5.2.

**Таблица 5.2 - Выбор витков входных ТТ терминала БЭ2704V045 для защиты Т(АТ)**

Терминал БЭ2704		Номер стороны трансформатора (автотрансформатора)			
		№1	№2	№3	№4
Базисный ток	Фаза	Зажимы X1, X2			
		0,251-1,000	A	X2:5-X2:1	X2:10-X2:6
B	X2:15-X2:11		X2:20-X2:16	X1:15-X1:11	X1:20-X1:16
C	X2:25-X2:21		X2:30-X2:26	X1:25-X1:21	X1:30-X1:26
1,001-4,000	A	X2:5-X2:2	X2:10-X2:7	X1:5-X1:2	X1:10-X1:7
	B	X2:15-X2:12	X2:20-X2:17	X1:15-X1:12	X1:20-X1:17
	C	X2:25-X2:22	X2:30-X2:27	X1:25-X1:22	X1:30-X1:27
4,001-16,000	A	X2:5-X2:4	X2:10-X2:9	X1:5-X1:4	X1:10-X1:9
	B	X2:15-X2:14	X2:20-X2:19	X1:15-X1:14	X1:20-X1:19
	C	X2:25-X2:24	X2:30-X2:29	X1:25-X1:24	X1:30-X1:29

Погрешность выравнивания составляет не более ± 2% от базисного тока стороны (I<sub>БАЗ.СТОП.</sub>).

### 5.1.1. Определение схемы соединения сторон

Параметр «Схема соединения стороны» для терминала защиты Т(АТ) зависит:

- от схемы соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны;
- от схемы соединения обмоток силового Т(АТ) соответствующей стороны;
- от схемы включения ТТ данной стороны (на фазные/линейные токи).

Для терминала защит с поддержкой протокола МЭК 61850 данный параметр определяется по выражению:

$$K_{CX\_STOP} = K_{CX\_TT\_STOP} \cdot K_{CX\_OБM\_STOP} \cdot K_{BKJL\_TT\_STOP} \quad (5.1)$$

где  $K_{CX\_TT\_STOP}$  - коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны Т(АТ).

$K_{CX\_TT\_STOP} = 1$  - если вторичная обмотка главного ТТ, соответствующей стороны Т(АТ), собрана в «звезду» и  $K_{CX\_TT\_STOP} = \sqrt{3}$  - если вторичная обмотка главного ТТ собрана в «треугольник»;

$K_{CX\_OБM\_STOP}$  - коэффициент учитывающий схему соединения обмотки силового Т(АТ) соответствующей стороны (например, обмотки ВН, СН или НН).

$K_{CX\_OБM\_STOP} = 1$  - если обмотка, соответствующей стороны, силового Т(АТ) собрана в «звезду» и  $K_{CX\_OБM\_STOP} = \sqrt{3}$  - если обмотка силового Т(АТ) собрана в «треугольник»;

$K_{BKJL\_TT\_STOP}$  - коэффициент учитывающий схему включения ТТ на линейные/фазные токи при схеме соединения обмотки силового Т(АТ) данной стороны в «треугольник».

$K_{BKJL\_TT\_STOP} = 1$  - при соединении обмотки силового Т(АТ) данной стороны в «звезду», а так же при включении ТТ на «линейные» токи, когда ТТ установлены за «треугольником» созданный обмотками силового Т(АТ) данной стороны.

$K_{BKJL\_TT\_STOP} = 1/\sqrt{3}$  - при включении ТТ на «фазные» токи, когда ТТ установлены внутри «треугольника» созданный обмотками силового Т(АТ) данной стороны.

	$K_{CX\_STOP}$	
	$\sqrt{3}$	1
Схема соединения стороны	$\Delta$	Y

**2) Параметр «Схема соединения стороны» для терминала защиты ошиновки низкого напряжения Т(АТ) зависит:**

- от схемы соединения вторичных обмоток главных ТТ;
- от схемы соединения обмотки стороны НН силового Т(АТ);

- от схемы включения ТТ стороны ошиновки НН Т(АТ) относительно обмотки НН силового Т(АТ) (на фазные / линейные токи).

Для терминала защит с поддержкой протокола МЭК 61850 данный параметр определяется по выражению:

$$K_{CX\_CTOP} = K_{CX\_TT\_CTOP} \cdot K_{CX\_OBM\_HH} \cdot K_{BKJL\_TT\_CTOP} \quad (5.2)$$

где  $K_{CX\_TT\_CTOP}$  - коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ).

$K_{CX\_TT\_CTOP} = 1$  - если вторичная обмотка главного ТТ, соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ), собрана в «звезду» и  $K_{CX\_TT\_CTOP} = \sqrt{3}$  - если вторичная обмотка собрана в «треугольник»;

$K_{CX\_OBM\_HH}$  - коэффициент учитывающий схему соединения обмотки НН силового Т(АТ).

$K_{CX\_OBM\_HH} = 1$  - если обмотка стороны НН силового Т(АТ) собрана в «звезду» и  $K_{CX\_OBM\_HH} = \sqrt{3}$  - если обмотка стороны НН силового Т(АТ) собрана в «треугольник»;

$K_{BKJL\_TT\_CTOP}$  - коэффициент учитывающий схему включения ТТ соответствующей стороны ошиновки НН силового Т(АТ) на линейные/фазные токи относительно схемы соединения обмотки НН силового Т(АТ).

$K_{BKJL\_TT\_CTOP} = 1$  - при соединении обмотки НН силового Т(АТ) в «звезду», а так же при включении ТТ соответствующей стороны ошиновки НН силового Т(АТ) на «линейные» токи, когда ТТ установлены за «треугольником» созданный обмоткой НН силового Т(АТ).

$K_{BKJL\_TT\_CTOP} = 1/\sqrt{3}$  - при включении ТТ на «фазные» токи, когда ТТ установлены внутри «треугольника» созданный обмоткой НН силового Т(АТ).

	$K_{CX\_CTOP}$	
	$\sqrt{3}$	1
Схема соединения стороны	$\Delta$	Y

Если уставки “Схема соединения стороны” (учитывается только для сторон у которых выбрана уставка “Сторона” – “Есть”) имеет одно и тоже значение (например для всех Y или для всех Δ), то компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы не требуется, т.е. расчёт токов для ДЗТ (АТ), ошиновки НН Т (АТ) осуществляется по следующим выражениям:

$$\dot{I}_{A-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{a-CTOP}}{I_{БАЗ.СТОР}} \quad \dot{I}_{B-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{b-CTOP}}{I_{БАЗ.СТОР}} \quad \dot{I}_{C-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{c-CTOP}}{I_{БАЗ.СТОР}} \quad (5.3)$$

где  $\dot{I}_{a-CTOP}$ ,  $\dot{I}_{b-CTOP}$ ,  $\dot{I}_{c-CTOP}$  - измеряемые токи соответствующей стороны №1, №2, №3, №4, А;

$I_{БАЗ.СТОР}$  - базисный ток соответствующей стороны, А;

$\dot{I}_{A-CTOP}^*$ ,  $\dot{I}_{B-CTOP}^*$ ,  $\dot{I}_{C-CTOP}^*$  - расчетные токи стороны №1, №2, №3, №4 для ДЗТ, о.е.;

Если уставки “Схема соединения стороны” (учитывается только для сторон у которых выбрана уставка “Сторона” – “Есть”) имеет разное значение (например, схема соединения стороны №1 – Y, №2 – Y, №3 - Δ, №4 - Δ), то компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы, соответствующей стороны, для дифференциально-токовой защиты осуществляется программно, по выражениям: (5.4), (5.5), (5.6),

$$\dot{I}_{A-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{I}_{a-CTOP\#1} - \dot{I}_{b-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#1}} \quad \dot{I}_{B-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{I}_{b-CTOP\#1} - \dot{I}_{c-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#1}} \quad \dot{I}_{C-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{I}_{c-CTOP\#1} - \dot{I}_{a-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#1}} \quad (5.4)$$

$$\dot{I}_{A-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{I}_{a-CTOP\#2} - \dot{I}_{b-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#2}} \quad \dot{I}_{B-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{I}_{b-CTOP\#2} - \dot{I}_{c-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#2}} \quad \dot{I}_{C-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{I}_{c-CTOP\#2} - \dot{I}_{a-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#2}} \quad (5.5)$$

$$\dot{I}_{A-\#3(4)}^* = \frac{\dot{I}_{a-\#3(4)}}{I_{БАЗ.\#3(4)}} \quad \dot{I}_{B-\#3(4)}^* = \frac{\dot{I}_{b-\#3(4)}}{I_{БАЗ.\#3(4)}} \quad \dot{I}_{C-\#3(4)}^* = \frac{\dot{I}_{c-\#3(4)}}{I_{БАЗ.\#3(4)}} \quad (5.6)$$

где  $\dot{I}_{a-CTOP}$ ,  $\dot{I}_{b-CTOP}$ ,  $\dot{I}_{c-CTOP}$  - измеряемые токи соответствующей стороны №1, №2, №3, №4, А;

$I_{БАЗ.СТОР}$  - базисный ток соответствующей стороны, А;

$\dot{I}_{A-CTOP}^*$ ,  $\dot{I}_{B-CTOP}^*$ ,  $\dot{I}_{C-CTOP}^*$  - расчетные токи стороны №1, №2, №3, №4 для ДЗТ, о.е.;

### 5.1.2. Задание параметра “наличие стороны”

Данный параметр позволяет включить/отключить использование аналоговых входов данной стороны в формировании дифференциального и тормозного тока для ДТЗ Т(АТ).

Наименование	“1”	“0”
“Сторона ВН”	есть	нет
“Сторона СН”	есть	нет
“Сторона НН1”	есть	нет
“Сторона НН2”	есть	нет

**Пример1:**

“Схема соединения стороны ВН - **Y**”;

“Схема соединения стороны СН - **Y**”;

“Схема соединения стороны НН1 - **Δ**”;

“Схема соединения стороны НН2 - **Δ**”;

“Сторона ВН – **Есть**”;

“Сторона СН – **Есть**”;

“Сторона НН1 – **Есть**”;

“Сторона НН2 – **Есть**”.

Расчёт для сторон ВН, СН, НН1 и НН2 будет осуществляться по выражениям:

$$\begin{aligned} \dot{I}_{A-BH}^* &= \frac{\dot{I}_{a-BH} - \dot{I}_{b-BH}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.ВН}} & \dot{I}_{B-BH}^* &= \frac{\dot{I}_{b-BH} - \dot{I}_{c-BH}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.ВН}} & \dot{I}_{C-BH}^* &= \frac{\dot{I}_{c-BH} - \dot{I}_{a-BH}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.ВН}} \\ \dot{I}_{A-CH}^* &= \frac{\dot{I}_{a-CH} - \dot{I}_{b-CH}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СН}} & \dot{I}_{B-CH}^* &= \frac{\dot{I}_{b-CH} - \dot{I}_{c-CH}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СН}} & \dot{I}_{C-CH}^* &= \frac{\dot{I}_{c-CH} - \dot{I}_{a-CH}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СН}} \\ \dot{I}_{A-НН1,2}^* &= \frac{\dot{I}_{a-НН1,2}}{I_{БАЗ.НН1,2}} & \dot{I}_{B-НН1,2}^* &= \frac{\dot{I}_{b-НН1,2}}{I_{БАЗ.НН1,2}} & \dot{I}_{C-НН1,2}^* &= \frac{\dot{I}_{c-НН1,2}}{I_{БАЗ.НН1,2}} \end{aligned}$$

**Пример2:**

“Схема соединения стороны ВН - **Y**”;

“Схема соединения стороны СН - **Y**”;

“Схема соединения стороны НН1 - **Δ**”;

“Схема соединения стороны НН2 - **Δ**”;

“Сторона ВН – **Есть**”;

“Сторона СН – **Есть**”;

“Сторона НН1 – **Нет**”;

“Сторона НН2 – **Нет**”.

Расчёт для сторон ВН и СН в этом случае будет осуществляться по формулам:

$$\begin{aligned} \dot{I}_{A-BH}^* &= \frac{\dot{I}_{a-BH}}{I_{БАЗ.ВН}} & \dot{I}_{B-BH}^* &= \frac{\dot{I}_{b-BH}}{I_{БАЗ.ВН}} & \dot{I}_{C-BH}^* &= \frac{\dot{I}_{c-BH}}{I_{БАЗ.ВН}} \\ \dot{I}_{A-CH}^* &= \frac{\dot{I}_{a-CH}}{I_{БАЗ.СН}} & \dot{I}_{B-CH}^* &= \frac{\dot{I}_{b-CH}}{I_{БАЗ.СН}} & \dot{I}_{C-CH}^* &= \frac{\dot{I}_{c-CH}}{I_{БАЗ.СН}}, \end{aligned}$$

### 5.1.3. Расчёт базисных токов по сторонам

Значения базисных токов по сторонам задаются в меню "Общая логика".

**1) Базисный ток, для терминалов защит Т(АТ), определяется по выражению:**

$$I_{\text{БАЗ.СТОП.}} = \frac{K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП.}} \cdot K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП.}} \cdot K_{\text{АТ\_СТОП.}}}{K_{\text{ТТ\_СТОП.}}} \cdot \frac{S_{\text{НОМ.Т(АТ)}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{СТОП.}}}, \quad (5.7)$$

где  $S_{\text{НОМ.Т(АТ)}}$  - номинальная полная мощность трансформатора (автотрансформатора);

$U_{\text{СТОП.}}$  - напряжение на соответствующей стороне. При использовании РПН принимается напряжение в рабочем положении РПН. При не использовании РПН принимается номинальное напряжение соответствующей стороны;

$K_{\text{ТТ\_СТОП.}} = w_2/w_1 = I_{1\text{НОМ.}}/I_{2\text{НОМ.}}$  - коэффициент трансформации главного ТТ соответствующей стороны;

$K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП.}}$  - коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ (для ТТ, соединенных в "звезду",  $K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП.}} = 1$ ; для ТТ, соединенных в "треугольник",  $K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП.}} = \sqrt{3}$ )

$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП.}}$  - коэффициент учитывающий схему включения ТТ в зависимости от схемы соединения обмотки силового Т(АТ) данной стороны.

Схема соединения обмотки силового Т(АТ)		
«Звезда»	«Треугольник»	
	Установка ТТ:	
	снаружи «треугольника»	внутри «треугольника»
$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП.}} = 1$	$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП.}} = 1$	$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП.}} = 1/\sqrt{3}$

$K_{\text{АТ\_СТОП.}}$  - коэффициент трансформации внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ31 или АТ32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона 0,251 – 16,000 А. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается  $K_{\text{АТ\_СТОП.}} = 1$ .

**2) Базисный ток, для терминалов защит ошиновки низкого напряжения Т(АТ).**

**Вариант №1.**

- главные ТТ сторон расположить в порядке уменьшения их коэффициентов трансформации;
- определяется ТТ с наибольшим коэффициентом трансформации  $K_{\text{ТТ\_МАХ.}}$ ;
- базисный ток соответствующей стороны рассчитывается по выражению:



$$I_{\text{БАЗ.СТОП}} = \frac{K_{\text{ТТ\_МАХ}}}{K_{\text{ТТ\_СТОП}}} \cdot K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}} \cdot K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}} \cdot K_{\text{АТ\_СТОП}} \cdot I_{\text{НОМ.ТТ\_МАХ}}, \quad (5.7a)$$

где  $I_{\text{НОМ.ТТ\_МАХ}}$  – номинальный вторичный ток ТТ с максимальным коэффициентом трансформации  $K_{\text{ТТ\_МАХ}}$ ;

$K_{\text{ТТ\_СТОП}}$  – коэффициент трансформации ТТ, соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ);

$K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}}$  – коэффициент учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ (для ТТ, соединенных в "звезду",  $K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}} = 1$ ; для ТТ, соединенных в "треугольник",  $K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}} = \sqrt{3}$  )

$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}}$  - коэффициент учитывающий схему включения ТТ соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ) в зависимости от схемы соединения обмотки НН силового Т(АТ).

Схема соединения обмотки НН силового Т(АТ)		
«Звезда»	«Треугольник»	
	Установка ТТ:	
	снаружи «треугольника» (включение на «линейные токи»)	внутри «треугольника» (включение на «фазные» токи)
$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}} = 1$	$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}} = 1$	$K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}} = 1/\sqrt{3}$

$K_{\text{АТ\_СТОП}}$  – коэффициент трансформации внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ31 или АТ32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона 0,251 – 16,000 А. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается  $K_{\text{АТ\_СТОП}} = 1$ .

## 5.2. Выбор уставок защит

Выбор уставок МТЗ, ЗП, токовых реле автоматики охлаждения, токового реле для блокировки РПН, реле напряжения необходимо производить в соответствии с требованиями "Руководящих указаний по релейной защите трансформаторов и автотрансформаторов", требований завода-изготовителя трансформатора (автотрансформатора) и руководством по эксплуатации на конкретный шкаф ШЭ2607 защиты трансформатора (автотрансформатора) и ошиновки низкого напряжения Т(АТ).

### Выбор уставок дифференциальной токовой защиты

Для ДЗТ Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ) выбираются уставки:

- ток срабатывания ДЗТ;
- ток начала торможения ДЗТ;
- ток торможения блокировки ДЗТ;
- коэффициент торможения ДЗТ;
- уровень блокировки по 2-й гармонике ДЗТ;
- ток срабатывания дифференциальной отсечки ДЗТ.

### Определение начального тока срабатывания ДЗТ

Относительный начальный ток срабатывания ДЗТ Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ) (чувствительного органа)  $I_{\text{ДО}^* \text{РАСЧ}}$  при отсутствии торможения определяется с помощью выражения:

$$I_{\text{ДО}^* \text{РАСЧ}} = K_{\text{ОТС}} \cdot I_{\text{НБРАСЧ}^*} \quad (5.8)$$

где  $K_{\text{ОТС}}$  - коэффициент отстройки, учитывающий погрешности измерительного органа терминала, ошибки расчета и необходимый запас. Может быть, принята равным  $K_{\text{ОТС}} = 1,1 \dots 1,3$ . При этом большее значение используется для пускорезервных Т(АТ) и трансформаторов на которых возможно несинхронное АВР.

Уставка  $I_{\text{ДО}^* \text{РАСЧ}}$  должна приниматься не менее 0,2.

Значение  $I_{\text{НБРАСЧ}^*}$  согласно [5] определяется с помощью выражения:

$$I_{\text{НБРАСЧ}^*} = K_{\text{ПЕР.}} \cdot K_{\text{ОДН.}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{ВЫР.}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}, \text{ где} \quad (5.9)$$

$K_{\text{ПЕР.}}$  – коэффициент, учитывающий переходный процесс, в соответствии с [5] следует принимать:

$K_{\text{ПЕР.}} = 1,5 \dots 2,5$  – при использовании на разных сторонах защищаемого трансформатора (автотрансформатора) односторонних трансформаторов тока (только встроенных или только выносных);

$K_{\text{ПЕР.}} = 2 \dots 3$  – при использовании на разных сторонах защищаемого трансформатора (автотрансформатора) разнотипных трансформаторов тока.

При этом меньшие значения  $K_{\text{ПЕР}}$  принимается при одинаковой схеме соединения ТТ защиты на разных сторонах (например, в звезду), а большее значение – при разных схемах соединения ТТ защиты (на одной из сторон в звезду, на других – в треугольник);

$K_{\text{одн}}$  – коэффициент однотипности трансформатора тока; при внешних КЗ на той стороне, где защищаемый трансформатор имеет два присоединения и трансформаторы тока рассматриваемой защиты установлены в цепях этих присоединений, принимается равным 0,5 - 1, причём меньшее из указанных значений принимается в случаях, когда указанные ТТ обтекаются мало различающимися между собой токами и примерно одинаково загружены: при внешних КЗ на сторонах, где защищаемый трансформатор имеет одно присоединение,  $K_{\text{одн}}$  – следует принимать равным 1 [5];

$\varepsilon$  - относительное значение полной погрешности ТТ в режиме, соответствующем установившемуся КЗ. В соответствии с [3] полная погрешность для ТТ 5Р и 10Р составляет 0,05 и 0,10 соответственно;

$$\Delta U_{\text{РПН}} = \frac{|\Delta U_{\text{РПН max}} - \Delta U_{\text{РПН min}}|}{2 \cdot 100\%} - \text{относительная погрешность, обусловленная наличием РПН, принимается равной половине действительного диапазона регулирования (например, при половине регулировочного диапазона } \pm 10\%, \Delta U_{\text{РПН}} = \frac{|(+10\%) - (-10\%)|}{2 \cdot 100\%} = 0,1). \text{ Если РПН не используется, то } \Delta U_{\text{РПН}} = 0, \text{ но расчет базисных токов должен производиться по значению напряжения на конкретном выводе РПН;}$$

$\Delta f_{\text{выр}}$  – относительная погрешность выравнивания токов плеч. Данная погрешность определяется погрешностями входных ТТ и аналого-цифровыми преобразователями терминала. Может быть принята  $\Delta f_{\text{выр}} = 0,02$ ;

$\Delta f_{\text{ПТТ}}$  – относительная погрешность внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ31 или АТ32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона 0,251 – 16,000 А. Точковая погрешность внешних выравнивающих автотрансформаторов АТ-31, АТ-32 не превышает 5% ( $\Delta f_{\text{ПТТ}} = 0,05$ ) при двадцатикратном токе отклонения и подключения цепей защиты к вторичной обмотке выравнивающих автотрансформаторов, по данным завода изготовителя.

Уставка  $I_{\text{д0}}$  должна приниматься не менее 0,2 о.е.

#### **Ток начала торможения ДЗТ Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ)**

Ток начала торможения для пускорезервных Т(АТ) и Т(АТ) на которых возможно не-синхронное АВР НН равным  $I_{\text{Т0}} = 0,6$  о.е., и  $I_{\text{Т0}} = 1,0$  о.е. во всех остальных случаях.

### Ток торможения блокировки

Определяется исходя из отстройки от максимально возможного сквозного тока нагрузки Т(АТ). Своего наибольшего значения сквозной ток нагрузки достигает при действии АВР секционного выключателя или АПВ питающих линий и может быть принят равным

$$I_{Т.БЛ.} = K_{ОТС} \cdot K_{ПРЕД.НАГР} \cdot \frac{I_{НОМ.НАГР.}}{I_{БАЗ.СТОП}} \cdot \frac{K_{СХ.ТТ.СТОП}}{K_{ТТ.СТОП}} \text{ о.е.}, \quad (5.10)$$

где  $K_{ОТС} = 1,1$  – коэффициент отстройки;

$K_{ПРЕД.НАГР} = 1,5 \dots 2,0$  – коэффициент, определяющий предельную нагрузочную способность Т(АТ) в зависимости от его мощности [6]:  $K_{ПРЕД.НАГР} = 1,5$  - для Т(АТ) большой мощности;  $K_{ПРЕД.НАГР} = 1,8$  - для Т(АТ) средней мощности;  $K_{ПРЕД.НАГР} = 2,0$  - для распределительных Т(АТ);

$K_{ТТ.СТОП}$  – коэффициент трансформации ТТ, соответствующей стороны Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ);

$K_{СХ.ТТ.СТОП}$  - коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны.

### Коэффициент торможения

С помощью правильного выбора коэффициента торможения обеспечивается несрабатывание ДЗТ Т(АТ) в диапазоне значений тормозного тока от  $I_{ТО}$  до  $I_{Т.БЛ.}$

Алгоритм формирования тормозного тока для ДЗТ Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ) приведен выше.

Если по защищаемому Т(АТ), ошиновке НН Т(АТ) протекает  $I_{СКВ.}$ , то он может вызывать дифференциальный ток, который можно определить по выражению:

$$I_{Д} = (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) \cdot I_{СКВ.} \quad (5.11)$$

где  $\varepsilon$  - относительное значение полной погрешности ТТ в режиме КЗ. В соответствии с [5] для ТТ 10Р погрешность принимается – 0,1, а для ТТ 5Р – 0,05;

$$I_{СКВ.} = \frac{I_{КЗ.Ме.СТОП}}{I_{БАЗ.СТОП}} \cdot \frac{K_{СХ.ТТ.СТОП}}{K_{ТТ.СТОП}} \text{ о.е.} - \text{максимальное значение тока, равное току внешне-}$$

го металлического КЗ, приведенное к базисному току стороны внешнего КЗ.

При принятом способе формирования торможения для ДЗТ Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ), тормозной ток равен:

$$I_{Т} = \sqrt{I_{СКВ.} \cdot (I_{СКВ.} - I_{Д}) \cdot \cos \beta}, \quad \beta = 180 - \alpha \quad (5.12)$$

где  $\alpha$  - угол между векторами токов  $I_{СКВ.}$  и  $(I_{СКВ.} - I_{Д})$ .

В проектных расчетах может быть принят  $\beta = 10 - 20^\circ$ .

Тогда коэффициент торможения определяется по формуле:

$$K_T \geq \frac{K_{отс.} \cdot I_D - I_{до}}{I_T - I_{то}} \quad (5.13)$$

где  $K_{отс} = 1,1$  – коэффициент отстройки.

### Уровень блокировки по второй гармонике

Дополнительно для предотвращения ложной работы ДЗТ Т (АТ) при бросках тока намагничивания в момент включения трансформатора под напряжение, а также для обеспечения не действия защиты от тока небаланса переходного режима внешнего КЗ (когда увеличенная погрешность ТТ, обусловленная насыщением, приводит к появлению второй гармонической составляющей тока) выполнена блокировка защиты по превышению отношения тока второй гармонической составляющей к току промышленной частоты -  $I_{Д,100Гц} / I_{Д,50Гц}$ .

По опыту эксплуатации рекомендуем уставку по уровню блокировки по второй гармонике для защит трансформаторов выбирать на уровне 10%, для защит автотрансформаторов выбирать на уровне 15%.

### Ток срабатывания дифференциальной отсечки

Для исключения замедления работы ДЗТ Т(АТ) при больших токах внутреннего повреждения вследствие блокировки защиты из-за погрешности ТТ в переходном режиме предусмотрена вторая грубая ступень защиты без блокировки по второй гармонической составляющей тока.

В соответствии с [5] ток срабатывания дифференциальной отсечки должен выбираться исходя из двух условий:

отстройки от броска тока намагничивания силового трансформатора  $I_{отс.} \geq 6,5$ ;

отстройки от максимального первичного тока небаланса при переходном режиме расчетного внешнего КЗ.

$$I_D = 1,5 \cdot I_{СКВ.} \cdot (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) \quad (5.14)$$

где  $I_{СКВ.} = \frac{I_{КЗ_МЕ_СТОП}}{I_{БАЗ_СТОП}} \cdot \frac{K_{СХ_ТТ_СТОП}}{K_{ТТ_СТОП}}$  о.е. - максимальное значение тока, равное току

внешнего металлического КЗ, приведенное к базисному току стороны внешнего КЗ;

$K_{ПЕР} = 3$  - коэффициент, учитывающий переходной режим, остальные составляющие см. в «Определение начального тока срабатывания ДЗТ».

### Выбор уставок УРОВ ВН

Функция УРОВ шкафа реализует принцип индивидуального устройства, причем схема УРОВ выполнена универсальной и возможна реализация УРОВ как по схеме с дублированным пуском, так и по схеме с автоматической проверкой исправности выключателя.

В соответствии с индивидуальным принципом исполнения, УРОВ шкафа имеет выдержку времени, необходимую для фиксации отказа выключателя. Это позволяет отказаться от запаса по выдержке времени, который предусматривается в централизованных УРОВ с общей выдержкой времени. Выдержка времени УРОВ может быть принята равной (0,2-0,3) с, что улучшает условия сохранения устойчивости энергосистемы и уменьшает выдержки времени резервных защит.

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

### Ток срабатывания ЗП

Выбор уставок ЗП необходимо производить в соответствии с требованиями завода-изготовителя трансформатора (автотрансформатора).

Ток срабатывания ЗП для Т(АТ) определяется по выражению:

$$I_{ЗП\_СТОП} = \frac{I_{НОМ\_СТОП}}{K_{ТТ\_СТОП}} \cdot \frac{K_{ОТС}}{K_B}, \text{ где} \quad (5.15)$$

$K_{ОТС}$  - коэффициент отстройки ЗП,  $K_{ОТС} = 1,05$ ;

$K_B$  - коэффициент возврата реле тока ЗП,  $K_B = 0,9$ ;

$K_{ТТ\_ВН}$  - коэффициент трансформации ТТ соответствующей стороны Т(АТ);

$I_{НОМ\_СТОП}$  - номинальный первичный ток обмотки соответствующей стороны:

ВН, СН, НН1, НН2 – для трансформатора и ВН, НН – для автотрансформатора.

Ток срабатывания общей обмотки АТ определяется по выражению:

$$I_{ЗПОбщ.Обм.} = \frac{I_{НОМ.СН} - I_{НОМ.ВН}}{K_{ТТ\_ВН}} \cdot \frac{K_{ОТС}}{K_B}, \text{ где} \quad (5.16)$$

$K_{ОТС}$  - коэффициент отстройки ЗП,  $K_{ОТС} = 1,05$ ;

$K_B$  - коэффициент возврата реле тока ЗП,  $K_B = 0,9$ ;

$I_{НОМ.ВН}$  - номинальный первичный ток обмотки стороны ВН;

$I_{НОМ.СН}$  - номинальный первичный ток обмотки стороны СН;

$K_{ТТ\_ВН}$  - коэффициент трансформации ТТ стороны ВН.

**Ток срабатывания реле тока автоматики охлаждения.**

Выбор уставок реле тока для автоматики охлаждения необходимо производить в соответствии с требованиями завода-изготовителя трансформатора (автотрансформатора).

Ток срабатывания ЗП для Т(АТ) определяется по выражению:

$$I_{\text{АО\_СТОП}} = K_{\text{УСТ}} \cdot \frac{I_{\text{НОМ\_СТОП}}}{K_{\text{ТТ\_СТОП}}} \cdot \frac{K_{\text{ОТС}}}{K_{\text{В}}}, \text{ где} \quad (5.17)$$

$K_{\text{ОТС}}$  - коэффициент отстройки ЗП,  $K_{\text{ОТС}} = 1,05$ ;

$K_{\text{В}}$  - коэффициент возврата реле тока ЗП,  $K_{\text{В}} = 0,9$ ;

$K_{\text{ТТ\_ВН}}$  - коэффициент трансформации ТТ соответствующей стороны Т(АТ);

$I_{\text{НОМ\_СТОП}}$  - номинальный первичный ток обмотки соответствующей стороны:

ВН, СН, НН1, НН2 – для трансформатора и ВН, НН – для автотрансформатора;

$K_{\text{УСТ}}$  - коэффициент уставки срабатывания. Для реле тока АО АТ 1-ой ступени  $K_{\text{УСТ}} = 0,4$ , для 2-ой ступени  $K_{\text{УСТ}} = 0,8$ .

Ток срабатывания реле тока для автоматики охлаждения по току общей обмотки АТ определяется по выражению:

$$I_{\text{АО\_Общ.Обм.}} = K_{\text{УСТ}} \cdot \frac{I_{\text{НОМ.СН}} - I_{\text{НОМ.ВН}}}{K_{\text{ТТ\_ВН}}} \cdot \frac{K_{\text{ОТС}}}{K_{\text{В}}}, \text{ где} \quad (5.18)$$

$K_{\text{ОТС}}$  - коэффициент отстройки ЗП,  $K_{\text{ОТС}} = 1,05$ ;

$K_{\text{В}}$  - коэффициент возврата реле тока ЗП,  $K_{\text{В}} = 0,9$ ;

$I_{\text{НОМ.ВН}}$  - номинальный первичный ток обмотки стороны ВН;

$I_{\text{НОМ.СН}}$  - номинальный первичный ток обмотки стороны СН;

$K_{\text{ТТ\_ВН}}$  - коэффициент трансформации ТТ стороны ВН;

$K_{\text{УСТ}}$  - коэффициент уставки срабатывания. Для 1-ой ступени  $K_{\text{УСТ}} = 0,4$ , для 2-ой ступени  $K_{\text{УСТ}} = 0,8$ .





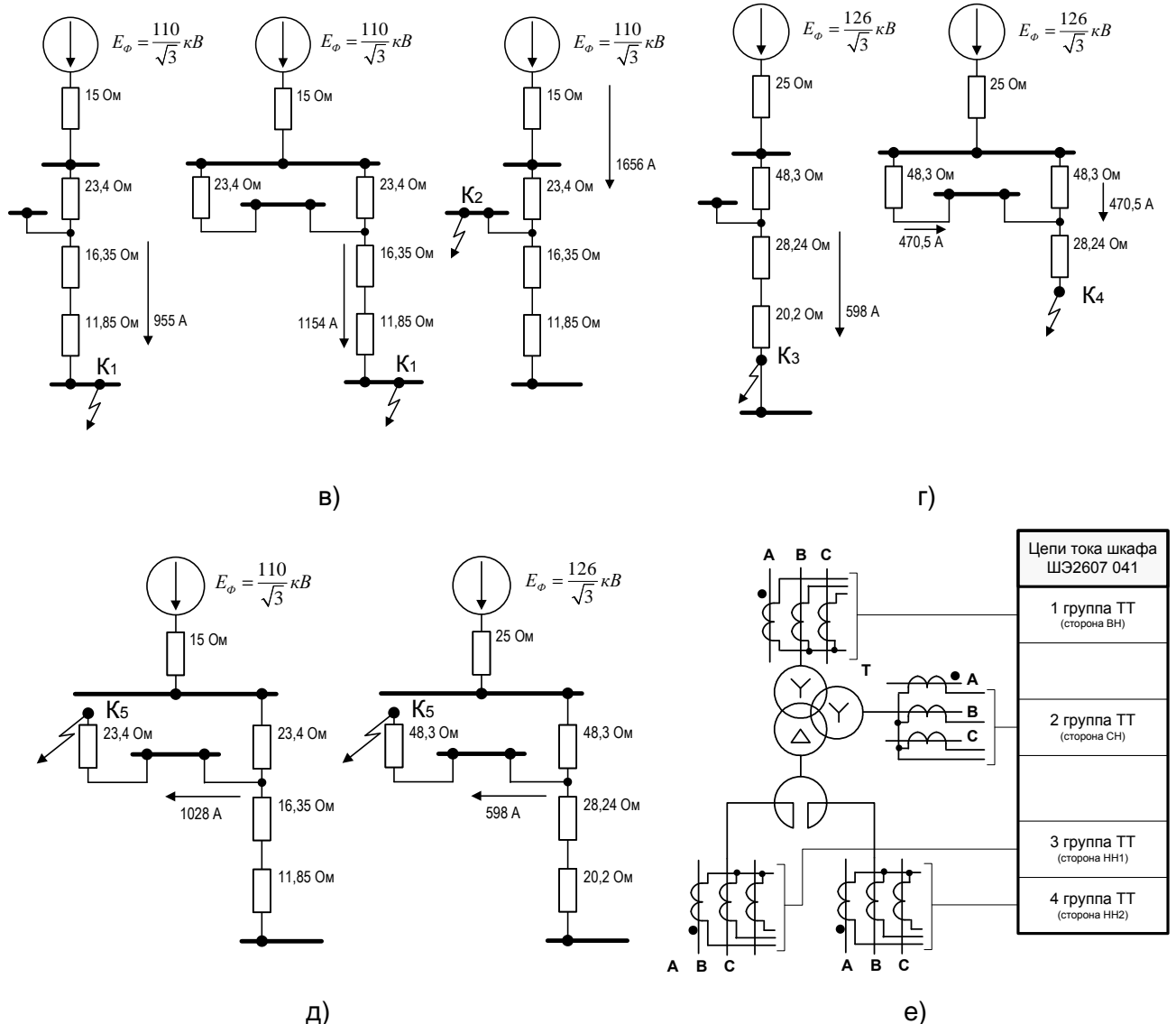


Рисунок 5.3 – Пример расчета дифференциальной токовой защиты трансформатора

Схема соединения силового трансформатора ВН/СН/НН – Y/Y/ $\Delta$

Вторичные обмотки главных ТТ на всех сторонах соединены по схеме «звезда»:

Сторона	Наимен.	Сх. соедин. обм. Т ( $K_{CX\_OБM\_CTOP}$ )	Сх. соедин. втор. обм.ТТ ( $K_{CX\_TT\_CTOP}$ )	Сх. вкл. ТТ на стор. №3(4) ( $K_{BKЛ\_TT\_CTOP}$ )	Коэфф. трансфор- мации ТТ ( $K_{BKЛ\_TT\_CTOP}$ )
№1	ВН	Y ( $K_{CX\_OБM\_BH} = 1$ )	Y ( $K_{CX\_TT\_BH} = 1$ )	–	400/5
№2	СН	Y ( $K_{CX\_OБM\_CH} = 1$ )	Y ( $K_{CX\_TT\_CH} = 1$ )	–	1500/5
№3	НН1	$\Delta$ ( $K_{CX\_OБM\_HH1} = \sqrt{3}$ )	Y ( $K_{CX\_TT\_HH1} = 1$ )	$K_{BKЛ\_TT\_HH1} = 1$	3000/5
№4	НН2	$\Delta$ ( $K_{CX\_OБM\_HH2} = \sqrt{3}$ )	Y ( $K_{CX\_TT\_HH2} = 1$ )	$K_{BKЛ\_TT\_HH2} = 1$	3000/5

Таким образом, в соответствии с выражением (5.1) получаем:

$$K_{CX\_BH} = K_{CX\_TT\_BH} \cdot K_{CX\_OБM\_BH} \cdot K_{BKЛ\_TT\_BH} = 1 \cdot 1 = 1$$

$$K_{CX\_CH} = K_{CX\_TT\_CH} \cdot K_{CX\_OБM\_CH} \cdot K_{BKЛ\_TT\_CH} = 1 \cdot 1 = 1$$

$$K_{CX\_HH1} = K_{CX\_TT\_HH1} \cdot K_{CX\_OБM\_HH1} \cdot K_{BKЛ\_TT\_HH1} = 1 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 = \sqrt{3}$$

$$K_{CX\_HH2} = K_{CX\_TT\_HH2} \cdot K_{CX\_OБM\_HH2} \cdot K_{BKЛ\_TT\_HH2} = 1 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 = \sqrt{3}$$

В зависимости от результата расчета выбирается значение параметра:

«Схема соединения ВН»	–	Y
«Схема соединения СН»	–	Y
«Схема соединения НН1»	–	$\Delta$
«Схема соединения НН2»	–	$\Delta$

Первичные токи трансформатора, соответствующие типовой мощности, составляют:

$$\text{на стороне ВН 110кВ} \quad - \quad I_{НОМ.ВН} = \frac{S_{НОМ.ТР-РА}}{\sqrt{3} \cdot U_{CTOP.}} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 115} = 201 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне СН 35кВ} \quad - \quad I_{НОМ.СН} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 38,5} = 600 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне НН1 и НН2} \quad - \quad I_{НОМ.НН1(НН2)} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 11} = 2099,5 \text{ А.}$$

10кВ

Базисные токи по сторонам соответственно равны:

$$\text{на стороне ВН 110кВ} \quad - \quad I_{\text{БАЗ.ВН}} = \frac{K_{\text{СХ\_ТТ\_ВН}} \cdot K_{\text{АТ\_ВН}}}{K_{\text{ТТ\_ВН}}} \cdot I_{\text{НОМ.ВН}} = \frac{1 \cdot 1}{400/5} \cdot 201 = 2,512 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне СН 35кВ} \quad - \quad I_{\text{БАЗ.СН}} = \frac{1 \cdot 1}{1500/5} \cdot 600 = 2,0 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне НН1 и НН2 10кВ} \quad - \quad I_{\text{БАЗ.НН1(НН2)}} = \frac{1 \cdot 1}{3000/5} \cdot 2099,5 = 3,5 \text{ А.}$$

По значениям базисных токов производится выбор числа витков первичных обмоток входных ТТ терминала.

	Фаза А	X2:5-X2:2
Со стороны ВН 110кВ подключаем к зажимам	Фаза В	X2:15-X2:12
	Фаза С	X2:25-X2:22
	Фаза А	X2:10-X2:7
Со стороны СН 35кВ подключаем к зажимам	Фаза В	X2:20-X2:17
	Фаза С	X2:30-X2:27
	Фаза А	X1:5-X1:2
Со стороны НН1 10кВ подключаем к зажимам	Фаза В	X1:15-X1:12
	Фаза С	X1:25-X1:22
	Фаза А	X1:10-X1:7
Со стороны НН2 10кВ подключаем к зажимам	Фаза В	X1:20-X1:17
	Фаза С	X1:30-X1:27

### **Относительный начальный ток срабатывания ДЗТ Т**

Определяется по выражению в соответствии с (5.8) и (5.9)

$$I_{\text{ДО*РАСЧ.}} = K_{\text{ОТС.}} \cdot (K_{\text{ПЕР.}} \cdot K_{\text{ОДН}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{ВЫР.}} + \Delta f_{\text{ПТТ}})$$

$$\Delta U_{\text{РПН}} = \Delta U_{\alpha} \cdot K_{\text{ТОК } \alpha} + \Delta U_{\beta} \cdot K_{\text{ТОК } \beta}$$

где  $\Delta U_{\alpha}$  и  $\Delta U_{\beta}$  — относительные погрешности, обусловленные регулированием напряжения на сторонах защищаемого трансформатора и принимаемые равными половине

используемого диапазона регулирования на соответствующей стороне (в условиях эксплуатации следует учитывать реально используемый диапазон регулирования);  $K_{\text{ток } \alpha}$  и  $K_{\text{ток } \beta}$  — коэффициенты токораспределения, равные отношению слагающих тока расчетного внешнего КЗ, проходящих на сторонах, где производится регулирование напряжения, к току на стороне, где рассматривается КЗ;

$$\text{Принимаем } K_{\text{отс.}} = 1,3, \quad K_{\text{одн.}} = 1,0, \quad K_{\text{пер.}} = 2,0, \quad \Delta f_{\text{выр.}} = 0,02, \quad \Delta U_{\alpha} = 0,16, \\ \Delta U_{\beta} = 0,05, \quad K_{\text{ток } \alpha} = K_{\text{ток } \beta} = 0,5,$$

Внешний промежуточный выравнивающий трансформатор или автотрансформатор (АТ31 или АТ32) не используется, поэтому  $\Delta f_{\text{ПТТ}} = 0$ .

$\varepsilon = 0,1$  - относительное значение полной погрешности ТТ в режиме КЗ. В соответствии с [5] для ТТ 10Р погрешность принимается – 0,1, а для ТТ 5Р – 0,05;

$$I_{\text{до*расч.}} = 1,3 \cdot (2,0 \cdot 1,0 \cdot 0,10 + 0,16 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 0,5 + 0,02 + 0) = 0,4225 \text{ о.е.}$$

$$\text{Принимаем } I_{\text{до}} = 0,43 \text{ о.е.}$$

### **Ток начала торможения ДЗТ Т**

Согласно рекомендациям [5] принимаем уставку начала торможения равной  $I_{\text{T.0}} = 1,0$  о.е.

### **Коэффициент торможения**

Определяется по выражению в соответствии с (5.11), (5.12) и (5.13).

$$\text{Принимаем для расчета } \varepsilon = 0,10, \quad \beta = 15^{\circ}.$$

Определяем максимальный первичный ток, протекающий через защищаемый трансформатор при внешнем КЗ (схема замещения для расчета максимального тока КЗ (К2) приведена на рис. в.

$$I_{\text{КЗ\_max}} = \frac{110 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot (15 + 23,4)} = 1656 \text{ А}$$

приведенное к стороне высшего

напряжения.

$$I_{\text{СКВ.}} = \frac{I_{\text{КЗ\_Me\_СТОП}}}{I_{\text{БАЗ.СТОП}}} \cdot \frac{K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}}}{K_{\text{ТТ\_СТОП}}} = \frac{1656}{2,512} \cdot \frac{1}{400/5} = 8,24 \text{ о.е.}$$

$$I_{\text{Д}} = (K_{\text{пер.}} \cdot K_{\text{одн.}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{выр.}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}) \cdot I_{\text{СКВ.}} = \\ = 0,325 \cdot 8,24 = 2,678 \text{ о.е.}$$

$$I_{\text{T}} = \sqrt{I_{\text{СКВ.}} \cdot (I_{\text{СКВ.}} - I_{\text{Д}}) \cdot \cos \beta} = \sqrt{8,24 \cdot (8,24 - 2,678) \cdot \cos 15^{\circ}} = 6,65$$

о.е.

$$K_T \geq \frac{K_{отс} \cdot I_D - I_{до}}{I_T - I_{Т0}} = \frac{1,1 \cdot 2,678 - 0,43}{6,65 - 1,0} = 0,445$$

Принимаем  $K_T = 0,45$ .

### **Ток торможения блокировки ДЗТ Т**

Для исключения отказа защиты при максимальных нагрузках трансформатора рассчитаем ток торможения блокировки в соответствии с (5.10):

$$I_{Т.БЛ.} = 1,1 \cdot 1,8 \cdot \frac{201}{2,512} \cdot \frac{1}{400/5} = 1,98 \text{ о.е.}$$

Принимаем значение уставки  $I_{Т.БЛ.} = 2,0 \text{ о.е.}$

### **Ток срабатывания дифференциальной отсечки**

По условию отстройки от броска тока намагничивания, которая достигается уставкой минимальной уставки:

$$I_{отс.} \geq 6,5 \text{ о.е.,}$$

а так же по условию отстройки от максимального тока небаланса внешнего КЗ определяемого по выражению (5.14):

$$I_{отс.} = 1,5 \cdot I_{СКВ.} \cdot (K_{пер} \cdot K_{одн} \cdot \varepsilon + \Delta U_{рпн} + \Delta f_{выр} + \Delta f_{птг}) = 1,5 \cdot \frac{1656 \cdot 1}{2,512 \cdot 400/5} \times \\ \times (3,0 \cdot 1,0 \cdot 0,10 + 0,16 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,05 + 0,02 + 0) = 1,5 \cdot 8,24 \cdot 0,425 = 5,25 \text{ о.е.}$$

Принимаем  $I_{отс.} = 6,5 \text{ о.е.}$

### **Уровень блокировки по 2-ой гармонике**

Принимаем  $K_{2 \text{ бл.}} = 0,1$

**Проверка чувствительности ДЗТ Т**

Вид КЗ в защищаемой зоне и режим работы систем	Коэффициент чувствительности ДЗТ	
	- РО	+ РО
КЗ между двумя фазами на стороне НН трансформатора Т1 за реактором при раздельной работе Т1(Т2)	$\frac{596 \cdot \sqrt{3}/2}{0,43 \cdot 2,512 \cdot 400/5} = \frac{516,15}{86,413} = 5,97$	$\frac{995 \cdot 0,867}{86,413} = \frac{862,665}{86,413} = 9,98$
КЗ между двумя фазами на стороне НН трансформатора Т1 за реактором при совместной работе Т1(Т2) на стороне ВН и СН	$\frac{745 \cdot 0,867}{86,413} = 7,47$	$\frac{1154 \cdot 0,867}{86,413} = 11,58$
КЗ между двумя фазами на выводе НН трансформатора Т1 при раздельной работе Т1(Т2)	$\frac{716 \cdot 0,867}{86,413} = 7,18$	$\frac{1160 \cdot 0,867}{86,413} = 11,64$
КЗ между двумя фазами на выводе НН трансформатора Т1 при совместной работе Т1(Т2) на стороне ВН и СН	$\frac{941 \cdot 0,867}{86,413} = 9,44$	$\frac{1475 \cdot 0,867}{86,413} = 14,8$

Чувствительность защиты обеспечивается с большим запасом ( $K_{\text{ч}} > 2$ ).

## Литература:

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). – 6-е изд. – М. Энергоатомиздат, 1985.
2. Шабад М.А. - Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей. 3-е изд. – М. Энергоатомиздат, 1985.
3. ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.
4. ЭКРА.656132.091-08 РЭ. Руководство по эксплуатации. Терминалы защит серии БЭ2704.
5. Руководящие указания по релейной защите. Вып. 13Б. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110-500 кВ: Расчеты.-М.: Энергоатомиздат, 1985
6. Силовые трансформаторы. Справочная книга / Под ред. С.Д. Лизунова, А.К. Лоханина. М: Энергоиздат, 2004. – 616 с.

## 6. Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 15.

Таблица 15 - Условия транспортирования и хранения

Назначение НКУ	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке и консервации изготовителя, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов таких, как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
1 Для нужд народного хозяйства (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ15846-2002)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	3
2 Для нужд народного хозяйства в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ15846-2002	С	5(ОЖ4)	2(С)	3

Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании – минус 25 °С.

Транспортирование упакованных шкафов производится любым видом закрытого транспорта, предохраняющим изделия от воздействия солнечной радиации, резких скачков температур, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий. Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «Л» допускается общее число перегрузок не более четырёх.

Погрузка, крепление и перевозка шкафов в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими правилами перевозок грузов, с учётом манипуляционных знаков маркировки тары по ГОСТ 14192-96. Упакованный шкаф должен быть надёжно закреплён для предотвращения его свободного перемещения.

До установки в эксплуатацию шкафы хранить в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от 5 °С до 45 °С и относительной влажности не выше 80 % при температуре 25 °С, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

## **7. Утилизация**

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

7.2 Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы-на медные и алюминиевые сплавы (см. приложение Б).



8. Графическая часть

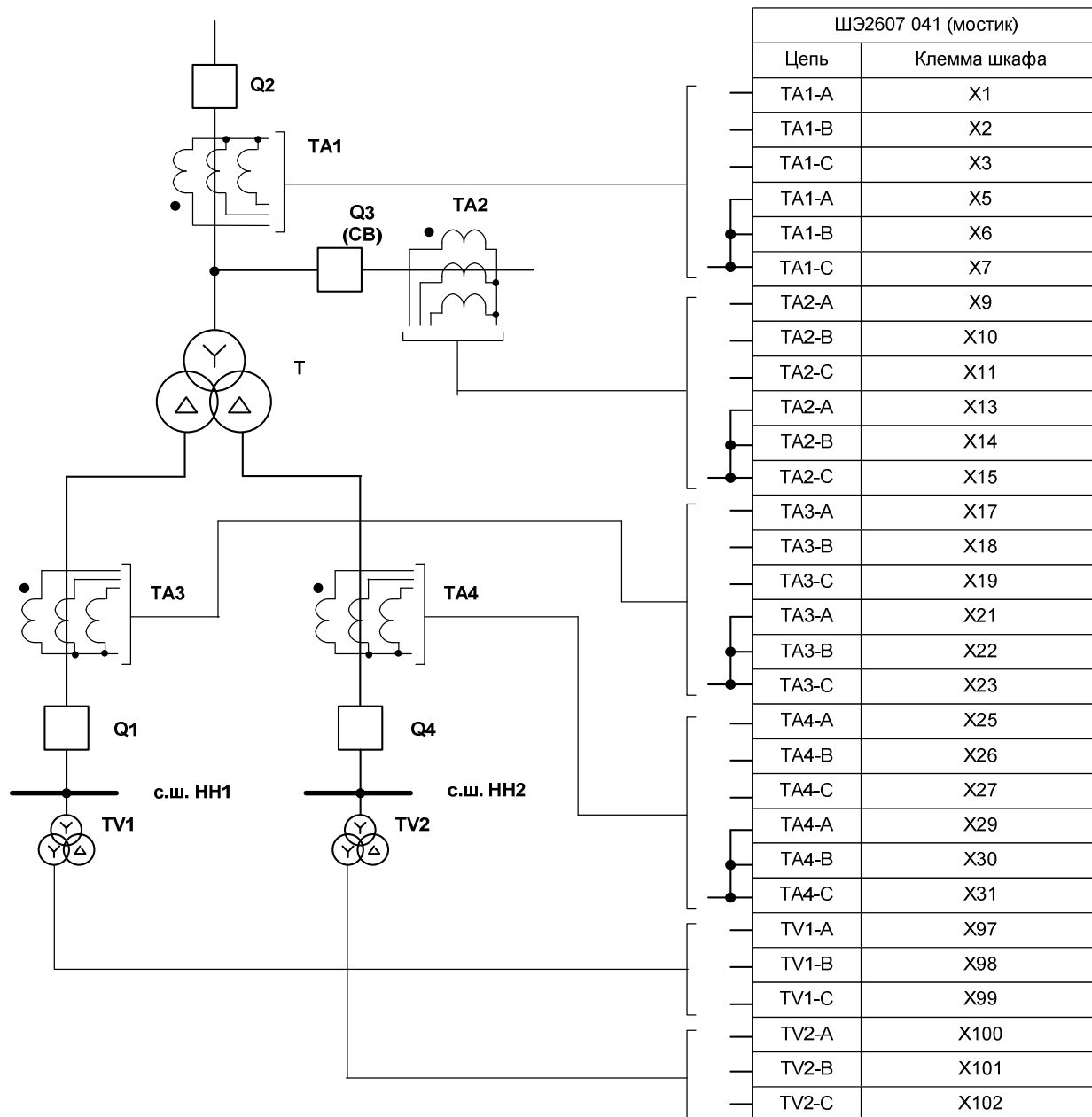
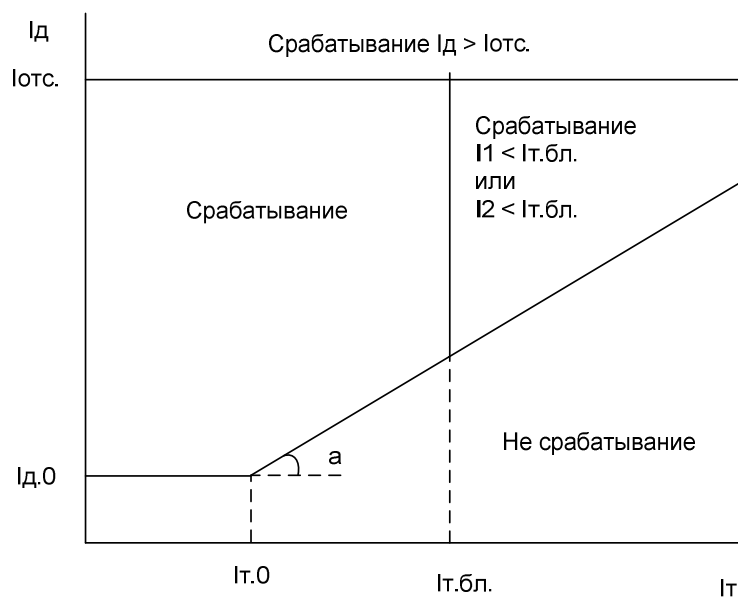
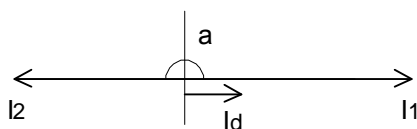


Рисунок 1. Схема подключения терминала БЭ2704V045 к цепям переменного тока и напряжения



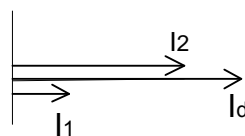
$I_{д.0}$  - начальный ток срабатывания ДЗТ;  
 $I_{т.0}$  - ток начала торможения ДЗТ;  
 $I_{т.бл.}$  - ток торможение блокировки ДЗТ;  
 $K_t = \operatorname{tg} a$  - коэффициент торможения ДЗТ;  
 $I_{отс.}$  - ток срабатывания дифференциальной отсечки

Рисунок 2. Характеристика срабатывания ДЗТ

Внешнее КЗ ( $a=180^\circ$ )

$$I_d = I_1 - I_2$$

$$I_T = \sqrt{I_1 I_2}$$

КЗ в зоне ( $a=0^\circ$ )

$$I_d = I_1 + I_2$$

$$I_T = 0$$

Рисунок 3. Определение дифференциального и тормозного токов ДЗТ

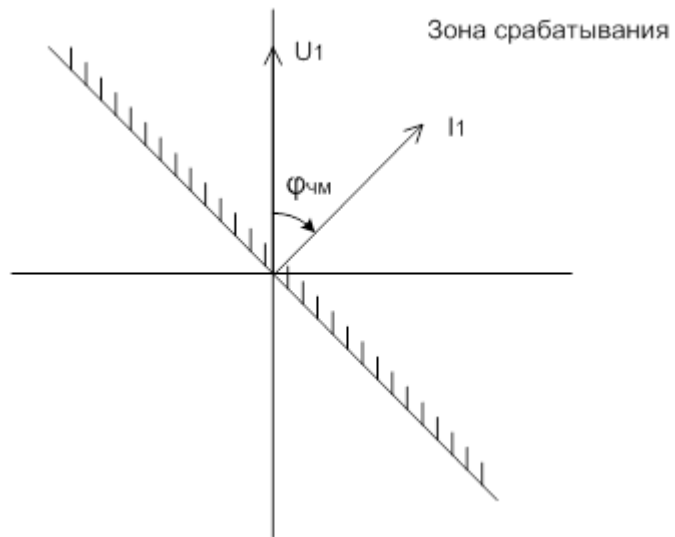
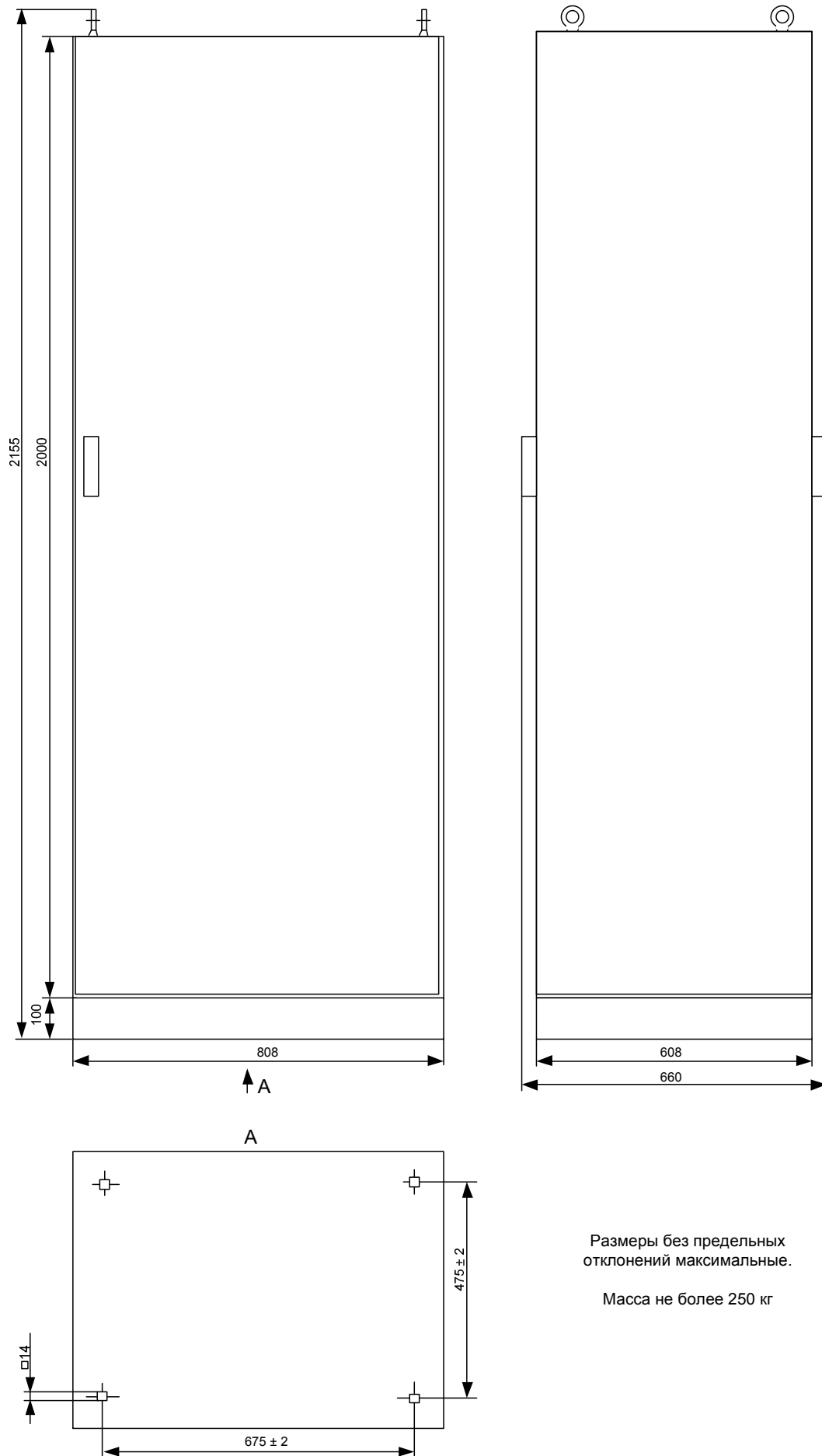


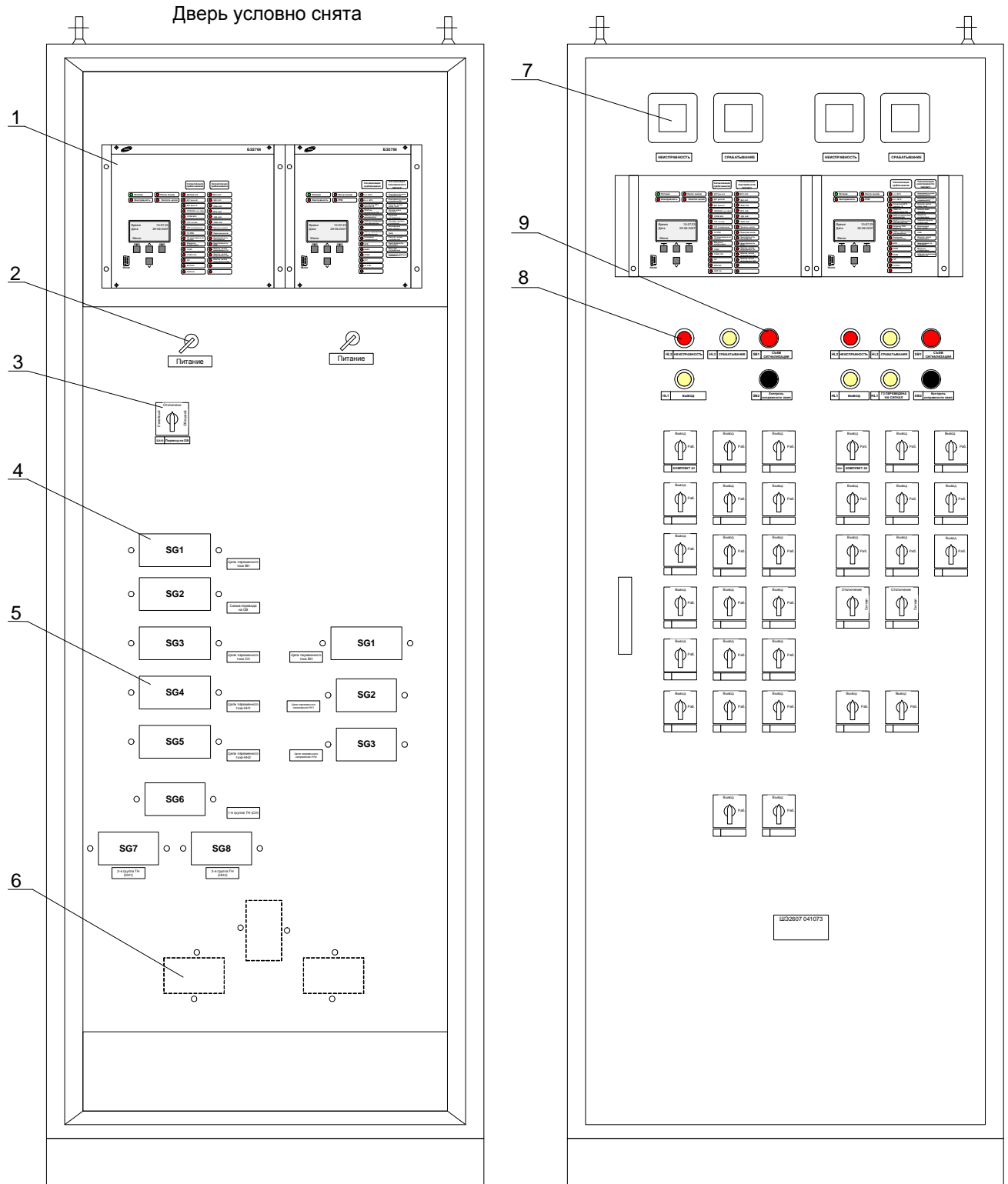
Рисунок 4. - Характеристика срабатывания РНМ МТЗ НН1,НН2



Размеры без предельных отклонений максимальные.

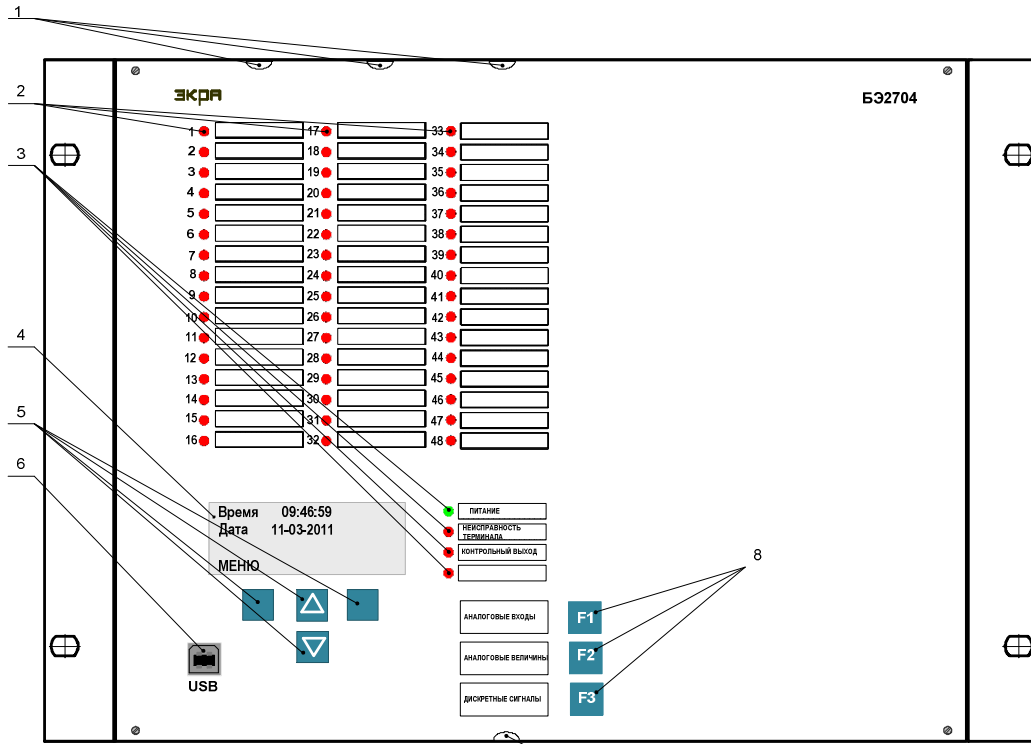
Масса не более 250 кг

Рисунок 5. Габаритные, установочные размеры и масса шкафа ШЭ2607 045073

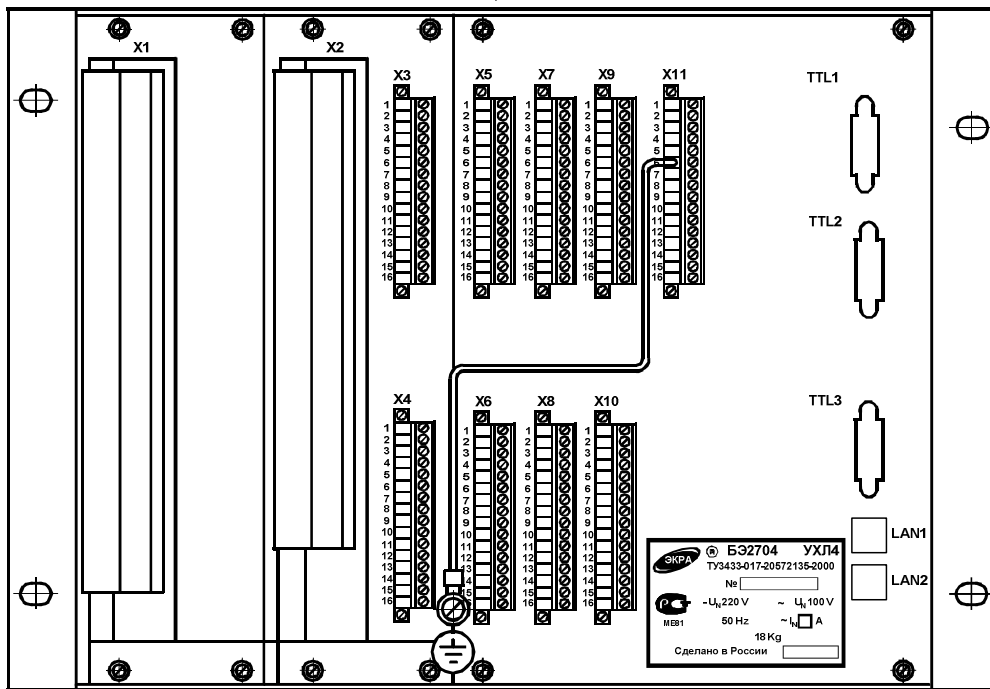


- 1 – терминал БЭ2704;
- 2 – переключатель питания;
- 3 – переключатель;
- 4 – блок испытательный;
- 5 – блок испытательный;
- 6 – блок фильтра;
- 7 – реле указательное;
- 8 – лампа;
- 9 – кнопка.

Рисунок 6. Общий вид шкафа типа ШЭ2607 045073



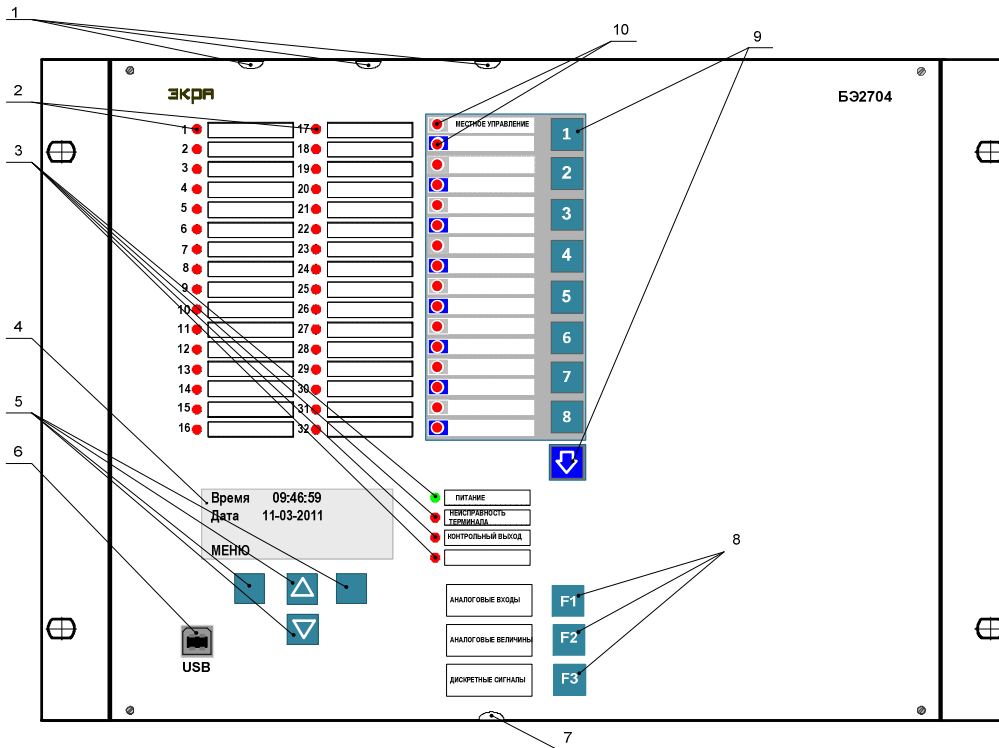
а)



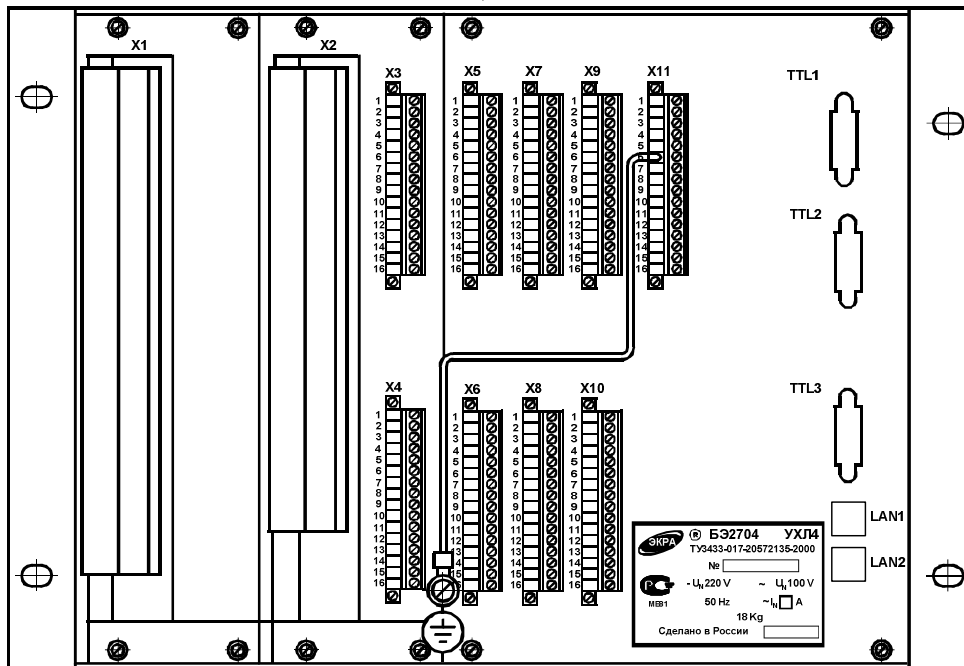
б)

- 1 – карманы для установки шаблонов вкладышей для светодиодной сигнализации срабатывания отдельных защит терминала,
- 2 – 48 двухцветных светодиодных индикаторов, сигнализирующих срабатывание отдельных защит терминала,
- 3 – двухцветные светодиодные индикаторы сигнализации текущего состояния терминала
- 4 – дисплей 4x20 символов,
- 5 – кнопки выбора и прокрутки,
- 6 – разъем для подключения к последовательному порту ПК,
- 7 – карман для установки шаблона вкладыша обозначений функциональных кнопок,
- 8 – кнопки функциональные F1, F2, F3.

Рисунок 7. Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминала защиты БЭ2704V045 (лицевая панель терминала с 48 светодиодами).



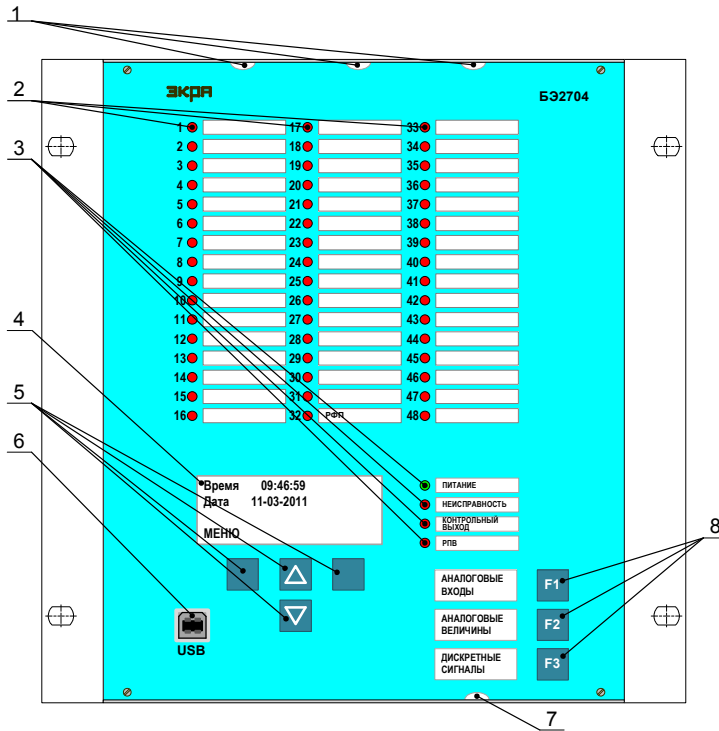
а)



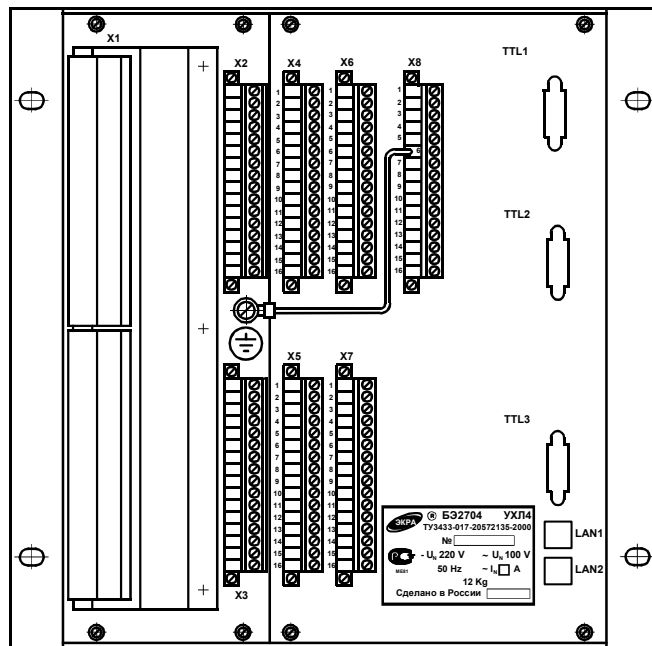
б)

- 1 – карманы для установки шаблонов вкладышей для светодиодной сигнализации срабатывания отдельных защит терминала,
- 2 – двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующих срабатывание отдельных защит терминала,
- 3 – двухцветные светодиодные индикаторы сигнализации текущего состояния терминала
- 4 – дисплей 4x20 символов,
- 5 – кнопки выбора и прокрутки,
- 6 – разъем для подключения к последовательному порту ПК,
- 7 – карман для установки шаблона вкладыша обозначений функциональных кнопок,
- 8 – кнопки функциональные F1; F2; F3,
- 9 – кнопки управления электронными ключами: восемь кнопок выбора 1...8 и кнопка переключения регистра ↓,
- 10 – 16 двухцветных светодиодных индикаторов сигнализации состояния электронных ключей.

Рисунок 7.1. Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминалов защиты БЭ2704V045 (лицевая панель терминала с 32 светодиодами и 16 электронными ключами).



а)

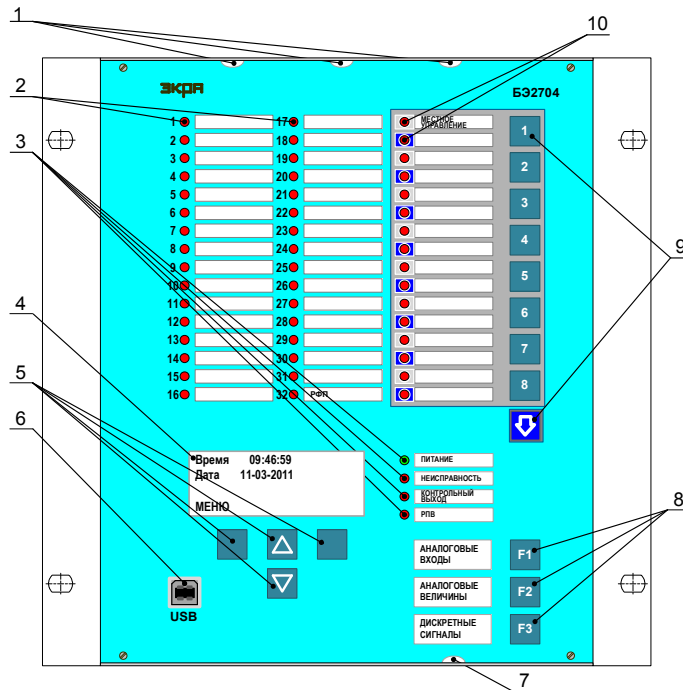


б)

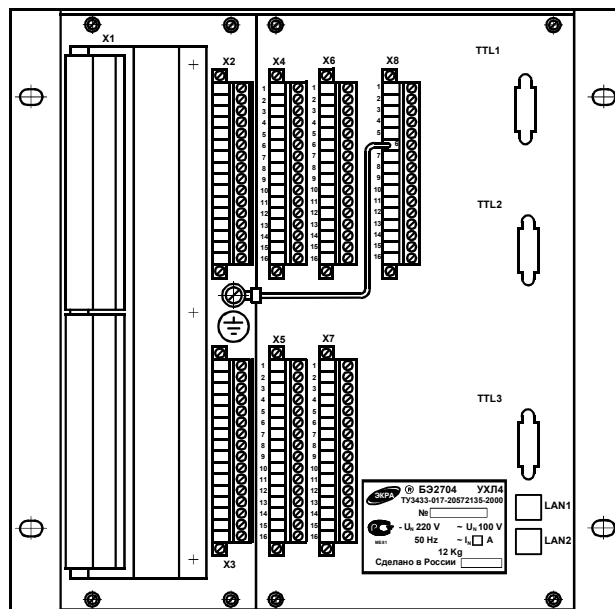
- 1 – карманы для установки шаблонов вкладышей для светодиодной сигнализации срабатывания отдельных защит терминала;
- 2 – 48 двухцветных светодиодных индикаторов, сигнализирующих срабатывание отдельных защит терминала;
- 3 – двухцветные светодиодные индикаторы сигнализации текущего состояния терминала;
- 4 – дисплей 4x20 символов;
- 5 – кнопки выбора и прокрутки;
- 6 – разъем для подключения к последовательному порту ПК;
- 7 – карман для установки шаблона вкладыша обозначений функциональных кнопок;
- 8 – кнопки функциональные.

Рисунок 7.2. Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминалов защиты БЭ2704V073 (лицевая панель терминала с 48 светодиодами).





а)

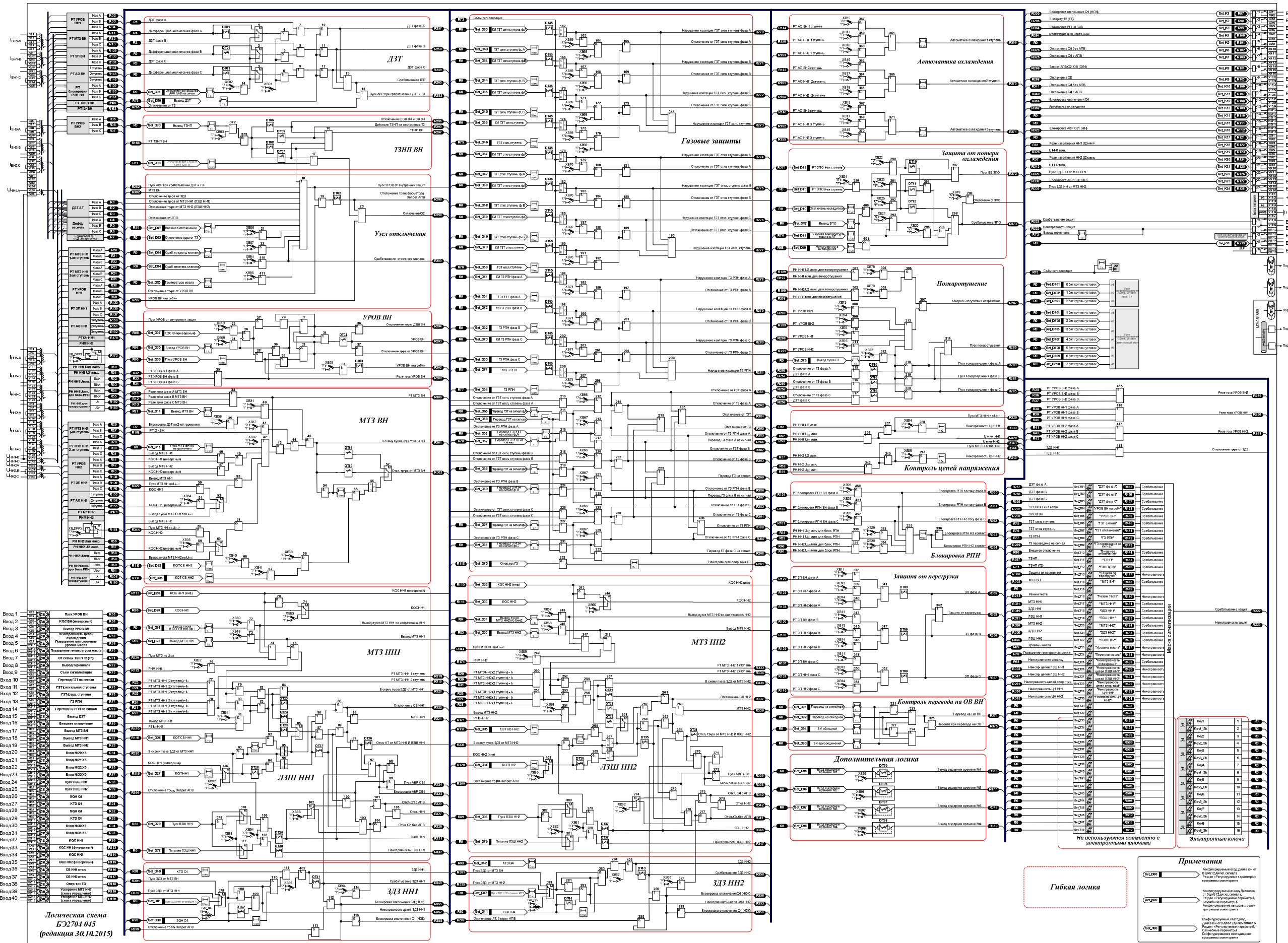


б)

- 1 – карманы для установки шаблонов вкладышей для светодиодной сигнализации срабатывания отдельных защит терминала;
- 2 – 32 двухцветных светодиодных индикатора, сигнализирующие срабатывание отдельных защит терминала;
- 3 – двухцветные светодиодные индикаторы сигнализации текущего состояния терминала;
- 4 – дисплей 4x20 символов;
- 5 – кнопки выбора и прокрутки;
- 6 – разъем для подключения к последовательному порту ПК;
- 7 – карман для установки шаблона вкладыша обозначений функциональных кнопок;
- 8 – кнопки функциональные;
- 9 – кнопки управления электронными ключами: восемь кнопок выбора и кнопка переключения регистра;
- 10 – 16 двухцветных светодиодных индикаторов сигнализации состояния электронных ключей.

Рисунок 7.3. Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминалов защиты БЭ2704V073 (лицевая панель терминала с 32 светодиодами и 16 электронными ключами).





Логическая схема БЭ2704 045 (редакция 30.10.2015)

Рисунок 8. Структурная схема терминала БЭ2704V045



Таблица 16 – Назначение программных переключателей ХВ

Обозн.	Наименование	Положение		Значение по умолчанию
		"0"	"1"	
XB01	Дифференциальная отсечка	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB02	Действие диф.отсечки с выдержкой времени	опер. ввод	введено постоянно	опер. ввод
XB04	Контроль цепей напряжения стороны №3 (НН1)	не предусмотрен	предусмотрен	предусмотрен
XB05	Контроль цепей напряжения стороны №4 (НН2)	не предусмотрен	предусмотрен	предусмотрен
XB06	Действие технологических защит на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB07	Действие предохран-ого клапана на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB08	УРОВ ВН	предусмотрено	не предусмотрено	предусмотрено
XB09	Действие УРОВ 'на себя'	не предусмотрено	предусмотрено	предусмотрено
XB10	Подтверждение пуска УРОВ от сигнала "KQC Q2(ВН) инв.	предусмотрено	не предусмотрено	предусмотрено
XB11	Защита от перегрузки по стороне №1 (ВН)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB13	Защита от перегрузки по стороне №3 (НН1)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB14	Защита от перегрузки по стороне №4 (НН2)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB15	Автоматика охлаждения по току стороны ВН	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB17	Автоматика охлаждения по току стороны №3 (НН1)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB18	Автоматика охлаждения по току стороны №4 (НН2)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB19	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено	предусмотрено
XB20	Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст.	предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен
XB21	Контроль температуры при потере дутья	не предусмотрен	предусмотрен	предусмотрен
XB22	ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB23	ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB24	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени	предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен
XB25	ЗПО 3 ст. (при потере дутья)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB26	Блокировка РПН по току стороны ВН	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB29	Блокировка РПН по напряжению стороны №3 (НН1)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB30	Блокировка РПН по напряжению стороны №4 (НН2)	не предусмотрена	предусмотрена	предусмотрена
XB31	МТЗ ВН	предусмотрена	не предусмотрена	не предусмотрена
XB32	Пуск МТЗ ВН по напряжению	предусмотрен	не предусмотрен	не предусмотрен
XB34	Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН1 по напряжению НН1	не предусмотрен	предусмотрен	предусмотрен
XB35	Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН2 по напряжению НН2	не предусмотрен	предусмотрен	предусмотрен
XB36	Блокировка МТЗ ВН при БТН	не предусмотрена	предусмотрена	не предусмотрена
XB37	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ ВН	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB38	Ускорение МТЗ ВН при отключенных СВ НН1(НН2) и СН	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB40	Действие сигнала KQT СВ НН1 для ускорения МТЗ ВН	предусмотрено	не предусмотрено	не предусмотрено
XB41	Действие сигнала KQT СВ НН2 для ускорения МТЗ ВН	предусмотрено	не предусмотрено	не предусмотрено

Обозн.	Наименование	Положение			Значение по умолчанию
		"1"	"2"	"3"	
Set 84	Выбор пуска ЗДЗ НН1	от МТЗ ВН	от МТЗ НН1 (внт)	от МТЗ (внш)	от МТЗ ВН
Set 85	Выбор пуска ЗДЗ НН2	от МТЗ ВН	от МТЗ НН2 (внт)	от МТЗ (внш)	от МТЗ ВН

Таблица 16 – Назначение программных переключателей ХВ

Обозн.	Наименование	Положение		Значение по умолчанию
		"0"	"1"	
XB49	MT3 НН1	предусмотрена	не предусмотрена	предусмотрена
XB50	Пуск MT3 НН1 по напряжению	предусмотрен	не предусмотрен	предусмотрен
XB51	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для MT3 НН1	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB52	РНМПП для MT3 НН1	предусмотрено	не предусмотрено	не предусмотрено
XB_DPP3	Направление РНМПП НН1	к шинам	в трансформатор	к шинам
XB53	Действие команды KQC Q1 (НН1) в MT3 ВН	не предусмотрен	предусмотрен	не предусмотрен
XB54	ЛЗШ НН1	не предусмотрена	предусмотрена	не предусмотрена
XB55	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1	с АПВ	без АПВ	с АПВ
XB56	MT3 НН2	предусмотрена	не предусмотрена	предусмотрена
XB57	Пуск MT3 НН2 по напряжению	предусмотрен	не предусмотрен	предусмотрен
XB58	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для MT3 НН2	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB59	РНМПП для MT3 НН2	предусмотрено	не предусмотрено	предусмотрено
XB_DPP4	Направление РНМПП НН2	к шинам	в трансформатор	к шинам
XB60	Действие команды KQC Q4 (НН2) в MT3 ВН	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB61	ЛЗШ НН2	не предусмотрена	предусмотрена	не предусмотрена
XB62	Действие ЛЗШ НН2 на отключение Q4	с АПВ	без АПВ	с АПВ
XB64	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1	не предусмотрена	предусмотрена	не предусмотрена
XB65	Блокировка отключения Q4 от ЗДЗ НН2	не предусмотрена	предусмотрена	не предусмотрена
XB66	Действие ГЗ Тр-ра на отключение	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB67	Действие ГЗ РПН на отключение	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB68	Перевод ГЗТ-сигнал на отключение	не предусмотрен	предусмотрен	не предусмотрен
XB69	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра сигн.ст.	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB70	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра откл.ст.	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB71	Действие КИ на вывод ГЗ РПН	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB72	Пожаротушение Тр-ра	предусмотрено	не предусмотрено	не предусмотрено
XB73	Действие РТ УРОВ стороны №1 для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено	предусмотрено
XB74	Действие РТ УРОВ стороны №2 для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено	предусмотрено
XB75	Действие РТ УРОВ стороны №3 (НН1) для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB76	Действие РТ УРОВ стороны №4 (НН2) для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB78	Действие РН MT3 НН1 для контроля отсутствия напряжения	предусмотрено	не предусмотрено	предусмотрено
XB79	Действие РН MT3 НН2 для контроля отсутствия напряжения	предусмотрено	не предусмотрено	предусмотрено
XB81	Тип контакта "Пуск ЛЗШ НН1"	НЗК	НОК	НЗК
XB82	Тип контакта "Пуск ЛЗШ НН2"	НЗК	НОК	НЗК
XB83	Действие ТЗНП ВН	предусмотрена	не предусмотрена	не предусмотрена
XB84	Действие отсечного клапана на отключение	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB85	Действие темп-ра масла на отключение	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB86	Действие ЗДЗ НН1	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB87	Действие ЗДЗ НН2	не предусмотрено	предусмотрено	не предусмотрено
XB95	Выдержка времени ВВ №1	на срабатывание	на возврат	на срабатывание
XB96	Выдержка времени ВВ №2	на срабатывание	на возврат	на срабатывание
XB97	Выдержка времени ВВ №3	на срабатывание	на возврат	на срабатывание
XB98	Выдержка времени ВВ №4	на срабатывание	на возврат	на срабатывание

Таблица 17 – Назначение и параметры элементов времени

Обозн.	Наименование	Диапазон	Значение по умолчанию
DT01	Задержка на срабатывание дифференциальной отсечки	0,00...27,00 с	0,06 с
DT02	Время подхвата срабатывания защит	0,05...27,00 с	0,05 с
DT03	Время срабатывания УРОВ ВН "на себя"	0,01...0,60 с	0,60 с
DT04	Время срабатывания УРОВ ВН	0,10...0,60 с	0,60 с
DT05	Время срабатывания ТЗНП ВН в защиту Т2 (Т1)	0,05...27,00 с	27,00 с
DT06	Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение ШСВ ВН и СВ ВН	0,05...27,00 с	27,00 с
DT07	Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение ВН	0,05...27,00 с	27,00 с
DT08	Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение трансформатора	0,05...27,00 с	27,00 с
DT09	Время срабатывания ЗП	0,05...27,00 с	27,00 с
DT10	Время срабатывания ЗПО 1 ступень	1...60 мин	10 мин
DT11	Время срабатывания ЗПО 2 ступень	1...60 мин	20 мин
DT12	Время срабатывания ЗПО 3 ступень	1...60 мин	60 мин
DT13	Время срабатывания МТЗ ВН 1 ступень	0,05...27,00 с	27,00 с
DT14	Время срабатывания МТЗ ВН 2 ступень	0,05...27,00 с	27,00 с
DT23	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ	0,05...27,00 с	27,00 с
DT24	Время срабатывания МТЗ НН1 2-ая ступень	0,05...27,00 с	27,00 с
DT25	Время срабатывания МТЗ НН1 1-ая ступень	0,05...27,00 с	27,00 с
DT26	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение трансформатора	0,05...27,00 с	27,00 с
DT27	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением	0,05...27,00 с	27,00 с
DT28	Время ввода ускорения МТЗ НН1	0,05...27,00 с	0,05 с
DT29	Время срабатывания ЛЗШ НН1	0,05...27,00 с	27,00 с
DT30	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1	0,50...27,00 с	27,00 с
DT31	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение СВ	0,05...27,00 с	27,00 с
DT32	Время срабатывания МТЗ НН2 2-ая ступень	0,05...27,00 с	27,00 с
DT33	Время срабатывания МТЗ НН2 1-ая ступень	0,05...27,00 с	27,00 с
DT34	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение трансформатора	0,05...27,00 с	27,00 с
DT35	Время срабатывания МТЗ НН2 с ускорением	0,05...27,00 с	27,00 с
DT36	Время ввода ускорения МТЗ НН2	0,05...27,00 с	0,05 с
DT37	Время срабатывания ЛЗШ НН2	0,50...27,00 с	27,00 с
DT38	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН2	0,05...27,00 с	27,00 с
DT41	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1	0,05...27,00 с	0,50 с
DT42	Время срабатывания неисправности ЗДЗ НН1	0,01...27,00 с	27,00 с
DT43	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН2 на блокировку отключения Q4	0,05...27,00 с	0,50 с
DT44	Время срабатывания неисправности ЗДЗ НН2	0,01...27,00 с	27,00 с
DT45	Задержка на срабатывание КИ ГЗ	0,05...27,00 с	1,00 с
DT46	Длительность импульса на пуск пожаротушения трансформатора	0,05...27,00 с	1,00 с
DT95	Значение ВВ №1	0,00...27,00 с	0,00 с
DT96	Значение ВВ №2	0,00...27,00 с	0,00 с
DT97	Значение ВВ №3	0,00...27,00 с	0,00 с
DT98	Значение ВВ №4	0,00...27,00 с	0,00 с

Таблица 18 – Программируемые входы

Обозн.	Наименование	Диапазон	Значение по умолчанию
Set_D01	Оперативный ввод выдержки времени для диф.отсечки по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D02	Внешнее отключение (от УРОВ) по входу	R0...R512	<b>R80</b>
Set_D03	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D04	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D05	Вывод УРОВ ВН (от SA) по входу	R0...R512	<b>R67</b>
Set_D06	Пуск УРОВ ВН от защит по входу	R0...R512	<b>R65</b>
Set_D07	Прием 'KQC Q2 (ВН) инверсный' по входу	R0...R512	<b>R66</b>
Set_D08	Отключение ВН с АПВ от схемы ТЗНП Т2(Т1) по входу	R0...R512	<b>R71</b>
Set_D09	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ' по входу	R0...R512	<b>R68</b>
Set_D10	Прием сигнала 'Отключены все охладители' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D11	Прием сигнала 'Высокая температура масла(>80С)' по входу	R0...R512	<b>R70</b>
Set_D12	Прием сигнала 'РТ ЗПО 1 ступень' по входу	R0...R512	<b>R371</b>
Set_D13	Прием сигнала 'РТ ЗПО 2 ступень' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D14	Прием сигнала "Вывод МТЗ ВН" по входу	R0...R512	<b>R81</b>
Set_D15	Прием сигнала "Пуск МТЗ ВН по напряжению" по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D23	Прием сигнала "Вывод МТЗ НН1" по входу	R0...R512	<b>R82</b>
Set_D24	Прием сигнала "Вывод пуска МТЗ НН1 по U (от SA)"	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D25	Прием сигнала "KQC Q1 (НН1) инверсный"	R0...R512	<b>R113</b>
Set_D26	Прием сигнала "KQC Q1 (НН1)" по входу	R0...R512	<b>R96</b>
Set_D27	Прием сигнала "KQT Q1 (НН1)" по входу	R0...R512	<b>R119</b>
Set_D28	Прием сигнала "СВ НН1 отключен" по входу	R0...R512	<b>R116</b>
Set_D29	Прием сигнала "Пуск ЛЗШ НН1" по входу	R0...R512	<b>R88</b>
Set_D30	Прием сигнала "Вывод МТЗ НН2" по входу	R0...R512	<b>R83</b>
Set_D31	Прием сигнала "Вывод пуска МТЗ НН2 по U (от SA)"	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D32	Прием сигнала "KQC Q4 (НН2) инверсный" по входу	R0...R512	<b>R115</b>
Set_D33	Прием сигнала "KQC Q4 (НН2)" по входу	R0...R512	<b>R114</b>
Set_D34	Прием сигнала "KQT Q4 (НН2)" по входу	R0...R512	<b>R120</b>
Set_D35	Прием сигнала "СВ НН2 отключен" по входу	R0...R512	<b>R117</b>
Set_D36	Прием сигнала "Пуск ЛЗШ НН2" по входу	R0...R512	<b>R89</b>
Set_D39	Прием сигнала SQH Q1 по входу	R0...R512	<b>R90</b>
Set_D40	Прием сигнала KTD Q1 по входу	R0...R512	<b>R91</b>
Set_D41	Прием сигнала SQH Q4 по входу	R0...R512	<b>R92</b>
Set_D42	Прием сигнала KTD Q4 по входу	R0...R512	<b>R93</b>



Таблица 18 – Программируемые входы

Обозн.	Наименование	Диапазон	Значение по умолчанию
Set_D43	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А сигнальная ступень' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D44	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В сигнальная ступень' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D45	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С сигнальная ступень' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D46	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) сигнальная ступень' по входу	R0...R512	<b>R75</b>
Set_D47	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А отключающая ступень' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D48	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В отключающая ступень' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D49	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С отключающая ступень' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D50	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) отключающая ступень'	R0...R512	<b>R76</b>
Set_D51	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза А' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D52	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза В' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D53	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза С' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D54	Прием сигнала 'ГЗ РПН (общ.)' по входу	R0...R512	<b>R77</b>
Set_D55	Перевод ГЗ Тр-ра фаза А на сигнал по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D56	Перевод ГЗ Тр-ра фаза В на сигнал по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D57	Перевод ГЗ Тр-ра фаза С на сигнал по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D58	Перевод ГЗ Тр-ра (общ.) на сигнал по входу	R0...R512	<b>R74</b>
Set_D59	Перевод ГЗ РПН фаза А на сигнал по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D60	Перевод ГЗ РПН фаза В на сигнал по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D61	Перевод ГЗ РПН фаза С на сигнал по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D62	Перевод ГЗ РПН (общ.) на сигнал по входу	R0...R512	<b>R78</b>
Set_D63	КИ ГЗТ фаза А сигн.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D64	КИ ГЗТ фаза В сигн.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D65	КИ ГЗТ фаза С сигн.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D66	КИ ГЗТ (общ.) сигн.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D67	КИ ГЗТ фаза А откл.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D68	КИ ГЗТ фаза В откл.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D69	КИ ГЗТ фаза С откл.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D70	КИ ГЗТ (общ.) откл.ст. по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D71	КИ ГЗ РПН фаза А по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D72	КИ ГЗ РПН фаза В по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D73	КИ ГЗ РПН фаза С по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D74	КИ ГЗ РПН (общ.) по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D75	Контроль опер.тока ГЗ по входу	R0...R512	<b>R118</b>
Set_D76	Вывод ПТ Тр-ра от переключателя по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D78	Приём сигнала "Питание ЛЗШ НН1" по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D79	Приём сигнала "Питание ЛЗШ НН2" по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D81	Приём сигнала "Пуск ЗДЗ НН1 от внешн. МТЗ" по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D82	Приём сигнала "Пуск ЗДЗ НН2 от внешн. МТЗ" по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D83	Вывод ТЗНП от переключателя по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D84	Приём сигнала "Срабатывание отсечного клапана" по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D85	Приём сигнала "Температура масла" по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D86	Вывод ДЗТ от переключателя по входу	R0...R512	<b>R79</b>
Set_D87	Вывод ЗПО от переключателя по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D91	Прием сигнала от SA10 ВН 'Положение - Тр-р' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D92	Прием сигнала от SA17 ВН 'Положение ОВ' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D93	Прием сигнала от SG1 ВН 'Тр-р' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D94	Прием сигнала от SG2 ВН 'ОВ' по входу	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D95	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D96	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D97	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал	R0...R512	<b>R0</b>
Set_D98	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал	R0...R512	<b>R0</b>

Таблица 19 – Программируемые реле

<b>Обозн.</b>	<b>Наименование</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Значение по умолчанию</b>
Set_K1	Вывод на выходное реле K1:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R355</b>
Set_K2	Вывод на выходное реле K2:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R295</b>
Set_K3	Вывод на выходное реле K3:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R364</b>
Set_K4	Вывод на выходное реле K4:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R294</b>
Set_K5	Вывод на выходное реле K5:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_K6	Вывод на выходное реле K6:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R326</b>
Set_K7	Вывод на выходное реле K7:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R325</b>
Set_K8	Вывод на выходное реле K8:X9 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R299</b>
Set_K9	Вывод на выходное реле K9:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R298</b>
Set_K10	Вывод на выходное реле K10:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R341</b>
Set_K11	Вывод на выходное реле K11:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R340</b>
Set_K12	Вывод на выходное реле K12:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R356</b>
Set_K13	Вывод на выходное реле K13:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R369</b>
Set_K14	Вывод на выходное реле K14:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_K15	Вывод на выходное реле K15:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_K16	Вывод на выходное реле K16:X10 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R323</b>
Set_K17	Вывод на выходное реле K17:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_K18	Вывод на выходное реле K18:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R51</b>
Set_K19	Вывод на выходное реле K19:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R328</b>
Set_K20	Вывод на выходное реле K20:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R57</b>
Set_K21	Вывод на выходное реле K21:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R343</b>
Set_K22	Вывод на выходное реле K22:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R320</b>
Set_K23	Вывод на выходное реле K23:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R338</b>
Set_K24	Вывод на выходное реле K24:X8 дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R335</b>
Set_K36	Вывод на выходное реле K4:X11 БП дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>

Таблица 20 – Программируемые светодиоды

<b>Обозн.</b>	<b>Наименование</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Значение по умолчанию</b>
Set_T1	Светодиод 1 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R257</b>
Set_T2	Светодиод 2 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R258</b>
Set_T3	Светодиод 3 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R259</b>
Set_T4	Светодиод 4 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R292</b>
Set_T5	Светодиод 5 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R293</b>
Set_T6	Светодиод 6 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R75</b>
Set_T7	Светодиод 7 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R76</b>
Set_T8	Светодиод 8 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R77</b>
Set_T9	Светодиод 9 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R269</b>
Set_T10	Светодиод 10 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R80</b>
Set_T11	Светодиод 11 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R297</b>
Set_T12	Светодиод 12 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R71</b>
Set_T13	Светодиод 13 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R368</b>
Set_T14	Светодиод 14 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R302</b>
Set_T15	Светодиод 15 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T16	Светодиод 16 от дискретного сигнала №	-	<b>R218</b>
Set_T17	Светодиод 17 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R321</b>
Set_T18	Светодиод 18 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R349</b>
Set_T19	Светодиод 19 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R331</b>
Set_T20	Светодиод 20 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R336</b>
Set_T21	Светодиод 21 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R350</b>
Set_T22	Светодиод 22 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R346</b>
Set_T23	Светодиод 23 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R69</b>
Set_T24	Светодиод 24 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R70</b>
Set_T25	Светодиод 25 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R68</b>
Set_T26	Светодиод 26 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R332</b>
Set_T27	Светодиод 27 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R347</b>
Set_T28	Светодиод 28 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R261</b>
Set_T29	Светодиод 29 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R330</b>
Set_T30	Светодиод 30 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R345</b>
Set_T31	Светодиод 31 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T32	Светодиод 32 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T33	Светодиод 33 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T34	Светодиод 34 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T35	Светодиод 35 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T36	Светодиод 36 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T37	Светодиод 37 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T38	Светодиод 38 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T39	Светодиод 39 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T40	Светодиод 40 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T41	Светодиод 41 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T42	Светодиод 42 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T43	Светодиод 43 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T44	Светодиод 44 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T45	Светодиод 45 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T46	Светодиод 46 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T47	Светодиод 47 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>
Set_T48	Светодиод 48 от дискретного сигнала №	R0...R512	<b>R0</b>

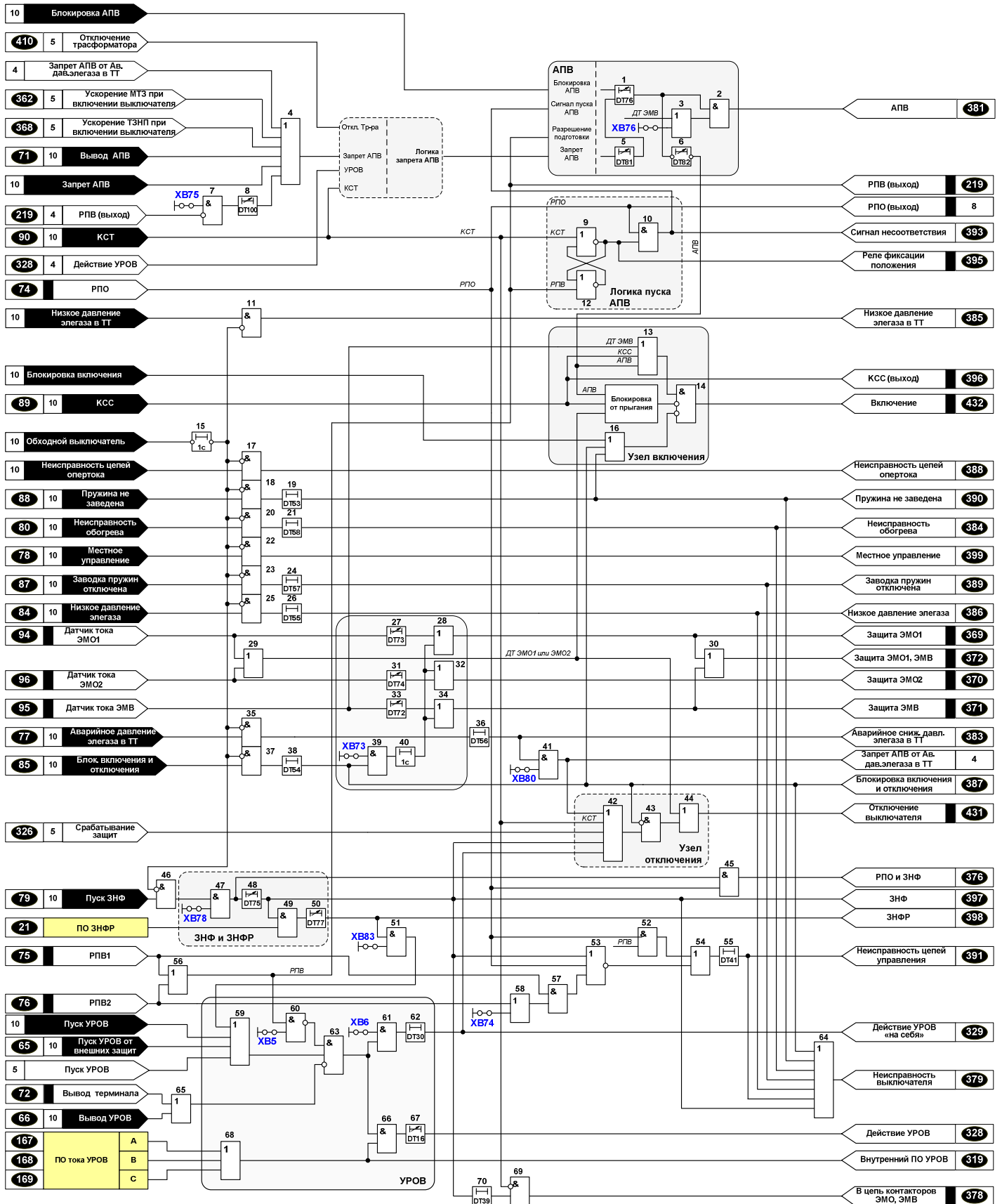


Рисунок 9. Функциональная схема логической части АУВ терминала БЭ2704 073

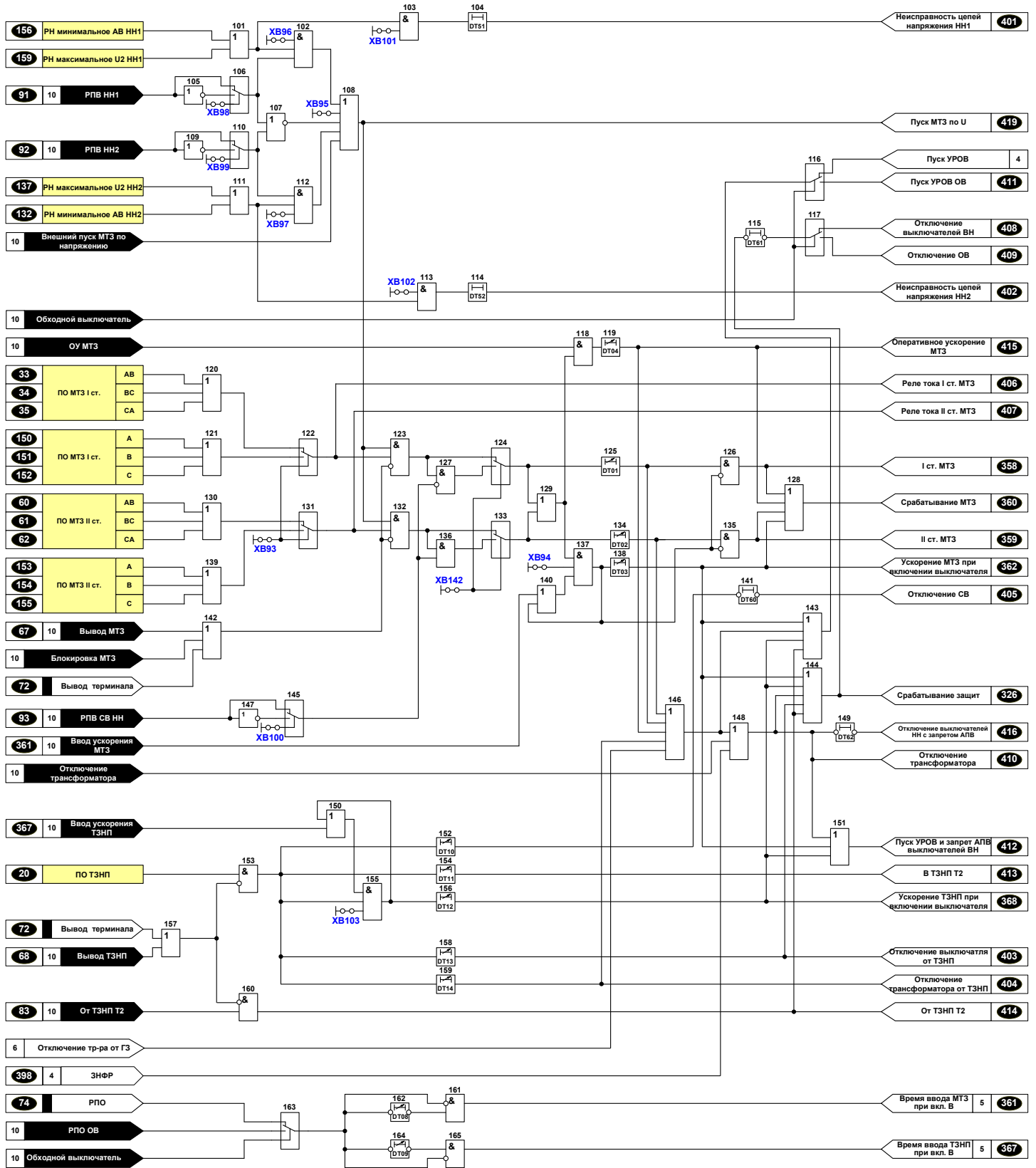


Рисунок 10. Функциональная схема логической части защит терминала защиты

БЭ2704V073

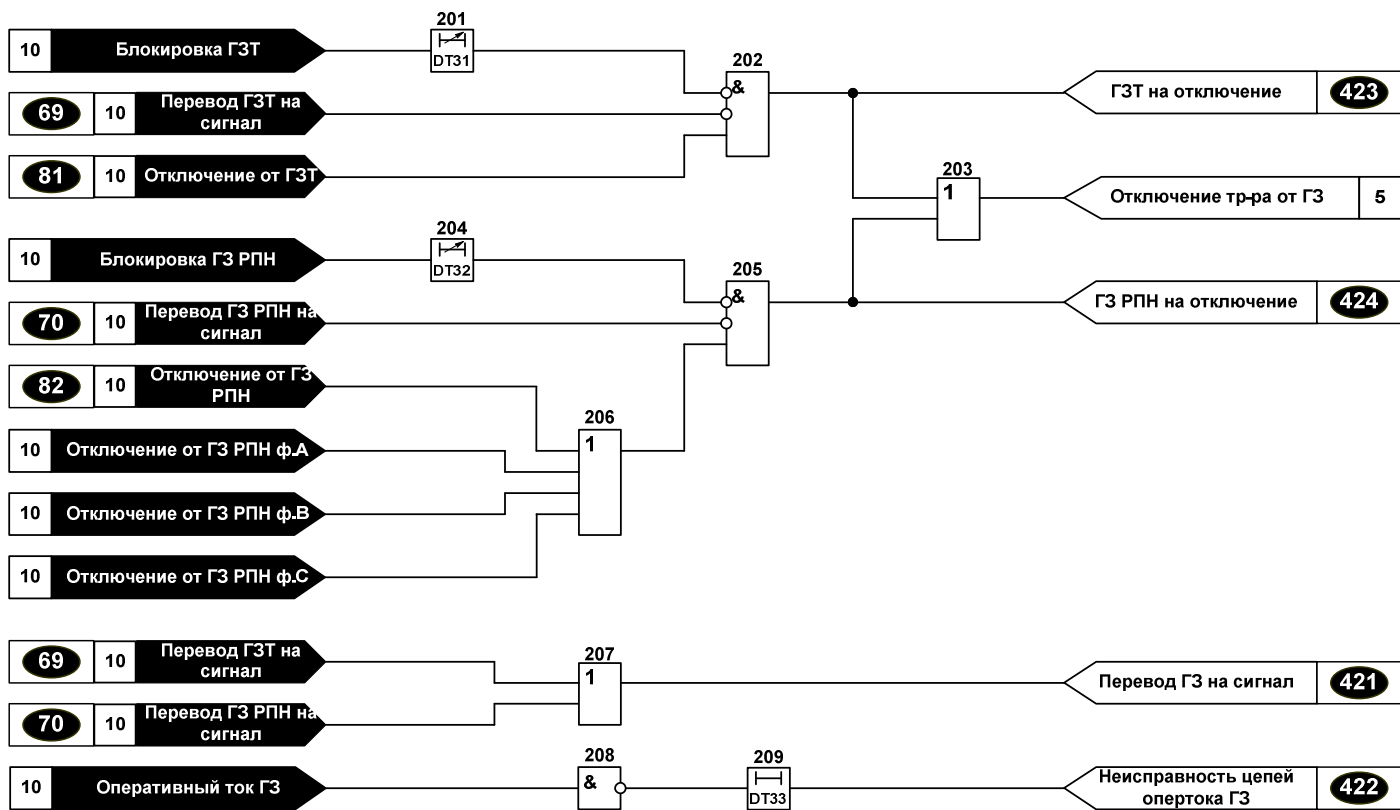


Рисунок 11. Функциональная схема логической части ГЗ терминала БЭ2704V073

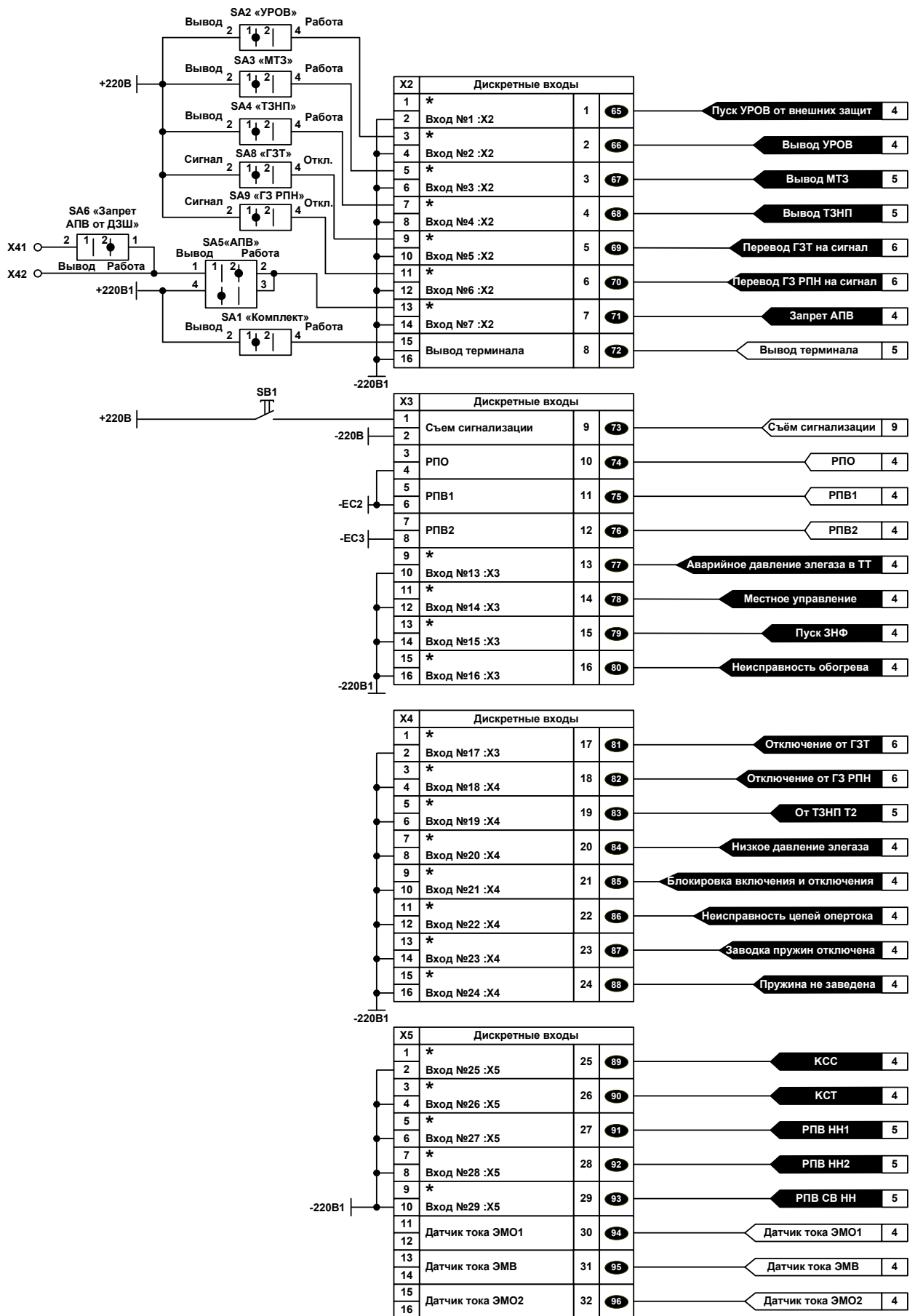
Таблица 21 – Назначение программных переключателей ХВ

Обозн.	Назначение	Положение	Положение по умолчанию	Рис.
ХВ5	Подтверждение пуска УРОВ от РПВ	0 – не предусмотрено	не	4
		1 – предусмотрено	предусмотрено	
ХВ6	Действие УРОВ «на себя»	0 – не предусмотрено	не	
		1 – предусмотрено	предусмотрено	
ХВ73	Обесточивание ЭМ при приеме «Блокировка вкл. и откл.»	0 – не предусмотрено	не	
		1 – предусмотрено	предусмотрено	
ХВ74	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен	не	
		1 – предусмотрен	предусмотрен	
ХВ75	Сброс готовности АПВ при отключенном выключателе	0 – не предусмотрен	не	
		1 – предусмотрен	предусмотрен	
ХВ76	Контроль сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ	0 – предусмотрен	предусмотрен	
		1 – не предусмотрен		
ХВ78	Привод выключателя	0 – трехфазный	трехфазный	
		1 – пофазный		
ХВ80	Отключение выкл. от «Аварийное снижение давл. элегаза в ТТ»	0 – не предусмотрено	не	
		1 – предусмотрено	предусмотрено	
ХВ83	Пуск УРОВ при действии ЗНФР	0 – не предусмотрен	не	
		1 – предусмотрен	предусмотрен	
ХВ93	Включение МТЗ на разность фазных токов	0 – предусмотрено	не	5
		1 – не предусмотрено	предусмотрено	
ХВ94	Ускорение МТЗ при включении выключателя	0 – не предусмотрен	не	
		1 – предусмотрен	предусмотрен	
ХВ95	Пуск МТЗ по напряжению	0 – предусмотрен	не	
		1 – не предусмотрен	предусмотрен	
ХВ96	Пуск МТЗ по напряжению Унн1	0 – не предусмотрен	не	
		1 – предусмотрен	предусмотрен	
ХВ97	Пуск МТЗ по напряжению Унн2	0 – не предусмотрен	не	
		1 – предусмотрен	предусмотрен	
ХВ98	Инверсия входа РПВ НН1	0 – не предусмотрена	не	
		1 – предусмотрена	предусмотрена	
ХВ99	Инверсия входа РПВ НН2	0 – не предусмотрена	не	
		1 – предусмотрена	предусмотрена	
ХВ100	Инверсия входа РПВ СВ НН	0 – не предусмотрен	не	
		1 – предусмотрен	предусмотрен	
ХВ101	Контроль цепей напряжения НН1	0 – не предусмотрен	предусмотрен	
		1 – предусмотрен		
ХВ102	Контроль цепей напряжения НН2	0 – не предусмотрен		
		1 – предусмотрен		
ХВ103	Ускорение ТЗНП при включении выключателя	0 – не предусмотрен		
		1 – предусмотрен		
ХВ142	Работа МТЗ с контролем положения СВ НН	0 – не предусмотрен	предусмотрена	
		1 – предусмотрен		
ХВ146	Программная накладка 1	0 – не предусмотрен	не	10.2
		1 – предусмотрен	предусмотрена	

Таблица 22 – Назначение и параметры элементов времени

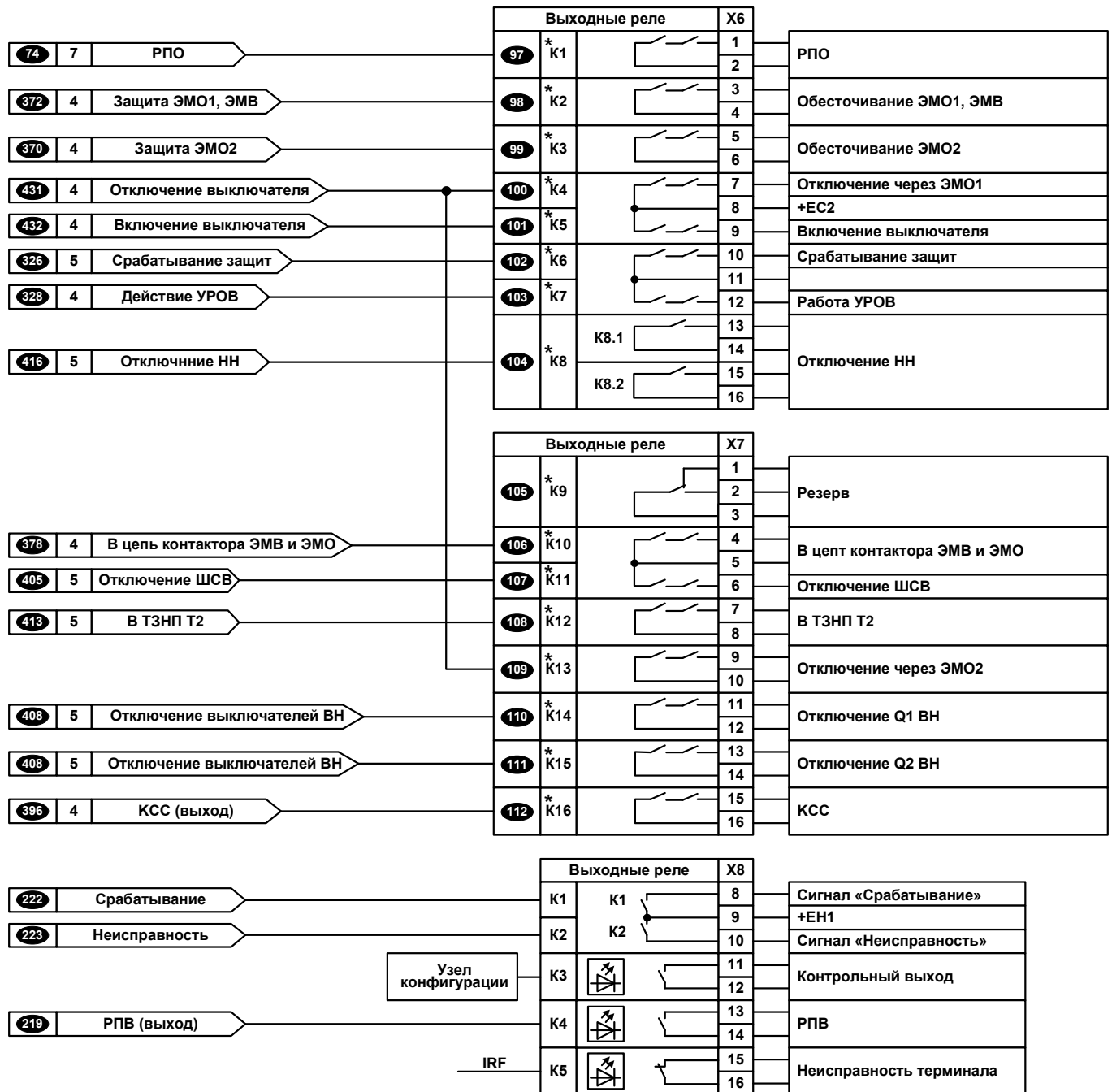
Обозн.	Назначение	t (t по умолч), с	Рис.	
DT01	Задержка на срабатывание I ст. МТЗ	0,01 – 27,0 (0,1)	5	
DT02	Задержка на срабатывание II ст. МТЗ	0,01 – 27,0 (0,2)		
DT03	Задержка на срабатывание ускорения МТЗ при вкл. выключателя	0,01 – 5,00 (0,5)		
DT04	Задержка на срабатывание МТЗ при оперативном ускорении	0,0–5,00 (0,0)		
DT08	Время ввода ускорения при включении выключателя	0,7 – 2,0 (0,7)		
DT09	Время ввода ускорения ТЗНП при включении выключателя	0,7 – 2,0 (0,7)		
DT10	Задержка на отключение ШСВ, СВ от ТЗНП	0,01 – 27,0 (0,1)		
DT11	Задержка на срабатывание ТЗНП в защиту Т2	0,01 – 27,0 (0,2)		
DT12	Задержка на срабатывание ускорения ТЗНП при вкл. выключателя	0,01 – 5,00 (0,5)		
DT13	Задержка на отключение выключателя от ТЗНП	0,01 – 27,0 (0,1)		
DT14	Задержка на отключение трансформатора от ТЗНП	0,01 – 27,0 (0,1)		
DT16	Задержка на срабатывание УРОВ	0,1 – 0,6 (0,1)		4
DT22	Время проверки светодиодов	3,0		9
DT31	Задержка на блокировку ГЗТ	0,00 – 27,0 (0,1)		6
DT32	Задержка на блокировку ГЗ РПН	0,00 – 27,0 (0,1)		
DT33	Задержка на сигнализацию неисправности цепей оперативного тока ГЗ	3,0		
DT39	Задержка на срабатывание в цепь контактора ЭМО	1,0	4	
DT41	Задержка на сигнализацию неисправности цепей управления	12,0		
DT51	Задержка на срабатывание сигнализации неисправности цепей напряжения НН1	10,0	5	
DT52	Задержка на срабатывание сигнализации неисправности цепей напряжения НН2	10,0		
DT53	Задержка блокировки включения	20,0	4	
DT54	Задержка блокировки включения и отключения	0,8		
DT55	Задержка на сигнализацию низкого давления элегаза	0,8		
DT56	Задержка на сигнализацию аварийного давления элегаза в ТТ	0,8		
DT57	Задержка на сигнализацию отключения цепей завода пружины	20,0		
DT58	Задержка на сигнализацию неисправности обогрева выключателя	2,0		
DT60	Задержка на возврат сигнала отключения ШСВ, СВ	0,02	5	
DT61	Задержка на возврат сигнала отключения выключателя	0,02		
DT62	Задержка на возврат сигнала отключения трансформатора	0,02		
DT72	Задержка на срабатывание защиты ЭМВ	1,0-2,0 (1,0)	4	
DT73	Задержка на срабатывание защиты ЭМО1	1,0-2,0 (1,0)		
DT74	Задержка на срабатывание защиты ЭМО2	1,0-2,0 (1,0)		
DT75	Задержка на срабатывание ЗНФ	0,1-0,2 (0,1)		
DT76	Время цикла АПВ	0,25-16 (2,0)		
DT77	Задержка на срабатывание ЗНФР	0,25-0,8 (0,25)		
DT82	Время включения от АПВ	0,0-2,0 (0,0)		
DT81	Время подготовки АПВ	15-120 (15)		
DT100	Время сброса готовности АПВ при отключенном выключателе	10-210 (10)		
DT103	Задержка на срабатывание по входу 1	0,0 – 27,0 (0)		10.2
DT104	Задержка на срабатывание по входу 2	0,0 – 210,0 (0)		
DT105	Задержка на возврат по входу 3	0,0 – 27,0 (0)		





\* - перепрограммируемые дискретные входы

Рисунок 12. Цепи дискретных входов терминала БЭ2704V073 (по умолчанию)



\* - перепрограммируемые реле

Рисунок 13. Цепи выходные терминала БЭ2704V073 (по умолчанию)

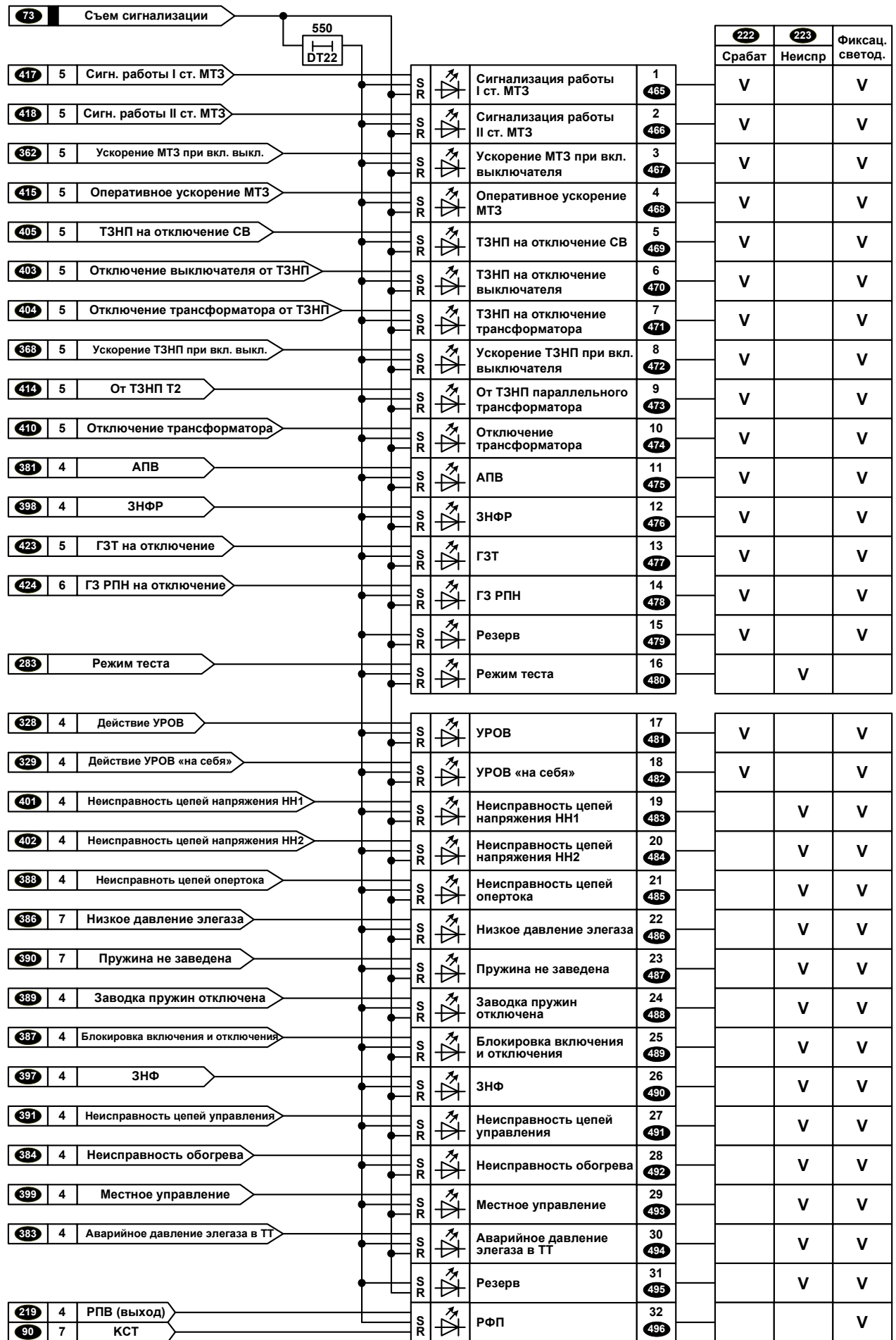


Рисунок 14. Цепи сигнализации терминала БЭ2704V073 (по умолчанию)

**Газовые защиты**

Прием сигнала отключение от ГЗТ по входу №	81	Вход №17 :X4	Отключение от ГЗТ	6
Прием сигнала отключение от ГЗ РПН по входу №	82	Вход №18 :X4	Отключение от ГЗ РПН	6
Прием сигнала ГЗ РПН фаза А по входу №	0	-	Отключение от ГЗ РПН ф.А	6
Прием сигнала ГЗ РПН фаза В по входу №	0	-	Отключение от ГЗ РПН ф.В	6
Прием сигнала ГЗ РПН фаза С по входу №	0	-	Отключение от ГЗ РПН ф.С	6
Перевод ГЗТ на сигнал по входу №	69	Вход №5 :X2	Перевод ГЗТ на сигнал	6
Перевод ГЗ РПН на сигнал по входу №	70	Вход №6 :X2	Перевод ГЗ РПН на сигнал	6
Прием сигнала 'Оперативный ток ГЗ' по входу №	0	-	Оперативный ток ГЗ	6
Прием сигнала блокировки ГЗТ по входу №	0	-	Блокировка ГЗТ	6
Прием сигнала блокировки ГЗ РПН по входу №	0	-	Блокировка ГЗ РПН	6

**Служебные параметры / Конфигурирование переключателей SA /**

Прием сигнала на вывод ТЗНП по входу №	68	Вход №4 :X2	Вывод ТЗНП	5
Прием сигнала вывода МТЗ по входу №	67	Вход №3 :X2	Вывод МТЗ	5
Прием сигнала вывода УРОВ по входу N	66	Вход №2 :X2	Вывод УРОВ	5
Прием сигнала на запрет АПВ от дискретного входа №	71	Вход №7 :X2	Вывод АПВ	4
Прием сигнала ввода оперативного ускорения МТЗ по входу N	0	-	ОУ МТЗ	5
Прием сигнала перевода на обходной выключатель по входу N	0	-	Обходной выключатель	4

**Служебные параметры / Конфигурирование дискретных входов /**

Прием сигнала команды включения (КСС) по входу №	89	Вход №25 :X5	КСС	4
Прием сигнала команды отключения (КСТ) по входу №	90	Вход №26 :X5	КСТ	4
Прием сигнала пуска УРОВ от внешних защит по входу №	65	Вход №1 :X2	Пуск УРОВ от внешних защит	4
Прием сигнала на отключение от ТЗНП паралл. тр-ра по входу №	83	Вход №19 :X4	ОТ ТЗНП Т2	5
Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН1 по входу №	91	Вход №27 :X5	РПВ НН1	4
Прием сигнала РПВ вводного выключателя стороны НН2 по входу №	92	Вход №28 :X5	РПВ НН2	4
Прием сигнала РПВ секционного выключателя стороны НН по входу №	93	Вход №29 :X5	РПВ СВ НН	4
Прием сигнала на отключение трансформатора по входу №	0	-	Отключение трансформатора	5
Прием сигнала РПО обходного выключателя по входу N	0	-	РПО ОБ	5
Прием сигнала на ввод ускорения МТЗ при включ. выкл. по входу N	361	Время ввода МТЗ	Ввод ускорения МТЗ	5
Прием сигнала на ввод ускорения ТЗНП при включ. выкл. по входу N	367	Время ввода ТЗНП	Ввод ускорения ТЗНП	5
Прием сигнала блокировки МТЗ по входу N	0	-	Блокировка МТЗ	5
Прием сигнала об авар. снижении давления элегаза в ТТ по входу №	77	Вход №13 :X3	Аварийное давл. элегаза в ТТ	4
Прием сигнала о низком давлении элегаза в ТТ по входу №	0	-	Низкое давление элегаза в ТТ	4
Прием сигнала пуска ЗНФ от БК по входу №	79	Вход №15 :X3	Пуск ЗНФ	4
Прием сигнала блокировки включения и отключения по входу №	85	Вход №21 :X4	Блокировка включ. и отключ.	4
Прием сигнала блокировки включения по входу №	0	-	Блокировка включения	4
Прием сигнала о низком давлении элегаза по входу №	84	Вход №20 :X4	Низкое давление элегаза	4
Прием сигнала неисправности обогрева выключателя по входу №	80	Вход №16 :X3	Неисправность обогрева	4
Прием сигнала неиспр. цепей опертока по входу №	86	Вход №22 :X4	Неисправность цепей опертока	4
Прием сигнала отключения заводки пружин по входу №	87	Вход №23 :X4	Заводка пружин отключена	4
Прием сигнала о незаведенной пружине по входу №	88	Вход №24 :X4	Пружина не заведена	4
Прием сигнала о переводе выкл. в полож. "Местное" по входу №	78	Вход №14 :X3	Местное управление	4
Прием сигнала Внешнего пуска МТЗ по напряжению по входу №	0	-	Внешний пуск МТЗ по напряжению	5

Рисунок 15. Конфигурирование дискретных входов терминала БЭ2704V073

**Служебные параметры / Дополнительная логика /**

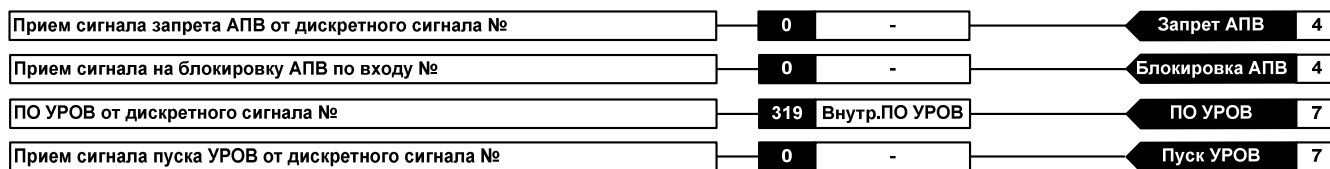


Рисунок 15.1. Дополнительная логика терминала БЭ2704V073

**Дополнительная логика и выдержки времени /**

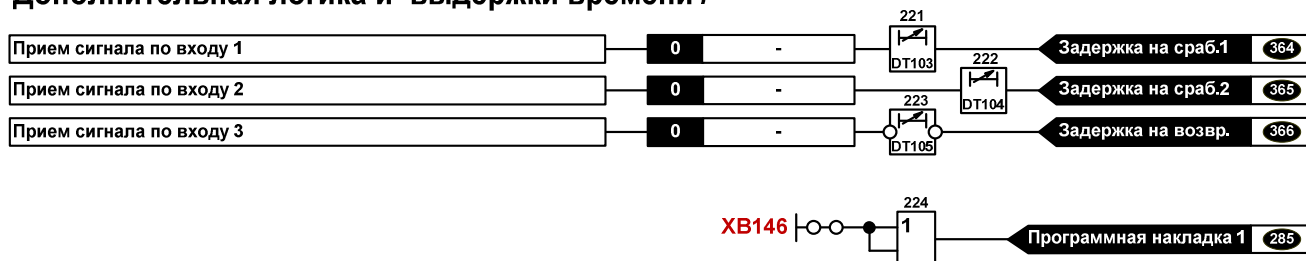


Рисунок 15.2. Дополнительная логика и выдержки времени терминала БЭ2704V073

**Приложение А (обязательное)**

Приложение А1. Форма карты заказа шкафа защит трансформатора и автоматики управления выключателем 110 - 220 кВ типа ШЭ2607 045073

Карта заказа<sup>1</sup>

**шкафа защиты трансформатора и автоматики управления  
выключателем 110-220 кВ типа ШЭ2607 045073**

Место установки шкафа \_\_\_\_\_

(организация, объект, защищаемое оборудование)

Отметьте знаком  то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.

**1 Выбор типоразмера шкафа**

Типоразмер	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 045073-20Е1УХЛ4	1	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 045073-27Е1УХЛ4	5		
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 045073-20Е2УХЛ4	1	220	
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 045073-27Е2УХЛ4	5		

**2 Характеристики терминалов шкафа**

Тип		БЭ2704V045	БЭ2704V073
Номинальный переменный ток		1 А / 5 А*	<input type="checkbox"/> 1 А <input type="checkbox"/> 5 А
Тип интерфейса Ethernet	Электрический (типовое исполнение)	<input type="checkbox"/>	
	Оптический	<input type="checkbox"/>	
Лицевая панель	48 светодиодов (типовое исполнение)	<input type="checkbox"/>	
	32 светодиода и 16 электронных ключей	<input type="checkbox"/>	

\* датчики тока терминала БЭ2704V045 допускают подключение цепей с номинальным вторичным током 1 А или 5 А на соответствующие отводы.

**3 Данные по комплекту А1 шкафа – ДЗТ, ТЗНП стороны ВН, МТЗ ВН, МТЗ НН1 с пуском по напряжению, МТЗ НН2 с пуском по напряжению, ЗП, реле тока для блокировки РПН при перегрузке, токовые реле для пуска автоматики охлаждения, реле минимального напряжения сторон НН1 и НН2, реагирующие на понижение междуфазного напряжения ниже 85 % для блокировки РПН, УРОВ стороны ВН1 трансформатора.**

Тип трансформатора		
Группа соединения автотрансформатора (ВН / СН / НН)		
Коэффициенты трансформации ТТ на сторонах	ВН1	
	ВН2	
	НН1	
	НН2	
Базисные токи на сторонах, А (допустимый диапазон во вторичных величинах соответствует 0.251 – 16.000, А)	ВН1	
	ВН2	
	НН1	
	НН2	

<sup>1</sup> Одновременно с данной картой заказа необходимо заполнить карты заказа на оборудование связи и программное обеспечение.

**4** Данные по комплекту А2 шкафа - автоматика управления выключателем, АПВ, максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению, токовая ненаправленная защита нулевой последовательности, обеспечивается прием сигналов от ГЗ, УРОВ, защита от неполнофазного режима, защита от непереключения фаз

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

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

Автоматы питания ЭМУ	$I_{НОМ}, А$	$I_{ОТС}/I_{НОМ}, о.е.$	В составе шкафа
<input type="checkbox"/> АП50Б (поставляется россыпью)			-
<input type="checkbox"/> *			<input type="checkbox"/>

\* Определяется заказчиком

**5** Данные по конструктиву шкафа

Передняя дверь шкафа
<input type="checkbox"/> металлическая с обзорным окном
<input type="checkbox"/> обзорная

Габаритные размеры шкафа (ширина x глубина x высота, высота цоколя), мм:

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

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

Типовое исполнение шкафа: конструктив ШМЭ (НПП ЭКРА), двустороннего обслуживания, блоки испытательные FAME (Phoenix Contact).

**6** Дополнительные требования: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**7** Количество шкафов: \_\_\_\_\_

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

**9** Заказчик:      Предприятие \_\_\_\_\_  
                           Руководитель      \_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

(Подпись)

Контактные данные лица, заполнившего карту заказа

Место работы (организация)	
ФИО	
Контактный телефон	
e-mail	

Приложение А2. Форма карты заказа оборудования связи для энергетического объекта и  
рекомендации по выбору  
**Карта заказа  
программного обеспечения и оборудования связи  
для построения локальной сети терминалов серий БЭ2704 и БЭ2502**

1 Место установки \_\_\_\_\_  
(Организация, энергетический объект установки и т.д.)

2 Данные по заказу оборудования связи для построения локальной сети

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

Т а б л и ц а 1 – Оборудование связи

Наименование	Значение
Вариант схемы организации сети терминалов, (1...8)	
Количество основных преобразователей сигналов интерфейса RS485 для подключения <b>АРМ СРЗА</b> (по количеству объединяемых терминалов), шт.	
Количество дополнительных преобразователей сигналов интерфейса RS485 для подключения <b>АСУ ТП</b> (по количеству объединяемых терминалов), шт.	
Кабель связи интерфейса RS485 типа «витая пара» для использования внутри помещения, м	
Кабель связи интерфейса RS485 типа «витая пара» для использования вне помещения, м	
Универсальный комплект для подключения компьютера*, шт.	
* Комплект состоит из: <ul style="list-style-type: none"> <li>- кабель USB 2.0 тип А-В 1.8м для подключения к USB порту терминала;</li> <li>- кабель RS232 тип DB-9 M/F 1.5м для подключения к RS232 порту терминала;</li> <li>- преобразователь USB/RS232/RS485 типа MOXA UPort-1150;</li> <li>- кабель UTP 5E перекрестный RJ45/RJ45 2.0м для подключения к сетевому порту терминала.</li> </ul>	

3 Состав программного обеспечения приведен в таблицах 2 - 4.

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

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

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

Т а б л и ц а 3 – Дополнительное программное обеспечение

<input type="checkbox"/>	<b>Шлюз IEC 60870-5-103</b>
<input type="checkbox"/>	<b>ОПС-сервер</b>
<input type="checkbox"/>	<b>АРМ дежурного</b>

Т а б л и ц а 4 – Дополнения к программному обеспечению

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

4 Контактная информация заполнителя карты заказа

Организация, ФИО, телефон \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(Подпись)



**Рекомендации к карте заказа внешнего программного обеспечения для терминалов серии БЭ2704**

Таблица 1 – Внешнее программное обеспечение терминалов серии БЭ2704

Наименование	Назначение	Применение	Примечание
<b>EKRASMS</b>	Дистанционное наблюдение и задание параметров работы, сбор аварийной информации и отображение баз данных событий терминалов серии БЭ2704	Организация на объекте необходимого количества стационарных рабочих мест инженера СРЗА для обслуживания локальных или удаленных сетей терминалов серии БЭ2704	
<b>WNDR</b>	Графическое отображение и анализ осциллограмм, зарегистрированных терминалами серии БЭ2704, анализ уставок и параметров соответствующих моменту записи осциллограмм	Организация одного рабочего места инженера СРЗА для анализа осциллограмм, зарегистрированных терминалами серии БЭ2704	
<b>Шлюз IEC 60870-5-103</b>	Интеграция терминалов серии БЭ2704 предыдущих выпусков, не поддерживающих протокол связи IEC 60870-5-103, в SCADA – системы по указанному протоколу	Являются расширением ПО <b>EKRASMS</b> и для применения требуют установки комплекса программ <b>EKRASMS</b>	Требуется предварительное согласование списков передаваемых сигналов
<b>ОПС–сервер</b>	Интеграция терминалов серии БЭ2704 в SCADA – системы по технологии OPC		
<b>АРМ дежурного</b>	Графическое отображение информации от терминалов серии БЭ2704 на мнемосхеме объекта		
Примечание – Для работы комплексов программ <b>EKRASMS</b> и <b>WNDR</b> и остального программного обеспечения требуется операционная система <b>Windows 2000/Millennium/XP/Vista/7</b> .			

Программное обеспечение **EKRASMS** имеет систему лицензирования, позволяющую работать только с зарегистрированными терминалами. Без регистрации возможна полноценная работа с любым одним терминалом при подключении к его переднему порту связи.

Вместе с программным комплексом **WNDR** поставляется один аппаратный **HASP**-ключ, предназначенный для включения дополнительных функций по работе с Comtrade форматом данных на том компьютере, к которому в данный момент подключен ключ. Для создания нескольких постоянных рабочих мест с дополнительными функциями программного комплекса **WNDR** необходимо приобретение дополнительных **HASP**-ключей.

**Приложение Б (справочное)**  
**Ведомость цветных металлов**

Таблица Б.1

Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, кг					Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, кг					Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия
	Классификация по группам ГОСТ 1639-93										
	II	III	IV	V	X	II	III	IV	V	X	
Медь и сплавы на медной основе	3,075	0,034	–	0,017	–	3,075	0,034	–	0,017	–	Частично
Алюминий и его сплавы	–	0,023	–	0,068	–	–	0,023	–	0,068	–	Частично

## Приложение В (рекомендуемое)

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

Таблица В.1

Наименование оборудования	Тип оборудования	Основные технические характеристики	Примечание
Измеритель сопротивления заземления	ИС10	1 МОм...9,9 кОм; $\pm 3\%$	
Комплекс испытательный	OMICRON CMC 356	10-1000 Гц; $\pm 0,5$ промилле	
Комплекс программно-технический измерительный	РЕТОМ 51	0-180 А; $< 0,3\%$ ; 0-600 В; $< 0,1\%$	
Мегомметр	Е6-22	0,01-10 ГОм; $\pm 3\%$ U <sub>тест</sub> =100; 500; 1000 В	
Мультиметр цифровой	APPA-91	до 200 В; $\pm 1,5\%$ (для U~); до 200 мА; $\pm 1\%$ (для I=); до 20 А; $\pm 3\%$ (для I~); до 300 В; $\pm 1\%$ (для U=)	

## Приложение Г (обязательное)

## Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

(по умолчанию)

Таблица Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
1	ДЗТ А	ДЗТ А			✓		✓	✓
2	ДЗТ В	ДЗТ В			✓		✓	✓
3	ДЗТ С	ДЗТ С			✓		✓	✓
4	Диф.отсеч.А	Дифференциальная отсечка А			✓		✓	✓
5	Диф.отсеч.В	Дифференциальная отсечка В			✓		✓	✓
6	Диф.отсеч.С	Дифференциальная отсечка С			✓		✓	✓
7	БлДЗТпо2гар	Блокировка ДЗТ по 2 гармонике			✓		✓	✓
11	РТф.А МТЗВН	Реле тока МТЗ ВН фаза А						✓
12	РТф.В МТЗВН	Реле тока МТЗ ВН фаза В						✓
13	РТф.С МТЗВН	Реле тока МТЗ ВН фаза С						✓
20	РТ МТЗНН1А 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 1 ступень					✓	✓
21	РТ МТЗНН1В 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза В 1 ступень					✓	✓
22	РТ МТЗНН1С 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза С 1 ступень					✓	✓
23	РТ МТЗНН1А 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 2 ступень					✓	✓
24	РТ МТЗНН1В 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза В 2 ступень					✓	✓
25	РТ МТЗНН1С 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза С 2 ступень					✓	✓
26	РТ МТЗНН2А 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза А 1 ступень					✓	✓
27	РТ МТЗНН2В 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза В 1 ступень					✓	✓
28	РТ МТЗНН2С 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза С 1 ступень					✓	✓
29	РТ МТЗНН2А 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза А 2 ступень					✓	✓
30	РТ МТЗНН2В 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза В 2 ступень					✓	✓
31	РТ МТЗНН2С 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза С 2 ступень					✓	✓
32	РТУРОВ ВН А	Реле тока УРОВ стороны №1 (ВН) фазы А						
33	РТУРОВ ВН В	Реле тока УРОВ стороны №1 (ВН) фазы В						
34	РТУРОВ ВН С	Реле тока УРОВ стороны №1 (ВН) фазы С						
35	РТУРОВ №2 А	Реле тока УРОВ стороны №2 фазы А						
36	РТУРОВ №2 В	Реле тока УРОВ стороны №2 фазы В						
37	РТУРОВ №2 С	Реле тока УРОВ стороны №2 фазы С						
38	РТУРОВ НН1 А	Реле тока УРОВ стороны №3 (НН1) фазы А						
39	РТУРОВ НН1 В	Реле тока УРОВ стороны №3 (НН1) фазы В						
40	РТУРОВ НН1 С	Реле тока УРОВ стороны №3 (НН1) фазы С						
41	РТУРОВ НН2 А	Реле тока УРОВ стороны №4 (НН2) фазы А						
42	РТУРОВ НН2 В	Реле тока УРОВ стороны №4 (НН2) фазы В						
43	РТУРОВ НН2 С	Реле тока УРОВ стороны №4 (НН2) фазы С						
50	РН НН1 Uав>	Реле напряжения стороны №3 (НН1) UAB макс.						✓
51	РН НН1 U2>	Реле напряжения стороны №3 (НН1) U2 макс.			✓		✓	✓
52	РН НН1 Uав<	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uав мин.					✓	✓
53	РН НН1 Uвс<	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uвс мин.					✓	✓
54	РН НН1 Uав< РПН	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uав мин. для блокировки РПН					✓	✓
55	РН НН1 Uвс< РПН	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uвс мин. для блокировки РПН					✓	✓
56	РН НН2 Uав>	Реле напряжения стороны №4 (НН2) UAB макс.						✓
57	РН НН2 U2>	Реле напряжения стороны №4 (НН2) U2 макс.					✓	✓
58	РН НН2 Uав<	Реле напряжения стороны №4 (НН2) Uав мин.					✓	✓
59	РН НН2 Uвс<	Реле напряжения стороны №4 (НН2) Uвс мин.					✓	✓
60	РН НН2 Uав< РПН	Реле напряжения стороны №4 (НН2) Uав мин. для блокировки РПН					✓	✓
61	РН НН2 Uвс< РПН	Реле напряжения стороны №4 (НН2) Uвс мин. для блокировки РПН					✓	✓

Продолжение таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ 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	
65	Вх. Пуск УРОВ	Пуск УРОВ ВН от защит							✓
66	Вх.КQC Q2(ВН)инв	КQC Q2 (ВН) инверсный							✓
67	Вх. Выв.УРОВ	Вывод УРОВ ВН (от SA)							✓
68	Вх.Откл.от ШАОТ	Отключение от ШАОТ							✓
69	Ур-ньМасла	Повышение (снижение) уровня масла							✓
70	Вх.Выв.Тмасла	Высокая температура масла (>80С)							✓
71	Вх.Откл.ВНотТЗНП	Откл.ВНс АПВ от схемыТЗНП Т2(Т1)							✓
72	Выв терм.	Вывод терминала							✓
73	Съем сигн.	Съем сигнализации							✓
74	Вх.SA ГЗТ	Перевод ГЗТ (общ.) на сигнал							✓
75	Вх.ГЗТ(Общ)сигн.	ГЗТ (общ.) сигн. ступень							✓
76	Вх.ГЗТ(Общ)откл.	ГЗТ (общ.) откл. ступень							✓
77	Вх. ГЗ РПН	ГЗ РПН (общ.)							✓
78	Вх.SA ГЗ РПН	Перевод ГЗ РПН (общ.) на сигнал							✓
79	Вывод ДЗТ	Вывод ДЗТ							✓
80	Вх. Внеш.откл.	Внешнее отключение (от УРОВ)							✓
81	Вх.Вывод МТЗ ВН	Вывод МТЗ ВН							✓
82	Вх.Вывод МТЗ НН1	Вывод МТЗ НН1							✓
83	Вх.Вывод МТЗ НН2	Вывод МТЗ НН2							✓
84	БИ присоед.	БИ присоединения							✓
85	БИ обходной	БИ обходной							✓
86	ПереводНаОВ	Перевод на обходной							✓
87	Перевод на линейный	Перевод на линейный							✓
88	ЛЗШ НН1 по вх.	Пуск логической защиты шин НН1							✓
89	ЛЗШ НН2 по вх.	Пуск логической защиты шин НН2							✓
90	SQH Q1	SQH Q1							✓
91	KTD Q1	KTD Q1							✓
92	SQH Q4	SQH Q4							✓
93	KTD Q4	KTD Q4							✓
94	Вход N30:X6	Вход №30:X6							✓
95	Вход N31:X6	Вход №31:X6							✓
96	Действ. КQC Q1	КQC Q1 (НН1)							✓
97	Бл.ОтклQ1-НО	Блокировка отключения НН1(Q1) (НОК)							✓
98	ТЗНП отклТ2	Действие ТЗНП на отключение Т2							✓
99	Бл.РПН-НО	Блокировка РПН (НОК)							✓
100	Откл. шин	Отключение шин через ДЗШ							✓
101	Реле К5	Реле К5							✓
102	Откл.Q1	Отключение Q1 без АПВ							✓
103	Откл.Q1-АПВ	Отключение Q1 с АПВ							✓
104	ЗАПВ ВН(Q2)	Запрет АПВ ВН (Q2)							✓
105	Откл. ВН(Q2)	Отключение ВН (Q2), Пуск УРОВ							✓
106	Откл.Q4	Отключение Q4 без АПВ							✓
107	Откл.Q4-АПВ	Отключение Q4 с АПВ							✓
108	Бл.ОтклQ4-НО	Блокировка отключения НН2(Q4) (НОК)							✓
109	Реле К13	Реле К13							✓
110	Реле К14	Реле К14							✓
111	Реле К15	Реле К15							✓
112	Бл.АВР СВ НН1	Блокировка АВР СВ НН1							✓
113	Вх.КQC Q1(НН1)инв	КQC Q1 (НН1) инверсный							✓
114	Вх.КQC Q4(НН2)	КQC Q4 (НН2)							✓
115	Вх.КQC Q4(НН2)инв	КQC Q4 (НН2) инверсный							✓

## Продолжение таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
116	Откл.СВ НН1	СВ НН1 отключен						√
117	Откл.СВ НН2	СВ НН2 отключен						√
118	Опер.ток ГЗ	Опер.ток ГЗ						√
119	КQT НН1	КQT Q1 (НН1)						√
120	КQT НН2	КQT Q4 (НН2)						√
121	Реле К17	Реле К17						√
122	РН НН1 U2>	Реле напряжения стороны №3 (НН1) U2 макс.						√
123	U НН1 мин.	U НН1 мин.						√
124	РН НН2 U2>	Реле напряжения стороны №4 (НН2) U2 макс.						√
125	U НН2 мин.	U НН2 мин.						√
126	ПускЗДЗ-НН1	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1						√
127	Бл.АВР СВ НН2	Блокировка АВР СВ НН2						√
128	ПускЗДЗ-НН2	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН2						√
129	РТ ЗП-А ВН	Реле тока ЗП фаза А стороны ВН						√
130	РТ ЗП-В ВН	Реле тока ЗП фаза В стороны ВН						√
131	РТ ЗП-С ВН	Реле тока ЗП фаза С стороны ВН						√
135	РТ ЗП-А НН1	Реле тока ЗП фаза А стороны №3 (НН1)						√
136	РТ ЗП-В НН1	Реле тока ЗП фаза В стороны №3 (НН1)						√
137	РТ ЗП-С НН1	Реле тока ЗП фаза С стороны №3 (НН1)						√
138	РТ ЗП-А НН2	Реле тока ЗП фаза А стороны №4 (НН2)						√
139	РТ ЗП-В НН2	Реле тока ЗП фаза В стороны №4 (НН2)						√
140	РТ ЗП-С НН2	Реле тока ЗП фаза С стороны №4 (НН2)						√
144	РТ АО ВН 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень стороны ВН						√
145	РТ АО ВН 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень стороны ВН						√
146	РТ АО ВН 3ст	Реле тока АО 3-ья ступень стороны ВН						√
150	РТ АО НН1 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень стороны №3 (НН1)						√
151	РТ АО НН1 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень стороны №3 (НН1)						√
152	РТ АО НН1 3ст	Реле тока АО 3-ья ступень стороны №3 (НН1)						√
153	РТ АО НН2 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень стороны №4 (НН2)						√
154	РТ АО НН2 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень стороны №4 (НН2)						√
155	РТ АО НН2 3ст	Реле тока АО 3-ья ступень стороны №4 (НН2)						√
159	Бл.РПН-IA_ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны ВН						√
160	Бл.РПН-IB_ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны ВН						√
161	Бл.РПН-IC_ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы С стороны ВН						√
166	РТ ТЗНП ВН	Реле тока ТЗНП стороны ВН			√			√
168	РТ I2 ВН	Реле тока обратной последовательности стороны ВН			√			√
170	РТ I2 НН1	Реле тока обратной последовательности стороны №3 (НН1)			√			√
171	РТ I2 НН2	Реле тока обратной последовательности стороны №4 (НН2)			√			√
173	PHM НН1	PHM ПП стороны №3 (НН1)						
174	PHM НН2	PHM ПП стороны №4 (НН2)						
175	VIRT03_15	VIRT03_15						
176	VIRT03_16	VIRT03_16						
177	VIRT04_01	VIRT4_01						
178	VIRT04_02	VIRT4_02						
179	VIRT04_03	VIRT4_03						
180	VIRT04_04	VIRT4_04						
181	VIRT04_05	VIRT4_05						
182	VIRT04_06	VIRT04_06						
183	VIRT04_07	VIRT04_07						
184	VIRT04_08	VIRT04_08						
185	VIRT04_09	VIRT04_09						
186	VIRT04_10	VIRT04_10						
187	VIRT04_11	VIRT04_11						
188	VIRT04_12	VIRT04_12						

Продолжение таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
189	VIRT04_13	VIRT04_13						
190	VIRT04_14	VIRT04_14						
191	VIRT04_15	VIRT04_15						
192	VIRT04_16	VIRT04_16						
193	VIRT05_01	VIRT05_01						
194	VIRT05_02	VIRT05_02						
195	VIRT05_03	VIRT05_03						
196	VIRT05_04	VIRT05_04						
197	VIRT05_05	VIRT05_05						
198	VIRT05_06	VIRT05_06						
199	VIRT05_07	VIRT05_07						
200	VIRT05_08	VIRT05_08						
201	VIRT05_09	VIRT05_09						
202	VIRT05_10	VIRT05_10						
203	VIRT05_11	VIRT05_11						
204	VIRT05_12	VIRT05_12						
205	VIRT05_13	VIRT05_13						
206	VIRT05_14	VIRT05_14						
207	VIRT05_15	VIRT05_15						
208	VIRT05_16	VIRT05_16						
209	VIRT06_01	VIRT06_01						
210	VIRT06_02	VIRT06_02						
211	VIRT06_03	VIRT06_03						
212	VIRT06_04	VIRT06_04						
213	VIRT06_05	VIRT06_05						
214	VIRT06_06	VIRT06_06						
215	VIRT06_07	VIRT06_07						
216	VIRT06_08	VIRT06_08						
217	VIRT06_09	VIRT06_09						
218	Режим теста	Режим теста						V
219	Реле K4:X11	Реле K4:X11 БП						V
222	Ср-е защит	Срабатывание защит			V		V	V
223	НеиспрЗащит	Неисправность защит			V		V	V
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа						
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
242	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
243	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
244	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
245	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						

## Продолжение таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ 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	
246	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6							
247	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7							
248	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8							
249	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9							
250	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10							
251	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11							
252	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12							
253	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13							
254	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14							
255	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15							
256	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16							
257	Ср.ДЗТ-А	Срабатывание ДЗТ фаза А							√
258	Ср.ДЗТ-В	Срабатывание ДЗТ фаза В							√
259	Ср.ДЗТ-С	Срабатывание ДЗТ фаза С							√
260	Ср.ДЗТ	Срабатывание ДЗТ							√
261	НеиспрПитГЗ	Неисправность опер.тока ГЗ							√
262	Откл. от ГЗ-А	Отключение от ГЗ фаза А							
263	Откл. от ГЗ-В	Отключение от ГЗ фаза В							
264	Откл. от ГЗ-С	Отключение от ГЗ фаза С							
265	Откл. от ГЗ	Отключение от ГЗ							√
266	ГЗ-АнаСигнал	ГЗ фаза А переведена на сигнал							
267	ГЗ-ВнаСигнал	ГЗ фаза В переведена на сигнал							
268	ГЗ-СнаСигнал	ГЗ фаза С переведена на сигнал							
269	ГЗнаСигнал	ГЗ переведена на сигнал							√
270	НИ ГЗ-А сигн	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра фаза А (сигн.ст.)							
271	НИ ГЗ-В сигн	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра фаза В (сигн.ст.)							
272	НИ ГЗ-С сигн	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра фаза С (сигн.ст.)							
273	НИ ГЗ сигн	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра (сигн.ст.)							
274	НИ ГЗ-А откл	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра фаза А (откл.ст.)							
275	НИ ГЗ-В откл	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра фаза В (откл.ст.)							
276	НИ ГЗ-С откл	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра фаза С (откл.ст.)							
277	НИ ГЗ откл	Нарушение изоляции ГЗ Тр-ра(откл.ст.)							
278	НИ ГЗ РПН-А	Нарушение изоляции ГЗ РПН фаза А							
279	НИ ГЗ РПН-В	Нарушение изоляции ГЗ РПН фаза В							
280	НИ ГЗ РПН-С	Нарушение изоляции ГЗ РПН фаза С							
281	НИ ГЗ РПН	Нарушение изоляции ГЗ РПН							
282	Пуск АВР	Работа ДЗТ или ГЗ (Пуск АВР)							√
283	Пуск ПТ-А Тр	Пуск пожаротушения (фаза А)							√
284	Пуск ПТ-В Тр	Пуск пожаротушения (фаза В)							√
285	Пуск ПТ-С Тр	Пуск пожаротушения (фаза С)							
286	Пуск ПТ Тр	Пуск пожаротушения (Общ.)						√	
287	НетU-Тр	Контроль отсутствия напряжения						√	
288	РТ УРОВ ВН	Реле тока УРОВ стороны №1 (ВН)						√	
290	РТ УРОВ НН1	Реле тока УРОВ стороны №3 (НН1)						√	
291	РТ УРОВ НН2	Реле тока УРОВ стороны №4 (НН2)						√	
292	УРОВнаСебя	УРОВ ВН 'на себя'							√
293	УРОВ ВН	УРОВ ВН							√
294	Откл. шин	Отключение шин через ДЗШ							√
295	ТЗНП отклТ2	Действие ТЗНП на отключение Т2							√
296	Откл.СВ(ШСВ) ВН	Отключение СВ(ШСВ) ВН							√
297	ТЗНП ВН	ТЗНП ВН							√
298	Откл. ВН(Q2)	Отключение ВН (Q2), Пуск УРОВ							√
299	ЗАПВ ВН(Q2)	Запрет АПВ ВН (Q2)							√
300	РТ МТЗвн	Реле тока МТЗ ВН							√
301	ПускЗДЗ-ВН	Пуск ЗДЗ от МТЗ ВН							√



Продолжение таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
302	MT3 ВН	MT3 ВН						√
318	РТ MT3нн1-1	Реле тока MT3 НН1 1-ая ступень						√
319	РТ MT3нн1-2	Реле тока MT3 НН1 2-ая ступень						√
320	ПускЗДЗ-НН1	Пуск ЗДЗ от MT3 НН1						√
321	MT3 НН1	MT3 НН1						√
322	Откл.СВ НН1	Отключение СВ НН1						√
323	Бл.АВР СВ НН1	Блокировка АВР СВ НН1						√
324	ПускАВР НН1	Пуск АВР НН1						√
325	Откл.Q1-АПВ	Отключение Q1 с АПВ						√
326	Откл.Q1	Отключение Q1 без АПВ						√
327	Откл. НН1	Отключение НН1						√
328	U НН1 мин.	U НН1 мин.						√
329	Пуск Унн1	Пуск MT3 по напряжению НН1						√
330	НеисЦН НН1	Неисправность цепей напряжения НН1						√
331	ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1						√
332	НеисЛЗШНН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1						√
333	РТ MT3нн2-1	Реле тока MT3 НН2 1-ая ступень						√
334	РТ MT3нн2-2	Реле тока MT3 НН2 2-ая ступень						√
335	ПускЗДЗ-НН2	Пуск ЗДЗ от MT3 НН2						√
336	MT3 НН2	MT3 НН2						√
337	Откл.СВ НН2	Отключение СВ НН2						√
338	Бл.АВР СВ НН2	Блокировка АВР СВ НН2						√
339	ПускАВР НН2	Пуск АВР НН2						√
340	Откл.Q4-АПВ	Отключение Q4 с АПВ						√
341	Откл.Q4	Отключение Q4 без АПВ						√
342	Откл. НН2	Отключение НН2						√
343	U НН2 мин.	U НН2 мин.						√
344	Пуск Унн2	Пуск MT3 по напряжению НН2						√
345	НеисЦН НН2	Неисправность цепей напряжения НН2						√
346	ЛЗШ НН2	ЛЗШ НН2						√
347	НеисЛЗШНН2	Неисправность цепей ЛЗШ НН2						√
349	ЗДЗ НН1	ЗДЗ НН1						√
350	ЗДЗ НН2	ЗДЗ НН2						√
352	НеисЗДЗНН1	Неисправность цепей ЗДЗ НН1						√
353	НеисЗДЗНН2	Неисправность цепей ЗДЗ НН2						√
355	Бл.ОтклQ1-НО	Блокировка отключения НН1(Q1) (НОК)						√
356	Бл.ОтклQ4-НО	Блокировка отключения НН2(Q4) (НОК)						√
358	Бл.ОтклQ1-НЗ	Блокировка отключения НН1(Q1) (НЗК)						√
359	Бл.ОтклQ4-НЗ	Блокировка отключения НН2(Q4) (НЗК)						√
360	РТ Бл.РПН-А	Реле тока для блокировки РПН фаза А						√
361	РТ Бл.РПН-В	Реле тока для блокировки РПН фаза В						√
362	РТ Бл.РПН-С	Реле тока для блокировки РПН фаза С						√
363	Бл.РПН-НЗ	Блокировка РПН (НЗК)						√
364	Бл.РПН-НО	Блокировка РПН (НОК)						√
365	ЗП фаза А	Защита от перегрузки фаза А						√
366	ЗП фаза В	Защита от перегрузки фаза В						√
367	ЗП фаза С	Защита от перегрузки фаза С						√
368	ЗП	Защита от перегрузки						√
369	Авт.Охл-1ст	Автоматика охлаждения 1 ступень						√
370	Авт.Охл-3ст	Автоматика охлаждения 2 ступень						√
371	Авт.Охл-3ст	РТ ЗПО 1 ступень						√
372	ПускВВ-ЗПО	Пуск ВВ ЗПО						√
373	Сраб. ЗПО	Срабатывание ЗПО						√
374	Перевод-ОВ	Перевод на ОВ ВН						√
375	Несоотв. ОВ	Несоответствие при переводе на ОВ						√

## Продолжение таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

376	Выход ВВ N1	Выход выдержки времени №1							
377	Выход ВВ N2	Выход выдержки времени №2							
378	Выход ВВ N3	Выход выдержки времени №3							
379	Выход ВВ N4	Выход выдержки времени №4							
380	VIRT16_12	VIRT16_12							
381	VIRT16_13	VIRT16_13							
382	VIRT16_14	VIRT16_14							
383	VIRT16_15	VIRT16_15							
384	VIRT16_16	VIRT16_16							
385	VIRT17_01	VIRT17_01							
386	VIRT17_02	VIRT17_02							
387	VIRT17_03	VIRT17_03							
388	VIRT17_04	VIRT17_04							
389	VIRT17_05	VIRT17_05							
390	VIRT17_06	VIRT17_06							
391	VIRT17_07	VIRT17_07							
392	VIRT17_08	VIRT17_08							
393	VIRT17_09	VIRT17_09							
394	VIRT17_10	VIRT17_10							
395	VIRT17_11	VIRT17_11							
396	VIRT17_12	VIRT17_12							
397	VIRT17_13	VIRT17_13							
398	VIRT17_14	VIRT17_14							
399	VIRT17_15	VIRT17_15							
400	VIRT17_16	VIRT17_16							
401	VIRT18_01	VIRT18_01							
402	VIRT18_02	VIRT18_02							
403	VIRT18_03	VIRT18_03							
404	VIRT18_04	VIRT18_04							
405	VIRT18_05	VIRT18_05							
406	VIRT18_06	VIRT18_06							
407	VIRT18_07	VIRT18_07							
408	VIRT18_08	VIRT18_08							
409	VIRT18_09	VIRT18_09							
410	VIRT18_10	VIRT18_10							
411	VIRT18_11	VIRT18_11							
412	VIRT18_12	VIRT18_12							
413	VIRT18_13	VIRT18_13							
414	VIRT18_14	VIRT18_14							
415	VIRT18_15	VIRT18_15							
416	VIRT18_16	VIRT18_16							
417	VIRT19_01	VIRT19_01							
418	VIRT19_02	VIRT19_02							
419	VIRT19_03	VIRT19_03							
420	VIRT19_04	VIRT19_04							
421	VIRT19_05	VIRT19_05							
422	VIRT19_06	VIRT19_06							
423	VIRT19_07	VIRT19_07							
424	VIRT19_08	VIRT19_08							
425	VIRT19_09	VIRT19_09							
426	VIRT19_10	VIRT19_10							
427	VIRT19_11	VIRT19_11							
428	VIRT19_12	VIRT19_12							
429	VIRT19_13	VIRT19_13							
430	VIRT19_14	VIRT19_14							
431	VIRT19_15	VIRT19_15							
432	VIRT19_16	VIRT19_16							
433	VIRT20_01	VIRT20_01							
434	VIRT20_02	VIRT20_02							
435	VIRT20_03	VIRT20_03							
436	VIRT20_04	VIRT20_04							
437	VIRT20_05	VIRT20_05							

Продолжение таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	VIRT21_01	VIRT21_01						
450	VIRT21_02	VIRT21_02						
451	VIRT21_03	VIRT21_03						
452	VIRT21_04	VIRT21_04						
453	VIRT21_05	VIRT21_05						
454	VIRT21_06	VIRT21_06						
455	VIRT21_07	VIRT21_07						
456	VIRT21_08	VIRT21_08						
457	VIRT21_09	VIRT21_09						
458	VIRT21_10	VIRT21_10						
459	VIRT21_11	VIRT21_11						
460	VIRT21_12	VIRT21_12						
461	VIRT21_13	VIRT21_13						
462	VIRT21_14	VIRT21_14						
463	VIRT21_15	VIRT21_15						
464	VIRT21_16	VIRT21_16						
465	Светодиод 1	Светодиод 1						
466	Светодиод 2	Светодиод 2						
467	Светодиод 3	Светодиод 3						
468	Светодиод 4	Светодиод 4						
469	Светодиод 5	Светодиод 5						
470	Светодиод 6	Светодиод 6						
471	Светодиод 7	Светодиод 7						
472	Светодиод 8	Светодиод 8						
473	Светодиод 9	Светодиод 9						
474	Светодиод 10	Светодиод 10						
475	Светодиод 11	Светодиод 11						
476	Светодиод 12	Светодиод 12						
477	Светодиод 13	Светодиод 13						
478	Светодиод 14	Светодиод 14						
479	Светодиод 15	Светодиод 15						
480	Режим теста	Режим теста						
481	Светодиод 17	Светодиод 17						
482	Светодиод 18	Светодиод 18						
483	Светодиод 19	Светодиод 19						
484	Светодиод 20	Светодиод 20						
485	Светодиод 21	Светодиод 21						
486	Светодиод 22	Светодиод 22						
487	Светодиод 23	Светодиод 23						
488	Светодиод 24	Светодиод 24						
489	Светодиод 25	Светодиод 25						
490	Светодиод 26	Светодиод 26						
491	Светодиод 27	Светодиод 27						
492	Светодиод 28	Светодиод 28						

## Окончание таблицы Г.1 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
493	Светодиод 29	Светодиод 29						
494	Светодиод 30	Светодиод 30						
495	Светодиод 31	Светодиод 31						
496	Светодиод 32	Светодиод 32						
497	Светодиод 33	Светодиод 33						
498	Светодиод 34	Светодиод 34						
499	Светодиод 35	Светодиод 35						
500	Светодиод 36	Светодиод 36						
501	Светодиод 37	Светодиод 37						
502	Светодиод 38	Светодиод 38						
503	Светодиод 39	Светодиод 39						
504	Светодиод 40	Светодиод 40						
505	Светодиод 41	Светодиод 41						
506	Светодиод 42	Светодиод 42						
507	Светодиод 43	Светодиод 43						
508	Светодиод 44	Светодиод 44						
509	Светодиод 45	Светодиод 45						
510	Светодиод 46	Светодиод 46						
511	Светодиод 47	Светодиод 47						
512	Светодиод 48	Светодиод 48						

Таблица Г.2 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
20	ПО Io	ПО по Io ТЗНП					V	V
21	ПО Io IIст.	ПО ЗНФР			V		V	V
33	ПО МТЗ I ст. АВ	ПО МТЗ I ст. АВ			V		V	V
34	ПО МТЗ I ст. ВС	ПО МТЗ I ст. ВС			V		V	V
35	ПО МТЗ I ст. СА	ПО МТЗ I ст. СА			V		V	V
60	ПО МТЗ II ст. АВ	ПО МТЗ II ст. АВ			V		V	V
61	ПО МТЗ II ст. ВС	ПО МТЗ II ст. ВС			V		V	V
62	ПО МТЗ II ст. СА	ПО МТЗ II ст. СА			V		V	V
65	Вход 1 X:2	Вход N1 X:2						V
66	Вход 2 X:2	Вход N2 X:2						V
67	Вход 3 X:2	Вход N3 X:2						V
68	Вход 4 X:2	Вход N4 X:2						V
69	Вход 5 X:2	Вход N5 X:2						V
70	Вход 6 X:2	Вход N6 X:2						V
71	Вход 7 X:2	Вход N7 X:2						V
72	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						V
73	Съем сигнализ.	Съем сигнализации (вход)						V
74	РПО	РПО						V
75	РПВ1	РПВ1						V
76	РПВ2	РПВ2						V
77	Вход 13 X:3	Вход N13 X:3						V
78	Вход 14 X:3	Вход N14 X:3						V
79	Вход 15 X:3	Вход N15 X:3						V
80	Вход 16 X:3	Вход N16 X:3						V
81	Вход 17 X:4	Вход N17 X:4						V
82	Вход 18 X:4	Вход N18 X:4						V
83	Вход 19 X:4	Вход N19 X:4						V
84	Вход 20 X:4	Вход N20 X:4						V
85	Вход 21 X:4	Вход N21 X:4						V
86	Вход 22 X:4	Вход N22 X:4						V
87	Вход 23 X:4	Вход N23 X:4						V
88	Вход 24 X:4	Вход N24 X:4						V
89	Ком.вкл.КСС	Команда включения					V	V
90	Ком.отк.КСТ	Команда отключения						V
91	Вход 27 X:5	Вход N27 X:5						V
92	Вход 28 X:5	Вход N28 X:5						V
93	Вход 29 X:5	Вход N29 X:5						V
94	Ток в ЭМО1	Датчик тока ЭМО1					V	V
95	Ток в ЭМВ	Датчик тока ЭМВ					V	V
96	Ток в ЭМО2	Датчик тока ЭМО2					V	V
97	K1:X6	Реле K1:X6					V	V
98	K2:X6	Реле K2:X6					V	V
99	K3:X6	Реле K3:X6					V	V
100	K4:X6	Реле K4:X6			V		V	V
101	K5:X6	Реле K5:X6					V	V
102	K6:X6	Реле K6:X6					V	V
103	K7:X6	Реле K7:X6					V	V
104	K8:X6	Реле K8:X6					V	V
105	K9:X7	Реле K9:X7					V	V
106	K10:X7	Реле K10:X7					V	V

## Продолжение таблицы Г.2 - Перечень дискретных сигналов

№ 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	Оциллографирование	Регистрация сигналов
107	K11:X7	Реле K11:X7						✓
108	K12:X7	Реле K12:X7						✓
109	K13:X7	Реле K13:X7						✓
110	K14:X7	Реле K14:X7						✓
111	K15:X7	Реле K15:X7						✓
112	K16:X7	Реле K16:X7						✓
132	РНн2UавМин	ПО минимального напряжения U АВ стороны НН2						✓
137	РНн2U2Макс	ПО максимального напряжения U2 стороны НН2						✓
150	ПО МТЗ I ст А	ПО МТЗ I ст. А			✓		✓	✓
151	ПО МТЗ I ст В	ПО МТЗ I ст. В			✓		✓	✓
152	ПО МТЗ I ст С	ПО МТЗ I ст. С			✓		✓	✓
153	ПО МТЗ II ст А	ПО МТЗ II ст. А			✓		✓	✓
154	ПО МТЗ II ст В	ПО МТЗ II ст. В			✓		✓	✓
155	ПО МТЗ II ст С	ПО МТЗ II ст. С			✓		✓	✓
156	РНн1UавМин	ПО минимального напряжения U АВ стороны НН1						✓
159	РНн1U2Макс	ПО максимального напряжения U2 стороны НН1						✓
167	ПО УРОВ А	ПО тока УРОВ фазы А					✓	
168	ПО УРОВ В	ПО тока УРОВ фазы В					✓	
169	ПО УРОВ С	ПО тока УРОВ фазы С					✓	
219	РПВ (выход)	РПВ (выход)						
222	СигналСрабат.	Сигнал "Срабатывание".						✓
223	СигналНеиспр.	Сигнал "Неисправность"						✓
224	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа					✓	✓
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
242	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
243	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
244	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
245	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
246	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6						
247	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7						
248	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8						
249	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9						
250	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10						
251	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11						
252	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12						
253	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13						
254	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14						
255	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15						
256	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16						

Продолжение таблицы Г.2 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
283	Режим теста	Режим теста						V
319	Внутр.ПО УРОВ	Внутренний ПО УРОВ						
320	Пуск ПО УРОВ	Пуск ПО УРОВ						
326	СрабатывЗащиты	Срабатывание защиты						
328	Действие УРОВ	Действие УРОВ						
329	УРОВ 'на себя'	Действие УРОВ "на себя"						V
358	I ст. МТЗ	I ступень МТЗ					V	V
359	II ст. МТЗ	II ступень МТЗ					V	V
360	Работа МТЗ	Работа МТЗ					V	V
361	ВремяВводаМТЗ	Время ввода ускорения МТЗ при включении выключателя					V	V
362	Уск.МТЗвклВ	Ускорение МТЗ при вкл. выключателя						V
367	ВремяВводаТЗНП	Время ввода ускорения ТЗНП при включении выключателя					V	V
368	Уск.ТЗНПвклВ	Ускорение ТЗНП при вкл. выключателя						V
369	Защита ЭМО1	Защита ЭМО1						
370	Защита ЭМО2	Защита ЭМО2						
371	Защита ЭМВ	Защита ЭМВ						
372	ЗащЭМО1,ЭМВ	Защита ЭМО1, ЭМВ						
376	РПО и ЗНФ	РПО и ЗНФ						
378	КонтЭМВ,ЭМО	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО						
379	Неиспр Выкл	Неисправность выключателя						
381	Работа АПВ	Работа АПВ						
383	Авария в ТТ	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ						
384	Неисп.обогр	Неисправность обогрева выключателя						
385	НизДавл ТТ	Низкое давление элегаза в ТТ						
386	НизДавлЭлег	Низкое давление элегаза						
387	БлокВклОткл	Блокировка включения и отключения						
388	НеиспОперток	Неисправность цепей опертока						
389	ЗавПружОткл	Заводка пружин отключена						
390	ПружНеЗавед	Пружина не заведена						
391	НеиспЦепУпр	Неисправность цепей управления						
393	Сигн.несоот	Сигнал несоответствия						
395	РФП	Реле фиксации положения						
396	КСС (выход)	КСС (выход)						
397	ЗНФ	ЗНФ						
398	ЗНФР	ЗНФР						
399	Местн. Управ.	Местное управление						
400	ВывФункции	Вывод функции						
401	НеиспНН1	Неисправность цепей напряжения НН1						
402	НеиспНН2	Неисправность цепей напряжения НН2						
403	ОткВыкТЗНП	Отключение выключателя от ТЗНП					V	V
404	ОткТрТЗНП	Отключение трансформатора от ТЗНП					V	V
405	ОтклШСВ	Отключение ШСВ(СВ)						
406	РТ МТЗ Iст	Реле тока I ступени МТЗ						
407	РТ МТЗ IIст	Реле тока II ступени МТЗ						
408	ОтклВН	Отключение выключателей ВН						
409	Отключение ОВ	Отключение ОВ						
410	Откл.Тр-ра	Отключение трансформатора						
411	ПускУРОВ ОВ	Пуск УРОВ ОВ						
412	ЗапАПВQ1иQ2	Запрет АПВ Q1 ВН и Q2 ВН						
413	В ТЗНП Т2	В ТЗНП параллельного трансформатора						V
414	От ТЗНП Т2	От ТЗНП параллельного трансформатора						V
415	ОУ МТЗ	Оперативное ускорение МТЗ						V
416	ОтклНН	Отключение выключателей НН						
417	РТ МТЗ Iст	Сигнализация работы I ступени МТЗ						
418	РТ МТЗ IIст	Сигнализация работы II ступени МТЗ						

## Продолжение таблицы Г.2 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
421	ГЗнаСигнал	ГЗ переведена на сигнал						
422	НеиспрПитГЗ	Неисправность опер. тока ГЗ						
423	ГЗТ	Отключение от ГЗТ						
424	ГЗ РПН	Отключение от ГЗ РПН						
426	Сигн.ГЗТ	Сигнализация ГЗТ						
427	Сигн.ГЗ РПН	Сигнализация ГЗ РПН						
431	ОтклВыкл	Отключение выключателя						
432	ВклВыкл	Включение выключателя						
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						
450	Эл.ключ 1_shift	Электронный ключ 1_shift						
451	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						
452	Эл.ключ 2_shift	Электронный ключ 2_shift						
453	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						
454	Эл.ключ 3_shift	Электронный ключ 3_shift						
455	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						
456	Эл.ключ 4_shift	Электронный ключ 4_shift						
457	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5						
458	Эл.ключ 5_shift	Электронный ключ 5_shift						
459	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6						
460	Эл.ключ 6_shift	Электронный ключ 6_shift						
461	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7						
462	Эл.ключ 7_shift	Электронный ключ 7_shift						
463	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8						
464	Эл.ключ 8_shift	Электронный ключ 8_shift						
465	Светодиод 1	Светодиод 1						
466	Светодиод 2	Светодиод 2						
467	Светодиод 3	Светодиод 3						
468	Светодиод 4	Светодиод 4						
469	Светодиод 5	Светодиод 5						
470	Светодиод 6	Светодиод 6						
471	Светодиод 7	Светодиод 7						
472	Светодиод 8	Светодиод 8						
473	Светодиод 9	Светодиод 9						
474	Светодиод 10	Светодиод 10						
475	Светодиод 11	Светодиод 11						
476	Светодиод 12	Светодиод 12						
477	Светодиод 13	Светодиод 13						
478	Светодиод 14	Светодиод 14						
479	Светодиод 15	Светодиод 15						



## Окончание таблицы Г.2 - Перечень дискретных сигналов

№ 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
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						
481	Светодиод 17	Светодиод 17						
482	Светодиод 18	Светодиод 18						
483	Светодиод 19	Светодиод 19						
484	Светодиод 20	Светодиод 20						
485	Светодиод 21	Светодиод 21						
486	Светодиод 22	Светодиод 22						
487	Светодиод 23	Светодиод 23						
488	Светодиод 24	Светодиод 24						
489	Светодиод 25	Светодиод 25						
490	Светодиод 26	Светодиод 26						
491	Светодиод 27	Светодиод 27						
492	Светодиод 28	Светодиод 28						
493	Светодиод 29	Светодиод 29						
494	Светодиод 30	Светодиод 30						
495	Светодиод 31	Светодиод 31						
496	РФП	РФП (светодиод)						
497	VIRT24_1	VIRT24_1						
498	VIRT24_2	VIRT24_2						
499	VIRT24_3	VIRT24_3						
500	VIRT24_4	VIRT24_4						
501	VIRT24_5	VIRT24_5						
502	VIRT24_6	VIRT24_6						
503	VIRT24_7	VIRT24_7						
504	VIRT24_8	VIRT24_8						
505	VIRT24_9	VIRT24_9						
506	VIRT24_10	VIRT24_10						
507	VIRT24_11	VIRT24_11						
508	VIRT24_12	VIRT24_12						
509	VIRT24_13	VIRT24_13						
510	VIRT24_14	VIRT24_14						
511	VIRT24_15	VIRT24_15						
512	VIRT24_16	VIRT24_16						

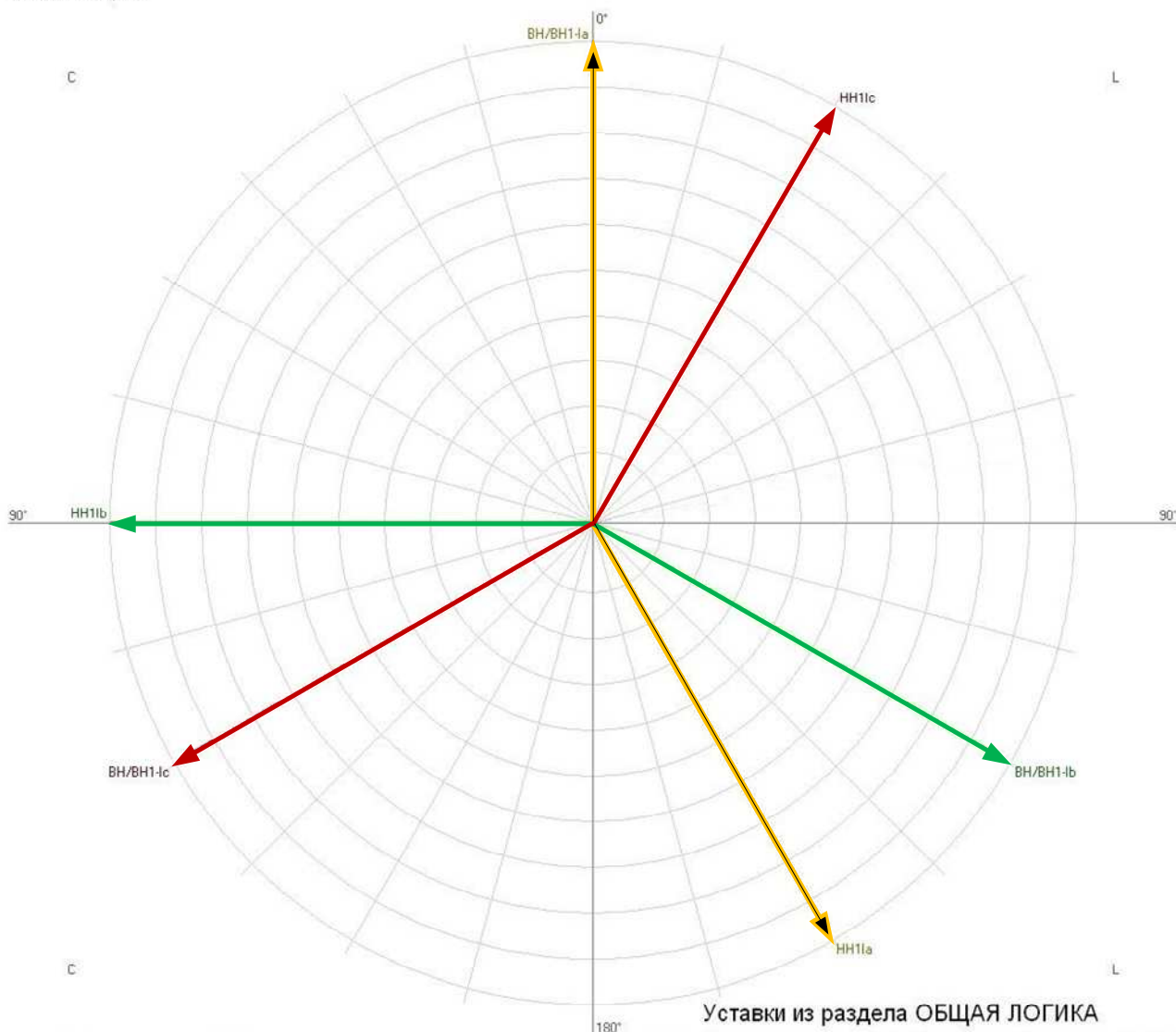
Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные «v» в соответствующих графах, не выводить на регистрацию дискретных сигналов и не осуществлять от этих сигналов пуск аварийного осциллографа.

Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблицах Г.1 и Г.2 без ограничений.

Приложение Д (справочное)

Приложение Д1. Векторная диаграмма терминала БЭ2704V045 для схемы рис.1 при "прямом" чередовании фаз (А,В,С)

екга. Присоединение 110кВ. Защита трансформаторов  
 Дата: 14.06.2014, время: 11:58:08.281  
 Базовый вектор: U1



Уставки из раздела ОБЩАЯ ЛОГИКА

№	Вектор	Значение
1	VH/VH1-1a, A / °	1.000 / 0.00С
2	VH/VH1-1b, A / °	1.001 / 119.95L
3	VH/VH1-1c, A / °	1.001 / 119.88С
4	HH11a, A / °	0.999 / 150.18L
5	HH11b, A / °	0.999 / 89.83С
6	HH11c, A / °	1.001 / 30.03L
7	ДТЗ-А In6, о.е. / °	0.002 / 90.00С
8	ДТЗ-В In6, о.е. / °	0.002 / 28.23L
9	ДТЗ-С In6, о.е. / °	0.002 / 63.18L

Базисный ток стороны №1 (VH, VH1), A	1.001
Базисный ток стороны №3 (HH1), A	1.001
Схема соединения стороны №1 (VH, VH1)	Y
Схема соединения стороны №3 (HH1)	D
Сторона №1 (VH, VH1)	есть
Сторона №3 (HH1)	есть

**Приложение Д2.** Векторная диаграмма терминала БЭ2704V045 для схемы рис.1 при "обратным" чередовании фаз (А,С,В)

Экра. Цифровые защиты. 21883  
 Дата: 16.07.2014, время: 11:00:15.688  
 Базовый вектор: ННУ1



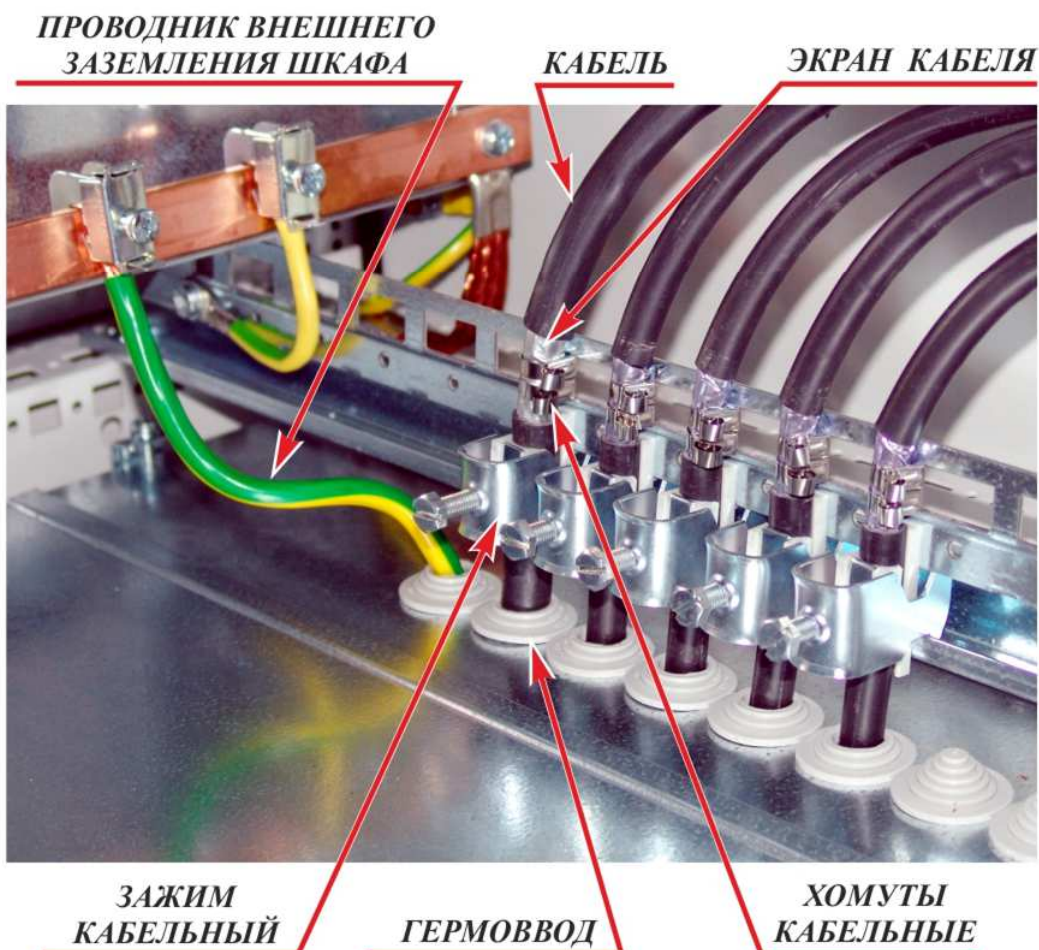
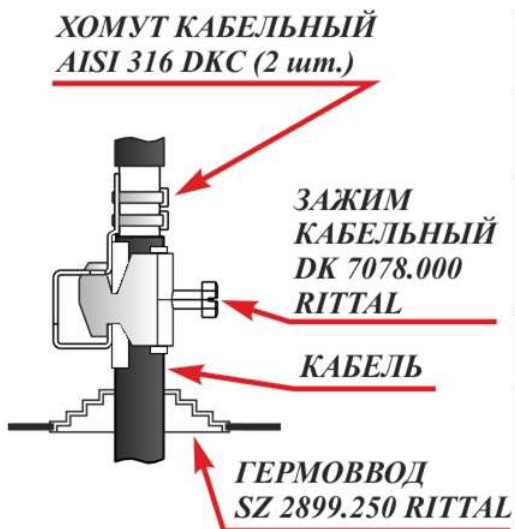
№	Вектор	Значение
1	VNH1a,A/*	1,003/0,06L
2	VNH1b,A/*	1,005/119,76C
3	VNH1c,A/*	1,003/120,02L
4	NN1a,A/*	1,001/149,95C
5	NN1b,A/*	1,004/90,20L
6	NN1c,A/*	1,003/29,83C
7	ДЗТ АТ-А IН6,о.е./*	0,002/41,19L
8	ДЗТ АТ-В IН6,о.е./*	0,002/153,25C
9	ДЗТ АТ-С IН6,о.е./*	0,001/122,84L

**Уставки из раздела ОБЩАЯ ЛОГИКА**  
 Базисный ток стороны №1 (ВН, ВН1), А 1.000  
 Базисный ток стороны №3 (НН1), А 1.000  
 Схема соединения стороны №1 (ВН, ВН1) Y  
 Схема соединения стороны №3 (НН1) D  
 Сторона №1 (ВН, ВН1) есть  
 Сторона №3 (НН1) есть

## Приложение Е (справочное)

## Механическое крепление и заземление экранов внешних кабелей

Наименование	Диаметр кабеля, мм
Зажим кабельный DK 7077.000 RITTAL	6-14
Зажим кабельный DK 7078.000 RITTAL (устанавливается в типовом исполнении шкафа)	12-18
Зажим кабельный DK 7097.000 RITTAL	18-22
Гермоввод SZ 2899.250 RITTAL (устанавливается в типовом исполнении шкафа)	не более 25



Заземление экранов кабелей выполнить сразу на входе в шкаф. Далее экран вести без разрыва до места подсоединения к клеммам ряда зажимов шкафа, но там экран не заземлять.

**Приложение Ж (справочное)****Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока**

Защищаемое оборудование	Автоматические выключатели	
	предпочтительный	допустимый
БЭ2704 (БЭ2502) - 3 шт, П1712 – 1 шт	ABB S202M UC – K6	ABB S202M UC – B16 ABB S202M UC – Z25
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 1 шт	ABB S202M UC – K2	ABB S202M UC – B6 ABB S202M UC – Z10
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 2 шт	ABB S202M UC – K2	ABB S202M UC – B8 ABB S202M UC – Z10
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 0 шт	ABB S202M UC – K2	ABB S202M UC – B6 ABB S202M UC – Z8



ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№\_\_\_

Цепи переменного тока и напряжения А1

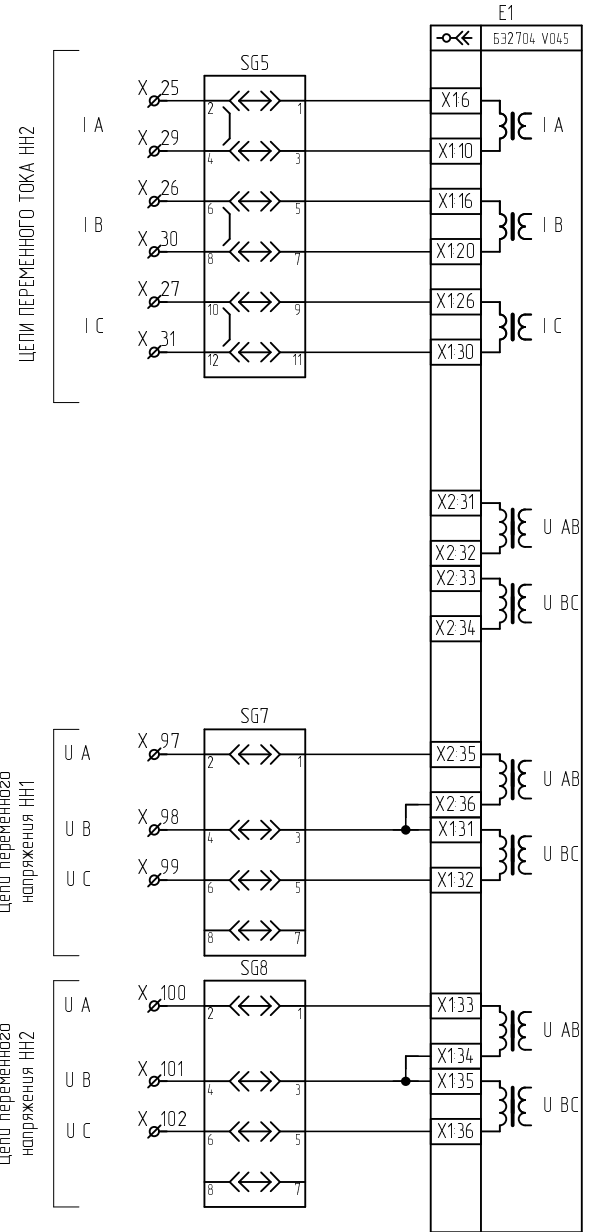
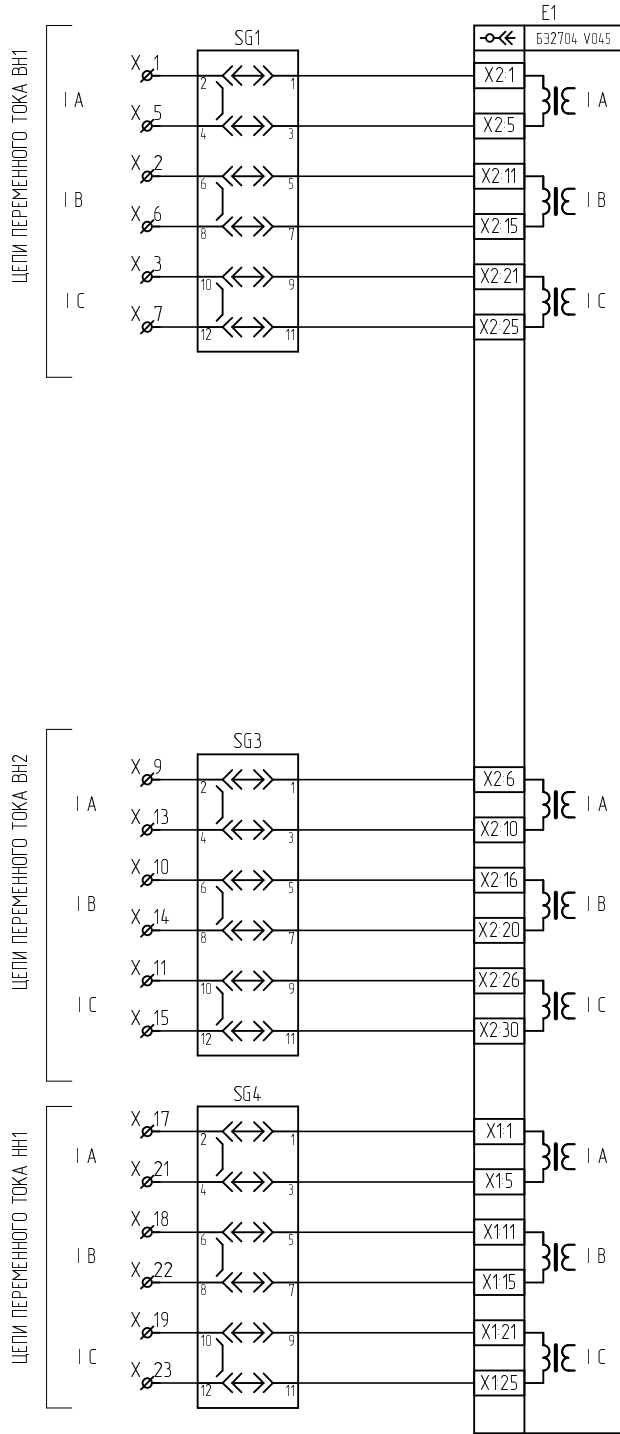


Таблица 1

Наименование схемы	Лист
Цепи переменного тока и напряжения комплекта А1	1
Цепи оперативного постоянного тока комплекта А1	2, 3
Цепи газовых защит комплекта А1	4
Цепи выходные комплекта А1	5-7
Цепи сигнализации комплекта А1	8
Цепи переменного тока и напряжения комплекта А2	9
Цепи входные комплекта А2	10
Цепи выходные комплекта А2	11, 12
Цепи сигнализации комплекта А2	13
Ряд клемм комплекта А1	14-16
Ряд клемм комплекта А2	17-19

Типовой

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№\_\_\_

Шкаф защиты трансформатора и АЧВ стороны ВН ШЭ2607 045073

Схема электрическая принципиальная

	Лист	Масса	Масштаб
A		—	—
Лист	1	Листов	8

ООО НПП "ЭКРА"

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

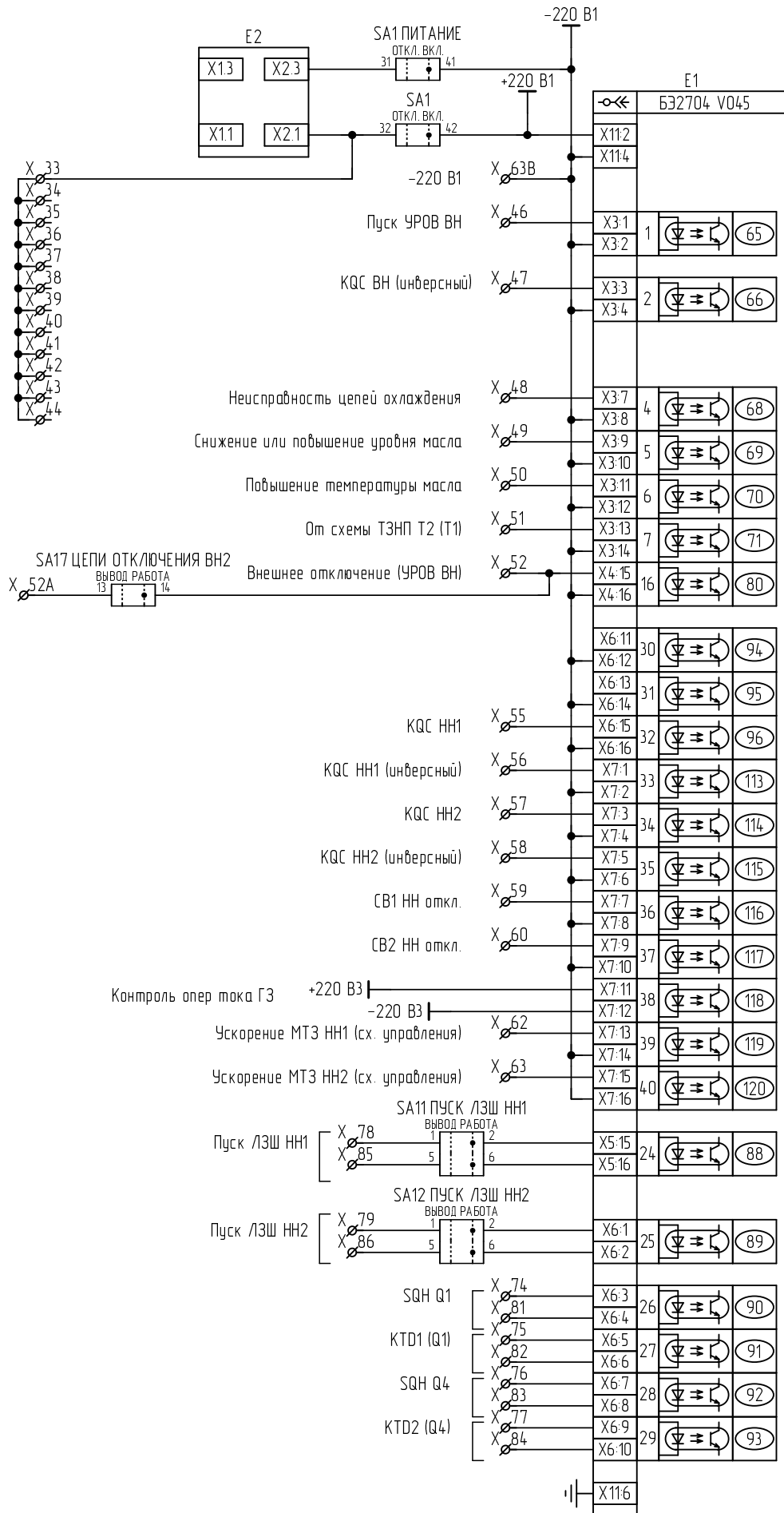
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Разраб		Исаев		19.10.2015
Проб		Петров		19.10.2015
Т.контр		—		
Н.контр		Курочкина		
Умв		Шурупов		

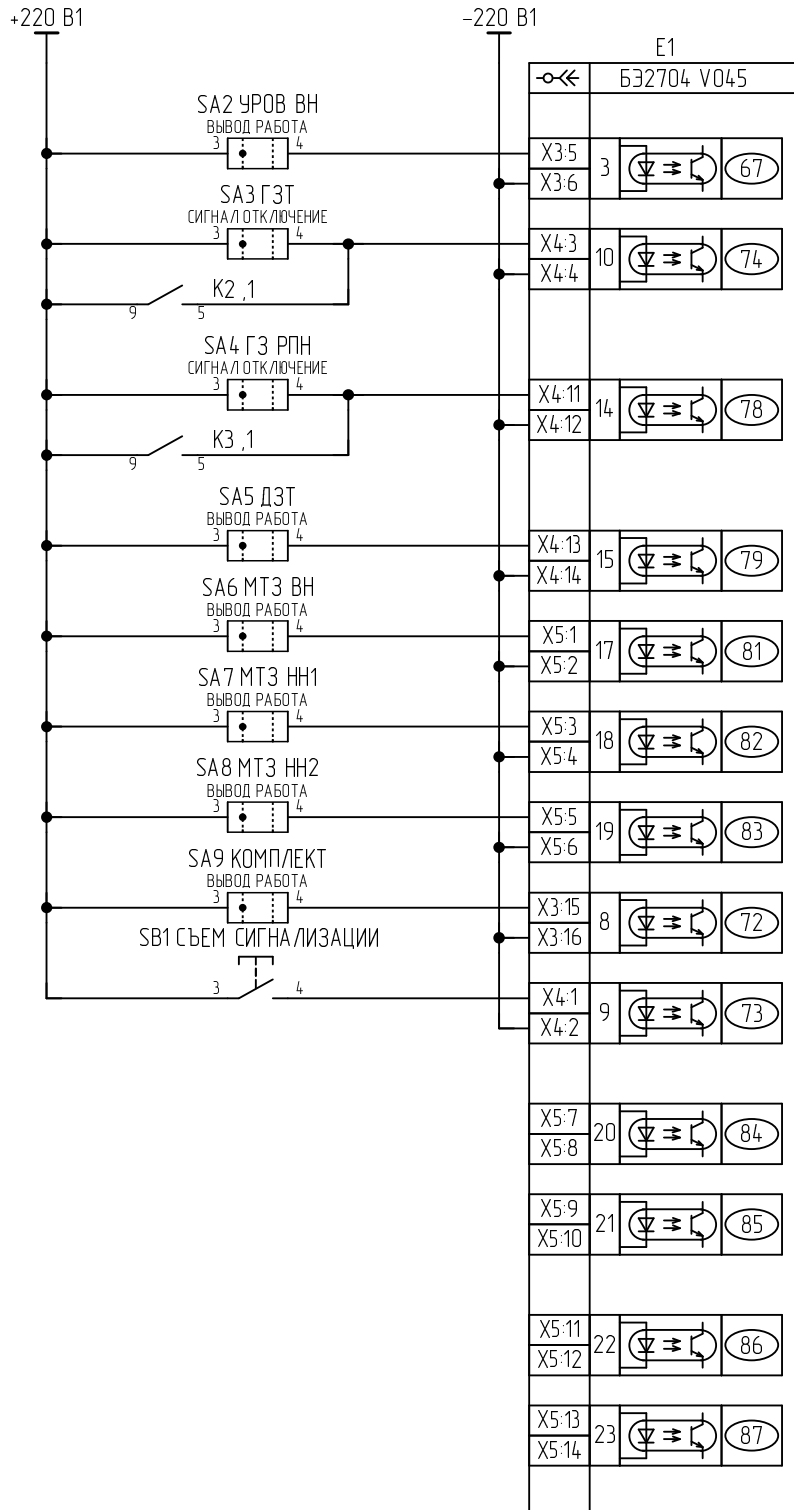
B  
C  
D  
E  
F  
G



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата





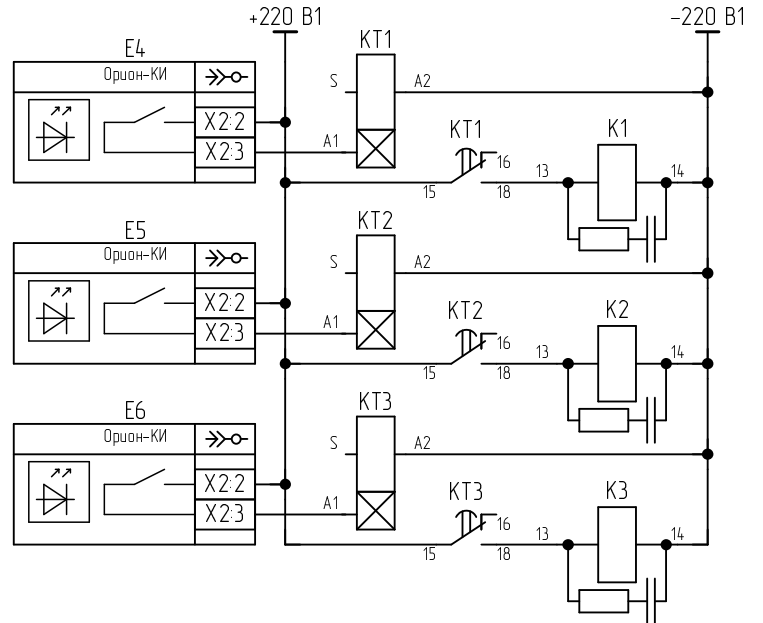
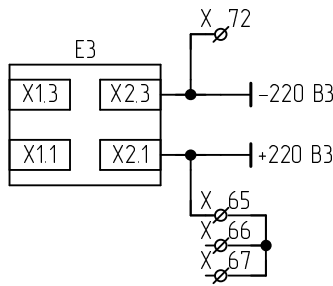
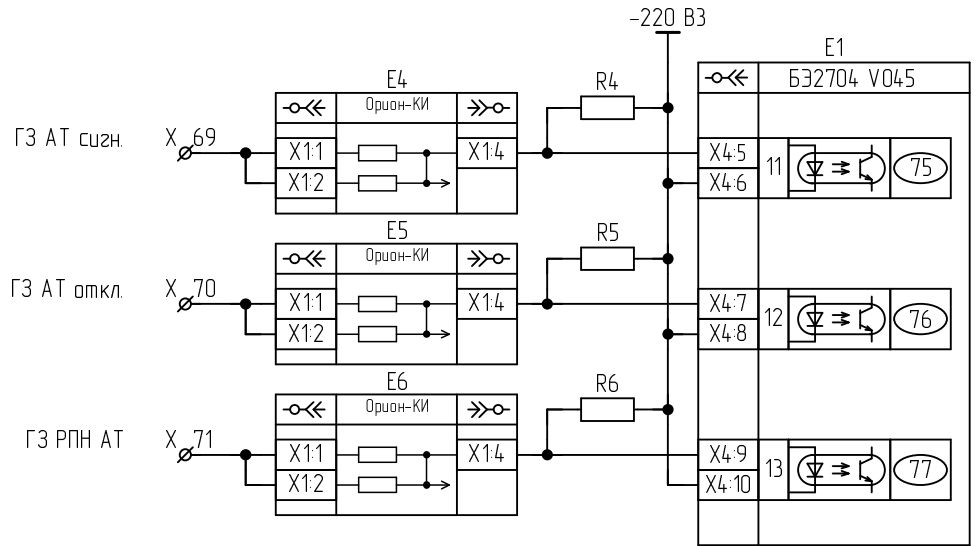
Примечание:

- в разделе МТЗ ВН уставке "Прием сигнала 'Вывод МТЗ ВН' по входу" присвоить значение R81;
- в разделе ГЗ уставке "Контроль опер. тока ГЗ" присвоить значение R118;
- в разделе ГЗ уставке "Перевод ГЗ Тр-ра (общ.) на сигнал по входу" присвоить значение R74;
- в разделе ГЗ уставке "Перевод ГЗ РПН (общ.) на сигнал по входу" присвоить значение R78.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№

Цепи оперативного постоянного тока ГЗ А1

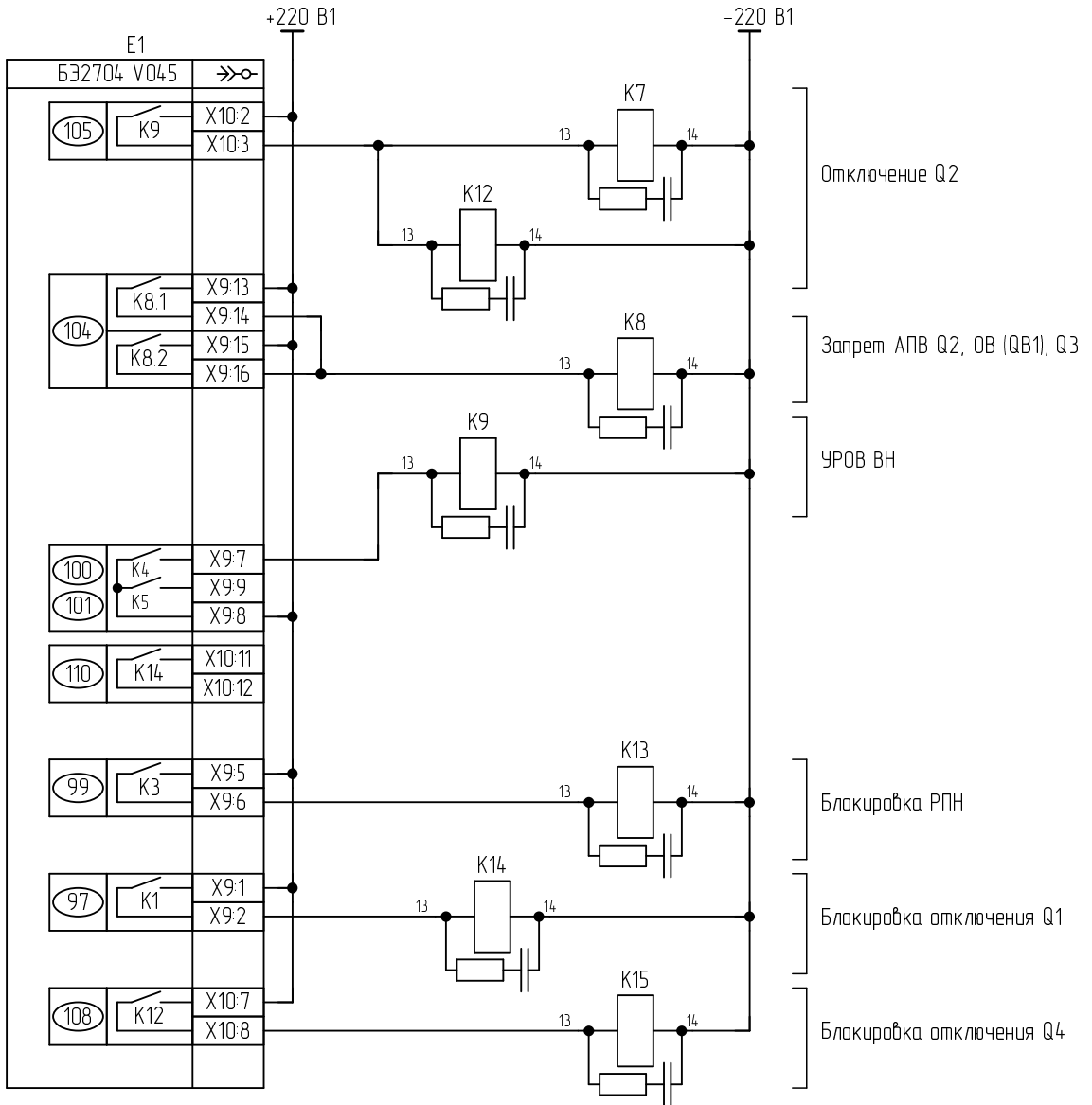


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
И-№, № подл.	Взам. ин-в. №	И-№, № дубл.	Подп. и дата	

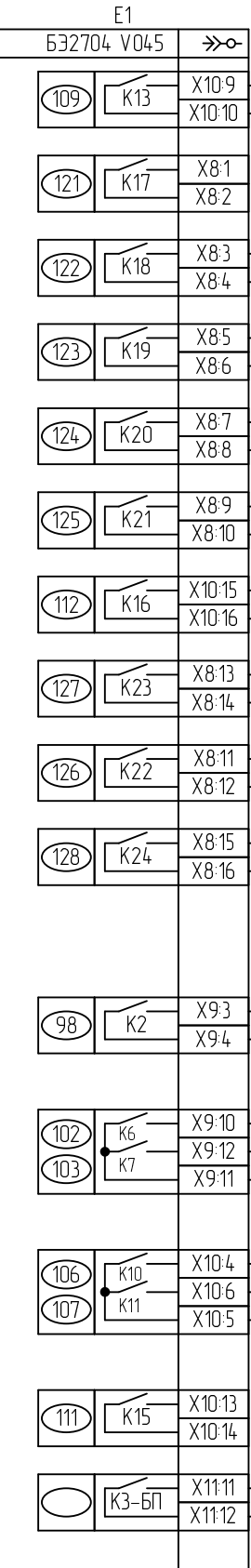
ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№

Лист

4



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата



В схему автоматики охлаждения

U2 НН1>

U НН1<

U2 НН2>

U НН2<

Блокировка АВР СВ1 (НН1)

Блокировка АВР СВ2 (НН2)

Дуговая защита НН1

Дуговая защита НН2

В схему защиты Т2 (Т1)

Отключение Q1 (НН1) без АПВ  
Отключение Q1 (НН1) с АПВ  
Общий

Отключение Q4 (НН2) без АПВ  
Отключение Q4 (НН2) с АПВ  
Общий

Контрольный выход

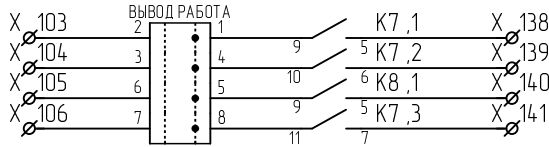
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№ \_\_\_\_\_

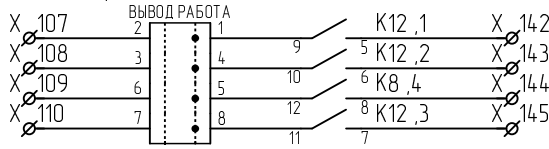
Лист  
6

SA10 ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВН1

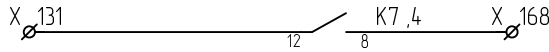


Отключение ВН (ЭМО1)  
 Отключение ВН (ЭМО2)  
 Запрет АПВ ВН  
 Пуск УРОВ ВН

SA17 ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВН2

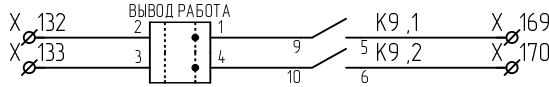


Отключение ВН2 (ЭМО1)  
 Отключение ВН2 (ЭМО2)  
 Запрет АПВ ВН2  
 Пуск УРОВ ВН2

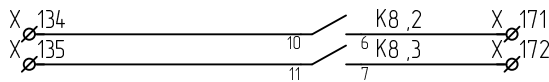


Резерв

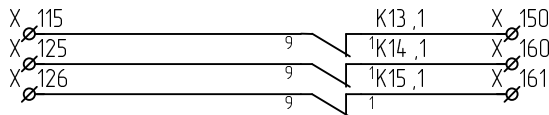
SA21 ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ УРОВ ВН



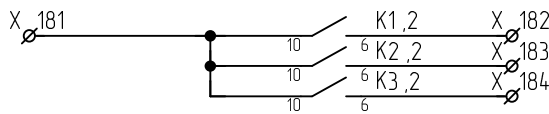
Отключение шин через ДЗШ  
 Запрет АПВ шин от УРОВ



Резерв (Отключение СД)  
 Резерв (Отключение СД)

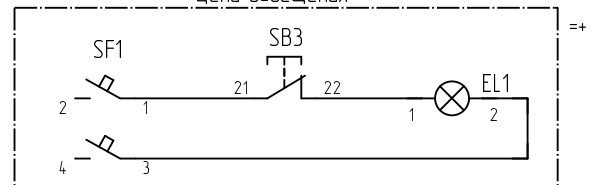


Блокировка РПН  
 Блокировка цепи откл. Q1 от вых. пром. реле защиты  
 Блокировка цепи откл. Q4 от вых. пром. реле защиты



Нарушение изоляции ГЗ сизн.  
 Нарушение изоляции ГЗ откл.  
 Нарушение изоляции ГЗ РПН

Цепи освещения

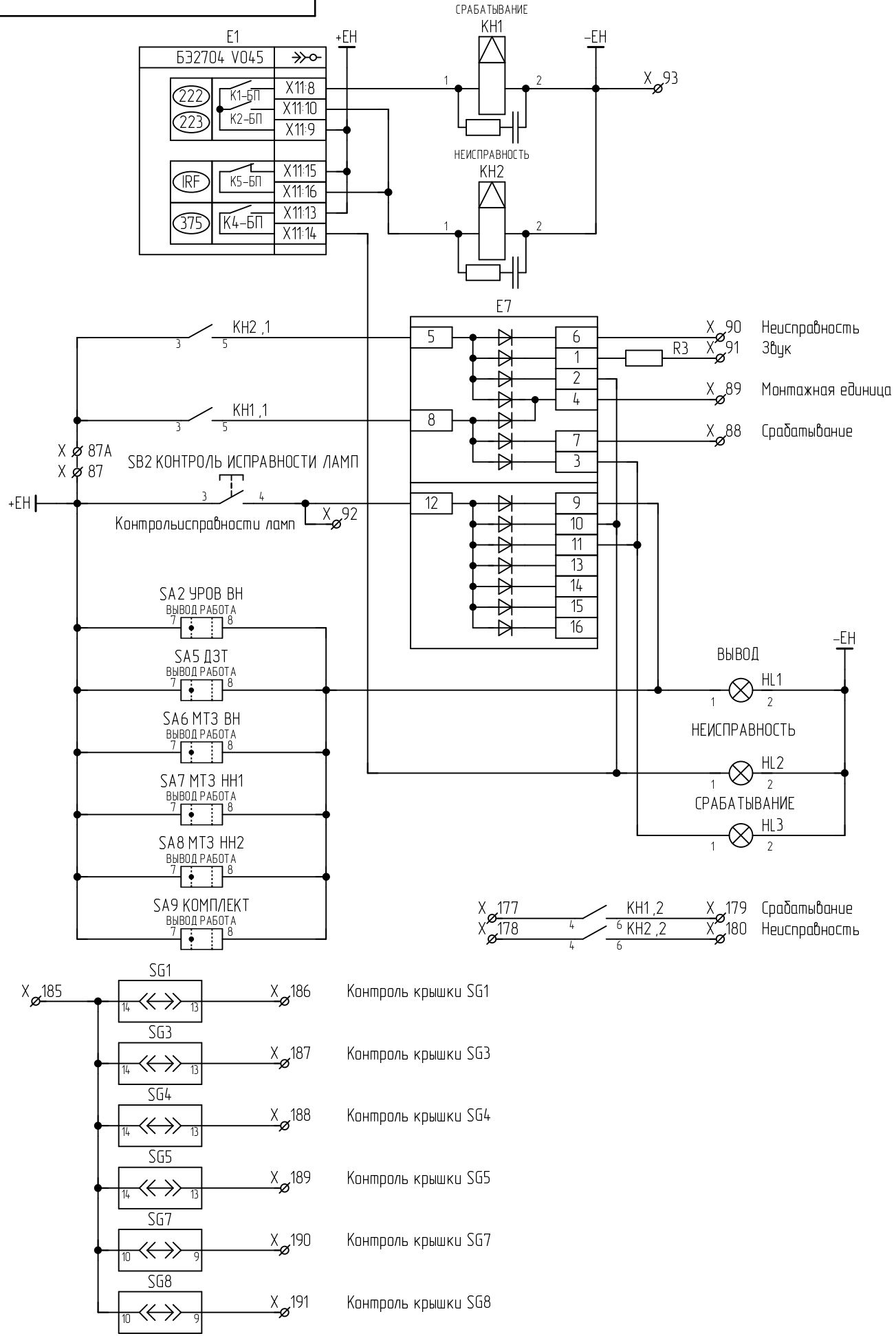


Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№

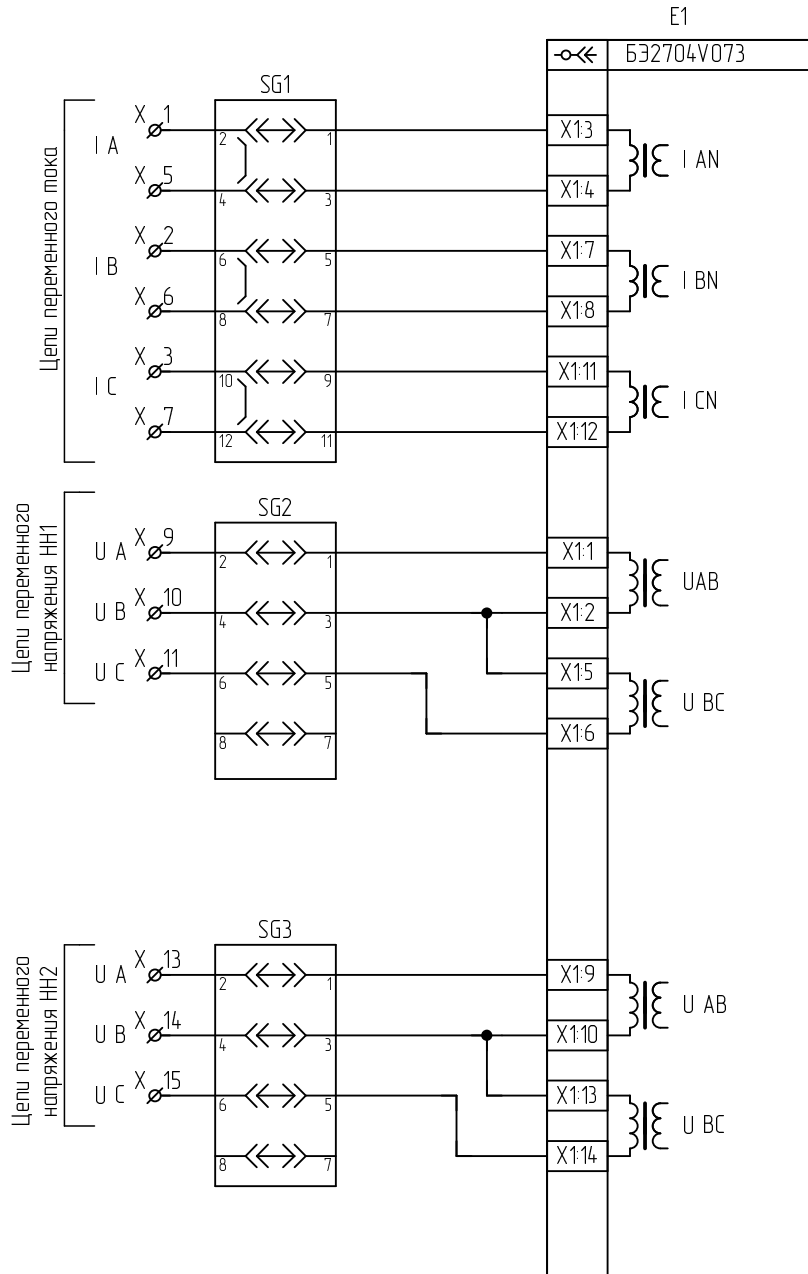
Цепи сигнализации А1



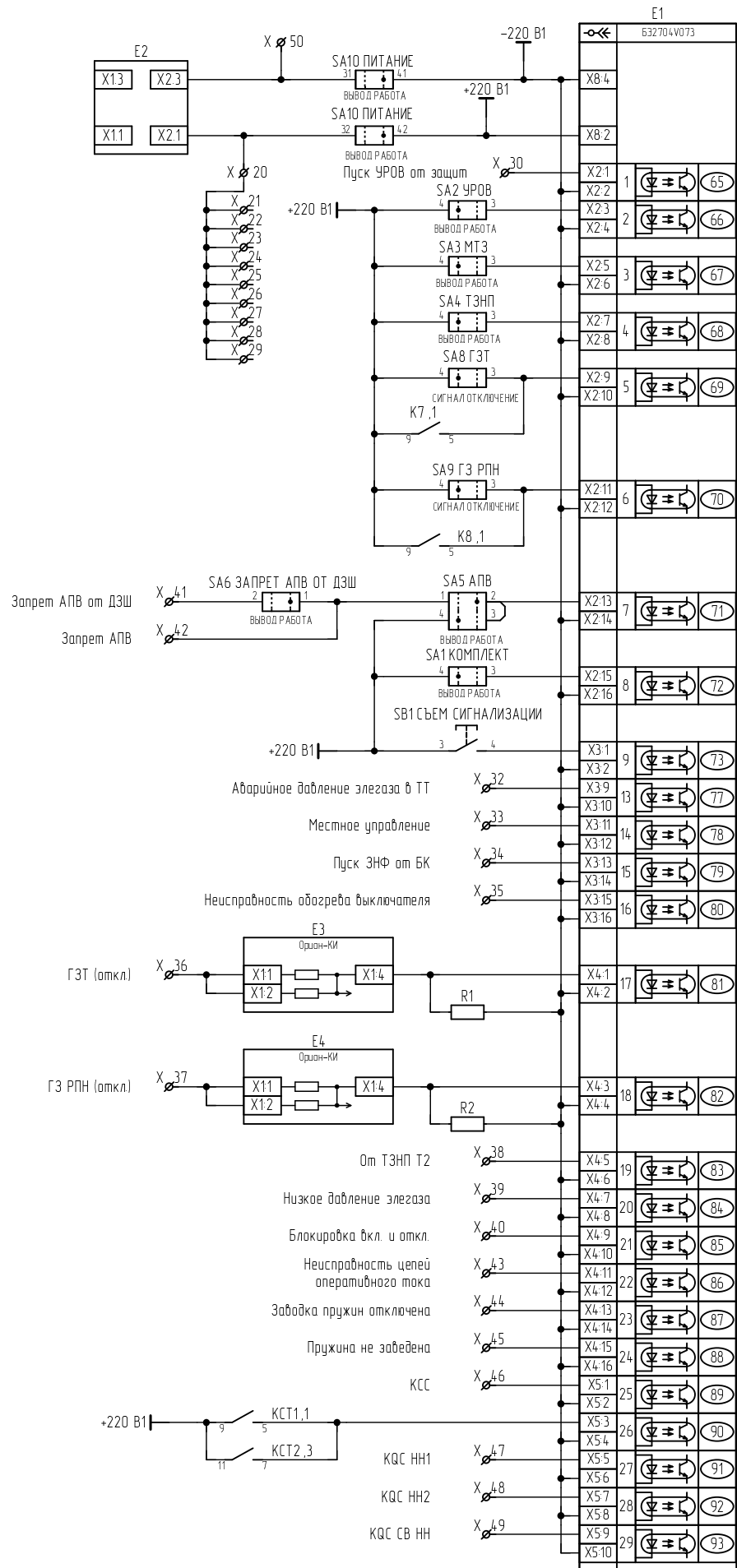
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№



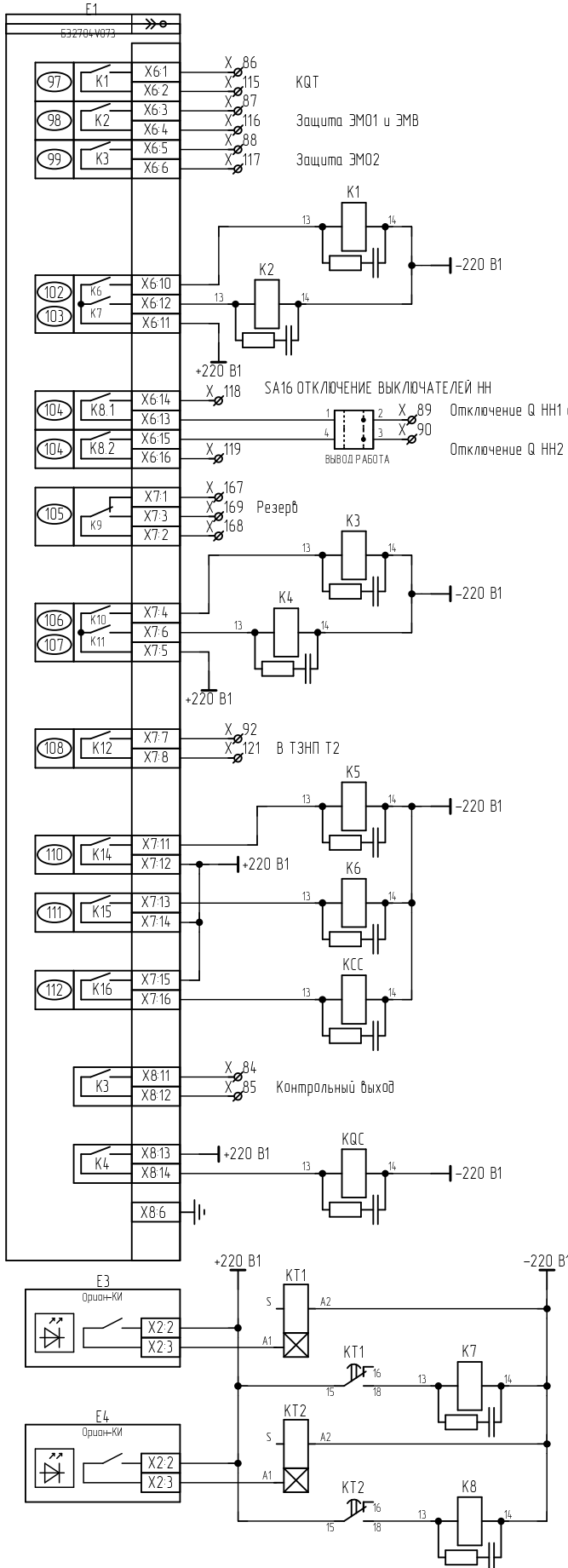
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	



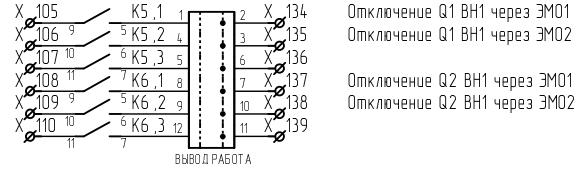
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

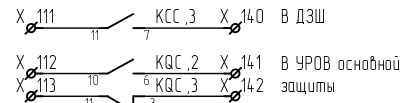
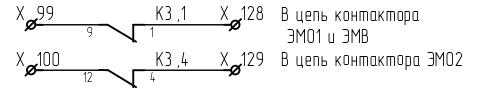
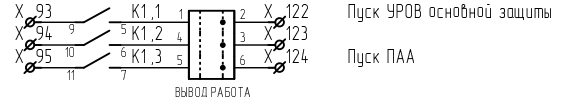




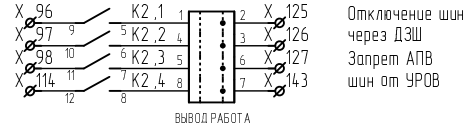
SA12 ОТКЛЮЧЕНИЕ Q1 ВН И Q2 ВН



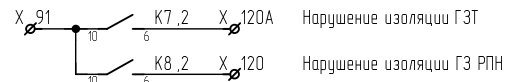
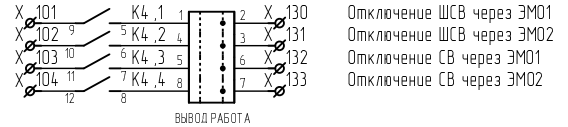
SA13 ПУСК УРОВ



SA14 ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ УРОВ ВН



SA15 ОТКЛЮЧЕНИЕ ШСВ ВН, СВ ВН

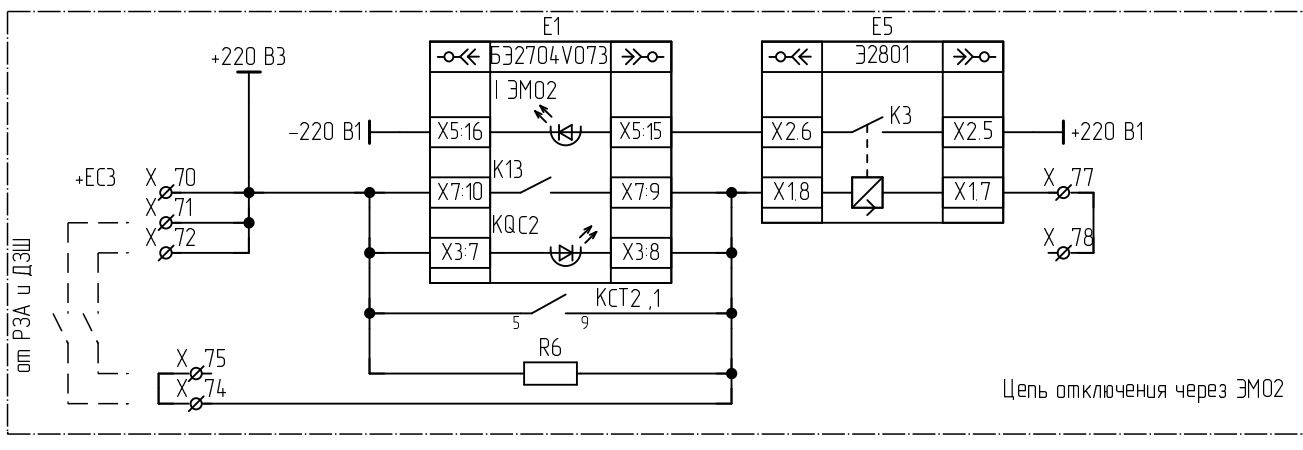
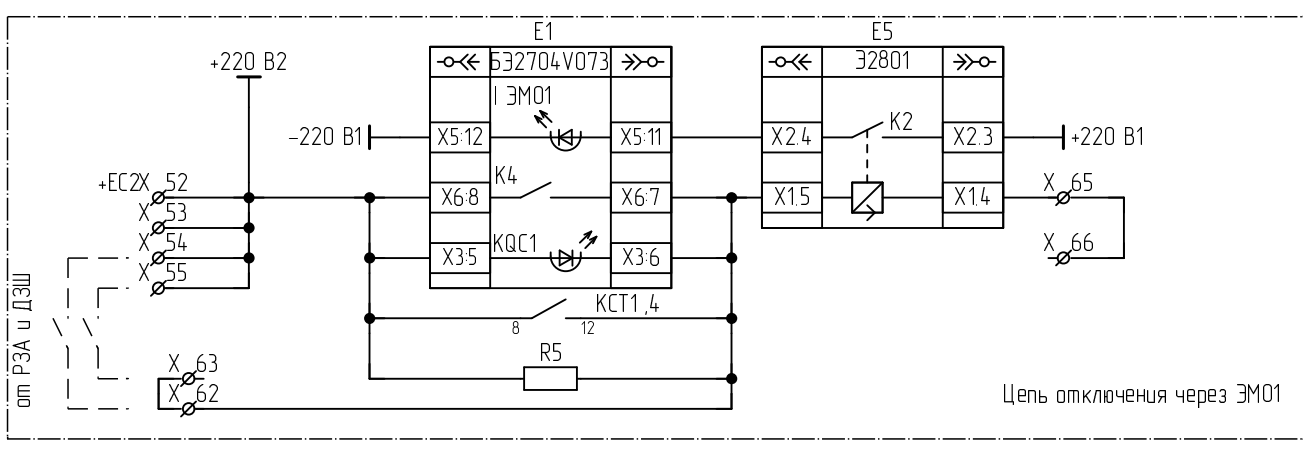
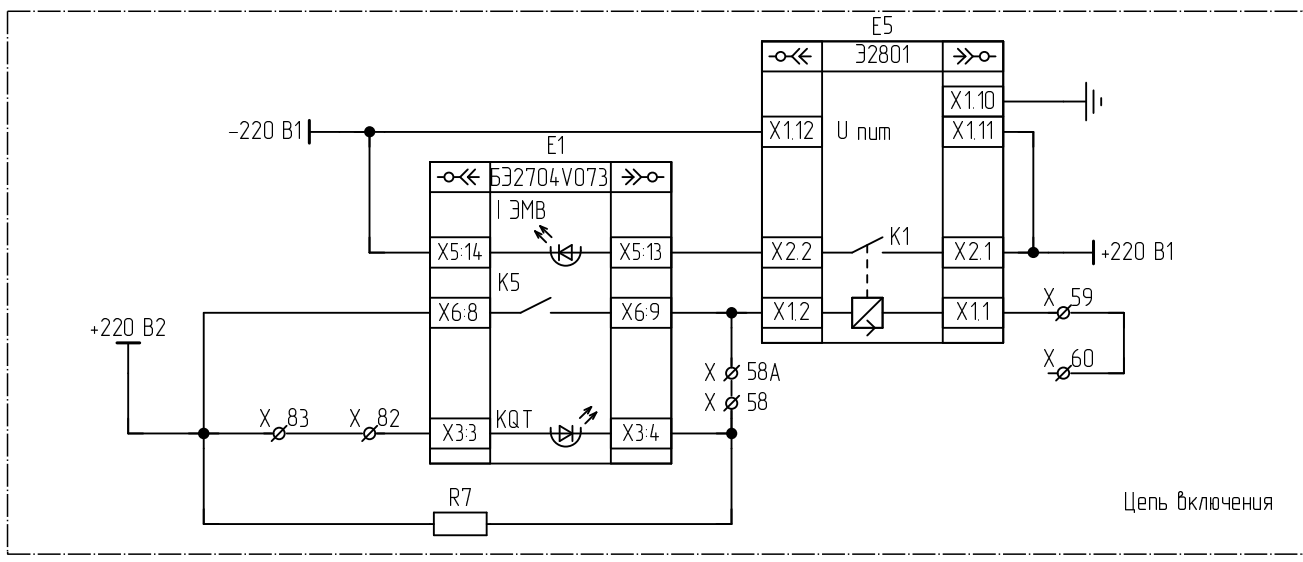
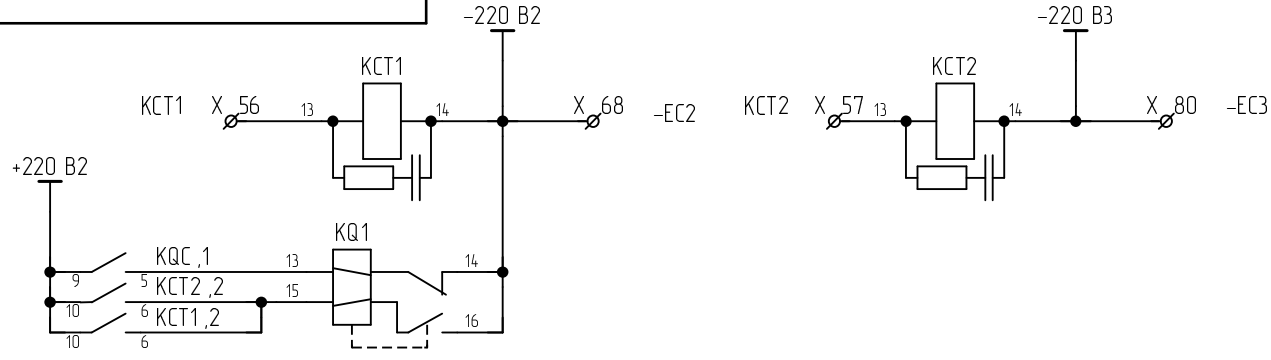


Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	
Взам. инд. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№

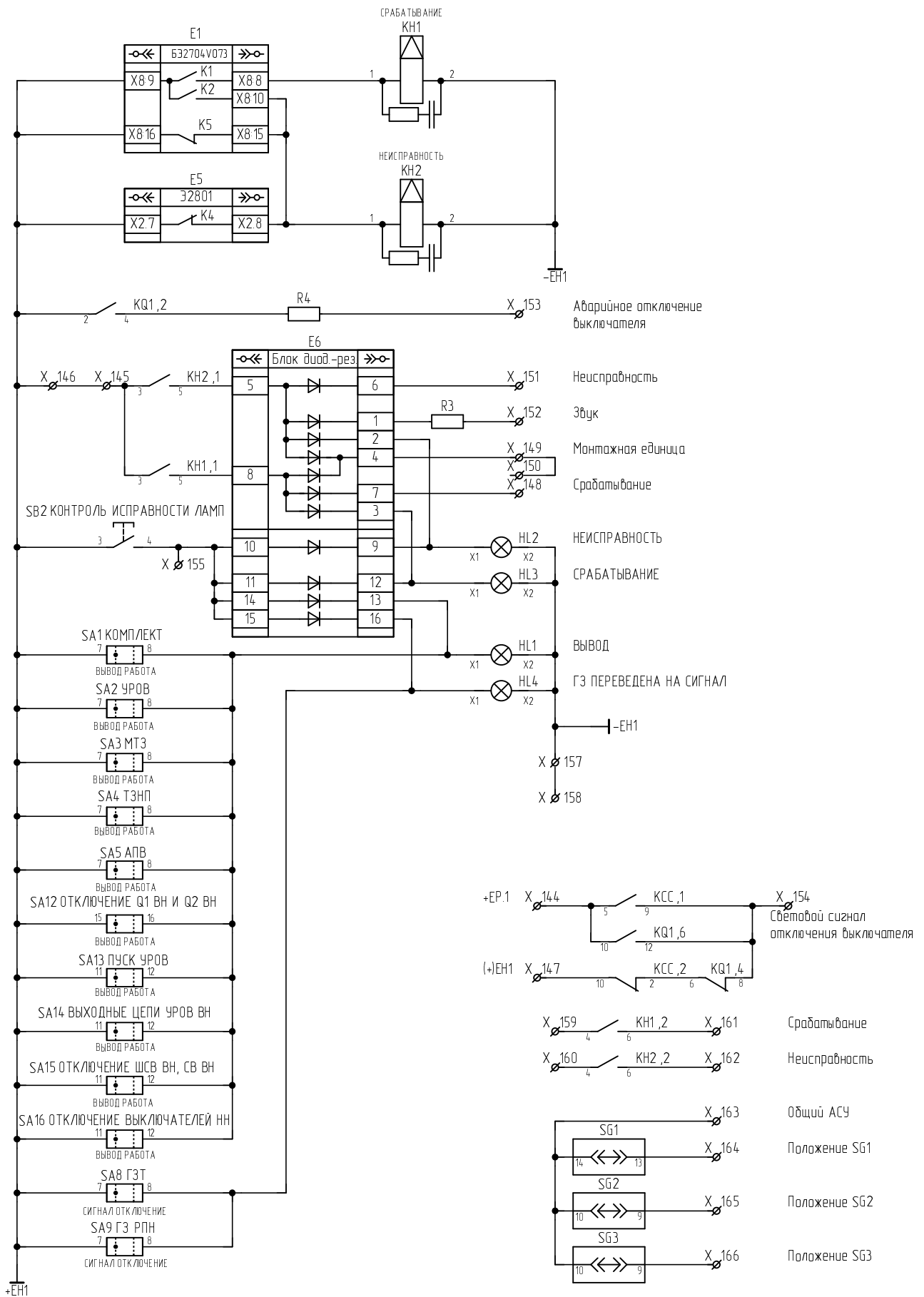
Цепи автоматики и управления комплекта А2



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№



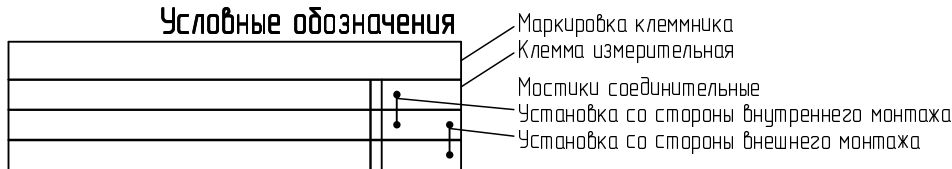
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### Правый клеммник внешний

Цель	Конт.Х
<b>Цепи переменного тока А1</b>	
Цепи переменного тока ВН1 I А	1
Цепи переменного тока ВН1 I В	2
Цепи переменного тока ВН1 I С	3
	4
Цепи переменного тока ВН1 I А	5
Цепи переменного тока ВН1 I В	6
Цепи переменного тока ВН1 I С	7
	8
Цепи переменного тока ВН2 I А	9
Цепи переменного тока ВН2 I В	10
Цепи переменного тока ВН2 I С	11
	12
Цепи переменного тока ВН2 I А	13
Цепи переменного тока ВН2 I В	14
Цепи переменного тока ВН2 I С	15
	16
Цепи переменного тока НН1 I А	17
Цепи переменного тока НН1 I В	18
Цепи переменного тока НН1 I С	19
	20
Цепи переменного тока НН1 I А	21
Цепи переменного тока НН1 I В	22
Цепи переменного тока НН1 I С	23
	24
Цепи переменного тока НН2 I А	25
Цепи переменного тока НН2 I В	26
Цепи переменного тока НН2 I С	27
	28
Цепи переменного тока НН2 I А	29
Цепи переменного тока НН2 I В	30
Цепи переменного тока НН2 I С	31
	32

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



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№ \_\_\_\_

## Правый клеммник внутренний

Цель		Конт.Х	Цель		Конт.Х	Цель		Конт.Х	
<b>Цели операт. постоянного тока А1</b>									
+220 В1		33	Пуск ЛЗШ НН1		78	Блокировка цепи откл. Q1		125	
		34	Пуск ЛЗШ НН2		79	Блокировка цепи откл. Q4		126	
		35			80	Резерв		127	
		36	SQH Q1		81			128	
		37	КТD1 (Q1)		82	Общий		129	
		38	SQH Q4		83			130	
		39	КТD2 (Q4)		84	Резерв		131	
		40	Пуск ЛЗШ НН1		85	Отключение шин через ДЗШ		132	
		41	Пуск ЛЗШ НН2		86	Запрет АПВ шин от УРОВ		133	
		42	<b>Цели сигнализации А1</b>				Резерв (Отключение СД)		134
		43	+ЕН		87			135	
		44			87А	Резерв		136	
		45	Срабатывание		88			137	
		46	Монтажная единица		89	Отключение ВН (ЭМО1)		138	
Пуск УРОВ ВН		47	Неисправность		90	Отключение ВН (ЭМО2)		139	
КQC ВН (инверсный)		48	Звук		91	Запрет АПВ ВН		140	
Неисправность цепей охлаждения		49	Контроль исправности ламп		92	Пуск УРОВ ВН		141	
Снижение или повышение уровня масла		50	-ЕН		93	Отключение ВН2 (ЭМО1)		142	
Повышение температуры масла		51	<b>Цели переменного напряжения А1</b>				Отключение ВН2 (ЭМО2)		143
От схемы ТЗНП Т2 (Т1)		52	Резерв		94	Запрет АПВ ВН2		144	
Внешнее отключение (УРОВ ВН)		52А			95	Пуск УРОВ ВН2		145	
		53			96	Резерв		146	
Резерв		54	Цели переменного напряжения НН1 U A		97			147	
		55	Цели переменного напряжения НН1 U B		98	В схему защиты Т2 (Т1)		148	
КQC НН1		56	Цели переменного напряжения НН1 U C		99	В схему автоматики охлаждения		149	
КQC НН1 (инверсный)		57	Цели переменного напряжения НН2 U A		100	Блокировка РПН		150	
КQC НН2		58	Цели переменного напряжения НН2 U B		101	Резерв		151	
КQC НН2 (инверсный)		59	Цели переменного напряжения НН2 U C		102	U2 НН1>		152	
СВ1 НН откл.		60	<b>Цели выходные А1</b>				U НН1<		153
СВ2 НН откл.		61	Отключение ВН (ЭМО1)		103	U2 НН2>		154	
Резерв		62	Отключение ВН (ЭМО2)		104	U НН2<		155	
Ускорение МТЗ НН1 (сх. управления)		63	Запрет АПВ ВН		105	Блокировка АВР СВ1 (НН1)		156	
Ускорение МТЗ НН2 (сх. управления)		63А	Пуск УРОВ ВН		106	Блокировка АВР СВ2 (НН2)		157	
		63В	Отключение ВН2 (ЭМО1)		107	Дугозащита НН1		158	
		64	Отключение ВН2 (ЭМО2)		108	Дугозащита НН2		159	
		65	Запрет АПВ ВН2		109	Блокировка цепи откл. Q1		160	
<b>Цели операт. постоянного тока ГЗ А1</b>									
+220 В3		66	Пуск УРОВ ВН2		110	Блокировка цепи откл. Q4		161	
		67	Резерв		111	Резерв		162	
		68			112			163	
		69	В схему защиты Т2 (Т1)		113	Отключение Q1 (НН1) без АПВ		164	
ГЗ АТ сизн.		70	В схему автоматики охлаждения		114	Отключение Q1 (НН1) с АПВ		165	
ГЗ АТ откл.		71	Блокировка РПН		115	Отключение Q4 (НН2) без АПВ		166	
ГЗ РПН АТ		71А	Резерв		116	Отключение Q4 (НН2) с АПВ		167	
Резерв		72	U2 НН1>		117	Резерв		168	
-220 В3		73	U НН1<		118	Отключение шин через ДЗШ		169	
		74	U2 НН2>		119	Запрет АПВ шин от УРОВ		170	
SQH Q1		75	U НН2<		120	Резерв (Отключение СД)		171	
КТD1 (Q1)		76	Блокировка АВР СВ1 (НН1)		121			172	
SQH Q4		77	Блокировка АВР СВ2 (НН2)		122	Резерв		173	
КТD2 (Q4)			Дугозащита НН1		123			174	
			Дугозащита НН2		124	Контрольный выход		175	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№ _____				Лист
									15

## Правый клеммник внутренний

Цепь	Конт.Х
<b>Цепи выходные АТ</b>	
Контрольный выход	· 176 ·
Срабатывание	· 177 ·
Неисправность	· 178 ·
Срабатывание	· 179 ·
Неисправность	· 180 ·
Нарушение изоляции - Общий	· 181 ·
Нарушение изоляции ГЗ сигн.	· 182 ·
Нарушение изоляции ГЗ откл.	· 183 ·
Нарушение изоляции ГЗ РПН	· 184 ·
<b>Цепи АСУ А1</b>	
Контроль крышек SG - Общий	· 185 ·
Контроль крышки SG1	· 186 ·
Контроль крышки SG3	· 187 ·
Контроль крышки SG4	· 188 ·
Контроль крышки SG5	· 189 ·
Контроль крышки SG7	· 190 ·
Контроль крышки SG8	· 191 ·

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№ \_\_\_\_

Лист

16

## Левый клеммник внешний

Цепь	Конт.Х
<b>Цепи переменного тока А2</b>	
IA	· 1 ·
IB	· 2 ·
IC	· 3 ·
IN	· 4 ·
IA	· 5 ·
IB	· 6 ·
IC	· 7 ·
IN	· 8 ·
<b>Цепи напряжения А2</b>	
UA	· 9 ·
UB	· 10 ·
UC	· 11 ·
	· 12 ·
UA	· 13 ·
UB	· 14 ·
UC	· 15 ·
	· 16 ·
	· 17 ·
	· 18 ·
	· 19 ·

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№ \_\_\_\_

Лист

17

## Левый клеммник внутренний

Цель	Конт.Х	Цель	Конт.Х	Цель	Конт.Х
<b>Цели операт. постоянного тока А2</b>		-ЕС2	68	Защита ЭМ02	117
+ЕС1 (фильтрованное)	20		69	Отключение Q НН1 с запретом АПВ	118
220 В1	21	<b>Цели ЭМ02 комплекта А2</b>		Отключение Q НН2 с запретом АПВ	119
	22	+ЕС3	70	Нарушение изоляции ГЗ РПН	120
	23	+220 В3	71	Нарушение изоляции ГЗТ	120А
	24		72	В ТЗНП Т2	121
	25		73	Пуск УРОВ основной защиты	122
	26	Внешнее отключение через ЭМ02	74		123
	27		75	Пуск ПАА	124
	28		76	Откл. шин через ДЗШ	125
	29	Цель отключения через ЭМ02	77		126
Пуск УРОВ от защит	30		78	Запрет АПВ шин от УРОВ	127
	31		79	В цель контактора ЭМ01 и ЭМВ	128
Аварийное давление элегаза в ТТ	32	-ЕС3	80	В цель контактора ЭМ02	129
Местное управление	33		81	Отключение ШСВ через ЭМ01	130
Пуск ЗНФ от БК	34	РПО от внешней АУВ	82	Отключение ШСВ через ЭМ02	131
Неиспр. обгоревшая выключателя	35		83	Отключение СВ через ЭМ01	132
ГЗТ (откл.)	36	<b>Цели выходные комплекта А2</b>		Отключение СВ через ЭМ02	133
ГЗ РПН (откл.)	37	Контрольный выход	84	Отключение Q1 ВН1 через ЭМ01	134
От ТЗНП Т2	38		85	Отключение Q1 ВН1 через ЭМ02	135
Низкое давление элегаза	39	КQТ	86		136
Блокировка вкл. и откл.	40	Защита ЭМ01 и ЭМВ	87	Отключение Q2 ВН1 через ЭМ01	137
Запрет АПВ от ДЗШ	41	Защита ЭМ02	88	Отключение Q2 ВН1 через ЭМ02	138
Запрет АПВ	42	Отключение Q НН1 с запретом АПВ	89		139
Неиспр. целей оперативного тока	43	Отключение Q НН2 с запретом АПВ	90	В ДЗШ	140
Заводка пружин отключена	44	Нарушение изоляции (общий)	91	В УРОВ основной защиты	141
Пружина не заведена	45	В ТЗНП Т2	92		142
КСС	46	Пуск УРОВ основной защиты	93	Запрет АПВ шин от УРОВ	143
КQС НН1	47		94	<b>Цели сигнализации комплекта А2</b>	
КQС НН2	48	Пуск ПАА	95	+ЕР1	144
КQС СВ НН	49	Откл. шин через ДЗШ	96	+ЕН1	145
-ЕС1 (фильтрованное)	50		97		146
	51	Запрет АПВ шин от УРОВ	98	(+ЕН1	147
<b>Цели ЭМВ и ЭМ01 комплекта А2</b>		В цель контактора ЭМ01 и ЭМВ	99	Срабатывание	148
+ЕС2	52	В цель контактора ЭМ02	100	Монтажная единица	149
+220 В2	53	Отключение ШСВ через ЭМ01	101		150
	54	Отключение ШСВ через ЭМ02	102	Неисправность	151
	55	Отключение СВ через ЭМ01	103	Звук	152
КСТ1	56	Отключение СВ через ЭМ02	104	Аварийное откл. выключателя	153
КСТ2	57	Отключение Q1 ВН1 через ЭМ01	105	Световой сигнал отключения выключателя	154
РПО	58	Отключение Q1 ВН1 через ЭМ02	106	Контроль исправности ламп	155
	58А		107		156
Цель включения	59	Отключение Q2 ВН1 через ЭМ01	108	-ЕН1	157
	60	Отключение Q2 ВН1 через ЭМ02	109		158
	61		110	<b>Цели АСУ комплекта А2</b>	
Внешнее отключение через ЭМ01	62	В ДЗШ	111	Срабатывание	159
	63	В УРОВ основной защиты	112	Неисправность	160
	64		113	Срабатывание	161
Цель отключения через ЭМ01	65	Запрет АПВ шин от УРОВ	114	Неисправность	162
	66	КQТ	115	Общий АСУ	163
	67	Защита ЭМ01 и ЭМВ	116	Положение SG1	164

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№ \_\_\_\_\_

Лист

18



Левый клеммник внутренний

Цепь	Конт.Х
<b>Цепи АСУ комплекса А2</b>	Конт.Х
Положение SG2	· 165 ·
Положение SG3	· 166 ·
Резерв	· 167 ·
	· 168 ·
	· 169 ·

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЭКРА.656453.172 ЭЗ/№ \_\_\_\_

		1	2	3	4						
Перв. примен.	Справ. №	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание						
		EL1	Светильник Oval 60sim-0201 белый	1							
		EL1	Лампа накаливания 230В 60 Вт E27	1							
		SB3	Выключатель концевой № SZ4127.010 Rittal	1							
		SF1	Выключатель автоматический iK60N 2P 2A C Schneider Electric	1							
		Комплект А1									
		E1	Терминал БЗ2704V045 ЭКРА.656132.091	1							
		E2, E3	Блок фильтра П1712 УХЛ4 ЭКРА.656111.045-02	2							
		E4-E6	Устройства контроля изоляции Орион-КИ ТУ 4222-008-17326295-99	3							
		E7	Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.001-22	1							
Подп. и дата	Инв. № дубл.	HL1, HL3	Арматура светосигнальная CL-520Y ABB	2							
		HL2	Арматура светосигнальная CL-520R ABB	1							
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	K1-K3, K7-K9, K12-K15	Реле РТ570220-РТ900009 Schrack	10							
		K1-K3, K7-K9, K12-K15	Клипса РТ28800 Schrack	10							
Подп. и дата	Инв. № дубл.	K1-K3, K7-K9, K12-K15	Колодка РТ7874Р Schrack	10							
		K1-K3, K7-K9, K12-K15	Модуль RC РТМУ0730 Schrack	10							
ЭКРА.656453.172 ПЭЗ/№ ____											
Инв. № подл.	Разраб.	Исаев		19.10.2015	<table border="1"> <tr> <td>Лист</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> </table>	Лист	Лист	Листов	А	1	4
	Лист	Лист	Листов								
	А	1	4								
	Проб	Петров		19.10.2015							
	Т. контр.	-									
Н. контр.	Курочкина										
Учб	Шурупов										
Шкаф защиты трансформатора и АУВ стороны ВН ШЭ2607 045073					ООО НПП "ЭКРА"						
Перечень элементов											

		1	2	3	4
		Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			Комплект А1		
		КН1, КН2	Реле указательное РУ21 УХЛ4 220 В, постоянного тока, исполнение утопленное ТУ16-523.465-79	2	
		КН1, КН2	Модуль защиты ЭКРА.301411.420	2	
		КТ1-КТ3	Реле времени многофункциональное ТМ М1 LOVATO	3	
		Р3-Р6	Резистор С5-35В-50 - 3,9 кОм ± 10 % ОЖ0.467.551 ТУ	4	
		SA1	Переключатель А204S-2E20 blank DECA	1	
		SA2-SA9, SA11-SA13	Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey	11	
		SA10, SA17	Переключатель CS 10-04.307FU9.07 Elkey	2	
		SA19-SA21	Переключатель CS 10-03.309FU9.07 Elkey	3	
Подп. и дата		SB1	Выключатель А204В-М1Е10R DECA	1	
		SB2	Выключатель А204В-М1Е10В DECA	1	
Инв. № дубл.		SG1, SG3-SG5	Блок базовый FAME 6/6+1 Phoenix Contact	4	
		SG1, SG3-SG5	Крышка рабочая FAME-WP 6+1 Phoenix Contact	4	
Взам. инв. №		SG1, SG3-SG5	Перемычка FBS 2-8 Phoenix Contact	12	
		SG7, SG8	Блок базовый FAME 6/4+1 Phoenix Contact	2	
Подп. и дата		SG7, SG8	Крышка рабочая FAME-WP 4+1 Phoenix Contact	2	
Инв. № подл.		X1-X32, X94-X102	Клемма гибридная РТУ 6-Т-Р Phoenix Contact	41	
		X33-X52, X52A, X53-X63, X63A, X63B, X64-X71, X71A, X72-X87, X87A, X88-X93, X103-X191	Клемма гибридная РТУ 4-МТ-Р Phoenix Contact	155	
					Лист
ЭКРА.656453.172 ПЭЗ/№ ____					2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

		1	2	3	4
		Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			Комплект А2		
		E1	Терминал БЗ2704V073 ЭКРА.656132.091	1	
		E2	Блок фильтра П1712 УХЛ4 ЭКРА.656111.045-02	1	
		E3, E4	Устройство контроля изоляции Орион-КИ ТУ 4222-008-17326295-99	2	
		E5	Блок контроля тока Э2801 УХЛ4 ЭКРА.656111.047-02 с креплением на DIN рейку	1	
		E6	Блок диодно-резисторный ЭКРА.687272.001-16	1	
		HL1, HL3, HL4	Арматура светосигнальная CL-520Y ABB	3	
		HL2	Арматура светосигнальная CL-520R ABB	1	
		K1-K8, КСС, КСТ1, КСТ2, КQC	Реле РТ570220-РТ900009 Schrack	12	
		K1-K8, КСС, КСТ1, КСТ2, КQC	Клипса РТ28800 Schrack	12	
		K1-K8, КСС, КСТ1, КСТ2, КQC	Колодка РТ7874Р Schrack	12	
		K1-K8, КСС, КСТ1, КСТ2, КQC	Модуль RC РТMU0730 Schrack	12	
		KN1, KN2	Реле указательное РУ21 УХЛ4 220 В, постоянного тока, исполнение утопленное ТУ16-523.465-79	2	
		KN1, KN2	Модуль защиты ЭКРА.301411.420	2	
		KQ1	Реле промежуточное РП11М УХЛ4 220 В присоединение переднее ТУ 16-523.072-75	1	
		KT1, KT2	Реле времени многофункциональное ТМ М1 LOVATO	2	
		R1-R4	Резистор С5-35В-50 - 3,9 кОм ± 10 % ОЖ0.467.551 ТУ	4	
Инф. № подл.	Подп. и дата				Лист 3
		ЭКРА.656453.172 ПЭЗ/№ ____			
		Изм.	Лист	№ докум.	

1	2	3	4
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Комплект А2		
R5-R7	Резистор С5-35В-16 - 15 кОм ± 10 % ОЖ0.467.551 ТУ	3	
SA1-SA6, SA8, SA9	Переключатель CS 10-02.003FU9.07 Elkey	8	
SA10	Переключатель А204S-2Е20 blank DECA	1	
SA12	Переключатель CS 10-04.307FU9.07 Elkey	1	
SA13-SA16	Переключатель CS 10-03.309FU9.07 Elkey	4	
SB1	Выключатель А204В-М1Е10R DECA	1	
SB2	Выключатель А204В-М1Е10В DECA	1	
SG1	Блок базовый FAME 6/6+1 Phoenix Contact	1	
SG1	Крышка рабочая FAME-WP 6+1 Phoenix Contact	1	
SG1	Перемычка FBS 2-8 Phoenix Contact	3	
SG2, SG3	Блок базовый FAME 6/4+1 Phoenix Contact	2	
SG2, SG3	Крышка рабочая FAME-WP 4+1 Phoenix Contact	2	
X1-X19	Клемма гибридная РТУ 6-Т-Р Phoenix Contact	19	
X20-X58, X58A, X59-X120, X120A, X121-X169	Клемма гибридная РТУ 4-МТ-Р Phoenix Contact	152	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656453.172 ПЭЗ/№ _____	Лист
						4