

27.12.31.000

**ШКАФ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА
ДЛЯ СХЕМ «МОСТИК» И ЗАЩИТА ОШИНОВКИ СТОРОНЫ 6-35 кВ
ШЭ2607 244
(версия ПО 041_305; 620301)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.656453.901РЭ



Редакция от 07.02.2023

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

ВНИМАНИЕ!

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

Содержание

1 Описание и работа изделия.....	8
1.1 Назначение шкафа	8
1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа	11
1.3 Общие характеристики шкафа.....	12
1.4 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 01.....	15
1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплектов 02, 03.....	23
1.6 Оперативные переключатели комплектов шкафа	30
1.7 Входные цепи шкафа	31
1.8 Выходные цепи шкафа.....	32
1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов	33
1.10 Конструктивное выполнение	38
1.11 Устройство и работа комплекта 01	39
1.12 Устройство и работа комплектов 02, 03	46
1.13 Принцип действия шкафа	52
1.14 Средства измерения, инструмент и принадлежности	55
1.15 Маркировка и пломбирование	55
1.16 Упаковка.....	56
2 Использование по назначению.....	57
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	57
2.2 Подготовка шкафа к использованию.....	57
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения	87
3 Техническое обслуживание шкафа	88
3.1 Общие указания.....	88
3.2 Меры безопасности	89
3.3 Проверка работоспособности (эксплуатационные проверки).....	89
4 Рекомендации по выбору уставок	90
4.1 Конфигурирование терминала БЭ2704 308	90
4.2 Выбор уставок защит.....	96
4.3 Пример расчета ДТЗ трехобмоточного трансформатора	103
5 Транспортирование и хранение.....	107
6 Утилизация.....	108
Список использованных источников.....	109
Приложение А (обязательное) Формы карт заказа	140
Приложение Б (обязательное) Перечень регистрируемых дискретных сигналов	145
Приложение В (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	163
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства	164

Приложение Д (справочное) Векторные диаграммы	165
Приложение Е (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока	167
Перечень принятых сокращений и обозначений	168

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф защиты 2-х (3-х) обмоточного трансформатора для схемы подстанции 110-5АН, 110-5Н, 220-5АН, 220-5Н, в дальнейшем "мостик", и защита ошиновки стороны 6-35 кВ ШЭ2607 244 (далее - шкаф) и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров шкафа.

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

Версии программного обеспечения для терминалов:

БЭ2704 308	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	041_305
БЭ2502А2001	без поддержки серии стандартов МЭК 61850	620101
	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	620301

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа (см. приложение А, форма А.1). Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов БЭ2704, БЭ2502 следует осуществлять для энергетического объекта в целом. Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведены в приложении А, форма А.2 настоящего РЭ.

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

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

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 Шкаф предназначен для защиты трансформатора (Т) со схемой “мостик” и защиты ошиновки стороны 6 - 35 кВ.

Шкаф состоит из трех комплектов защит.

Первый комплект (далее - комплект 01) реализует функции основных защит трансформатора и содержит:

- дифференциальную токовую защиту трансформатора (ДТЗ) от всех видов КЗ внутри бака трансформатора;
- 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 междофазного 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);
- токовые реле для пуска автоматики охлаждения;
- реле тока для блокировки РПН при перегрузке;
- реле минимального напряжения сторон НН1 и НН2, реагирующие на понижение междофазного напряжения для блокировки РПН;
- УРОВ выключателя ВН1;
- 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;
- контроль состояния изоляции цепей газовой защиты трансформатора;
- защиту от потери охлаждения.

Кроме того, комплект обеспечивает прием сигналов от датчиков повышения температуры масла, понижения и повышения уровня масла, неисправности цепей охлаждения.

Схема подключения комплекта 01 к измерительным трансформаторам тока (ТТ) и трансформаторам напряжения (ТН) приведена на рисунке 1.1.

Релейная часть комплекта 01 выполнена на базе микропроцессорного терминала БЭ2704 308 и электромеханических реле.

Второй комплект защит (далее - комплект 02) и третий комплект защит (далее - комплект 03) - одинаковые и реализуют функции:

- дифференциальной токовой защиты;

- МТЗ НН;
- токовой отсечки НН;
- логической защиты НН;
- МТЗ НН1;
- ЛЗШ НН1;
- УРОВ НН;
- ЗДЗ НН1;
- ГЗ ЛРТ, ГЗ РПН ЛРТ;
- РТ блокировки РПН ЛРТ по стороне НН;
- РТ автоматики охлаждения и ЗПО ЛРТ;
- ИО минимального напряжения пуска МТЗ НН1 по напряжению;
- ИО направления мощности МТЗ НН1;
- ИО напряжения обратной последовательности НН1;
- одноступенчатой ЗМН НН1.

Схема подключения комплектов 02, 03 к измерительным трансформаторам тока (ТТ) и трансформаторам напряжения (ТН) приведена на рисунке 1.3.

Релейная часть комплектов 02, 03 выполнена на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А2001.

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

Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 244 на номинальный переменный ток 1 А или 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частотой 50 Гц, номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия для поставок в Российскую Федерацию:

"Шкаф защиты трансформатора для схемы "мостик" и защиты ошиновки стороны 6 – 35 кВ ШЭ2607 244-61Е2 УХЛ4, ТУ 3433-016-20572135-2000".

Возможна поставка шкафа специального назначения по требованию заказчика, в том числе, на напряжение переменного тока частотой 60 Гц.

Функциональное назначение комплектов защит шкафа приведено в таблице 1.

Таблица 1

Комплект	Код функции	Версия	Назначение
01	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 ВН, прием сигналов от газовых защит трансформатора и РПН, логическая защита шин сторон НН1 и НН2, дуговая защита сторон НН1 и НН2, контроль состояния изоляции цепей газовой защиты трансформатора
02, 03	20	01	Дифференциальная токовая защита ошиновки НН, МТЗ НН, токовая отсечка НН, МТЗ НН1, логическая защита шин НН1, УРОВ НН, ЗДЗ НН1, ГЗ ЛРТ, ГЗ РПН ЛРТ.

Структура условного обозначения типоразмеров шкафа

ШЭ2607 244 - XX E X УХЛ4



1.1.3 Шкаф предназначен для работы в следующих условиях:

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

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

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 45°C;
- относительная влажность воздуха - не более 80 % при температуре плюс 25 °С;
- высота над уровнем моря - не более 2000 м;
- тип атмосферы II промышленная;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;
- место установки шкафа должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

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

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

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

- вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,5 g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц;
- одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3 g.

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

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

1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа

1.2.1 Основные параметры шкафа:

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

1.2.2 Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2

Таблица 2

Типоисполнение	Наименование параметра и норма			
	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальный переменный ток, А	Частота, Гц	Номинальное напряжение переменного тока, В
ШЭ2607 244-61Е1 УХЛ4	110	1/5	50	100
ШЭ2607 244-61Е2 УХЛ4	220			

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

1.2.4 Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 6.

1.3 Общие характеристики шкафа

1.3.1 Требования к электрической прочности изоляции

1.3.1.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 % - не менее 100 МОм.

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

- температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- относительной влажности до 80 %;
- номинальному значению напряжения оперативного постоянного тока;
- номинальной частоте переменного тока.

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

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

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

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

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

1.3.2 Требования к цепям оперативного питания

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

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

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

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

1.3.2.5 Автоматические выключатели (АВ) в цепях оперативного постоянного тока
Для защиты цепей питания шкафа ШЭ2607 244, включающей в себя терминалы БЭ2704 308, БЭ2502А2001, БЭ2502А2001 и блоки фильтров П1712, предпочтительным вариантом является АВ с номинальным током 2 А и кратностью срабатывания отсечки (10...14) (на каждый комплект шкафа).

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

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

1.3.4 Требования к коммутационной способности контактов

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

Контакты допускают включение цепей с током:

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

Длительно допустимый ток через контакты – 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов - не менее 2000 циклов.

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

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

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

1.3.4.3 Коммутационная способность контактов реле, действующих на цепи внешней сигнализации, составляет не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой

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

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

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

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

-для комплекта 01, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым к вторичным обмоткам трансформатора напряжения,

$V \cdot A$ на фазу 0,5;

- по цепям переменного тока в симметричном режиме, $V \cdot A$ на фазу

при $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$ 0,5,

$I_{НОМ} = 5 \text{ А}$ 2,0;

- по цепям напряжения оперативного постоянного тока, Вт:

в нормальном режиме 20,

в режиме срабатывания 40.

-для комплекта 02, не превышает:

- по цепям переменного тока в симметричном режиме, $V \cdot A$ на фазу

при $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$ 0,5;

при $I_{НОМ} = 5 \text{ А}$ 2,0;

- по цепям переменного напряжения, $V \cdot A$ на фазу 0,5;

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

в нормальном режиме 7;

в режиме срабатывания 15.

-для комплекта 03, не превышает:

- по цепям переменного тока в симметричном режиме, $V \cdot A$ на фазу

при $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$ 0,5;

при $I_{НОМ} = 5 \text{ А}$ 2,0;

- по цепям переменного напряжения, $V \cdot A$ на фазу 0,5;

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

в нормальном режиме 7;

в режиме срабатывания 15.

- по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт 15.

1.3.7 Требования по надёжности

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

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

- средний срок сохраняемости шкафа в упаковке поставщика составляет три года.

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

1) критерии отказов:

- прекращение выполнения шкафом одной из заданных функций;
- внешние проявления, связанные с наступлением или предпосылками наступления неработоспособного состояния (шум, перегрев, искры и др.).

2) критерии предельного состояния:

- снижение электрических свойств материалов и комплектующих до предельно допустимого уровня, восстановление или замена которых не предусмотрены эксплуатационной документацией;
- моральное устаревание вследствие несоответствия обновленным нормативным требованиям (несоответствие комплектации, выполняемых функций, сервисных возможностей и др.).

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

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

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

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

1.4 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 01

1.4.1 Дифференциальная защита трансформатора (ДТЗ)

1.4.1.1 ДТЗ имеет до восемнадцати входов для подключения к шести трехфазным

группам трансформаторов тока сторон ВН1, ВН2, НН1, НН2 (оставшиеся 2 группы находятся в резерве).

Примечание - при отсутствии у трансформатора какой-либо стороны (например, НН2) предусмотрена возможность отключения измерительных органов ДЗТ при помощи программных накладок в соответствующем меню терминала «**Сторона №...** | **Есть / Нет**» (см. таблица 14). Работа остальных измерительных органов при этом не выводится.

Предусмотрена возможность выравнивания различий по базисным токам присоединений в пределах от 10 до 50 000 А в первичных величинах.

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

Примечание:

1. 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);

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

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

Для трансформатора с группой соединения Y/Δ на стороне с подключением обмотки "звезда" возможно использование ТТ, вторичные обмотки которых собраны по схеме "треугольник". При этом программная компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы не производится. Также при этом не работает ТЗНП, т.к. отсутствует ток $3I_0$.

Схемы подключения ДТЗ приведена на рисунке 1.1.

1.4.1.3 ДТЗ выполнена в виде двухканальной дифференциальной токовой защиты, содержащей чувствительное реле и отсечку.

Чувствительное реле ДТЗ имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{\text{до}}$), изменяемой в диапазоне от 0,10 до 2,00 о.е.

Средняя основная погрешность ДТЗ по начальному току срабатывания не более ± 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 2,00 до 20,00 о.е.

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

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

$$I_T = \sqrt{\operatorname{Re}(\underline{I}'_1 \cdot \underline{I}'_2)} \text{ при } |\arg \underline{I}'_1 - \arg \underline{I}'_2| \geq \frac{\pi}{2}, \quad (1)$$

$$I_T = 0 \text{ при } \left| \arg I'_1 - \arg I'_2 \right| < \frac{\pi}{2}, \quad (2)$$

где I'_1 – наибольший из токов сторон ВН1-ВН2-НН1-НН2;

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

$Re(I'_1 \cdot I'_2)$ – действительная часть векторного произведения токов I'_1 и I'_2 ;

$I_D = |I'_1 + I'_2|$ – дифференциальный ток.

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

$$I_{CP} = I_{до} + K_T (I_T - I_{то}), \quad (3)$$

где I_{CP} – ток срабатывания чувствительного реле ДТЗ;

$I_{до}$ – начальный ток срабатывания;

I_T – тормозной ток;

$I_{то}$ – длина горизонтального участка тормозной характеристики;

K_T – коэффициент торможения.

Длина горизонтального участка ($I_{то}$) регулируется в диапазоне от 0,40 до 1,00 о.е. Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более ± 10 % от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДТЗ изменяется в диапазоне от 0,20 до 0,70.

Средняя основная погрешность по коэффициенту торможения не более ± 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 $I_T \geq I_{ТОРМ.БЛОК}$ (ток торможения блокировки) характеристика срабатывания ДТЗ изменяется:

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

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

Уставка по току торможения блокировки изменяется в диапазоне от 0,70 до 3,00 о.е.

Средняя основная погрешность по току торможения блокировки не более ± 5 % от уставки.

1.4.1.5 Коэффициент возврата ДТЗ не менее 0,6.

1.4.1.6 Время срабатывания ДТЗ при двукратном и более по отношению к току срабатывания не более 0,030 с.

Время возврата ДТЗ должно быть не более 0,045 с.

1.4.1.7 ДТЗ 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° .

ДТЗ 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.

1.4.1.8 Для отстройки ДТЗ от бросков токов намагничивания контролируется уровень второй гармоники в дифференциальном токе. Уровень блокировки по второй гармонике может изменяться в пределах от 5 до 40 % по отношению к величине основной гармоники в дифференциальном токе.

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

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

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

1.4.1.12 Для отстройки ДТЗ от перевозбуждения трансформатора контролируется уровень пятой гармоники в дифференциальном токе. Уровень блокировки по пятой гармонике может изменяться в пределах от 5 до 40 % по отношению к величине основной гармоники в дифференциальном токе.

1.4.1.13 КОЦТ выполнен в виде дифференциального токового реле, имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{\text{КОЦТ}}$), изменяемой в диапазоне от 0,04 до 2,00 о.е.

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

1.4.2.1 Максимальная токовая защита выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

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

1.4.2.2 Реле тока МТЗ ВН (НН1, НН2) включаются на расчётный линейный ток, когда схема соединения стороны «звезда» (см. рисунок 1.1) или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (см. таблица 3).

Таблица 3

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

1.4.2.2.1 Реле тока МТЗ ВН включается, на линейные токи, полученные из векторной суммы токов ВН1 и ВН2.

1.4.2.3 Уставки реле максимального тока МТЗ изменяются в диапазоне от 0,10 до 100,00 А. Средняя основная погрешность по току срабатывания не более $\pm 5\%$ от уставки.

1.4.2.4 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 ($U_2>$).

1.4.2.5 Реле минимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 10,00 до 100,00 В.

1.4.2.6 Реле максимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 6,00 до 24,00 В.

1.4.2.7 Максимальная токовая защита стороны НН1 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 или от шин НН1 в трансформатор.

Характеристика работы реле направления мощности приведена на рисунке 3.2.

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

1.4.2.9 Уставка РНМ по углу максимальной чувствительности ($\varphi_{MЧ}$) регулируется в пределах от 30 до 90 °. Зона работы РНМ должна быть не менее 160 °.

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

1.4.2.10 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 (25 ± 10) °С.

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

1.4.2.12 Время срабатывания РНМ при одновременной подаче напряжения $3U_{CP}$ и тока $3I_{CP}$ не превышает 0,030 с.

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

1.4.3 Защита от перегрузки (ЗП)

1.4.3.1 Защита от перегрузки содержит:

- однофазные 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 вывода ЗП каждой стороны;

- реле времени.

1.4.3.2 Уставки реле максимального тока ЗП изменяются в диапазоне от 0,05 до 100,00 А.

1.4.4 Автоматика охлаждения

1.4.4.1 Автоматика охлаждения содержит:

- три ступени, каждая из которых выполнена на базе трехфазного реле максимального тока, включенного на токи сторон ВН, НН1, НН2. Выходы реле объединены по схеме ИЛИ;

- программные накладки для вывода автоматики охлаждения любой из сторон.

1.4.4.2 Для реле максимального тока для автоматики охлаждения обеспечивается диапазон уставок от 0,1 до 100 А.

1.4.4.3 Уставки реле максимального тока для автоматики охлаждения обеспечиваются в диапазоне от 0,05 до 100,00 А.

1.4.5 Устройство для блокировки РПН при перегрузке

1.4.5.1 Устройство для блокировки РПН содержит:

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

- 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 0,10 до 100,00А.

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 не превышает $\pm 5\%$ от соответствующих средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

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

1.4.6.5 Время возврата (срабатывания) реле максимального (минимального) напряжения при снижении напряжения от $2U_{CP}$ 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_{CP}) регулируется в диапазоне от 0,04 до 2,00 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 $2I_{CP}$ не более 0,025 с.

1.4.7.6 Время возврата реле тока УРОВ при сбросе входного тока от $25I_{НОМ}$ до нуля не более 0,030 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 $40I_{НОМ}$ (для неискаженной формы).

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

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 0,10 до 0,60 с.

Примечание - Средняя основная погрешность по выдержкам времени здесь и в дальнейшем составляет 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 *KQC* (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 ВН1 и ВН2, и содержит:

- реле тока;
- реле времени.

1.4.8.2 Диапазон уставок по току срабатывания реле тока ТЗНП от 0,05 до 100,00 А.

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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

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 $10I_{\text{ср}}$ до нуля не превышает 0,04 с.

1.4.9 Логическая защита шин (ЛЗШ НН1, 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 Реле выдержки времени

Реле выдержки времени, используемые в логической схеме формирования выходных сигналов шкафа защит трансформатора, имеют диапазон регулирования уставки от 0,05 до ЭКРА.656453.901 РЭ

27,00 с, если не указано другое значение.

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

1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплектов 02, 03

1.5.1 Дифференциальная защита ошиновки (ДЗО НН)

1.5.1.1 ДЗО НН имеет два входа для подключения к двум трехфазным группам трансформаторов тока.

Предусмотрено цифровое выравнивание различий по коэффициентам трансформации трансформаторов тока присоединений.

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

Примечание:

1. Под первичным базисным током стороны ($I_{БАЗ.СТОР}$) понимается значение номинального тока, протекающего по ошиновке данной стороны. Вторичные значения базисных токов рассчитываются из первичных с учётом коэффициентов трансформации ТТ каждой из сторон;

2. 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 ДЗО НН к главным ТТ, соединенным по схеме «звезда». Компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы при этом осуществляется программно.

1.5.1.2 ДЗО НН выполнена в виде двухканальной дифференциальной токовой защиты, содержащей чувствительное реле и отсечку.

Чувствительное реле ДЗО НН имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{ДО}$), изменяемой в диапазоне от $0,1 I_{БАЗ.СТОР}$ до $1,0 I_{БАЗ.СТОР}$, с шагом $0,01 A$.

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 дифференциальной отсечки ($I_{ОТС}$) изменяется в диапазоне от $2,00 I_{БАЗ.СТОР}$ до $20,00 I_{БАЗ.СТОР}$ с шагом $0,01 A$.

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

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

$$\begin{cases} I_T = \sqrt{\operatorname{Re}\left(\dot{I}'_1 \cdot \dot{I}'_2^*\right)}, & \text{при } \left| \arg \dot{I}'_1 - \arg \dot{I}'_2 \right| \geq \pi / 2 \\ I_T = 0, & \text{при } \left| \arg \dot{I}'_1 - \arg \dot{I}'_2 \right| < \pi / 2 \end{cases} \quad (4)$$

где \dot{I}'_1, \dot{I}'_2 – токи сторон НН и НН1 ДЗО НН Т(АТ) соответственно;

\dot{I}'_2^* – комплексно сопряженный вектор тока стороны НН1 ДЗО НН Т(АТ);

$\operatorname{Re}\left(\dot{I}'_1 \cdot \dot{I}'_2^*\right)$ – действительная часть произведения токов \dot{I}'_1 и \dot{I}'_2^* .

Дифференциальный ток рассчитывается по следующей формуле:

$$I_D = \left| \dot{I}'_1 + \dot{I}'_2 \right|. \quad (5)$$

Характеристика срабатывания ДЗО НН, приведенная на рисунке 4, состоит из горизонтального и наклонного участков, соединенных плавным переходом.

$$I_{CP} = I_{D0} + K_T (I_T - I_{T0}), \quad (6)$$

где I_{CP} - ток срабатывания чувствительного реле ДЗО НН;

I_{D0} - начальный ток срабатывания;

I_T - тормозной ток;

I_{T0} - длина горизонтального участка тормозной характеристики;

K_T - коэффициент торможения.

Длина горизонтального участка (I_{T0}) регулируется в диапазоне от $0,4 I_{БАЗ.СТОП}$ до $1,0 I_{БАЗ.СТОП}$ с шагом 0,01 А. Средняя основная погрешность по длине горизонтального участка характеристики срабатывания не более $\pm 10\%$ от уставки.

Уставка по коэффициенту торможения ДЗО НН изменяется в диапазоне от 0,2 до 0,7 с шагом 0,01 с. 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 ДЗО НН изменяется:

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

- если $I'_1 < I_{ТОРМ.БЛОК}$ или $I'_2 < I_{ТОРМ.БЛОК}$ наклон характеристики срабатывания ДЗО НН

определяется коэффициентом торможения.

Уставка по току торможения блокировки изменяется в диапазоне от $0,7 I_{БАЗ.СТОП}$ до $3,0 I_{БАЗ.СТОП}$ с шагом 0,01 А.

Средняя основная погрешность по току торможения блокировки не более ± 5 % от уставки.

1.5.1.4 Коэффициент возврата ДЗО НН не менее 0,6.

1.5.1.5 Время срабатывания ДЗО НН при двукратном и более по отношению к току срабатывания не более 0,03 с.

Время возврата ДЗО НН не более 0,030 с.

1.5.1.6 ДЗО НН 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° .

ДЗО НН 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.

1.5.1.7 Для отстройки ДЗО НН от бросков токов намагничивания контролируется уровень второй гармоники в дифференциальном токе. Уровень блокировки по второй гармонике может изменяться в пределах от 8 до 20 % с шагом 1 % по отношению к величине основной гармоники в дифференциальном токе.

1.5.1.8 ДЗО НН 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 %.

1.5.1.9 ДЗО НН 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 %.

1.5.1.10 Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения ДЗО НН при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает ± 5 % от средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.5.2 Максимальная токовая защита на стороне низкого напряжения (МТЗ НН)

1.5.2.1 МТЗ НН выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока имеет одну ступень;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;
- пусковые органы низшего напряжения.

Реле тока МТЗ НН включаются на расчетный линейный ток, когда схема стороны «звезда» или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (см. таблицу 4).

Таблица 4

Схема соединения стороны	Включение реле тока МТЗ НН		
	фаза А	фаза В	фаза С
Y «звезда»	$\dot{I}'_A = \dot{I}_a - \dot{I}_b$	$\dot{I}'_B = \dot{I}_b - \dot{I}_c$	$\dot{I}'_C = \dot{I}_c - \dot{I}_a$
Δ «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.

1.5.2.2 Уставка реле максимального тока МТЗ НН изменяется в диапазоне от 0,10 до 100,00 А с шагом 0,01 А.

1.5.2.3 МТЗ НН выполняется с пуском или без пуска по напряжению.

Пуск по напряжению осуществляется от конфигурируемого дискретного сигнала.

1.5.3 Токовая отсечка на стороне низкого напряжения (ТО НН)

1.5.3.1 ТО НН выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока ТО имеет 1 ступень;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;

Реле тока ТО НН включаются на расчетный линейный ток, когда схема стороны «звезда» или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (см. таблицу 4).

1.5.3.2 Уставка реле максимального тока ТО НН изменяется в диапазоне от 0,10 до 100,00 А с шагом 0,01 А.

1.5.4 Максимальные токовые защиты на стороне низшего напряжения (МТЗ НН1)

1.5.4.1 МТЗ НН1 выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока имеет две ступени;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон трансформатора;
- пусковые органы низшего напряжения.

Реле тока МТЗ НН1 включаются на расчетный линейный ток, когда схема стороны «звезда» или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник» (см. таблицу 4).

1.5.4.2 Уставки реле максимального тока МТЗ НН1 изменяются в диапазоне от 0,10 до 100,00 А с шагом 0,01 А. Средняя основная погрешность по току срабатывания не более $\pm 5\%$ от уставки.

1.5.4.3 МТЗ НН1 выполняется с контролем направленности, или без контроля направленности.

1.5.4.4 С помощью программной накладки выбирается направленность работы МТЗ НН1 (к шинам, в трансформатор).

1.5.4.5 Реле направления мощности прямой последовательности имеют уставки по углу максимальной чувствительности, регулируемые в диапазоне от 30° до 90° с шагом 1° .

1.5.4.6 МТЗ НН1 выполняется с пуском или без пуска по напряжению.

Пуск по напряжению осуществляется с помощью реле минимального напряжения, реагирующего на уменьшение междуфазного напряжения, и реле максимального напряжения, реагирующего на увеличение напряжения обратной последовательности.

1.5.4.7 Реле минимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 10 до 100 В с шагом 1 В.

1.5.4.8 Реле максимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 6 до 24 В с шагом 1 В (в фазных величинах).

1.5.5 Логические защиты шин (ЛЗШ) НН1

1.5.5.1 ЛЗШ работает с регулируемой выдержкой времени при срабатывании МТЗ соответствующей секции шин и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой секции шин.

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

1.5.5.3 Обеспечена возможность действия с дополнительной выдержкой времени на отключение Т (АТ) со всех сторон при срабатывании ЛЗШ и отказе выключателя ввода.

1.5.6 Защита минимального напряжения (ЗМН)

1.5.6.1 При исчезновении питания Т (АТ) ЗМН с регулируемой выдержкой времени действует на отключение без АПВ выключателя ввода соответствующей секции шин НН.

1.5.6.2 Для контроля напряжения от ТН соответствующей секции шин НН предусмотрены два реле минимального напряжения, реагирующие на междуфазные напряжения U_{AB} и U_{BC} .

Уставка по напряжению срабатывания реле минимального напряжения регулируется в диапазоне от 10 до 100 В с шагом 1 В.

1.5.6.3 При появлении напряжения обратной последовательности либо неисправности цепей напряжения запрещается работа ЗМН. Контроль напряжения обратной последовательности осуществляется с помощью реле максимального напряжения обратной последовательности МТЗ НН соответствующей секции шин НН.

1.5.6.4 Предусмотрено реле максимального напряжения, реагирующее на междуфазное напряжение U_{AB} для контроля «встречного» напряжения параллельно работающего трансформатора (автотрансформатора).

Уставка по напряжению срабатывания реле максимального напряжения регулируется в диапазоне от 10 до 100 В.

1.5.7 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ) секции шин НН1

1.5.7.1 Предусмотрен дискретный вход для приема сигнала о срабатывании датчика дуговой защиты с подтверждением или без подтверждения пуска ЗДЗ от МТЗ НН или МТЗ НН1.

1.5.7.2 Предусмотрен отдельный дискретный вход для приема сигнала от реле срабатывания дуговой защиты КТД без внутреннего контроля пуска МТЗ.

1.5.8 Газовая защита линейного регулировочного трансформатора и его устройства РПН

1.5.8.1 Предусмотрен приём сигналов от газовых реле и контроля изоляции ГЗ ЛРТ.

1.5.8.2 Предусмотрен дискретный вход для контроля оперативного тока ГЗ.

1.5.9 Автоматика охлаждения, защита от потери охлаждения

1.5.9.1 Автоматика охлаждения содержит:

- три ступени, каждая из которых выполнена на базе трехфазного реле максимального тока;
- включенного на токи сторон НН и НН1. Выходы реле объединены по схеме ИЛИ;
- программные накладки для ввода автоматики охлаждения любой из сторон.

1.5.9.2 Уставки реле максимального тока для автоматики охлаждения обеспечиваются в диапазоне от 0,1 до 100 А с шагом 0,01 А (вторичное значение).

1.5.10 УРОВ НН

1.5.10.1 Для контроля тока через выключатель стороны НН предусмотрены три однофазных реле тока УРОВ, выходы которых объединены по схеме ИЛИ.

1.5.10.2 Ток срабатывания реле тока УРОВ (I_{CP}) регулируется в диапазоне от 0,04 до 5,00 А с шагом 0,01 А.

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

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

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

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

1.5.10.7 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 $4,00 \cdot I_{НОМ}$ до $40,00 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А (для неискаженной формы).

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

1.5.10.9 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.

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

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

1.5.10.11 Прием сигнала пуска УРОВ от защит фиксируется при длительности сигнала не менее 3 мс.

1.5.11 Общие требования к измерительным органам

1.5.11.1 Средняя основная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО не превышает $\pm 3\%$ от уставки.

1.5.11.2 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного питания от $0,8U_{\text{пит.ном}}$ до $1,1U_{\text{пит.ном}}$ не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном напряжении оперативного питания.

1.5.11.3 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала при изменении частоты входных аналоговых сигналов от 0,9 до 1,1 номинального значения не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальной частоте.

1.5.11.4 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 3\%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.5.11.5 Средняя основная абсолютная погрешность угла максимальной чувствительности в ИО направления мощности не превышает $\pm 5^\circ$.

1.5.11.6 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, не превышает $\pm 2\%$ от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

1.5.11.7 Дополнительная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 1\%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.5.11.8 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 6\%$ от среднего значения, определённого при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

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

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

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

1.5.11.12 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на минимальное значение напряжения, - не более 1,1.

1.5.11.13 Время срабатывания всех ИО тока при подаче входного тока, равного $2I_{\text{ср}}$, - не более 0,04 с.

1.5.11.14 Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от $30I_{\text{ср}}$ до нуля - не более 0,05 с.

1.5.11.15 Время срабатывания всех ИО напряжения при подаче входного напряжения,

равного $2U_{ср}$, - не более 0,035 с.

1.5.11.16 Время возврата всех ИО напряжения при сбросе входного напряжения от $2U_{ср}$ до нуля - не более 0,04 с.

1.6 Оперативные переключатели комплектов шкафа

1.6.1 Для комплекта 01 предусмотрены следующие оперативные переключатели:

SA2 "УРОВ ВН" - для ввода-вывода УРОВ ВН (режимы "Работа", "Вывод");

SA3 "ТЕРМИНАЛ А1" - для ввода-вывода комплекта 01 (режимы "Работа", "Вывод");

SA4 "ГЗ" - для выбора режима работы отключающей ступени ГЗ (режимы: "Откл.", "Сигнал");

SA5 "ГЗ РПН" - для выбора режима работы ГЗ РПН (режимы: "Откл.", "Сигнал");

SA6 "ДЗТ" - для ввода-вывода ДЗТ (режимы: "Работа", "Вывод");

SA7 "МТЗ ВН" - для ввода-вывода МТЗ ВН (режимы "Работа", "Вывод");

SA8 "МТЗ НН1" - для ввода-вывода МТЗ НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA9 "МТЗ НН2" - для ввода-вывода МТЗ НН2 (режимы "Работа", "Вывод");

SA10 "ПУСК ЛЗШ НН1" - для ввода-вывода пуска ЛЗШ НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA11 "ПУСК ЛЗШ НН2" - для ввода-вывода пуска ЛЗШ НН2 (режимы "Работа", "Вывод");

SA12 "ОТКЛЮЧЕНИЕ ВН1" – для ввода-вывода выключателя ВН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA13 "ОТКЛЮЧЕНИЕ ВН2" – для ввода-вывода выключателя ВН2 (режимы "Работа", "Вывод");

SA14 "ДЕЙСТВИЕ ТЗНП В ЗАЩИТУ Т2(Т1)" - для ввода-вывода действия ТЗНП в защиту Т2(Т1) (режимы "Работа", "Вывод");

SA15 "ОТКЛЮЧЕНИЕ Q НН1"- для ввода-вывода действия на отключение цепей НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA16 "ОТКЛЮЧЕНИЕ Q НН2"- для ввода-вывода действия на отключение цепей НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA17 "ОТКЛЮЧЕНИЕ СВ ВН"- для ввода-вывода действия на отключение СВ ВН (режимы "Работа", "Вывод");

SA18 "ЦЕПИ УРОВ" - для ввода-вывода действия на отключение цепей УРОВ ВН (режимы "Работа", "Вывод").

1.6.2 Для комплекта 02 предусмотрены следующие оперативные переключатели:

SA20 "ДЗО НН" - для ввода-вывода ДЗО НН (режимы: "Работа", "Вывод");

SA21 "ПУСК МТЗ НН1 ПО УНН1" - для ввода-вывода действия пуска МТЗ НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA22 "ЗМН НН1" - для ввода-вывода ЗМН НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA23 "ТЕРМИНАЛ А2" - для ввода-вывода комплекта 02 (режимы "Работа", "Вывод");

SA24 "ОТКЛЮЧЕНИЕ Q НН1" - для ввода-вывода действия на отключение цепей НН1

(режимы "Работа", "Вывод");

SA25 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ВН1" - для ввода-вывода действия на отключение цепей ВН1

(режимы "Работа", "Вывод");

SA26 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ВН2" - для ввода-вывода действия на отключение цепей ВН2

(режимы "Работа", "Вывод");

SA28 "ОТКЛЮЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ДЗТ" - для ввода-вывода действия на отключение цепей ДЗТ (режимы "Работа", "Вывод").

1.6.3 Для комплекта 03 предусмотрены следующие оперативные переключатели

SA30 "ДЗО НН" - для ввода-вывода ДЗО НН (режимы: "Работа", "Вывод");

SA31 "ПУСК МТЗ НН1 ПО УНН1" - для ввода-вывода действия пуска МТЗ НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA32 "ЗМН НН1" - для ввода-вывода ЗМН НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA33 "ТЕРМИНАЛ АЗ" - для ввода-вывода комплекта 03 (режимы "Работа", "Вывод");

SA34 "ОТКЛЮЧЕНИЕ Q НН1" - для ввода-вывода действия на отключение цепей НН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA35 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ВН1" - для ввода-вывода действия на отключение цепей ВН1 (режимы "Работа", "Вывод");

SA36 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ВН2" - для ввода-вывода действия на отключение цепей ВН2 (режимы "Работа", "Вывод");

SA38 "ОТКЛЮЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ДЗТ" - для ввода-вывода действия на отключение цепей ДЗТ (режимы "Работа", "Вывод").

1.7 Входные цепи шкафа

1.7.1 В комплекте 01 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 и НН2;
- от схем управления ВН, НН1, НН2;
- от дуговой защиты секции НН1;
- от дуговой защиты секции 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.

1.7.2 В комплектах 02 и 03 шкафа предусмотрены входные цепи, предназначенные

для приема сигналов внешних устройств:

- на отключение от внешних защит;
- отключение от дуговой защиты;
- от КQC НН1, НН2;
- от КQT НН1, НН2;
- от положения автомата ТН;
- от газовых защит ЛРТ.

1.8 Выходные цепи шкафа

1.8.1 Предусмотрено действие комплекта шкафа 01 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;
- при нарушении изоляции цепей ГЗ;
- на контрольный выход для проверки работы терминала.

1.8.2 Предусмотрено действие комплектов 02 и 03 шкафа независимыми контактами выходных промежуточных реле:

- при срабатывании УРОВ НН;
- на пуск ЗДЗ от МТЗ НН;
- на блокировку АВР СВ НН;
- при срабатывании реле тока для блокировки РПН ЛРТ;
- при срабатывании реле тока автоматики охлаждения ЛРТ;
- при отсутствии напряжения НН;
- на пуск МТЗ по напряжению НН;
- при срабатывании реле напряжения U_2 НН;
- на отключение трансформатора и пуск УРОВ;
- на отключения выключателя НН с АПВ, без АПВ;
- на блокировку цепи отключения выключателя НН при срабатывании ЗДЗ;
- при срабатывании реле максимального напряжения U_{AB} НН.

1.8.3 Предусмотрена внешняя сигнализация действия каждого комплекта шкафа:

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

"НЕИСПРАВНОСТЬ";

- лампа "СРАБАТЫВАНИЕ" - свечение при замыкании контактов указательного реле "СРАБАТЫВАНИЕ";
- лампа "ВЫВОД" - свечение при оперативном выводе из работы любой из защит;
- лампа "ГЗ ПЕРЕВЕДЕНА НА СИГНАЛ" – свечение при переводе ГЗТ или ГЗ РПН с действия на отключение на сигнал (для комплекта 01).
- выход в центральную сигнализацию (ЦС) “Срабатывание”;
- выход в ЦС “Неисправность”;
- выход в ЦС “Монтажная единица”;
- выход в ЦС на звуковой сигнал о неисправности.

1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов

1.9.1 Терминал БЭ2704 308

Терминал имеет 12 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и 6 аналоговых входов для подключения цепей переменного напряжения, гальванически развязанные от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

1.9.1.1 Кроме функций защиты, программное обеспечение терминала обеспечивает:

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

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

Таблица 5

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
1	Срабатывание ДТЗ фазы А	ДТЗ фаза А
2	Срабатывание ДТЗ фазы В	ДТЗ фаза В
3	Срабатывание ДТЗ фазы С	ДТЗ фаза С
4	Срабатывание УРОВ ВН на "себя"	УРОВ ВН “на себя”
5	Срабатывание УРОВ ВН	УРОВ ВН
6	Действие сигнальной ступени ГЗТ	ГЗТ сигнал
7	Действие отключающей ступени ГЗТ	ГЗТ отключение
8	Срабатывание ГЗ РПН	ГЗ РПН
9	Отключающая ступень ГЗТ или ГЗ РПН переведена на сигнал	ГЗ переведена на сигнал
10	Отключение трансформатора от внешних защит	Внешнее отключение
11	Срабатывание ТЗНП ВН	ТЗНП ВН
12	Срабатывание ТЗНП трансформатора Т2	ТЗНП (Т2)
13	Срабатывание защиты от перегрузки	Защита от перегрузки
14	Срабатывание МТЗ на стороне ВН	МТЗ ВН
15	Резерв	Светодиод 15

Продолжение таблицы 5

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
16	Работа терминала в режиме тестирования	Тестирование
17	Срабатывание МТЗ на стороне НН1	МТЗ НН1
18	Срабатывание дуговой защиты на стороне НН1	ЗДЗ НН1
19	Срабатывание ЛЗШ на стороне НН1	ЛЗШ НН1
20	Срабатывание МТЗ на стороне НН2	МТЗ НН2
21	Срабатывание дуговой защиты на стороне НН2	ЗДЗ НН2
22	Срабатывание ЛЗШ на стороне НН2	ЛЗШ НН2
23	Снижение или повышение уровня масла трансформатора	Уровень масла
24	Повышение температуры масла трансформатора	Перегрев масла
25	Появление сигнала о неисправности охлаждения	Неисправность охлаждения
26	Появление сигнала о неисправности цепей ЛЗШ НН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1
27	Появление сигнала о неисправности цепей ЛЗШ НН2	Неисправность цепей ЛЗШ НН2
28	Неисправность опер. тока ГЗ	Неисправность опер. тока ГЗ
29	Длительное появление напряжения $U_{2>}$ или $U_{MФ<}$ от ТН НН1	Неисправность цепей Напряжения НН1
30	Длительное появление напряжения $U_{2>}$ или $U_{MФ<}$ от ТН НН2	Неисправность цепей Напряжения НН2
31	резерв	Светодиод 31
32	резерв	Светодиод 32
33	резерв	Светодиод 33
34	резерв	Светодиод 34
35	резерв	Светодиод 35
36	резерв	Светодиод 36
37	резерв	Светодиод 37
38	резерв	Светодиод 38
39	резерв	Светодиод 39
40	резерв	Светодиод 40
41	резерв	Светодиод 41
42	резерв	Светодиод 42
43	резерв	Светодиод 43
44	резерв	Светодиод 44
45	резерв	Светодиод 45
46	резерв	Светодиод 46
47	резерв	Светодиод 47
48	резерв	Светодиод 48

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

– назначение светодиода на сигнализацию от любого из 512 дискретных сигналов производится в пункте меню терминала *Служ. параметры / Конфиг.сигн.* или в программе *EKRASMS – Служебные параметры / Конфигурирование светодиодов;*

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

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

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

1.9.2 Терминал БЭ2502А2001

Терминал имеет 6 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и 2 цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

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

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

1.9.2.2 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 16 светодиодных индикаторах, 15 из которых – программируемые (см. таблицу 6). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 6 - Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А2001

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывания ДЗО НН ф.А	ДЗО НН ф.А	Есть
2	Срабатывания ДЗО НН ф.В	ДЗО НН ф.В	
3	Срабатывания ДЗО НН ф.С	ДЗО НН ф.С	
4	Срабатывание токовых защит НН	МТЗ/ ТО/ ЛЗ НН	
5	Срабатывание МТЗ НН1	МТЗ НН1	
6	Срабатывание ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1	
7	Срабатывание ЗМН НН1	ЗМН НН1	

Продолжение таблицы 6

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала	Возможность конфигурирования, есть / нет
8	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	Нет
9	Срабатывание дуговой защиты НН1	ЗДЗ НН1	Есть
10	Срабатывание газовой защиты ЛРТ	ГЗ ЛРТ	
11	Действие сигнала «УРОВ НН»	УРОВ НН	
12	Действие сигнала «Внешнее отключе-	ВНЕШ. ОТКЛ.	
13	Действие сигнала «Неисправность ЛЗШ НН1»	НЕИСПР. ЛЗШ НН1	
14	Действие сигнала «Неисправность ЗДЗ НН1»	НЕИСПР. ЗДЗ НН1	
15	Действие сигнала «Неисправность ГЗ ЛРТ»	НЕИСПР. ГЗ ЛРТ	
16	Действие сигнала «Неисправность цепей напряжения НН1»	НЕИСПР. ЦН НН1	

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

- назначение светодиода на сигнализацию от любого из 128 дискретных сигналов производится в пункте меню терминала *Служ. параметры / Конфиг.сигн.* или в программе *EKRASMS – Служебные параметры / Конфигурирование светодиодов;*

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

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

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

1.9.2.3 Переключатели на лицевой панели терминала

Перечень переключателей терминала приведён в таблице 7. Назначения и наименования приведены по умолчанию. Порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Таблица 7 – Переключатели терминала БЭ2502А2001

Наименование переключателя	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1	Нет
ВЫВОД МТЗ НН и ТО	Вывод МТЗ НН и ТО НН из работы	Электронный ключ 3	Есть
ВЫВОД МТЗ НН1	Вывод МТЗ НН1 из работы	Электронный ключ 5	
ГЗ ЛРТ переведена на сигнал	Перевод действия ГЗ ЛРТ на сигнал	Электронный ключ 7	
Вывод ЗПО	Вывод ЗПО из работы	-	
Вывод ДЗО НН	Вывод ДЗО НН из работы	X2:6, X2:10	
Оперативный ввод ВВ для диф. отсечки	Ввод задержки по времени на срабатывание дифференциальной отсечки	-	
ВЫВОД УРОВ НН	Вывод УРОВ НН из работы	-	
Вывод пуска МТЗ НН1 по Унн1	Вывод пуска МТЗ НН1 по напряжению НН1	X2:7, X2:10	
ВЫВОД ЗМН НН1	Вывод ЗМН НН1 из работы	X2:9, X2:10	
ГЗ РПН переведена на сигнал	Перевод действия ГЗ РПН ЛРТ на сигнал	-	
Вывод блок. ДЗО при обрыве цепей тока	Вывод блокировки ДЗО при обрыве цепей тока	Электронный ключ 2	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	
1 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 1 группы уставок	-	
2 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 2 группы уставок	-	
3 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 3 группы уставок	-	
4 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 4 группы уставок	-	
5 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 5 группы уставок	-	
6 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 6 группы уставок	-	
7 ГРУППА УСТАВОК*	Выбор 7 группы уставок	-	
* - в зависимости от режима лицевой панели (см. таблицу 8)			

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

- наличия питания *"Питание"*;
- возникновения внутренней неисправности терминала *"Неисправность"*;
- проверки работы терминала *"Контрольный выход"*.

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

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

1.9.6 Технические данные и характеристики терминалов приведены в руководстве по эксплуатации "Терминалы защиты серии БЭ2704" ЭКРА.656132.265-03 РЭ и "Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502" ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.10 Конструктивное выполнение

1.10.1 Шкаф типа ШЭ2607 244 содержит три комплекта с возможностью независимого обслуживания.

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

Внутри шкафа на передней плите установлены терминалы БЭ2704 308, БЭ2502А2001, БЭ2502А2001.

Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 6.

Расположение аппаратов на двери шкафа и передней плите приведено на рисунке 7 (общий вид шкафа).

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

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

В нижней части шкафа установлены помехозащитные фильтры в цепях питания каждого из комплектов. Клеммы которого предназначены для присоединения под винт одного проводника сечением не более 16 мм² или двух проводников сечением не более 4 мм².

На передней двери шкафа расположены лампы сигнализации, оперативные переключатели и кнопки съема светодиодной сигнализации. На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для наблюдения светодиодной сигнализации терминалов.

Расположение блоков и элементов терминала защиты БЭ2704 приведено в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03 РЭ, терминала защиты БЭ2502А2001 приведено в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.650321.084/2001 РЭ.

1.10.3 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминалов БЭ2704 308, БЭ2502А2001 приведены на рисунке 8.

На лицевой плите терминала комплекта 01 имеются:

ЭКРА.656453.901 РЭ

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

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

На лицевой плите терминалов комплектов 02, 03 имеются:

- жидкокристаллический дисплей;
- кнопки выбора и прокрутки;
- кнопки управления;
- дополнительные функциональные кнопки;
- разъем USB для связи с ПК;
- светодиодные индикаторы.

На задней плите терминала расположены разъёмы и TTL1, LAN1, LAN2 для создания локальной сети связи (см. рисунок 8.4)

1.10.4 Монтаж шкафа

В шкафу ШЭ2607 244 устанавливается 60 кабельных зажимов для механического крепления кабелей, 70 гермовводов и комплект хомутов для заземления экранов кабелей.

Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 2,5 мм² для токовых цепей, не менее 0,75 мм² - для остальных цепей. Допускается отклонение от указанных требований при условии обеспечения выполнения требований к термической стойкости и механической прочности.

Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов. Для цепей тока допускается подключение одного проводника сечением не более 10 мм² или двух проводников сечением не более 2,5 мм². Для остальных цепей допускается подключение одного проводника сечением не более 6 мм² или двух проводников сечением не более 1,5 мм².

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

Ряды зажимов шкафа выполнены с учетом требований раздела 3 “Правила устройства электроустановок”.

1.11 Устройство и работа комплекта 01

1.11.1 Основные принципы выполнения ДТЗ

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 измерительные 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 4.

Реле ДТЗ 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 ДТЗ, которые выполнены пофазными и срабатывают при всех видах КЗ в зоне действия защиты.

ФДТС выбирает из токов четырех сторон (ВН1, ВН2, НН1, НН2) наибольший и присваивает ему название \underline{I}'_1 . Из суммы оставшихся трех токов получается ток \underline{I}'_2 .

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

$$I_T = \sqrt{I_1 \cdot I_2 \cdot \cos(180^\circ - \alpha)}, \quad \text{если } 90^\circ < \alpha < 270^\circ, \quad (7)$$

$$I_T = 0, \quad \text{если } -90^\circ < \alpha < 90^\circ \text{ или } I'_2 = 0, \quad (8)$$

где α - 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 ДТЗ.

Токовый орган ДТЗ 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 ДТЗ при малых токах КЗ.

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

Ток торможения блокировки определяет переключение характеристики срабатывания ДТЗ 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 ДТЗ блокируется.

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

1.11.2 Структурная схема терминала БЭ2704 308 приведена на рисунке 9.

В состав терминала входят восемнадцать промежуточных трансформаторов тока и шесть промежуточных трансформаторов напряжения, выведенные на разъемы ХА1, ХА2 терминала. На разъемы Х1 - Х6 выведены дискретные входы терминала, а на разъемы Х101 - Х104 - контакты выходных реле терминала. На разъем Х31 подключается напряжение оперативного постоянного тока для питания терминала.

На токовые входы терминала подаются фазные токи от групп трансформаторов тока сторон ВН1, ВН2, НН1, НН2. Фазные токи используются для ДТЗ, ТЗНП ВН, УРОВ ВН, МТЗ ВН (НН1, НН2), ЗП, автоматики охлаждения, блокировки РПН при перегрузке.

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

Через дискретные входы терминала, имеющих гальваническую оптоэлектронную развязку, принимаются сигналы от внешних устройств, переключателей шкафа.

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

1.11.3 В терминале предусмотрены дискретные входы "Съем сигнализации" для оперативного снятия сигнализации на светодиодных индикаторах и "Вывод терминала" для отключения выходных реле терминала.

1.11.4 ДТЗ

Сигналы срабатывания от реле ДТЗ ф. А и дифференциальной отсечки ф. А через логические элементы И (4), ИЛИ (7), НЕ-И (10), ИЛИ (13), ИЛИ (15) действуют на отключение трансформатора через ИЛИ (18), ИЛИ (19), выдержку времени на возврат DT02, ИЛИ (20). С помощью программной накладки ХВ02 в меню терминала существует возможность перевода работы дифференциальной отсечки в режим работы с выдержкой времени через ИЛИ (14), М (1) в случае невозможности обеспечения отстройки по току срабатывания. Работа ДТЗ ф.В,С и дифференциальной отсечки ф.В,С выполнена по аналогии.

Предусмотрен дискретный вход «Вывод ДТЗ» для вывода ДТЗ из работы и пофазная светодиодная индикация на лицевой плите терминала: "ДТЗ фаза А", "ДТЗ фаза В", "ДТЗ фаза С".

1.11.5 Максимальная токовая защита стороны ВН

МТЗ ВН имеет 2 ступени. 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 дискретных входов, фиксирующих положения секционного выключателя СВ1 НН, секционного выключателя СВ2 НН и положения программных накладок ХВ38, ХВ40, ХВ41 с выдержкой времени DT13 или DT14 через элементы НЕ-И (55), М (57), ИЛИ (388) действует в узел отключения трансформатора.

Также предусмотрен пуск МТЗ ВН в следующих режимах:

- 1) с выхода И (**53**) при введенной МТЗ НН1, включенном выключателе НН1 ("КQC НН1"), при наличии пуска по напряжению НН1 с выхода М (**52**);
- 2) с выхода И (**61**) при введенной МТЗ НН2, включенном выключателе НН2 ("КQC НН2"), при наличии пуска по напряжению НН2 с выхода М (**60**);
- 3) с выхода И (**49**) при отключении выключателей НН1, НН2 (инверсный "КQC НН1", инверсный "КQC НН2");
- 4) с выхода И (**49**) при выведенной МТЗ НН1, МТЗ НН2;
- 5) оперативно при вводе накладки ХВ32;
- 6) от реле тока обратной последовательности при вводе накладки ХВ37.

В логике предусмотрен дискретный вход «Вывод МТЗ ВН» для вывода МТЗ ВН из работы и светодиодная индикация на лицевой плите терминала о срабатывании "МТЗ ВН".

1.11.6 Максимальная токовая защита стороны НН1 (МТЗ НН1), дуговая защита НН1 (ЗДЗ НН1), логическая защита шин НН1 (ЛЗШ НН1).

1.11.6.1 Максимальная токовая защита стороны НН1.

Реле тока МТЗ НН1 включается на линейные токи стороны НН1.

Пуск МТЗ НН1 предусмотрен:

– через ИЛИ (**90**) с выхода элемента И (**88**) через выдержку времени DT23 от второй ступени МТЗ НН1 с пуском по напряжению через элементы ИЛИ (**74**), И (**75**), И (**79**), с подтверждением от РНМ НН1, если это предусмотрено программной накладкой ХВ52.

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

– с ускорением через ИЛИ (**90**) с выхода ИЛИ (**89**) с выдержкой времени DT27 при АПВ НН1.

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

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "МТЗ НН1".

Для пуска дуговой защиты НН1 используются сигнал о пуске МТЗ НН1, действующий на срабатывание выходного реле.

1.11.6.2 Сигнал о срабатывании датчика дуговой защиты НН1 (SQH Q1) с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ ВН действует на выходные реле терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

ЗДЗ НН1 действует на срабатывание выходных реле для блокировки АВР СВ (НН1), через выдержку на возврат DT41 - на для блокировки цепи отключения выключателя Q1. При приеме сигнала от реле срабатывания дуговой защиты KTD1 (Q1) осуществляется отключение трансформатора. Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ЗДЗ НН1".

1.11.6.3 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 от цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений. В зависимости от положения программной накладки ХВ55 ЛЗШ НН1 действует либо на срабатывание выходного реле терминала "Отключение Q1 с АПВ", либо на срабатывание реле "Отключение Q1 без 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". При длительном отсутствии сигнала на входе 24 (разрыв цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений) осуществляется сигнализация неисправности ЛЗШ НН1.

1.11.7 Максимальная токовая защита стороны НН2 (МТЗ НН2), дуговая защита НН2 (ЗДЗ НН2), логическая защита шин НН2 (ЛЗШ НН2).

1.11.7.1 Максимальная токовая защита стороны НН2

Реле тока МТЗ НН2 включается на линейные токи стороны НН2.

Пуск МТЗ НН2 предусмотрен:

– через ИЛИ (263) с выхода элемента И (261) через выдержку времени DT31 от второй ступени МТЗ НН2 с пуском по напряжению через элементы ИЛИ (247), И (248), И (252) 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.

– с ускорением через ИЛИ (263) с выхода ИЛИ (262) с выдержкой времени DT35 при АПВ НН2.

В логике предусмотрены дискретный вход "Вывод МТЗ НН2" и программная накладка ХВ56 для вывода МТЗ НН2 из работы. Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "МТЗ НН2".

1.11.7.2 Для пуска дуговой защиты НН2 используются сигнал о пуске МТЗ НН2, вызывающий срабатывание выходного реле терминала. Сигнал о срабатывании датчика дуговой защиты НН2 (SQH Q4) с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ ВН действует на выходные реле терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

ЗДЗ НН2 формирует сигнал на блокировки АВР СВ (НН2), через выдержку на возврат DT43 - на блокировку цепи отключения выключателя Q4. При приеме сигнала от реле срабатывания дуговой защиты KTD4 (Q4) осуществляется отключение трансформатора.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ЗДЗ НН2"

1.11.7.3 ЛЗШ НН работает при срабатывании МТЗ соответствующей секции шин и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой секции шин. Для ЛЗШ НН2 используется сигнал о пуске МТЗ НН2 с подтверждением пуска ЛЗШ НН2 от

цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений. В зависимости от положения программной накладки ХВ62 ЛЗШ НН2 действует на появление сигнала "Отключение Q4 с АПВ", либо на появление сигнала "Отключение Q4 без АПВ". Обеспечена возможность действия ЛЗШ НН2 на отключение трансформатора со всех сторон.

Для вывода ЛЗШ НН2 из работы предназначена накладка ХВ61. Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ЛЗШ НН2".

При длительном отсутствии сигнала на входе 25 (разрыв цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений) осуществляется сигнализация неисправности ЛЗШ НН2.

1.11.8 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 ИЛИ (16) действует в узел отключения трансформ и через выходные реле терминала обеспечивает отключение с (без) АПВ выключателя Q2 (или ОВ).

ТЗНП с выдержкой времени DT05 действует через выходное реле терминала, контактами которого осуществляется действие в защиту ТЗНП параллельно работающего трансформатора Т2 (Т1).

ТЗНП с выдержкой времени DT07 через ИЛИ (17) и ИЛИ (20) действует на срабатывание выходное реле терминала, контактами которого осуществляется отключение с АПВ выключателя Q2. Сигнал "От схемы ТЗНП Т2 (Т1)" через ИЛИ (17) и ИЛИ (20) также действует на срабатывание выходного реле терминала.

С выдержкой времени DT06 ТЗНП действует на формирование сигнала отключения ШСВ ВН (СВ ВН), действующего на срабатывание выходного реле терминала.

Предусмотрена светодиодная сигнализация о срабатывании "ТЗНП".

1.11.9 Контроль цепей напряжения

При длительном появлении сигнала пуска по напряжению НН1 с выхода ИЛИ (237) через 10 секунд выдается сигнал "Неисправность цепей напряжения НН1".

При длительном появлении сигнала пуска по напряжению НН2 с выхода ИЛИ (240) через 10 секунд выдается сигнал "Неисправность цепей напряжения НН2".

1.11.10 Реле тока ЗП

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 о срабатывании ЗП.

1.11.11 Автоматика охлаждения

Реле тока автоматика охлаждения включается на фазные токи сторон НН1, НН2 и расчетный ток ВН, полученный из векторной суммы токов фаз сторон ВН1 и ВН2.

Предусмотрены программные накладки XB15, XB17, XB18 на вывод АО по сторонам ВН, НН1, НН2 соответственно.

1.11.12 Блокировка РПН

Блокировка РПН трансформатора обеспечивается при перегрузке по току стороны ВН, 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 ($U_{МФ} < 0,8 \dots 1,0 U_{НОМ}$) действуют на срабатывание выходного реле терминала.

1.11.13 Газовая защита трансформатора и РПН (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. Предусмотрен контроль изоляции цепей ГЗТ и ГЗ РПН.

1.11.14 УРОВ ВН

В терминале предусмотрен комплект УРОВ выключателя стороны ВН, содержащий реле тока, входы для приема пуска УРОВ, нормально-замкнутого контакта КQC ВН, узел логики УРОВ с выдержкой времени DT04.

Действие УРОВ "на себя" производится через ИЛИ (20) узла отключения трансформатора на выходное реле терминала. Действие УРОВ на отключение трансформатора со всех сторон производится через И (37) и действует на выходные реле терминала.

При выполнении УРОВ по принципу "с дублированным пуском" в узел логики УРОВ подается инверсный сигнал от РПВ. При выполнении УРОВ по принципу "с автоматической проверкой исправности выключателя" действие указанного сигнала выводится программируемой накладкой XB10. С помощью программируемой накладки XB09 можно вывести действие УРОВ на отключение резервируемого выключателя.

Предусмотрен дискретный вход "Вывод УРОВ ВН" для вывода УРОВ из работы и светодиодная индикация о срабатывании УРОВ ВН "на себя" и о срабатывании УРОВ ВН.

1.11.15 Пуск пожаротушения

Для формирования импульса на пуск пожаротушения используются логика на элементах И (318), И (319), И (320) выдержке времени на срабатывание DT46 и накладке XB72.

Для использования логики пожаротушения необходимо выходное реле терминала сконфигурировать на сигнал R286 «Пуск пожаротушения», программную накладку XB72 «Пожаротушение трансформатора» установить в положение «Предусмотрено». Ввод-вывод защиты может быть произведен от дискретного входа.

Пуск пожаротушения происходит при срабатывании ГЗ или ДТЗ при этом по выдержке времени DT46 «Длительность импульса на пуск ПТ тр-ра» формируется сигнал определенной длительности.

1.11.16 Защита от потери охлаждения

ЗПО содержит три ступени, две из которых выполнены с возможностью контроля нагрузки.

Со входа блока логики "РТ ЗПО 1 ступень" через элементы И (290), выдержку времени DT50, элементы ИЛИ (294), ИЛИ (298), И (299) действует в узел отключения трансформатора и через выходное реле терминала обеспечивает отключение выключателя ВН, пуск УРОВ и запрет АПВ. Предусмотрена программная накладка ХВ22 для вывода контроля нагрузки для 1 ступени ЗПО.

Со входа блока логики "РТ ЗПО 2 ступень" через элементы ИЛИ (404), И (291), выдержку времени DT51, элементы ИЛИ (294), И (296), ИЛИ (298), И (299) действует в узел отключения трансформатора и через выходное реле терминала обеспечивает отключение выключателя ВН, пуск УРОВ и запрет АПВ. Предусмотрены программная накладка ХВ24 для вывода контроля нагрузки для 2 ступени ЗПО и программная накладка ХВ23 для вывода действия 2 ступени ЗПО.

Со входа блока логики "Отключены все охладители" через элементы НЕ-И (405), И (292), выдержку времени DT52, ИЛИ (298), И (299) действует в узел отключения трансформатора и через на выходное реле терминала обеспечивает отключение выключателя ВН, пуск УРОВ и запрет АПВ. При помощи программной наклейки ХВ25 предусмотрена возможность вывода действия 3 ступени ЗПО.

Сигналы со входов блока логики "Отключены все охладители" и "Высокая температура масла" через элементы И (293), ИЛИ (298), И (299) действует в узел отключения трансформатора и через на выходное реле терминала обеспечивает отключение выключателя ВН, пуск УРОВ и запрет АПВ.

Предусмотрен вход блока логики "Отключение от внешнего ШАОТ", который через элементы НЕ-И (406), ИЛИ (298), И (299) действует в узел отключения трансформатора и через выходное реле терминала обеспечивает отключение выключателя ВН, пуск УРОВ и запрет АПВ.

Предусмотрен оперативный вывод ЗПО (вход блока логики "Вывод ЗПО").

1.12 Устройство и работа комплектов 02, 03

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунке 10. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1).

В зависимости от состояния ИО, программных накладок ХВ (см. таблицу 40), определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений элементов выдержки времени DT (см. таблицу 41) и сигналов на дискретных входах терминала логическая часть защиты формирует выходные сигналы во внешние цепи.

На токовые входы терминала подаются фазные токи сторон НН и НН1. Фазные токи используются для реализации алгоритмов ДЗО НН, УРОВ НН.

От ТН, установленных на сторонах НН1 к терминалу подаются два линейных напряжения U_{AB} и U_{BC} от «звезды» ТН. Данные напряжения используются для реализации алгоритмов реле минимального напряжения $U_{\text{мф}}<$ и реле максимального напряжения $U_{2}>$ для пуска по напряжению МТЗ НН1, а также реле напряжений $U_{AB}<$, $U_{BC}<$ и $U_{AB}>$ для защиты минимального напряжения ЗМН НН1.

1.12.1 ДЗО НН

ДЗО НН включается на фазные токи сторон НН, НН1 реактора и через задержку на возврат DT3_ДЗО действует:

- на отключение выключателя НН1 без АПВ через схему ЗДЗ, на отключение и пуск УРОВ выключателей ВН, СН;

- на отключение выключателя НН1 без пуска АПВ;

- на отключение секционного выключателя без пуска АПВ.

В схеме предусмотрен дискретный вход «Вывод ДЗО НН» для вывода ДЗО НН из работы.

В схеме предусмотрен дискретный вход «Оперативный ввод выдержки времени для дифференциальной отсечки».

Предусмотрена пофазная светодиодная сигнализация о срабатывании ДЗО НН: «ДЗО НН фаза А», «ДЗО НН фаза В», «ДЗО НН фаза С».

Предусмотрена блокировка ДЗО НН при обрыве цепей тока от РТ контроля обрыва, включённого на дифференциальный ток. Имеется возможность вывода блокировки ДЗО НН при обрыве цепей тока при помощи переключателя «SA Вывод блокировки ДЗО при обрыве цепей тока», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, или с помощью программной наклейки ХВ4_ДЗО.

1.12.2 Функция устройства резервирования отказов выключателя

УРОВ обеспечивает действие (пуск) на вышестоящий выключатель при срабатывании любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя.

Пуск УРОВ НН происходит от сигналов отключения Т от МТЗ НН, ТО НН, ЛЗ НН и срабатывания ДЗО НН. Вывод функции УРОВ НН осуществляется программной накладкой ХВ1_УРОВ. Предусмотрен дискретный вход «Вывод УРОВ НН» для оперативного вывода УРОВ НН из работы.

1.12.3 Максимальная токовая защита стороны НН

Функциональная схема МТЗ НН содержит реле тока фаз первой ступени.

С помощью программной наклейки ХВ4_МТЗ предусмотрен вывод функции МТЗ НН.

Переключателем «SA Вывод МТЗ и ТО», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3, предусмотрен вывод МТЗ НН из работы.

1.12.4 Максимальная токовая защита стороны НН1

Функциональная схема МТЗ НН1 содержит реле тока фаз первой и второй ступеней.

Предусмотрен пуск МТЗ НН1 через выдержку времени DT9_МТЗ от второй ступени

МТЗ НН1 с пуском по напряжению с подтверждением от РНМ НН1, если это предусмотрено программной накладкой ХВ11_МТЗ, через выдержку времени DT17_МТЗ от второй ступени МТЗ НН1, или через выдержку времени DT18_МТЗ от первой ступени МТЗ НН1 при отключении выключателя

СВ НН1.

Переключателем «SA Вывод МТЗ НН1», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 5, и программной накладкой ХВ4_МТЗ, предусмотрен вывод МТЗ НН1 из работы.

На рисунке 5 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч}=45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi=180^\circ$.

1.12.5 Пуск МТЗ НН по напряжению

Пуск МТЗ НН по напряжению обеспечивается при появлении сигнала пуска по напряжению НН1 с выхода срабатывает одноименное реле терминала, а при длительном отсутствии напряжения через выдержку времени DT17_МТЗ или отсутствии сигнала «Автомат ТН» выдается сигнал «Неисправность цепей напряжения НН1».

Действие сигнала «Неисправность ЦН НН1» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой ХВ15_МТЗ.

При срабатывании ИО напряжения обратной последовательности, либо при наличии сигнала неисправности ЦН формируется сигнал для блокировки ЗМН НН1.

1.12.6 Защита от дуговых замыканий НН1

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ НН1 по току и сигнал «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателей. Режимы контроля по току вводятся программными накладками соответственно ХВ2_ЗДЗ, ХВ3_ЗДЗ, ХВ4_ЗДЗ.

Сигнал о срабатывании датчика дуговой защиты НН1 с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ НН или с подтверждением пуска ЗДЗ НН1 от МТЗ НН1, либо без контроля тока через программную накладку ХВ1_ЗДЗ действует на выходные реле терминала, контактами которых обеспечивается отключение выключателей всех сторон трансформатора, пуск УРОВ и запрет АПВ.

Логика ЗДЗ помимо сигнала отключения формирует сигнал неисправности дуговой защиты при наличии сигнала от датчика дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ НН1 по току в течение выдержки времени DT2_ЗДЗ.

1.12.7 Логическая защита шин НН1

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 от цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений. В зависимости от положения программной наклейки ХВ14_МТЗ ЛЗШ НН1 действует либо на срабатывание

реле «Отключение выключателя с АПВ», либо на срабатывание реле «Отключение выключателя без АПВ». Обеспечена возможность действия ЛЗШ НН1 на отключение трансформатора со всех сторон.

Для вывода ЛЗШ НН1 из работы предназначена накладка ХВ2_ЛЗШ.

1.12.8 Защита минимального напряжения секций шин НН1

ЗМН использует сигналы от реле минимального напряжения и внутренний сигнал «Блокировка ЗМН НН1» блокирования от схемы контроля цепей напряжения и сигнал РПВ НН1.

Для ЗМН предусмотрены два реле минимального напряжения, реагирующие на понижение междуфазных напряжений $U_{AB<}$, $U_{BC<}$.

Действие на отключение предусматривается программной накладкой ХВ1_ЗМН.

1.12.9 Газовые защиты ЛРТ и РПН

Предусмотрен прием сигналов от газовых реле ЛРТ и РПН, с действием на отключение Т (АТ) со всех сторон.

1.12.10 Блокировка РПН ЛРТ

Функция работает по измерению максимального тока в любой из фаз.

1.12.11 Токовые реле для пуска автоматики охлаждения (АО)

Реле тока для пуска АО содержит три ступени, каждая из которых выполнена на базе трехфазного реле максимального тока каждой из сторон. Вывод АО НН и АО НН1 осуществляется программными накладками ХВ1_АО и ХВ2_АО соответственно.

1.12.12 Защита от потери охлаждения (ЗПО)

Функциональная схема реле тока для ЗПО выполнена содержит две ступени.

Вывод функции ЗПО осуществляется программной накладкой ХВ4_ЗПО.

Действие на отключение предусматривается программной накладкой ХВ7_ЗПО.

1.12.13 Выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих сигналов:

- появление сигнала от защиты от дуговых замыканий, действующей на сигнализацию;
- появление сигнализации неисправности ЦН;
- появление сигнала неисправности ЛЗШ;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнала неисправности ГЗ ЛРТ;
- появление сигнала неисправности ГЗ РПН ЛРТ;
- появление сигнала обрыва цепей тока.

1.12.14 Узел отключения

Сигнал «Отключения Т» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание ДЗО НН»;
- «Отключение от ГЗ ЛРТ РПН»;
- «Отключение от ГЗ ЛРТ»;
- «ЗДЗ НН1»;
- «Отключение Т от МТЗ НН (откл. без АПВ)»;

- «Отключение Т от МТЗ НН»;
- «Токовая отсечка НН»;
- «ЛЗ НН»;
- «Отключение от ТЗ»;
- «Предохранительный клапан»;
- «Внешнее отключение»;
- «Отключение от ЗПО».

Сигналы с входа «Внешнее отключение», с входа «Отключение от ТЗ», входа «Предохранительный клапан» через накладки ХВ1_ЦО и ХВ2_ЦО соответственно действуют на отключение Т (АТ).

1.12.15 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. таблицу 8) либо по дискретным входам «Вход бит 0 группы уставок», «Вход бит 1 группы уставок», «Вход бит 2 группы уставок», либо с помощью электронных ключей на лицевой панели терминала.

В терминале предусмотрена возможность задания и отображения рабочей группы уставок в меню **Служ. параметры / Раб. группа уст. / Раб. гр. уставок NN**, где NN – номер рабочей группы уставок.

Таблица 8

Режим работы лицевой панели	Назначение
электр SA	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок.
48 светодиодов	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок.
элSA+гр.уст.Д.В	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок.
мехSA+гр.уст.эл	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых электронных ключей для выбора групп уставок. Этот вариант для случая, когда шкаф работает с механическими SA на двери и только добавляется выбор группы уставок с помощью электронных ключей. При желании можно сконфигурировать электронные SA переключатели.

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 9 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 9

Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала		
	Вход бит 2 гр. уставок	Вход бит 1 гр. уставок	Вход бит 0 гр. уставок
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

1.12.16 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели, конфигурируемые дискретные входы, конфигурируемые реле и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 10. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Б, таблица Б.2. Конфигурация переключателей, дискретных входов и реле показана по умолчанию. Для конфигурируемых светодиодов также предусмотрена возможность выбора цвета, наличия или отсутствия фиксации свечения, действия на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность».

Предусмотрен дискретный вход «Вывод терминала» для блокировки срабатывания выходных реле терминала (за исключением реле выведенных на разъем Х6 терминала) и дискретный вход «Съём сигнализации» для оперативного снятия сигнализации на светодиодных индикаторах.

1.12.17 Терминал имеет 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов, только в терминале с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.12.18 Дополнительные функции терминалов

В состав каждого терминала БЭ2704 308, БЭ2502А2001 входит регистратор событий (изменений состояния) до 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри терминала). Точность регистрации события по времени 0,001 с. Емкость буфера памяти регистратора позволяет запомнить до 1024 событий во времени. При переполнении буфера новая информация записывается на место самой старой информации (по времени записи).

Терминалы обеспечивают осциллографирование всех входных аналоговых сигналов и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри) с частотой 24 выборки за период. В кольцевой энергонезависимой памяти осциллографа сохраняются данные последних осциллограмм длительностью от 30 до 60 с при максимальном наборе осциллографируемых сигналов. При уменьшении числа осциллографируемых сигналов это время пропорционально возрастает.

Назначение регистрируемых и осциллографируемых сигналов осуществляется релейным персоналом с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с использованием ПК и

системы мониторинга "EKRASMS".

В комплект поставки, по требованию заказчика, может входить оборудование для создания локальной сети между терминалом и ПК. Заказчику предлагается оборудование с применением интерфейса типа RS485. Список оборудования, необходимого для построения локальной сети, указан в приложении А.

1.12.19 Связь с АСУ ТП

Терминалы БЭ2704 308, БЭ2502А2001 могут использоваться в качестве системы сбора информации для АСУ ТП. Подробная информация по связи с АСУ ТП приведена в руководстве по эксплуатации на терминалы серии БЭ2704 ЭКРА.656132.265-03 РЭ и на терминалы серии БЭ2502 ЭКРА.650321.084/2001 РЭ.

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

1.13 Принцип действия шкафа

1.13.1 Принцип действия комплекта 01

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплекта 01 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.901 ЭЗ

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, SG2 - для стороны ВН2, SG4 - для стороны НН1, SG5 - для стороны НН2. Междупазные напряжения U_{AB} и U_{BC} стороны НН1 подключаются через БИ SG7, междупазные напряжения U_{AB} и U_{BC} 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 выходных промежуточных реле газовых защит.

С целью повышения помехоустойчивости в цепях питания терминала и выходных промежуточных реле газовых защит предусмотрены специальные помехозащитные фильтры.

Напряжения питания $\pm EC1$, $\pm EC2$ подаются непосредственно на входы фильтров Z1, Z2 соответственно, а с его выходов ($\pm 220B1$, $\pm 220B2$) - на ряды зажимов комплекта 01 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.

На ряд зажимов шкафа выведены следующие дискретные входы терминала:

- X97 - вход пуска УРОВ выключателя ВН от внешних защит;

- X98 - от нормально закрытого контакта *KQC* (реле положения включено) выключателя ВН - для организации работы УРОВ выключателя ВН по принципу “с дублированным пуском”;
- X99 - вход неисправность цепей охлаждения трансформатора;
- X100 - вход снижения или повышения уровня масла трансформатора;
- X102 - повышение температуры масла трансформатора;
- X103 - от ТЗНП Т2 (Т1) параллельно работающего трансформатора;
- X105 - вход отключения трансформатора от внешних защит (УРОВ ВН);
- X104 - от нормально открытого контакта *KQC* (реле положения включено) выключателя НН1;
- X106 - от нормально закрытого контакта *KQC* (реле положения включено) выключателя НН1;
- X107 - от нормально открытого контакта *KQC* (реле положения включено) выключателя НН2;
- X108 - от нормально закрытого контакта *KQC* (реле положения включено) выключателя НН2;
- X109 - от нормально открытого контакта *KQT* (реле положения отключено) секционного выключателя НН1;
- X110 - от нормально открытого контакта *KQT* (реле положения отключено) секционного выключателя НН2;
- X111 - от нормально открытого контакта *KQT* (реле положения отключено) выключателя НН1 для ускорения МТЗ НН1;
- X112 - 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.

На зажимы X400, X401 выведен контрольный выход терминала. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

1.13.2 Принцип действия комплекта 02

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплекта 02 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.901 ЭЗ.

Фазные токи подключаются к контактным наборным зажимам шкафа и подаются на клеммы терминалов через испытательные блоки (БИ): SG9 - для стороны НН; SG10 - для стороны НН1. Междофазные напряжения U_{AB} и U_{BC} стороны НН1 подключаются через БИ SG11.

Напряжения оперативного постоянного тока заводятся в шкаф от отдельных автоматических выключателей. Напряжение $\pm EC3$ используется для питания терминала и выходных промежуточных реле, напряжение $\pm EC4$ - для питания выходных промежуточных реле газовых защит.

С целью повышения помехоустойчивости в цепях питания терминала и выходных промежуточных реле газовых защит предусмотрены специальные помехозащитные фильтры Z3 и Z4.

На ряд зажимов шкафа выведены следующие дискретные входы терминала:

- X211 - сигнализация ЗДЗ;

- X212 – внешнее отключение, отключение выключателя по внешнему сигналу;
- X214 - отключение от дуговой защиты НН1;
- X215 – РПВ НН1, сигнал от реле положения включено Q НН1;
- X216 - РПО НН1, сигнал от реле положения отключено Q НН1;
- X223 – автомат ТН, сигнал контроля положения автомата ТН.

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

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

На зажимы *X402*, *X403* выведен контрольный выход терминала. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

1.13.3 Принцип действия комплекта 03

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплекта 03 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.901 ЭЗ.

Фазные токи подключаются к контактным наборным зажимам шкафа и подаются на клеммы терминалов через испытательные блоки (БИ): *SG12* - для стороны НН; *SG13* - для стороны НН1. Междупазные напряжения U_{AB} и U_{BC} стороны НН1 подключаются через БИ *SG14*.

Напряжения оперативного постоянного тока заводятся в шкаф от отдельных автоматических выключателей. Напряжение $\pm EC5$ используется для питания терминала и выходных промежуточных реле, напряжение $\pm EC6$ - для питания выходных промежуточных реле газовых защит.

С целью повышения помехоустойчивости в цепях питания терминала и выходных промежуточных реле газовых защит предусмотрены специальные помехозащитные фильтры Z5 и Z6.

На ряд зажимов шкафа выведены следующие дискретные входы терминала:

- X311 - сигнализация ЗДЗ;
- X312 – внешнее отключение, отключение выключателя по внешнему сигналу;
- X314 - отключение от дуговой защиты НН1;
- X315 – РПВ НН1, сигнал от реле положения включено Q НН1;
- X316 - РПО НН1, сигнал от реле положения отключено Q НН1;
- X323 – автомат ТН, сигнал контроля положения автомата ТН.

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации терминала А3, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей при нажатии на соответствующие кнопки управления. Изменение уставок можно производить с использованием клавиатуры и дисплея, ЭКРА.656453.901 РЭ

расположенных на лицевой плите терминала (см. ЭКРА.650321.084 РЭ) или с использованием ПК и комплекса программ *EKRASMS* (руководство пользователя ЭКРА.00002-01 90 01) через систему меню.

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

На зажимы *X404*, *X405* выведен контрольный выход терминала. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

1.14 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

1.15 Маркировка и пломбирование

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

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

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

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

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

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

1.15.5 На задней металлической плите каждого терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминалов в соответствии с ЭКРА.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.084 РЭ;
- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись: "Сделано в России";

- дата изготовления;
- маркировка разъемов.

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

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

1.15.8 Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: "Хрупкое. Осторожно", "Бережь от влаги", "Место строповки", "Верх", "Пределы температуры" (интервал температур в соответствии с разделом 5 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

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

1.16 Упаковка

Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-016-20572135-2000 по чертежам изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 5 настоящего РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации шкафа должны соответствовать требованиям 1.1.3 настоящего РЭ. Возможность работы шкафа в условиях, отличных от указанных, должна быть оговорена специальным соглашением между предприятием-изготовителем и потребителем.

2.1.2 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.3 настоящего РЭ.

2.2 Подготовка шкафа к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке шкафа к использованию

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

Монтаж шкафа и работы на разъемах терминала, рядах зажимов шкафа и разъемах устройств следует производить при обесточенном состоянии шкафа. При необходимости проведения проверок при поданном напряжении должны применяться дополнительные средства защиты, предотвращающие поражение обслуживающего персонала электрическим током.

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

2.2.1.2 Шкаф перед включением и во время работы должен быть надежно заземлен.

2.2.2 Внешний осмотр, порядок установки шкафа

2.2.2.1 Упакованный шкаф поставить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками "Верх". Снять упаковку со шкафа, извлечь из шкафа ящик с запасными частями, приспособлениями и документацией (если они поставляются в одной таре).

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

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

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

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

Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.

Крепление шкафа сваркой или болтами к металлоконструкции пола не обеспечивает надежного заземления.

2.2.3 Монтаж шкафа

Выполнить подключение шкафа согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ. Связь шкафа с другими шкафами защит и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм².

2.2.4 Подготовка шкафа к работе

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

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

Положение оперативных переключателей комплектов шкафа выставить в соответствии с таблицами 10 - 12, а значения уставок защит с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 10 - Значения положений оперативных переключателей шкафа комплекта 01

Обозначение	Изменяемый параметр	Назначение	Рабочее положение
SA1	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	“Включено”
SA3	Терминал А1	Оперативный ввод-вывод комплекта 01 из работы	“Работа”
SA12	Отключение ВН1	Для ввода-вывода действия на выключатель ВН1	По заданию
SA13	Отключение ВН2	Для ввода-вывода действия на выключатель ВН2	По заданию
SA14	Действие ТЗНП в защиту Т2(Т1)	Для ввода-вывода действия ТЗНП в защиту Т2(Т1)	По заданию
SA36	Откл. Q1(НН1)	Для ввода-вывода действия на отключение цепей Q1	По заданию
SA37	Откл. Q4(НН2)	Для ввода-вывода действия на отключение цепей Q4	По заданию
SA38	Выходные цепи УРОВ ВН	Для ввода-вывода действия на отключение цепей УРОВ ВН	По заданию
SB1.1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с - режим проверки исправности светодиодов

Таблица 11 - Значения положений оперативных переключателей шкафа комплекта 02

Обозначение	Изменяемый параметр	Назначение	Рабочее положение
SA19	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»
SA20	ДЗО НН	Для ввода-вывода действия ДЗО НН	По заданию
SA21	Пуск МТЗ НН1 по Унн1	Для ввода-вывода пуска МТЗ НН1 по напряжению НН1	По заданию
SA22	ЗМН НН1	Для ввода-вывода действия ЗМН НН1	По заданию
SA23	Терминал А2	Оперативный ввод-вывод комплекта 02 из работы	“Работа”
SA24	Отключение Q НН1	Для ввода-вывода действия на отключение цепей Q1	По заданию
SA25	Выходные цепи ВН1	Для ввода-вывода действия на цепи ВН1	По заданию

Продолжение таблицы 11

Обозначение	Изменяемый параметр	Назначение	Рабочее положение
SA26	Выходные цепи ВН2	Для ввода-вывода действия на цепи ВН2	По заданию
SA28	Отключение через ДЗТ	Для ввода-вывода отключения через ДЗТ	По заданию
SB1.2	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов

Таблица 12 - Значения положений оперативных переключателей шкафа комплекта 03

Обозначение	Изменяемый параметр	Назначение	Рабочее положение
SA29	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»
SA30	ДЗО НН	Для ввода-вывода действия ДЗО НН	По заданию
SA31	Пуск МТЗ НН1 по Унн1	Для ввода-вывода пуска МТЗ НН1 по напряжению НН1	По заданию
SA32	ЗМН НН1	Для ввода-вывода действия ЗМН НН1	По заданию
SA33	Терминал А3	Оперативный ввод-вывод комплекта 03 из работы	“Работа”
SA34	Отключение Q НН1	Для ввода-вывода действия на отключение цепей Q1	По заданию
SA35	Выходные цепи ВН1	Для ввода-вывода действия на цепи ВН1	По заданию
SA36	Выходные цепи ВН2	Для ввода-вывода действия на цепи ВН2	По заданию
SA38	Отключение через ДЗТ	Для ввода-вывода отключения через ДЗТ	По заданию
SB1.3	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов

Для комплекта 01 выбор осциллографируемых сигналов производится из списка 18-ти аналоговых сигналов:

- 1 - ток фазы А ВН1 "ВН1I_А";
- 2 - ток фазы А ВН2 "ВН2I_А";
- 3 - ток фазы В ВН1 "ВН1I_В";
- 4 - ток фазы В ВН2 "ВН2I_В";
- 5 - ток фазы С ВН1 "ВН1I_С";
- 6 - ток фазы С ВН2 "ВН2I_С";
- 9 - напряжение НН1 "НН1U_{АВ}";
- 10 - ток фазы А НН1 "НН1I_А";
- 11 - ток фазы А НН2 "НН2I_А";
- 12 - ток фазы В НН1 "НН1I_В";
- 13 - ток фазы С НН2 "НН2I_В";

- 14 - ток фазы С НН1 "НН1I_С";
- 15 - ток фазы С НН2 "НН2I_С";
- 16 - напряжение НН1 "НН1U_{BC}";
- 17 - напряжение НН2 "НН2U_{AB}";
- 18 - напряжение НН2 "НН2U_{BC}";
- 19 - напряжение +220В1 "U_{dpt}";

и 128-ми дискретных сигналов из списка приложения Б, таблица Б.1.

Для комплектов 02, 03 выбор осциллографируемых сигналов производится из списка 8 аналоговых сигналов:

- 1 - ток фазы А НН "ННI_А";
- 2 - ток фазы А НН1 "НН1I_А";
- 3 - ток фазы В НН "ННI_В";
- 4 - ток фазы В НН1 "НН1I_В";
- 5 - ток фазы С НН "ННI_С";
- 6 - ток фазы С НН1 "НН1I_С";
- 7 - напряжение НН1 "НН1U_{AB}";
- 8 - напряжение НН1 "НН2U_{BC}";

и 48-ми дискретных сигналов из списка приложения Б, таблица Б.2.

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

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведен в приложении Б.

2.2.5 Режим тестирования

В терминале предусмотрен специальный режим, обеспечивающий определенные удобства при наладке и при периодических проверках. Перевод устройства в этот режим может осуществляться только с помощью кнопочной клавиатуры на лицевой панели терминала. С помощью комплекса программ EKRASMS указанный режим не доступен.

Для перевода защиты в режим тестирования необходимо в основном меню выбрать *Тестирование / Режим теста* | *есть* и произвести стандартную запись уставки. Индикацией установленного режима является периодически появляющаяся строка «Тестирование» в режиме индикации текущего времени. Во внешнюю цепь сигнализации выдается не квитированный сигнал «Неисправность». Действие на выходные реле (кроме контрольного реле, расположенного в блоке питания) запрещается.

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

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

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

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

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

2.2.6 Программируемая логика

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

Для работы с устройством в части визуального программирования предназначен **Редактор программируемой логики**, реализующий язык функционально-блоковых диаграмм (*Function Block Diagram*, в соответствии со стандартом *IEC 61131-3 Second edition 2003-01 «Programmable controllers – Part 3: Programming languages»*). Данная программа позволяет создавать функциональную схему работы устройства, являющуюся в конечном итоге составной частью общей рабочей программы терминала с минимальными затратами времени, достаточным уровнем визуализации и надлежащим контролем ошибочных действий.

Сведения, относящиеся к программируемой логике, можно наблюдать в меню терминала Программ.логика. Меню содержит три пункта:

Подсхема ПЛ – название файла схемы программируемой логики, которая загружена в устройство. При наличии схемы программируемой логики (с соответствующей устройству версией) в памяти терминала, в пункте *Подсхема ПЛ* будет отображаться имя файла вида *L041300_1.pls*. При отсутствии схемы в устройстве, вместо имени файла будет отображаться информация «нет подсхемы ПЛ».

Версия ПЛ. Данный пункт несет информацию о версии программируемой логики, которую поддерживает устройство, например, номер «1». В случае, когда в устройстве нет подсхемы ПЛ, значением версии ПЛ будет «0».

Кол.эл.подсхемы – количество элементов подсхемы программируемой логики. Данный пункт присутствует для дополнительного визуального контроля наличия схемы логики в устройстве.

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

2.2.7 Переконфигурирование выходных реле

Предусмотрена возможность переконфигурирования выходных реле терминала комплекта 01, кроме реле блока питания. Все реле используются в выходных цепях защит и по умолчанию выполняют те функции, которые показаны на функциональной схеме (см. рисунок 9).

Предусмотрена возможность переконфигурирования выходных реле терминала комплектов 02, 03, кроме реле блока питания. Все реле используются в выходных цепях защит и по умолчанию выполняют те функции, которые показаны рисунке 10.

Переконфигурирование выходных реле терминала производится аналогично стандартной процедуре записи уставок. Для этого необходимо в основном меню *Служебные параметры / Конфигурирование выходных реле / Вывод на выходное реле дискретного сигнала* выбрать один сигнал из списка дискретных сигналов (см. приложение Б, таблицы Б.1, Б.2). Запись производится по паролю. Название выходного реле на дисплее терминала или через систему "EKRASMS" подменяется названием дискретного сигнала.

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

Список меню, подменю дисплея и их функции приведены в таблицах 14, 16.

Работа с терминалом подробно описана в документе ЭКРА.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.084/2001 РЭ.

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

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы WAVES, описание которой приведено в документе ЭКРА.00002-01 90 01.

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведен в приложении Б.

Таблица 13 - Наблюдение текущих значений сигналов терминала БЭ2704 308

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	ВН/ВН1-1а, А 0.00	1 втор ВН/ВН1-1а, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны ВН1
		ВН/ВН1-1б, А 0.00	2 втор ВН/ВН1-1б, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны ВН1
		ВН/ВН1-1с, А 0.00	3 втор ВН/ВН1-1с, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны ВН1
		СН/ВН2-1а, А 0.00	4 втор СН/ВН2-1а, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны ВН2
		СН/ВН2-1б, А 0.00	5 втор СН/ВН2-1б, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны ВН2
		СН/ВН2-1с, А 0.00	6 втор СН/ВН2-1с, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны ВН2
		НН1а, А 0.00	7 втор НН1а, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН1
		НН1б, А 0.00	8 втор НН1б, А ^о 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН1

Продолжение таблицы 13

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	НН1Ic, А 0.00	9 втор НН1Ic, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН1
		ВН-Uab, В 0.00	10 втор ВН-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны ВН
		ВН-Ubc, В 0.00	11 втор ВН-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны ВН
		НН2-Ia, А 0.00	14 втор НН2-Ia, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН2
		НН2-Ib, А 0.00	15 втор НН2-Ib, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН2
		НН2-Ic, А 0.00	16 втор НН2-Ic, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН2
		НН1-Uab, В 0.00	23 втор НН1-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН1
		НН1-Ubc, В 0.00	24 втор СН-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН1
		НН2-Uab, В 0.00	25 втор НН2-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН2
	НН2-Ubc, В 0.00	26 втор НН2-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН2	
	Аналог. велич.	Инб-А, о.е. 0.00	втор Инб-А, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы А
		Инб-В, о.е. 0.00	втор Инб-В, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы В
		Инб-С, о.е. 0.00	втор Инб-С, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы С
		Частота, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
		I1-N1, А 0.00	втор I1-N1, A/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны №1 (ВН1)
		I2-N1, А 0.00	втор I2-N1, A/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны №1 (ВН1)
		3I0-N1, А 0.00	втор 3I0-N1, A/° 0.00 / 0.0	Ток нулевой последовательности стороны №1 (ВН1)
		I1-N2, А 0.00	втор I1-N2, A/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны №2 (ВН2)
		I2-N2, А 0.00	втор I2-N2, A/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны №2 (ВН2)
		3I0-N2, А 0.00	втор 3I0-N2, A/° 0.00 / 0.0	Ток нулевой последовательности стороны №2 (ВН2)
		ВН I1, А 0.00	втор ВН I1, A/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны ВН
		ВН I2, А 0.00	втор ВН I2, A/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны ВН
		ВН 3I0, А 0.00	втор ВН 3I0, A/° 0.00 / 0.0	Ток нулевой последовательности стороны ВН
		I1-N3, А 0.00	втор I1-N3, A/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны №3 (НН1)
		I2-N3, А 0.00	втор I2-N3, A/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны №3 (НН1)
		I1-N4, А 0.00	втор I1-N4, A/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны №4 (НН2)
		I2-N4, А 0.00	втор I2-N4, A/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны №4 (НН2)
		ВН U1, В 0.00	втор ВН U1, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны ВН
		ВН U2, В 0.00	втор ВН U2, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны ВН
		НН1 U1, В 0.00	втор НН1 U1, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН1
		НН1 U2, В 0.00	втор НН1 U2, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН1
		НН2 U1, В 0.00	втор НН2 U1, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН2
		НН2 U2, В 0.00	втор НН2 U2, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН2

Таблица 14- Основное меню для дисплея терминала БЭ2704 308

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Общая логика	Базисный ток N1 (перв.)	Базисный ток N1 (перв.), A 1000	Базисный ток стороны №1 (ВН, ВН1) (перв.величина), (10 – 50000) А	1000
		Базисный ток N2 (перв.)	Базисный ток N2 (перв.), A 2273	Базисный ток стороны №2 (СН, ВН2) (перв.величина), (10 – 50000) А	2273
		Базисный ток N3 (перв.)	Базисный ток N3 (перв.), A 1000	Базисный ток стороны №3 (НН1) (перв.величина), (10 – 50000) А	1000
		Базисный ток N4 (перв.)	Базисный ток N4 (перв.), A 1000	Базисный ток стороны №4 (НН2) (перв.величина), (10 – 50000) А	1000
		Базисный ток N5 (перв.)	Базисный ток N5 (перв.), A 1000	Базисный ток стороны №5 (перв.величина), (10 – 50000) А	1000
		Базисный ток N6 (перв.)	Базисный ток N6 (перв.), A 1000	Базисный ток стороны №6 (перв.величина), (10 – 50000) А	1000
		Базисный ток N1 (втор.)	Базисный ток N1 (втор.), A 0,0	Базисный ток стороны №1 (ВН, ВН1) (втор.величина)	0.0
		Базисный ток N2 (втор.)	Базисный ток N2 (втор.), A 0,0	Базисный ток стороны №2 (СН, ВН2) (втор.величина)	0.0
		Базисный ток N3 (втор.)	Базисный ток N3 (втор.), A 0,0	Базисный ток стороны №3 (НН1) (втор.величина)	0.0
		Базисный ток N4 (втор.)	Базисный ток N4 (втор.), A 0,0	Базисный ток стороны №4 (НН2) (втор.величина)	0.0
		Базисный ток N5 (втор.)	Базисный ток N5 (втор.), A 0,0	Базисный ток стороны №5 (втор.величина)	0.0
		Базисный ток N6 (втор.)	Базисный ток N6 (втор.), A 0,0	Базисный ток стороны №6 (втор.величина)	0.0
		Схема соединения стор. N1	Схема соединения стор. N1 Y	Схема соединения стороны №1 (ВН, ВН1) (D, Y)	Y
		Схема соединения стор. N2	Схема соединения стор. N2 Y	Схема соединения стороны №2 (СН, ВН2) (D, Y)	Y
		Схема соединения стор. N3	Схема соединения стор. N3 D	Схема соединения стороны №3 (НН1) (D, Y)	D
		Схема соединения стор. N4	Схема соединения стор. N4 D	Схема соединения стороны №4 (НН2) (D, Y)	D
		Сторона №1 (ВН, ВН1)	Сторона N1 (ВН, ВН1) есть	Сторона №1 (ВН, ВН1) (нет,есть)	есть
		Сторона №2 (СН, ВН2)	Сторона N2 (СН, ВН2) есть	Сторона №2 (СН, ВН2) (нет,есть)	есть
		Сторона №3 (НН1)	Сторона N3 (НН1) есть	Сторона №3 (НН1) (нет,есть)	есть
		Сторона №4 (НН2)	Сторона N4 (НН2) есть	Сторона №4 (НН2) (нет,есть)	есть
		РН Uab> по стороне N3	РН Uab> по стороне N3, В 85.0	Напряжение срабатывания максимального РН Uab по стороне №3 (10 – 120) В	85.0
		РН Uab> по стороне N4	РН Uab> по стороне N4, В 85.0	Напряжение срабатывания максимального РН Uab по стороне №4 (10 – 120) В	85.0
		Время подхвата сраб.защит	Время подхвата сраб.защит, с 0.05	Время подхвата срабатывания защит (0,05...27,00)	0.05
		Контроль ЦН по стороне N3	Контроль ЦН по стороне N3 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны №3 (НН1) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Контроль ЦН по стороне N4	Контроль ЦН по стороне N4 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны №4 (НН2) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Действ.техн.защит на откл	Действ.техн.защит на откл не предусмотрено	Действие технологических защит на откл. тр-ра (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.предохр.кл.на откл	Действ.предохр.кл.на откл не предусмотрено	Действие предохранительного клапана на откл. тр-ра (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.отсечн.кл. на откл	Действ.отсечн.кл. на откл не предусмотрено	Действие отсечного клапана на откл. тр-ра (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.темп.масла на откл	Действ.темп.масла на откл не предусмотрено	Действие температуры масла на откл. тр-ра (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Вх. Внешнее отключение	Вх. Внешнее отключение 16 Внеш.откл.	Внешнее отключение (от УРОВ) по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	16 Внеш.откл.
		Вх. Технолог.защиты	Вх. Технолог.защиты -	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх.Сраб.предохр.клапана	Вх.Сраб.предохр.клапана -	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Сраб.отсечн.клапана	Вх. Сраб.отсечн.клапана -	Прием сигнала 'Сраб. отсечного клапана' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Температура масла	Вх. Температура масла -	Прием сигнала 'Температура масла' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
Вх.Вывод вых.цепей ВН	Вх.Вывод вых.цепей ВН -	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ВН' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Вх.Вывод вых.цепей ОВ ВН	Вх.Вывод вых.цепей ОВ ВН -	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ОВ ВН' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Вх.Вывод вых.цепей СН	Вх.Вывод вых.цепей СН -	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СН' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Вх.Вывод вых.цепей НН1	Вх.Вывод вых.цепей НН1 -	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей НН1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Уставки	Общая логика	Вх.Вывод вых.цепей НН2	Вх.Вывод вых.цепей НН2 –	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей НН2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
		Тип блокировки от БТН	Тип блокировки от БТН перекрестная	Тип блокировки от БТН перекрестная (пофазная, перекрестная)	перекрестная	
	ДТЗ	Иср ДТЗ	Иср ДТЗ, о.е. 1.00	Иср ДТЗ, о.е. 1.00	Ток срабатывания ДТЗ (0.10 – 2,00) о.е.	1.00
		It0 ДТЗ	It0 ДТЗ, о.е. 0.60	It0 ДТЗ, о.е. 0.60	Ток начала торможения ДТЗ (0.40 – 1,00) о.е.	0.60
		It max ДТЗ	It max ДТЗ, о.е. 1.20	It max ДТЗ, о.е. 1.20	Ток торможения блокировки ДТЗ (0.70 – 3,00) о.е.	1.20
		Kт ДТЗ	Kт ДТЗ, 0.50	Kт ДТЗ, 0.50	Коэффициент торможения ДТЗ (0.20 - 0.70)	0.50
		Кбл по 2гар.	Кбл по 2гар., о.е. 0.10	Кбл по 2гар., о.е. 0.10	Уровень бл. по 2 гармонике (0.05 - 0.40) о.е.	0.10
		Кбл по 5гар.	Кбл по 5гар., о.е. 0.10	Кбл по 5гар., о.е. 0.10	Уровень бл. по 5 гармонике (0.05 - 0.40) о.е.	0.10
		Ток дифф. отсечки	Ток дифф. отсечки, о.е. 6.50	Ток дифф. отсечки, о.е. 6.50	Ток срабатывания диф. отсечки (2.00 – 20,00) о.е.	6.50
		Иср обрыва цепей тока	Иср обрыва цепей тока, о.е. 0.10	Иср обрыва цепей тока, о.е. 0.10	Ток срабатывания реле контроля обрыва цепей тока (0.04 - 2.00) о.е.	0.10
		Время дифф.отсечки	Время дифф.отсечки, с 0.06	Время дифф.отсечки, с 0.06	Задержка на срабатывание дифф.отсечки (0.00 - 27.00) с	0.06
		Время сраб. обрыва ЦТ	Время сраб. обрыва ЦТ, с 27,00	Время сраб. обрыва ЦТ, с 27,00	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока, (0.05 – 27,00) с	27.00
		Дифференциальная отсечка	Дифференциальная отсечка предусмотрена	Дифференциальная отсечка предусмотрена	Дифференциальная отсечка (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		Действие диф.отсечки с ВВ	Действие диф.отсечки с ВВ Опер.Ввод	Действие диф.отсечки с ВВ Опер.Ввод	Действие диф.отсечки с выдержкой времени (Опер.Ввод по входу, Введено Постоянно)	Опер.Ввод
		Блокировка ДТЗ по 5 гарм	Блокировка ДТЗ по 5 гарм предусмотрена	Блокировка ДТЗ по 5 гарм предусмотрена	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		Вх. Вывод ДТЗ	Вх. Вывод ДТЗ 15 Вывод ДТЗ	Вх. Вывод ДТЗ 15 Вывод ДТЗ	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	15 Вывод ДТЗ
	Вх. ВВ для диф.отсечки	Вх. ВВ для диф.отсечки –	Вх. ВВ для диф.отсечки –	Оперативный ввод выдержки времени для диф.отсечки по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
	УРОВ ст-роны №1(ВН)	Иср УРОВ N1	Иср УРОВ N1, А 0.40	Иср УРОВ N1, А 0.40	Ток срабатывания реле тока УРОВ стороны №1, (0.04 - 2.00) А	0.40
		Время сраб. УРОВ N1-1ст.	Время сраб. УРОВ N1-1ст., с 0.60	Время сраб. УРОВ N1-1ст., с 0.60	Время срабатывания УРОВ ВН 'на себя', (0.01 - 0.60) с	0.60
		Время сраб. УРОВ N1-2ст.	Время сраб. УРОВ N1-2ст., с 0.60	Время сраб. УРОВ N1-2ст., с 0.60	Время срабатывания УРОВ ВН, (0.10 - 0.60) с	0.60
		Действие УРОВ ВН	Действие УРОВ ВН предусмотрено	Действие УРОВ ВН предусмотрено	Действие УРОВ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
		Действие УРОВ 'на себя'	Действие УРОВ 'на себя' предусмотрено	Действие УРОВ 'на себя' предусмотрено	Действие УРОВ ВН 'на себя' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Подт.пуска УРОВ ВН от КQC	Подт.пуска УРОВ ВН от КQC предусмотрено	Подт.пуска УРОВ ВН от КQC предусмотрено	Подтверждение пуска УРОВ от сигнала 'КQC Q2(ВН) инв.' (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Вывод УРОВ ВН	Вх. Вывод УРОВ ВН 3 Вывод УРОВ ВН	Вх. Вывод УРОВ ВН 3 Вывод УРОВ ВН	Прием сигнала 'Вывод УРОВ ВН (от SA)' по входу (Выв. УРОВ ВН)	3 Вывод УРОВ ВН
		Вх. Пуск УРОВ ВН от защит	Вх. Пуск УРОВ ВН от защит 1 Пуск УРОВ ВН о защит	Вх. Пуск УРОВ ВН от защит 1 Пуск УРОВ ВН о защит	Прием сигнала 'Пуск УРОВ ВН от защит' по входу (Пуск УРОВ ВН) (выбор из списка дискретных сигналов)	1 Пуск УРОВ ВН от защит
		Вх. КQC Q2 (ВН) инверсный	Вх. КQC Q2 (ВН) инверсный 2 КQC Q2 (ВН) инвн.	Вх. КQC Q2 (ВН) инверсный 2 КQC Q2 (ВН) инвн.	Прием сигнала 'КQC Q2 (ВН) инверсный' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	2 КQC Q2 (ВН) инвн.
	ТЗНП	Иср. ТЗНП ВН	Иср. ТЗНП ВН, А 30.00	Иср. ТЗНП ВН, А 30.00	Ток срабатывания ТЗНП стороны №1 (ВН), (0.05 – 100.00) А	30.00
		Время сраб.ТЗНП-откл.Т2	Время сраб.ТЗНП-откл.Т2, с 27.00	Время сраб.ТЗНП-откл.Т2, с 27.00	Время срабатывания ТЗНП в защиту Т2(Т1), (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время сраб.ТЗНП-откл.ШСВ	Время сраб.ТЗНП-откл.ШСВ, с 27.00	Время сраб.ТЗНП-откл.ШСВ, с 27.00	Время срабатывания ТЗНП на отключение ШСВ ВН и СВ ВН, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время сраб.ТЗНП-откл.ВН	Время сраб.ТЗНП-откл.ВН, с 27.00	Время сраб.ТЗНП-откл.ВН, с 27.00	Время срабатывания ТЗНП на отключение ВН, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время сраб.ТЗНП-откл.Т1	Время сраб.ТЗНП-откл.Т1, с 27.00	Время сраб.ТЗНП-откл.Т1, с 27.00	Время срабатывания ТЗНП на отключение трансформатора, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Действие ТЗНП ВН	Действие ТЗНП ВН	Действие ТЗНП ВН	Действие ТЗНП ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Откл. ВН от ТЗНП Т2	Вх. Откл. ВН от ТЗНП Т2 7 Откл.ВН с АПВ от ТЗНП Т2(Т1)	Вх. Откл. ВН от ТЗНП Т2 7 Откл.ВН с АПВ от ТЗНП Т2(Т1)	Отключение ВН с АПВ от схемы ТЗНП Т2(Т1) по входу (ТЗНП Т1(Т2)) (выбор из списка дискретных сигналов)	7 Откл.ВН с АПВ от ТЗНП Т2(Т1)

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	ТЗНП	Вх. Вывод ТЗНП ВН	Вх. Вывод ТЗНП ВН –	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП ВН (от SA)' по входу (Вывод ТЗНП ВН) (выбор из списка дискретных сигналов)	–
	ЗП	Иср. ЗП ВН	Иср. ЗП ВН, А 3.00	Ток срабатывания ЗП по стороне №1 (ВН), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср. ЗП НН1	Иср. ЗП НН1, А 3.00	Ток срабатывания ЗП по стороне НН1, (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср. ЗП НН2	Иср. ЗП НН2, А 3.00	Ток срабатывания ЗП на стороне НН2, (0.05 – 100.00) А	3.00
		Т ЗП	Т ЗП, с 27.00	Задержка на срабатывание ЗП, (0.05 – 27.00) с	27.00
		ЗП ВН	ЗП ВН предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне №1 (ВН) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		ЗП НН1	ЗП НН1 предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне №3 (НН1) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		ЗП НН2	ЗП НН2 предусмотрена	Защита от перегрузки по стороне №4 (НН2) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
	Автоматика охлаждения	Иср.АО-1.ВН	Иср.АО-1.ВН, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне №1 (ВН), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-2.ВН	Иср.АО-2.ВН, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне №1 (ВН), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-3.ВН	Иср.АО-3.ВН, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне №1 (ВН), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-1.НН1	Иср.АО-1.НН1, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне №3 (НН1), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-2.НН1	Иср.АО-2.НН1, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне №3 (НН1), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-3.НН1	Иср.АО-3.НН1, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне №3 (НН1), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-1.НН2	Иср.АО-1.НН2, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне №4 (НН2), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-2.НН2	Иср.АО-2.НН2, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне №4 (НН2), (0.05 – 100.00) А	3.00
		Иср.АО-3.НН2	Иср.АО-3.НН2, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне №4 (НН2), (0.05 – 100.00) А	3.00
		АО по току стороны ВН	АО по току стороны ВН предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		АО по току стороны НН1	АО по току стороны НН1 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны №3 (НН1) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		АО по току стороны НН2	АО по току стороны НН2 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны №4 (НН2) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		Действие ЗПО на откл.	Действие ЗПО на откл. предусмотрено	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. тр-ра (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Контроль Т°С - ЗПО 1(2)ст	Контроль Т°С - ЗПО 1(2)ст не предусмотрен	Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст. (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
		Контроль Т°С - Нет дутья	Контроль Т°С - Нет дутья предусмотрен	Контроль температуры при потере дутья (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Действие ЗПО-1ст.	Действие ЗПО-1ст. предусмотрено	Действие ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие ЗПО-2ст.	Действие ЗПО-2ст. предусмотрено	Действие ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Контроль тока для ЗПО-2ст	Контроль тока для ЗПО-2ст не предусмотрен	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
		Действие ЗПО-3ст.	Действие ЗПО-3ст. предусмотрено	Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Время сраб. ЗПО-1ст.	Время сраб. ЗПО-1ст., мин 10	Время срабатывания ЗПО 1 ступень, (1 - 60) мин	10
	Время сраб. ЗПО-2ст.	Время сраб. ЗПО-2ст., мин 20	Время срабатывания ЗПО 2 ступень, (1 - 60) мин	20	
	Время сраб. ЗПО-3ст.	Время сраб. ЗПО-3ст., мин 60	Время срабатывания ЗПО 3 ступень, (1 - 60) мин	60	
	Вх. Откл.от внешнего ШАОТ	Вх. Откл.от внешнего ШАОТ	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
	Вх. Откл. все охладители	Вх. Откл. все охладители –	Прием сигнала 'Отключены все охладители' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
	Вх. Высокая Т°С масла	Вх. Высокая Т°С масла 6 Выс. Темп. Масла (>80С)	Прием сигнала 'Высокая температура масла (>80С)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	6 Выс. Темп. Масла (>80С)	
	Вх. Реле тока ЗПО-1ст	Вх. Реле тока ЗПО-1ст 371 РТ ЗПО 1 ступень	Прием сигнала 'РТ ЗПО 1 ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	371 РТ ЗПО 1 ступень	
	Вх. Реле тока ЗПО-2ст	Вх. Реле тока ЗПО-2ст –	Прием сигнала 'РТ ЗПО 2 ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
	Вх. Вывод ЗПО	Вх. Вывод ЗПО –	Прием сигнала 'Вывод ЗПО (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
	Вх. Неиспр. цепей охл.	Вх. Неиспр. цепей охл. 4 Неиспр. цепей охл.	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	4 Неиспр. цепей охл.	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Уставки	Блокировка РПН	Ивн блокировки РПН	Ивн блокировки РПН, А 3.00	Ток срабатывания блокир.РПН по току стороны №1 (ВН), (0.10 – 100.00) А	3.00	
		Унн1 блокировки РПН	Унн1 блокировки РПН, В 85.0	Напряжение сраб. блокир.РПН по напряжению стороны №3 (НН1), (80.0 – 100.0) В	85.0	
		Унн2 блокировки РПН	Унн2 блокировки РПН, В 85.0	Напряжение сраб. блокир.РПН по напряжению стороны №4 (НН2), (80.0 – 100.0) В	85.0	
		Блокировка РПН по Ивн	Блокировка РПН по Ивн предусмотрена	Блокировка РПН по току стороны ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена	
		Блокировка РПН по Унн1	Блокировка РПН по Унн1 предусмотрена	Блокировка РПН по напряжению стороны №3 (НН1) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена	
		Блокировка РПН по Унн2	Блокировка РПН по Унн2 предусмотрена	Блокировка РПН по напряжению стороны №4 (НН2) (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена	
	МТЗ ВН	Иср. МТЗ ВН	Иср. МТЗ ВН, А 30.00	Ток срабатывания МТЗ по стороне №1 (ВН), (0.10 – 100.00) А	30.00	
		И2ср. ВН	И2ср. ВН, А 1.00	Ток срабатывания РТОП по стороне №1 (ВН), (0.10 – 100.00) А	1.00	
		Т МТЗ ВН-отклСВ	Т МТЗ ВН-отклСВ, с 27.00	Время срабатывания МТЗ ВН на отключение СВ СН(НН), (0.05 – 27.00) с	27.00	
		Время сраб. МТЗ ВН 1ст	Время сраб. МТЗ ВН 1ст, с 27.00	Время срабатывания МТЗ ВН 1 ступень (СВ СН и НН откл.), (0.05 – 27.00) с	27.00	
		Время сраб. МТЗ ВН 2ст	Время сраб. МТЗ ВН 2ст, с 27.00	Время срабатывания МТЗ ВН 2 ступень (СВ СН или НН вкл.), (0.05 – 27.00) с	27.00	
		Действие МТЗ ВН	Действие МТЗ ВН предусмотрено	Действие МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Пуск МТЗ ВН по U	Пуск МТЗ ВН по U предусмотрен	Пуск МТЗ ВН по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	предусмотрен	
		Пуск МТЗВН при выв.МТЗНН1	Пуск МТЗВН при выв.МТЗНН1 предусмотрен	Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН1 по напряжению НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен	
		Пуск МТЗВН при выв.МТЗНН2	Пуск МТЗВН при выв.МТЗНН2 предусмотрен	Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН2 по напряжению НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен	
		Блокировка МТЗ ВН при БТН	Блокировка МТЗ ВН при БТН не предусмотрено	Блокировка МТЗ ВН при БТН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена	
		Действие РТОП ВН в МТЗ	Действие РТОП ВН в МТЗ не предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	
		МТЗ ВН-откл.СВ	МТЗ ВН-откл.СВ не предусмотрено	Действие МТЗ ВН на отключение СВ СН(НН) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	
		Ускор.МТЗ ВН при откл.СВ	Ускор.МТЗ ВН при откл.СВ предусмотрено	Ускорение МТЗ ВН при отключенных СВ НН1(НН2) и СН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	
		Действ.КQTсв НН1 на ускор	Действ.КQTсв НН1 на ускор предусмотрено	Действие сигнала КQT СВ НН1 для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Действ.КQTсв НН2 на ускор	Действ.КQTсв НН2 на ускор предусмотрено	Действие сигнала КQT СВ НН2 для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Вх. Вывод МТЗ ВН	Вх. Вывод МТЗ ВН	Прием сигнала 'Вывод МТЗ ВН (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
		Вх. Пуск МТЗ ВН по U	Вх. Пуск МТЗ ВН по U	Прием сигнала 'Пуск МТЗ ВН по напряжению' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	–	
		МТЗ НН1	Иср МТЗ НН1-1ст	Иср МТЗ НН1-1ст, А 30.00	Ток срабатывания МТЗ НН1-1 ступень, (0.10 – 100.00) А	30.00
			Иср МТЗ НН1-2ст	Иср МТЗ НН1-2ст, А 30.00	Ток срабатывания МТЗ НН1-2 ступень, (0.10 – 100.00) А	30.00
			И2ср. НН1	И2ср. НН1, А 1.00	Ток срабатывания РТОП по стороне №3 (НН1), (0.10 – 100.00) А	1.00
	Uл< по стороне НН1		Uл< по стороне НН1, В 85.0	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН1, (10.0 – 100.0) В	85.0	
	U2> по стороне НН1		U2> по стороне НН1, В 10.0	Напряжение срабатывания максимального РНОП по стороне №3 (НН1), (6.0 – 24.0) В	10.0	
	Угол макс.чувств.РНМППнн1		Угол макс.чувств.РНМППнн1, ° 45	Угол макс. чувствительности РНМПП НН1, (30 - 90) °	45	
	Время сраб.МТЗнн1-откл.СВ		Время сраб.МТЗнн1-откл.СВ, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ, (0.05 – 27.00) с	27.00	
	Время сраб.МТЗ НН1-2ст		Время сраб.МТЗ НН1-2ст, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН1-2 ступень (СВ НН1 вкл.), (0.05 – 27.00) с	27.00	
	Время сраб.МТЗ НН1-1ст		Время сраб.МТЗ НН1-1ст, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН1-1 ступень (СВ НН1 откл.), (0.05 – 27.00) с	27.00	
Время сраб.МТЗ НН1-откл.Т	Время сраб.МТЗ НН1-откл.Т, с 27.00		Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение тр-ра, (0.05 – 27.00) с	27.00		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	МТЗ НН1	Время сраб.МТЗ НН1-уск.Q1	Время сраб.МТЗ НН1-уск.Q1, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением при включении Q1, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время ввода ускор.МТЗ НН1	Время ввода ускор.МТЗ НН1, с 27.00	Время ввода ускорения МТЗ НН1, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Действие МТЗ НН1	Действие МТЗ НН1 предусмотрено	Действие МТЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
		Пуск МТЗ НН1 по U НН1	Пуск МТЗ НН1 по U НН1 предусмотрен	Пуск МТЗ НН1 по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	предусмотрен
		Действие РТОП НН1 в МТЗ	Действие РТОП НН1 в МТЗ не предусмотрено	Действие РТОП НН1 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действие РНМПП НН1 в МТЗ	Действие РНМПП НН1 в МТЗ не предусмотрено	Действие РНМПП НН1 в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
		Направление РНМПП НН1	Направление РНМПП НН1 к шинам	Направление РНМПП НН1 (к шинам, в трансформатор)	к шинам
		Действие КQC Q1 в МТЗ ВН	Действие КQC Q1 в МТЗ ВН предусмотрено	Действие команды 'КQC Q1 (НН1)' в МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие KQT Q1 в МТЗ	Действие KQT Q1 в МТЗ предусмотрено	Действие команды 'KQT Q1 (НН1)' в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Вывод МТЗ НН1	Вх. Вывод МТЗ НН1 18 Вывод МТЗ НН1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	18 Вывод МТЗ НН1
		Вх. Вывод пуска МТЗ НН1-U	Вх. Вывод пуска МТЗ НН1-U -	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КQC Q1 инверсный	Вх. КQC Q1 инверсный 33 КQC Q1 (НН1) инв.	Прием сигнала 'КQC Q1 (НН1) инверсный' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	33 КQC Q1 (НН1) инв.
		Вх. КQC Q1 (НН1)	Вх. КQC Q1 (НН1) 32 КQC Q1 (НН1)	Прием сигнала 'КQC Q1 (НН1)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	32 КQC Q1 (НН1)
		Вх. KQT Q1 (НН1)	Вх. KQT Q1 (НН1) 39 KQT Q1 (НН1)	Прием сигнала 'KQT Q1 (НН1)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	39 KQT Q1 (НН1)
	Вх. KQT СВ НН1	Вх. KQT СВ НН1 36 СВ НН1 откл.	Прием сигнала 'KQT СВ НН1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	36 СВ НН1 откл.	
	МТЗ НН2	Иср МТЗ НН2-1ст	Иср МТЗ НН2-1ст, А 30.00	Ток срабатывания МТЗ НН2-1 ступень, (0.10 – 100.00) А	30.00
		Иср МТЗ НН2-2ст	Иср МТЗ НН2-2ст, А 30.00	Ток срабатывания МТЗ НН2-2 ступень, (0.10 – 100.00) А	30.00
		I2ср. НН2	I2ср. НН2, А 1.00	Ток срабатывания РТОП по стороне №4 (НН2), (0.10 – 100.00) А	1.00
		Uл< по стороне НН2	Uл< по стороне НН2, В 85.0	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН2, (10.0 - 100) В	85.0
		U2> по стороне НН2	U2> по стороне НН2, В 10.0	Напряжение срабатывания максимального РНОП по стороне №4 (НН2), (6.0 – 24.0) В	10.0
		Угол макс.чувств.РНМППнн2	Угол макс.чувств.РНМППнн2, ° 45	Угол макс. чувствительности РНМПП НН2, (30 - 90) °	45
		Время сраб.МТЗнн2-откл.СВ	Время сраб.МТЗнн2-откл.СВ, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение СВ, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время сраб.МТЗ НН2-2ст	Время сраб.МТЗ НН2-2ст, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН2-2ступень, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время сраб.МТЗ НН2-1ст	Время сраб.МТЗ НН2-1ст, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН2-1ступень, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время сраб.МТЗ НН2-откл.Т	Время сраб.МТЗ НН2-откл.Т, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение тр-ра, (0.05 – 27.00) с	27.00
Время сраб.МТЗ НН2-уск.Q4		Время сраб.МТЗ НН2-уск.Q4, с 27.00	Время срабатывания МТЗ НН2 с ускорением при включении Q4, (0.05 – 27.00) с	27.00	
Время ввода ускор.МТЗ НН2	Время ввода ускор.МТЗ НН2, с 27.00	Время ввода ускорения МТЗ НН2, (0.05 – 27.00) с	27.00		
Действие МТЗ НН2	Действие МТЗ НН2 предусмотрено	Действие МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено		
Пуск МТЗ НН2 по U НН2	Пуск МТЗ НН2 по U НН2 предусмотрен	Пуск МТЗ НН2 по напряжению НН2 (предусмотрен, не предусмотрен)	предусмотрен		
Действие РТОП НН2 в МТЗ	Действие РТОП НН2 в МТЗ не предусмотрено	Действие РТОП НН2 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено		
Действие РНМПП НН2 в МТЗ	Действие РНМПП НН2 в МТЗ предусмотрено	Действие РНМПП НН2 в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено		
Направление РНМПП НН2	Направление РНМПП НН2	Направление РНМПП НН2 (к шинам, в трансформатор)	к шинам		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	MT3 HH2	Действие KQC Q4 в MT3 BH	Действие KQC Q4 в MT3 BH предусмотрено	Действие команды 'KQC Q4 (HH2)' в MT3 BH (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие KQT Q4 в MT3	Действие KQT Q4 в MT3 предусмотрено	Действие команды 'KQT Q4 (HH2)' в MT3 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Вывод MT3 HH2	Вх. Вывод MT3 HH2 19 Вывод MT3 HH2	Прием сигнала 'Вывод MT3 HH2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	19 Вывод MT3 HH2
		Вх. Вывод пуска MT3 HH2-U	Вх. Вывод пуска MT3 HH2-U -	Прием сигнала 'Вывод пуска MT3 HH2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. KQC Q4 инверсный	Вх. KQC Q4 инверсный 35 KQC Q4 (HH2) инв.	Прием сигнала 'KQC Q4 (HH2) инверсный' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	35 KQC Q4 (HH2) инв.
		Вх. KQC Q4(HH2)	Вх. KQC Q4(HH2) 34 KQC Q4 (HH2)	Прием сигнала 'KQC Q4 (HH2)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	34 KQC Q4 (HH2)
		Вх. KQT Q4 (HH2)	Вх. KQT Q4 (HH2) 40 KQT Q4 (HH2)	Прием сигнала 'KQT Q4 (HH2)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	40 KQT Q4 (HH2)
		Вх. KQT CB HH2	Вх. KQT CB HH2 37 CB HH2 откл.	Прием сигнала 'KQT CB HH2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	37 CB HH2 откл.
	ЛЗШ HH1	Время сраб. ЛЗШ HH1	Время сраб. ЛЗШ HH1, с 27.00	Время срабатывания ЛЗШ HH1, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время на неиспр.ЛЗШ HH1	Время на неиспр.ЛЗШ HH1, с 27.00	Время сигнализации неисправности ЛЗШ HH1, (0.50 – 27.00) с	27.00
		Действие ЛЗШ HH1	Действие ЛЗШ HH1 предусмотрено	Действие ЛЗШ HH1 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		ЛЗШ HH1 на откл.Q1	ЛЗШ HH1 на откл.Q1 с АПВ	Действие ЛЗШ HH1 на отключение Q1 (с АПВ, без АПВ)	с АПВ
		Тип контакта-Пуск ЛЗШ HH1	Тип контакта-Пуск ЛЗШ HH1 НЗК	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ HH1' (НЗК, НОК)	НЗК
		Вх. Пуск ЛЗШ HH1	Вх. Пуск ЛЗШ HH1 24 Пуск ЛЗШ HH1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ HH1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	24 Пуск ЛЗШ HH1
		Вх. Питание ЛЗШ HH1	Вх. Питание ЛЗШ HH1 -	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ HH1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	ЛЗШ HH2	Время сраб. ЛЗШ HH2	Время сраб. ЛЗШ HH2, с 27.00	Время срабатывания ЛЗШ HH2, (0.05 – 27.00) с	27.00
		Время на неиспр.ЛЗШ HH2	Время на неиспр.ЛЗШ HH2, с 27.00	Время сигнализации неисправности ЛЗШ HH2, (0.50 – 27.00) с	27.00
		Действие ЛЗШ HH2	Действие ЛЗШ HH2 предусмотрено	Действие ЛЗШ HH2 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		ЛЗШ HH2 на откл.Q4	ЛЗШ HH2 на откл.Q4 с АПВ	Действие ЛЗШ HH2 на отключение Q4 (с АПВ, без АПВ)	с АПВ
		Тип контакта-Пуск ЛЗШ HH2	Тип контакта-Пуск ЛЗШ HH2 НЗК	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ HH2' (НЗК,НОК)	НЗК
		Вх. Пуск ЛЗШ HH2	Вх. Пуск ЛЗШ HH2 25 Пуск ЛЗШ HH2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ HH2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	25 Пуск ЛЗШ HH2
		Вх. Питание ЛЗШ HH2	Вх. Питание ЛЗШ HH2 -	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ HH2' (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	ЗДЗ HH1	Время подхвата бл.откл.Q1	Время подхвата бл.откл.Q1, с 0.05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ HH1 на блокировку отключения Q1, (0.05 – 27.00) с	0.05
		Время на неиспр.ЗДЗ HH1	Время на неиспр.ЗДЗ HH1, с 0.01	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q1 (HH1), (0.01 – 27.00) с	0.01
		Выбор пуска ЗДЗ HH1	Выбор пуска ЗДЗ HH1 от MT3 BH	Выбор пуска ЗДЗ HH1 (от MT3 BH, от MT3 HH1 (внт), от MT3 (внш))	от MT3 BH
		Действие ЗДЗ HH1	Действие ЗДЗ HH1 предусмотрено	Действие ЗДЗ HH1 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие ЗДЗ - бл.откл.Q1	Действие ЗДЗ - бл.откл.Q1 не предусмотрена	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ HH1 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
		Вх. SQH Q1	Вх. SQH Q1 26 SQH Q1	Прием сигнала 'SQH Q1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	26 SQH Q1
		Вх. KTD Q1	Вх. KTD Q1 27 KTD Q1	Прием сигнала 'KTD Q1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	27 KTD Q1
		Вх. Пуск ЗДЗ Q1-внеш.МТЗ	Вх. Пуск ЗДЗ Q1-внеш.МТЗ -	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ HH1 от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	ЗДЗ HH2	Время подхвата бл.откл.Q4	Время подхвата бл.откл.Q4, с 0.05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ HH2 на блокировку отключения Q4, (0.05 – 27.00) с	0.05
		Время на неиспр.ЗДЗ HH2	Время на неиспр.ЗДЗ HH2, с 0.01	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q4 (HH2), (0.01 – 27.00) с	0.01
Выбор пуска ЗДЗ HH2		Выбор пуска ЗДЗ HH2 от MT3 BH	Выбор пуска ЗДЗ HH2 (от MT3 BH, от MT3 HH2 (внт), от MT3 (внш))	от MT3 BH	
Действие ЗДЗ HH2		Действие ЗДЗ HH2 предусмотрено	Действие ЗДЗ HH2 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
ЗДЗ НН2	Действие ЗДЗ - бл.откл.Q4	Действие ЗДЗ - бл.откл.Q4	Действие ЗДЗ - бл.откл.Q4	Блокировка отключения Q4 от ЗДЗ НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
	Вх. SQH Q4	Вх. SQH Q4	Вх. SQH Q4	Прием сигнала 'SQH Q4' по входу (SQH Q4) (выбор из списка дискретных сигналов)	28 SQH Q4
	Вх. KTD Q4	Вх. KTD Q4	Вх. KTD Q4	Прием сигнала 'KTD Q4' по входу (KTD Q4) (выбор из списка дискретных сигналов)	29 KTD Q4
	Вх. Пуск ЗДЗ Q4-внеш.МТЗ	Вх. Пуск ЗДЗ Q4-внеш.МТЗ	Вх. Пуск ЗДЗ Q4-внеш.МТЗ	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ НН2 от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
Уставки	Время на сраб. КИ ГЗ	Время на сраб. КИ ГЗ	Время на сраб. КИ ГЗ, с 1.00	Задержка на срабатывание КИ ГЗ, (0.05 – 27.00) с	1.00
	Действие ГЗ Тр-ра - откл	Действие ГЗ Тр-ра - откл	Действие ГЗ Тр-ра - откл	Действие ГЗ Тр-ра на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
	Действие ГЗ РПН - откл	Действие ГЗ РПН - откл	Действие ГЗ РПН - откл	Действие ГЗ РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
	Перевод ГЗТ сигн.ст.-откл	Перевод ГЗТ сигн.ст.-откл	Перевод ГЗТ сигн.ст.-откл	Перевод ГЗТ-сигн. ст. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
	Действие КИ-Выв.ГЗТ сигн	Действие КИ-Выв.ГЗТ сигн	Действие КИ-Выв.ГЗТ сигн	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
	Действие КИ-Выв.ГЗТ откл	Действие КИ-Выв.ГЗТ откл	Действие КИ-Выв.ГЗТ откл	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
	Действие КИ-Выв.ГЗ РПН	Действие КИ-Выв.ГЗ РПН	Действие КИ-Выв.ГЗ РПН	Действие КИ на вывод ГЗ РПН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
	Вх. ГЗТ-А сигн.ст.	Вх. ГЗТ-А сигн.ст.	Вх. ГЗТ-А сигн.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗТ-В сигн.ст.	Вх. ГЗТ-В сигн.ст.	Вх. ГЗТ-В сигн.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗТ-С сигн.ст.	Вх. ГЗТ-С сигн.ст.	Вх. ГЗТ-С сигн.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗТ(Общ)сигн.ст.	Вх. ГЗТ(Общ)сигн.ст.	Вх. ГЗТ(Общ)сигн.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	11 ГЗТ сигн. ст.
	Вх. ГЗТ-А откл.ст.	Вх. ГЗТ-А откл.ст.	Вх. ГЗТ-А откл.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗТ-В откл.ст.	Вх. ГЗТ-В откл.ст.	Вх. ГЗТ-В откл.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗТ-С откл.ст.	Вх. ГЗТ-С откл.ст.	Вх. ГЗТ-С откл.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗТ (Общ) откл.ст.	Вх. ГЗТ (Общ) откл.ст.	Вх. ГЗТ (Общ) откл.ст.	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	12 ГЗТ откл.ст
	Вх. ГЗ РПН-А	Вх. ГЗ РПН-А	Вх. ГЗ РПН-А	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза А' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗ РПН-В	Вх. ГЗ РПН-В	Вх. ГЗ РПН-В	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза В' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗ РПН-С	Вх. ГЗ РПН-С	Вх. ГЗ РПН-С	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза С' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. ГЗ РПН (Общ)	Вх. ГЗ РПН (Общ)	Вх. ГЗ РПН (Общ)	Прием сигнала 'ГЗ РПН (общ.)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	13 ГЗ РПН
	Вх. SA ГЗТ-А	Вх. SA ГЗТ-А	Вх. SA ГЗТ-А	Перевод ГЗ Тр-ра фаза А на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. SA ГЗТ-В	Вх. SA ГЗТ-В	Вх. SA ГЗТ-В	Перевод ГЗ Тр-ра фаза В на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. SA ГЗТ-С	Вх. SA ГЗТ-С	Вх. SA ГЗТ-С	Перевод ГЗ Тр-ра фаза С на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. SA ГЗТ	Вх. SA ГЗТ	Вх. SA ГЗТ	Перевод ГЗ Тр-ра (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	10 Пер. ГЗТ на сигн.
	Вх. SA ГЗ РПН-А	Вх. SA ГЗ РПН-А	Вх. SA ГЗ РПН-А	Перевод ГЗ РПН фаза А на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. SA ГЗ РПН-В	Вх. SA ГЗ РПН-В	Вх. SA ГЗ РПН-В	Перевод ГЗ РПН фаза В на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. SA ГЗ РПН-С	Вх. SA ГЗ РПН-С	Вх. SA ГЗ РПН-С	Перевод ГЗ РПН фаза С на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. SA ГЗ РПН	Вх. SA ГЗ РПН	Вх. SA ГЗ РПН	Перевод ГЗ РПН (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	14 Пер. ГЗ РПН на сигн
	Вх. КИ ГЗТ-А сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ-А сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ-А сигн.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ фаза А сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. КИ ГЗТ-В сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ-В сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ-В сигн.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ фаза В сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. КИ ГЗТ-С сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ-С сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ-С сигн.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ фаза С сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. КИ ГЗТ сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ сигн.ст.	Вх. КИ ГЗТ сигн.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ (общ.) сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. КИ ГЗТ-А откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ-А откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ-А откл.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ фаза А откл.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
Вх. КИ ГЗТ-В откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ-В откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ-В откл.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ фаза В откл.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
Вх. КИ ГЗТ-С откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ-С откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ-С откл.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ фаза С откл.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
Вх. КИ ГЗТ откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ откл.ст.	Вх. КИ ГЗТ откл.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗТ (общ.) откл.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Газовые защиты	Вх. КИ ГЗ РПН-А	Вх. КИ ГЗ РПН-А	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН фаза А' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КИ ГЗ РПН-В	Вх. КИ ГЗ РПН-В	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН фаза В' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КИ ГЗ РПН-С	Вх. КИ ГЗ РПН-С	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН фаза С' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КИ ГЗ РПН	Вх. КИ ГЗ РПН	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН (общ.)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Оперативный ток ГЗ	Вх. Оперативный ток ГЗ	Прием сигнала 'Контроль опер.тока ГЗ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Пожаротушение	Иср УРОВ N2	Иср УРОВ N2, А	Ток срабатывания реле тока УРОВ стороны №2, (0.04 - 2.00) А	0.40
		Иср УРОВ N3	Иср УРОВ N3, А	Ток срабатывания реле тока УРОВ стороны №3 (НН1), (0.04 - 2.00) А	0.40
		Иср УРОВ N4	Иср УРОВ N4, А	Ток срабатывания реле тока УРОВ стороны №4 (НН2), (0.04 - 2.00) А	0.40
		Ул< по стороне НН1 для ПТ	Ул< по стороне НН1 для ПТ, В	Напряжение срабатывания реле минимального напряжения НН1, (10.00 - 100.00) В	10.00
		U2> по стороне НН1 для ПТ	U2> по стороне НН1 для ПТ, В	Напряжение срабатывания реле обратной последовательности НН1, (6.00 - 24.00) В	6.00
		Ул< по стороне НН2 для ПТ	Ул< по стороне НН2 для ПТ, В	Напряжение срабатывания реле минимального напряжения НН2, (10.00 - 100.00) В	10.00
		U2> по стороне НН2 для ПТ	U2> по стороне НН2 для ПТ, В	Напряжение срабатывания реле обратной последовательности НН2, (6.00 - 24.00) В	6.00
		Время импульса на пуск ПТ	Время импульса на пуск ПТ, с	Длительность импульса на пуск ПТ Тр-ра, (0.05 - 27.00) с	1.00
		Пожаротушение Тр-ра	Пожаротушение Тр-ра не предусмотрено	Пожаротушение Тр-ра (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
		Действие РТ УРОВ N1-нет U	Действие РТ УРОВ N1-нет U предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №1 для контроля отсутствия U (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие РТ УРОВ N2-нет U	Действие РТ УРОВ N2-нет U предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №2 для контроля отсутствия U (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие РТ УРОВ N3-нет U	Действие РТ УРОВ N3-нет U не предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №3 (НН1) для контроля отсутствия U (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действие РТ УРОВ N4-нет U	Действие РТ УРОВ N4-нет U не предусмотрено	Действие РТ УРОВ стороны №4 (НН2) для контроля отсутствия U (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действие РН НН1 - нет U	Действие РН НН1 - нет U предусмотрено	Действие РН НН1 для контроля отсутствия напряжения (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
		Действие РН НН2 - нет U	Действие РН НН2 - нет U предусмотрено	Действие РН НН2 для контроля отсутствия напряжения (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
Вх. Вывод ПТ Тр-ра	Вх. Вывод ПТ Тр-ра	Прием сигнала 'Вывод ПТ Тр-ра(от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Контроль перевода на ОВ	Вх. SA ВН - 'Тр'	Вх. SA ВН - 'Тр'	Прием сигнала от SA ВН 'Положение - Тр-р' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Вх. SG ВН - 'Тр'	Вх. SG ВН - 'Тр'	Прием сигнала от SG ВН 'Тр-р' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Вх. SA ВН - 'ОВ'	Вх. SA ВН - 'ОВ'	Прием сигнала от SA ВН 'Положение ОВ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Вх. SG ВН - 'ОВ'	Вх. SG ВН - 'ОВ'	Прием сигнала от SG ВН 'ОВ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
Дополнительная логика	Вход ВВ №1	Вход ВВ №1	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Значение ВВ1	Значение ВВ1, с	Значение ВВ №1, (0.00 - 27.00) с	0.00	
	ВВ №1	ВВ №1 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №1 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
	Вход ВВ №2	Вход ВВ №2	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Значение ВВ2	Значение ВВ2, с	Значение ВВ №2, (0.00 - 27.00) с	0.00	
	ВВ №2	ВВ №2 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №2 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
	Вход ВВ №3	Вход ВВ №3	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Значение ВВ3	Значение ВВ3, с	Значение ВВ №3, (0.00 - 27.00) с	0.00	
	ВВ №3	ВВ №3 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №3 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
	Вход ВВ №4	Вход ВВ №4	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
Значение ВВ4	Значение ВВ4, с	Значение ВВ №4, (0.00 - 27.00) с	0.00		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Дополнительная логика	BB №4	BB №4 на срабатывание	Выдержка времени BB №4 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание
		Vx.SA1_VIRT	Vx.SA1_VIRT -	SA1_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Vx.SA2_VIRT	Vx.SA2_VIRT -	SA2_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Vx.SA3_VIRT	Vx.SA3_VIRT -	SA3_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Vx.SA4_VIRT	Vx.SA4_VIRT -	SA4_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
Служебные параметры	Конф-ие дискр.-гр. уставок	Vx.бит 0 гр.уст.	Vx.бит 0 гр.уст. -	Прием 0 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Vx.бит 1 гр.уст.	Vx.бит 1 гр.уст. -	Прием 1 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Vx.бит 2 гр.уст.	Vx.бит 2 гр.уст. -	Прием 2 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Конф-ие эл.кл.-гр. уставок	Эл.кл.1 гр.уст	Эл.кл.1 гр.уст -	Прием сигнала выбора 1 группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Эл.кл.2 гр.уст	Эл.кл.2 гр.уст -	Прием сигнала выбора 2 группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Эл.кл.3 гр.уст	Эл.кл.3 гр.уст -	Прием сигнала выбора 3 группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Эл.кл.4 гр.уст	Эл.кл.4 гр.уст -	Прием сигнала выбора 4 группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Эл.кл.5 гр.уст	Эл.кл.5 гр.уст -	Прием сигнала выбора 5 группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Эл.кл.6 гр.уст	Эл.кл.6 гр.уст -	Прием сигнала выбора 6 группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Эл.кл.7 гр.уст	Эл.кл.7 гр.уст -	Прием сигнала выбора 7 группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Конфиг. вых.реле	Конфиг. K01	Конфиг. K01 355 Бл.Откл.Q1-НО	Вывод на выходное реле K1:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	355 Бл.Откл.Q1-НО
		Конфиг. K02	Конфиг. K02 295 ТЗНП откл. Т2	Вывод на выходное реле K2:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	295 ТЗНП откл. Т2
		Конфиг. K03	Конфиг. K03 364 Блок.РПН-НО	Вывод на выходное реле K3:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	364 Блок.РПН-НО
		Конфиг. K04	Конфиг. K04 294 Отключение шин	Вывод на выходное реле K4:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	294 Отключение шин
		Конфиг. K05	Конфиг. K05 296 Откл.СВ(ШСВ) ВН	Вывод на выходное реле K5:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	296 Откл.СВ(ШСВ) ВН
		Конфиг. K06	Конфиг. K06 326 Откл.Q1 без АПВ	Вывод на выходное реле K6:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	326 Откл. Q1 без АПВ
		Конфиг. K07	Конфиг. K07 325 Откл.Q1 с АПВ	Вывод на выходное реле K7:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	325 Откл.Q1 с АПВ
		Конфиг. K08	Конфиг. K08 299 ЗАПВ ВН(Q2)	Вывод на выходное реле K8:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	299 ЗАПВ ВН(Q2)
		Конфиг. K09	Конфиг. K09 298 Откл. ВН(Q2)	Вывод на выходное реле K9:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	298 Откл. ВН(Q2)
		Конфиг. K10	Конфиг. K10 341 Откл.Q4 без АПВ	Вывод на выходное реле K10:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	341 Откл.Q4 без АПВ
		Конфиг. K11	Конфиг. K11 340 Откл.Q4 с АПВ	Вывод на выходное реле K11:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	340 Откл.Q4 с АПВ
		Конфиг. K12	Конфиг. K12 356 Бл.Откл.Q4-НО	Вывод на выходное реле K12:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	356 Бл.Откл.Q4-НО
		Конфиг. K13	Конфиг. K13 369 Авт.Охл.-1ст.	Вывод на выходное реле K13:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	369 Авт.Охл.-1ст.
		Конфиг. K14	Конфиг. K14 -	Вывод на выходное реле K14:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K15	Конфиг. K15 -	Вывод на выходное реле K15:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K16	Конфиг. K16 323 Бл.АВР СВ НН1	Вывод на выходное реле K16:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	323 Бл.АВР СВ НН1
		Конфиг. K17	Конфиг. K17 -	Вывод на выходное реле K17:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K18	Конфиг. K18 131 РН НН1 U2>	Вывод на выходное реле K18:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	131 РН НН1 U2>
Конфиг. K19		Конфиг. K19 328 U НН1 мин.	Вывод на выходное реле K19:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	328 U НН1 мин.	
Конфиг. K20		Конфиг. K20 137 РН НН2 U2>	Вывод на выходное реле K20:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	137 РН НН2 U2>	
Конфиг. K21		Конфиг. K21 343 U НН2 мин.	Вывод на выходное реле K21:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	343 U НН2 мин.	
Конфиг. K22		Конфиг. K22 320 Пуск ЗД3-НН1	Вывод на выходное реле K22:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	320 Пуск ЗД3-НН1	
Конфиг. K23		Конфиг. K23 338 Бл.АВР СВ НН2	Вывод на выходное реле K23:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	338 Бл.АВР СВ НН2	
Конфиг. K24		Конфиг. K24 335 Пуск ЗД3-НН2	Вывод на выходное реле K24:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	335 Пуск ЗД3-НН2	
Конфиг. K25		Конфиг. K25 -	Вывод на выходное реле K25:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
Конфиг. K26	Конфиг. K26 -	Вывод на выходное реле K26:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Конфиг. K27	Конфиг. K27 -	Вывод на выходное реле K27:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Конфиг. K28	Конфиг. K28 -	Вывод на выходное реле K28:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Конфиг. вых.реле	Конфиг. K29	Конфиг. K29 -	Вывод на выходное реле K29:Х104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K30	Конфиг. K30 -	Вывод на выходное реле K30:Х104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K31	Конфиг. K31 -	Вывод на выходное реле K31:Х104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K32	Конфиг. K32 -	Вывод на выходное реле K32:Х104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K4 БП	Конфиг. K4 БП -	Вывод на выходное реле K4:Х31 БП дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Конфиг. сигн.	Светодиод 1	Светодиод 1 257 Сраб. ДТЗ-А	Светодиод 1 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	257 Сраб. ДТЗ-А
		Светодиод 2	Светодиод 2 258 Сраб. ДТЗ-В	Светодиод 2 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	258 Сраб. ДТЗ-В
		Светодиод 3	Светодиод 3 259 Сраб. ДТЗ-С	Светодиод 3 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	259 Сраб. ДТЗ-В
		Светодиод 4	Светодиод 4 292 УРОВ ВН на себя	Светодиод 4 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	292 УРОВ ВН на себя
		Светодиод 5	Светодиод 5 293 УРОВ ВН	Светодиод 5 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	293 УРОВ ВН
		Светодиод 6	Светодиод 6 11 ГЗТ сигн. ст.	Светодиод 6 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	11 ГЗТ сигн. ст.
		Светодиод 7	Светодиод 7 12 ГЗТ откл.	Светодиод 7 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	12 ГЗТ откл.
		Светодиод 8	Светодиод 8 13 ГЗ РПН	Светодиод 8 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	13 ГЗ РПН
		Светодиод 9	Светодиод 9 269 ГЗ на сигнал	Светодиод 9 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	269 ГЗ на сигнал
		Светодиод 10	Светодиод 10 16 Внesh.откл.	Светодиод 10 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	16 Внesh.откл.
		Светодиод 11	Светодиод 11 297 ТЗНП ВН	Светодиод 11 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	297 ТЗНП ВН
		Светодиод 12	Светодиод 12 7 ТЗНП Т1(Т2)	Светодиод 12 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	7 ТЗНП Т1(Т2)
		Светодиод 13	Светодиод 13 368 ЗП	Светодиод 13 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	368 ЗП
		Светодиод 14	Светодиод 14 302 МТЗ ВН	Светодиод 14 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	302 МТЗ ВН
		Светодиод 15	Светодиод 15 -	Светодиод 15 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Светодиод 17	Светодиод 17 321 МТЗ НН1	Светодиод 17 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	321 МТЗ НН1
		Светодиод 18	Светодиод 18 349 ЗДЗ НН1	Светодиод 18 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	349 ЗДЗ НН1
		Светодиод 19	Светодиод 19 331 ЛЗШ НН1	Светодиод 19 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	331 ЛЗШ НН1
		Светодиод 20	Светодиод 20 336 МТЗ НН2	Светодиод 20 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	336 МТЗ НН2
		Светодиод 21	Светодиод 21 350 ЗДЗ НН2	Светодиод 21 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	350 ЗДЗ НН2
		Светодиод 22	Светодиод 22 346 ЛЗШ НН2	Светодиод 22 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	346 ЛЗШ НН2
		Светодиод 23	Светодиод 23 5 Уровень масла	Светодиод 23 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	5 Уровень масла
		Светодиод 24	Светодиод 24 6 Выс.Т°С масла	Светодиод 24 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	6 Выс.Т°С масла
		Светодиод 25	Светодиод 25 393 Неисп.Цеп.Охл.	Светодиод 25 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	393 Неисп.Цеп.Охл
		Светодиод 26	Светодиод 26 332 Неиспр. ЛЗШ НН1	Светодиод 26 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	332 Неиспр. ЛЗШ НН1
		Светодиод 27	Светодиод 27 347 Неиспр. ЛЗШ НН2	Светодиод 27 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	347 Неиспр. ЛЗШ НН2
		Светодиод 28	Светодиод 28 -	Светодиод 28 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Светодиод 29	Светодиод 29 330 Неиспр. ЦН НН1	Светодиод 29 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	330 Неиспр. ЦН НН1
		Светодиод 30	Светодиод 30 345 Неиспр. ЦН НН2	Светодиод 30 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	345 Неиспр. ЦН НН2
		Светодиод 31	Светодиод 31 -	Светодиод 31 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Светодиод 32	Светодиод 32 -	Светодиод 32 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Светодиод 33	Светодиод 33 -	Светодиод 33 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Светодиод 34	Светодиод 34 -	Светодиод 34 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Светодиод 35	Светодиод 35 -	Светодиод 35 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
Светодиод 36	Светодиод 36 -	Светодиод 36 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Светодиод 37	Светодиод 37 -	Светодиод 37 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Светодиод 38	Светодиод 38 -	Светодиод 38 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
Светодиод 39	Светодиод 39 -	Светодиод 39 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-		

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Служебные параметры	Конфиг.сигн.	Светодиод 40	Светодиод 40 -	Светодиод 40 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 41	Светодиод 41 -	Светодиод 41 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 42	Светодиод 42 -	Светодиод 42 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 43	Светодиод 43 -	Светодиод 43 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 44	Светодиод 44 -	Светодиод 44 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 45	Светодиод 45 -	Светодиод 45 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 46	Светодиод 46 -	Светодиод 46 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 47	Светодиод 47 -	Светодиод 47 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Светодиод 48	Светодиод 48 -	Светодиод 48 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Фиксация состояния светодиодов	465 Сраб. ДТЗ-А	465 Фикс. светод. Сраб. ДТЗ-А Вкл.	465 Фикс. светод. Сраб. ДТЗ-А Вкл.	Фиксация состояния светодиода №1 (вкл. / откл.)	Вкл.
		466 Сраб. ДТЗ-В	466 Фикс. светод. Сраб. ДТЗ-В Вкл.	466 Фикс. светод. Сраб. ДТЗ-В Вкл.	Фиксация состояния светодиода №2 (вкл. / откл.)	Вкл.
		467 Сраб. ДТЗ-С	467 Фикс. светод. Сраб. ДТЗ-С Вкл.	467 Фикс. светод. Сраб. ДТЗ-С Вкл.	Фиксация состояния светодиода №3 (вкл. / откл.)	Вкл.
		468 УРОВ ВН на себя	468 Фикс. светод. УРОВ ВН на себя Вкл.	468 Фикс. светод. УРОВ ВН на себя Вкл.	Фиксация состояния светодиода №4 (вкл. / откл.)	Вкл.
		469 УРОВ ВН	469 Фикс. светод. УРОВ ВН Вкл.	469 Фикс. светод. УРОВ ВН Вкл.	Фиксация состояния светодиода №5 (вкл. / откл.)	Вкл.
		470 ГЗТ сигн. ст.	470 Фикс. светод. ГЗТ сигн. ст. Вкл.	470 Фикс. светод. ГЗТ сигн. ст. Вкл.	Фиксация состояния светодиода №6 (вкл. / откл.)	Вкл.
		471 ГЗТ откл. ст.	471 Фикс. светод. ГЗТ откл. ст. Вкл.	471 Фикс. светод. ГЗТ откл. ст. Вкл.	Фиксация состояния светодиода №7 (вкл. / откл.)	Вкл.
		472 ГЗ РПН	472 Фикс. светод. ГЗ РПН Вкл.	472 Фикс. светод. ГЗ РПН Вкл.	Фиксация состояния светодиода №8 (вкл. / откл.)	Вкл.
		473 ГЗ на сигнал	473 Фикс. светод. ГЗ на сигнал Откл.	473 Фикс. светод. ГЗ на сигнал Откл.	Фиксация состояния светодиода №9 (вкл. / откл.)	Откл.
		474 Внеш.откл.	474 Фикс. светод. Внеш.откл. Вкл.	474 Фикс. светод. Внеш.откл. Вкл.	Фиксация состояния светодиода №10 (вкл. / откл.)	Вкл.
		475 ТЗНП ВН	475 Фикс. светод. 297 ТЗНП ВН Вкл.	475 Фикс. светод. 297 ТЗНП ВН Вкл.	Фиксация состояния светодиода №11 (вкл. / откл.)	Вкл.
		476 ТЗНП Т1(Т2)	476 Фикс. светод. 7 ТЗНП Т1(Т2) Вкл.	476 Фикс. светод. 7 ТЗНП Т1(Т2) Вкл.	Фиксация состояния светодиода №12 (вкл. / откл.)	Вкл.
		477 ЗП	477 Фикс. светод. 368 ЗП Вкл.	477 Фикс. светод. 368 ЗП Вкл.	Фиксация состояния светодиода №13 (вкл. / откл.)	Вкл.
		478 МТЗ ВН	478 Фикс. светод. МТЗ ВН Вкл.	478 Фикс. светод. МТЗ ВН Вкл.	Фиксация состояния светодиода №14 (вкл. / откл.)	Вкл.
		479 Светодиод 15	479 Фикс. светод. Светодиод 15 Вкл.	479 Фикс. светод. Светодиод 15 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №15 (вкл. / откл.)	Вкл.
		480 Тестирование	480 Фикс. светод. Тестирование Откл.	480 Фикс. светод. Тестирование Откл.	Фиксация состояния светодиода №16 (вкл. / откл.)	Откл.
		481 МТЗ НН1	481 Фикс. светод. МТЗ НН1 Вкл.	481 Фикс. светод. МТЗ НН1 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №17 (вкл. / откл.)	Вкл.
		482 ЗДЗ НН1	482 Фикс. светод. ЗДЗ НН1 Вкл.	482 Фикс. светод. ЗДЗ НН1 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №18 (вкл. / откл.)	Вкл.
		483 ЛЗШ НН1	483 Фикс. светод. ЛЗШ НН1 Вкл.	483 Фикс. светод. ЛЗШ НН1 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №19 (вкл. / откл.)	Вкл.
		484 МТЗ НН2	484 Фикс. светод. МТЗ НН2 Вкл.	484 Фикс. светод. МТЗ НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №20 (вкл. / откл.)	Вкл.
		485 ЗДЗ НН2	485 Фикс. светод. ЗДЗ НН2 Вкл.	485 Фикс. светод. ЗДЗ НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №21 (вкл. / откл.)	Вкл.
		486 ЛЗШ НН2	486 Фикс. светод. ЛЗШ НН2 Вкл.	486 Фикс. светод. ЛЗШ НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №22 (вкл. / откл.)	Вкл.
		487 Уровень масла	487 Фикс. светод. 5 Уровень масла Вкл.	487 Фикс. светод. 5 Уровень масла Вкл.	Фиксация состояния светодиода №23 (вкл. / откл.)	Вкл.
		488 Выс.Т°С масла	488 Фикс. светод. Выс.Т°С масла Вкл.	488 Фикс. светод. Выс.Т°С масла Вкл.	Фиксация состояния светодиода №24 (вкл. / откл.)	Вкл.
		489 Неисп.Цеп.Охл.	489 Фикс. светод. Неисп.Цеп.Охл. Вкл.	489 Фикс. светод. Неисп.Цеп.Охл. Вкл.	Фиксация состояния светодиода №25 (вкл. / откл.)	Вкл.
		490 Неиспр. ЛЗШ НН1	490 Фикс. светод. Неиспр. ЛЗШ НН1 Вкл.	490 Фикс. светод. Неиспр. ЛЗШ НН1 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №26 (вкл. / откл.)	Вкл.
		491 Неиспр. ЛЗШ НН2	491 Фикс. светод. Неиспр. ЛЗШ НН2 Вкл.	491 Фикс. светод. Неиспр. ЛЗШ НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №27 (вкл. / откл.)	Вкл.
		492 Светодиод 28	492 Фикс. светод. Светодиод 28 Вкл.	492 Фикс. светод. Светодиод 28 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №28 (вкл. / откл.)	Вкл.
		493 Неиспр. ЦН НН1	493 Фикс. светод. Неиспр. ЦН НН1 Вкл.	493 Фикс. светод. Неиспр. ЦН НН1 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №29 (вкл. / откл.)	Вкл.
		494 Неиспр. ЦН НН2	494 Фикс. светод. Неиспр. ЦН НН2 Вкл.	494 Фикс. светод. Неиспр. ЦН НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №30 (вкл. / откл.)	Вкл.
		495 Светодиод 31	495 Фикс. светод. Светодиод 31 Вкл.	495 Фикс. светод. Светодиод 31 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №31 (вкл. / откл.)	Вкл.
		496 Светодиод 32	496 Фикс. светод. Све- одиод 32 Вкл.	496 Фикс. светод. Све- одиод 32 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №32 (вкл. / откл.)	Вкл.
		497 Светодиод 33	497 Фикс. светод. Све- одиод 33 Вкл.	497 Фикс. светод. Све- одиод 33 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №33 (вкл. / откл.)	Вкл.
		498 Светодиод 34	498 Фикс. светод. Све- одиод 34 Вкл.	498 Фикс. светод. Све- одиод 34 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №34 (вкл. / откл.)	Вкл.

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Фиксация состояния светодиодов	499 Светодиод 35	499 Светодиод 35	499 Фикс. светод. Светодиод 35 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №35 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	500 Светодиод 36	500 Светодиод 36	500 Фикс. светод. Светодиод 36 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №36 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	501 Светодиод 37	501 Светодиод 37	501 Фикс. светод. Светодиод 37 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №37 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	502 Светодиод 38	502 Светодиод 38	502 Фикс. светод. Светодиод 38 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №38 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	503 Светодиод 39	503 Светодиод 39	503 Фикс. светод. Светодиод 39 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №39 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	504 Светодиод 40	504 Светодиод 40	504 Фикс. светод. Светодиод 40 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №40 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	505 Светодиод 41	505 Светодиод 41	505 Фикс. светод. Светодиод 41 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №41 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	506 Светодиод 42	506 Светодиод 42	506 Фикс. светод. Светодиод 42 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №42 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	507 Светодиод 43	507 Светодиод 43	507 Фикс. светод. Светодиод 43 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №43 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	508 Светодиод 44	508 Светодиод 44	508 Фикс. светод. Светодиод 44 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №44 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	509 Светодиод 45	509 Светодиод 45	509 Фикс. светод. Светодиод 45 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №45 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	510 Светодиод 46	510 Светодиод 46	510 Фикс. светод. Светодиод 46 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №46 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	511 Светодиод 47	511 Светодиод 47	511 Фикс. светод. Светодиод 47 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №47 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	512 Светодиод 48	512 Светодиод 48	512 Фикс. светод. Светодиод 48 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №48 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	Служебные параметры	465 Сраб. ДТЗ-А	465 Сраб. ДТЗ-А	465 Сигн. сраб. Сраб. ДТЗ-А Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №1 (вкл. / откл.)	Вкл.
		466 Сраб. ДТЗ-В	466 Сраб. ДТЗ-В	466 Сигн. сраб. Сраб. ДТЗ-В Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №2 (вкл. / откл.)	Вкл.
		467 Сраб. ДТЗ-С	467 Сраб. ДТЗ-С	467 Сигн. сраб. Сраб. ДТЗ-С Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №3 (вкл. / откл.)	Вкл.
		468 УРОВ ВН на себя	468 УРОВ ВН на себя	468 Сигн. сраб. УРОВ ВН на себя Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №4 (вкл. / откл.)	Вкл.
		469 УРОВ ВН	469 УРОВ ВН	469 Сигн. сраб. УРОВ ВН Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №5 (вкл. / откл.)	Вкл.
		470 ГЗТ сигн. ст.	470 ГЗТ сигн. ст.	470 Сигн. сраб. ГЗТ сигн. ст. Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №6 (вкл. / откл.)	Откл.
		471 ГЗТ откл. ст.	471 ГЗТ откл. ст.	471 Сигн. сраб. ГЗТ откл. ст. Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №7 (вкл. / откл.)	Вкл.
		472 ГЗ РПН	472 ГЗ РПН	472 Сигн. сраб. ГЗ РПН Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №8 (вкл. / откл.)	Вкл.
		473 ГЗ на сигнал	473 ГЗ на сигнал	473 Сигн. сраб. ГЗ на сигнал Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №9 (вкл. / откл.)	Откл.
		474 Внеш.откл.	474 Внеш.откл.	474 Сигн. сраб. Внеш.откл. Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №10 (вкл. / откл.)	Вкл.
		475 ТЗНП ВН	475 ТЗНП ВН	475 Сигн. сраб. 297 ТЗНП ВН Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №11 (вкл. / откл.)	Вкл.
		476 ТЗНП Т1(Т2)	476 ТЗНП Т1(Т2)	476 Сигн. сраб. 7 ТЗНП Т1(Т2) Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №12 (вкл. / откл.)	Вкл.
477 ЗП		477 ЗП	477 Сигн. сраб. 368 ЗП Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №13 (вкл. / откл.)	Откл.	
478 МТЗ ВН		478 МТЗ ВН	478 Сигн. сраб. МТЗ ВН Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №14 (вкл. / откл.)	Вкл.	
479 Светодиод 15		479 Светодиод 15	479 Сигн. сраб. Светодиод 15 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №15 (вкл. / откл.)	Вкл.	
480 Тестирование		480 Тестирование	480 Сигн. сраб. Тестирование Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №16 (вкл. / откл.)	Откл.	
481 МТЗ НН1		481 МТЗ НН1	481 Сигн. сраб. МТЗ НН1 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №17 (вкл. / откл.)	Вкл.	
482 ЗДЗ НН1		482 ЗДЗ НН1	482 Сигн. сраб. ЗДЗ НН1 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №18 (вкл. / откл.)	Вкл.	
483 ЛЗШ НН1		483 ЛЗШ НН1	483 Сигн. сраб. ЛЗШ НН1 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №19 (вкл. / откл.)	Вкл.	
484 МТЗ НН2		484 МТЗ НН2	484 Сигн. сраб. МТЗ НН2 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №20 (вкл. / откл.)	Вкл.	
485 ЗДЗ НН2		485 ЗДЗ НН2	485 Сигн. сраб. ЗДЗ НН2 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №21 (вкл. / откл.)	Вкл.	
486 ЛЗШ НН2		486 ЛЗШ НН2	486 Сигн. сраб. ЛЗШ НН2 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №22 (вкл. / откл.)	Вкл.	
487 Уровень масла		487 Уровень масла	487 Сигн. сраб. 5 Уровень масла Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №23 (вкл. / откл.)	Откл.	
488 Выс.Т°С масла		488 Выс.Т°С масла	488 Сигн. сраб. Выс.Т°С масла Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №24 (вкл. / откл.)	Откл.	
489 Неисп.Цеп.Охл.		489 Неисп.Цеп.Охл.	489 Сигн. сраб. Неисп.Цеп.Охл. Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №25 (вкл. / откл.)	Откл.	
490 Неиспр. ЛЗШ НН1		490 Неиспр. ЛЗШ НН1	490 Сигн. сраб. Неиспр. ЛЗШ НН1 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №26 (вкл. / откл.)	Откл.	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Служебные параметры	Маска сигнализации срабатывания	491 Неиспр. ЛЗШ НН2	491 Сигн. сраб. Неиспр. ЛЗШ НН2 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №27 (вкл. / откл.)	Откл.	
		492 Светодиод 28	492 Сигн. сраб. Светодиод 28 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №28 (вкл. / откл.)	Откл.	
		493 Неиспр. ЦН НН1	493 Сигн. сраб. Неиспр. ЦН НН1 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №29 (вкл. / откл.)	Откл.	
		494 Неиспр. ЦН НН2	494 Сигн. сраб. Неиспр. ЦН НН2 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №30 (вкл. / откл.)	Откл.	
		495 Светодиод 31	495 Сигн. сраб. Светодиод 31 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №31 (вкл. / откл.)	Откл.	
		496 Светодиод 32	496 Сигн. сраб. Светодиод 32 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №32 (вкл. / откл.)	Откл.	
		497 Светодиод 33	497 Сигн. сраб. Светодиод 33 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №33 (вкл. / откл.)	Откл.	
		498 Светодиод 34	498 Сигн. сраб. Светодиод 34 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №34 (вкл. / откл.)	Откл.	
		499 Светодиод 35	499 Сигн. сраб. Светодиод 35 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №35 (вкл. / откл.)	Откл.	
		500 Светодиод 36	500 Сигн. сраб. Светодиод 36 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №36 (вкл. / откл.)	Откл.	
		501 Светодиод 37	501 Сигн. сраб. Светодиод 37 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №37 (вкл. / откл.)	Откл.	
		502 Светодиод 38	502 Сигн. сраб. Светодиод 38 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №38 (вкл. / откл.)	Откл.	
		503 Светодиод 39	503 Сигн. сраб. Светодиод 39 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №39 (вкл. / откл.)	Откл.	
		504 Светодиод 40	504 Сигн. сраб. Светодиод 40 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №40 (вкл. / откл.)	Откл.	
		505 Светодиод 41	505 Сигн. сраб. Светодиод 41 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №41 (вкл. / откл.)	Откл.	
		506 Светодиод 42	506 Сигн. сраб. Светодиод 42 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №42 (вкл. / откл.)	Откл.	
		507 Светодиод 43	507 Сигн. сраб. Светодиод 43 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №43 (вкл. / откл.)	Откл.	
		508 Светодиод 44	508 Сигн. сраб. Светодиод 44 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №44 (вкл. / откл.)	Откл.	
		509 Светодиод 45	509 Сигн. сраб. Светодиод 45 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №45 (вкл. / откл.)	Откл.	
		510 Светодиод 46	510 Сигн. сраб. Светодиод 46 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №46 (вкл. / откл.)	Откл.	
		511 Светодиод 47	511 Сигн. сраб. Светодиод 47 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №47 (вкл. / откл.)	Откл.	
		512 Светодиод 48	512 Сигн. сраб. Светодиод 48 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №48 (вкл. / откл.)	Откл.	
		Маска сигнализации неисправности	465 Сраб. ДТЗ-А	465 Сигн. неисп. Сраб. ДТЗ-А Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №1 (вкл. / откл.)	Откл.
			466 Сраб. ДТЗ-В	466 Сигн. неисп. Сраб. ДТЗ-В Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №2 (вкл. / откл.)	Откл.
			467 Сраб. ДТЗ-С	467 Сигн. неисп. Сраб. ДТЗ-С Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №3 (вкл. / откл.)	Откл.
			468 УРОВ ВН на себя	468 Сигн. неисп. УРОВ ВН на себя Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №4 (вкл. / откл.)	Откл.
			469 УРОВ ВН	469 Сигн. неисп. УРОВ ВН Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №5 (вкл. / откл.)	Откл.
			470 ГЗТ сигн. ст.	470 Сигн. неисп. ГЗТ сигн. ст. Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №6 (вкл. / откл.)	Вкл.
	471 ГЗТ откл. ст.		471 Сигн. неисп. ГЗТ откл. ст. Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №7 (вкл. / откл.)	Откл.	
	472 ГЗ РПН		472 Сигн. неисп. ГЗ РПН Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №8 (вкл. / откл.)	Откл.	
	473 ГЗ на сигнал		473 Сигн. неисп. ГЗ на сигнал Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №9 (вкл. / откл.)	Откл.	
	474 Внesh.откл.		474 Сигн. неисп. Внesh.откл. Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №10 (вкл. / откл.)	Откл.	
	475 ТЗНП ВН		475 Сигн. неисп. 297 ТЗНП ВН Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №11 (вкл. / откл.)	Откл.	
	476 ТЗНП Т1(Т2)		476 Сигн. неисп. 7 ТЗНП Т1(Т2) Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №12 (вкл. / откл.)	Откл.	
	477 ЗП		477 Сигн. неисп. 368 ЗП Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №13 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	478 МТЗ ВН		478 Сигн. неисп. МТЗ ВН Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №14 (вкл. / откл.)	Откл.	
	479 Светодиод 15		479 Сигн. неисп. Светодиод 15 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №15 (вкл. / откл.)	Откл.	
	480 Тестирование		480 Сигн. неисп. Тестирование Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №16 (вкл. / откл.)	Вкл.	
	481 МТЗ НН1		481 Сигн. неисп. МТЗ НН1 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №17 (вкл. / откл.)	Откл.	
	482 ЗДЗ НН1		482 Сигн. неисп. ЗДЗ НН1 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №18 (вкл. / откл.)	Откл.	

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию		
Служебные параметры	Маска сигнализации неисправности	483 ЛЗШ НН1	483 Сигн. неисп. ЛЗШ НН1 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №19 (вкл. / откл.)	Откл.		
		484 МТЗ НН2	484 Сигн. неисп. МТЗ НН2 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №20 (вкл. / откл.)	Откл.		
		485 ЗДЗ НН2	485 Сигн. неисп. ЗДЗ НН2 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №21 (вкл. / откл.)	Откл.		
		486 ЛЗШ НН2	486 Сигн. неисп. ЛЗШ НН2 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №22 (вкл. / откл.)	Откл.		
		487 Уровень масла	487 Сигн. неисп. 5 Уровень масла Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №23 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		488 Выс.Т°С масла	488 Сигн. неисп. Выс.Т°С масла Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №24 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		489 Неисп.Цеп.Охл.	489 Сигн. неисп. Неисп.Цеп.Охл. Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №25 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		490 Неиспр. ЛЗШ НН1	490 Сигн. неисп. Неиспр. ЛЗШ НН1 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №26 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		491 Неиспр. ЛЗШ НН2	491 Сигн. неисп. Неиспр. ЛЗШ НН2 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №27 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		492 Светодиод 28	492 Сигн. неисп. Светодиод 28 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №28 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		493 Неиспр. ЦН НН1	493 Сигн. неисп. Неиспр. ЦН НН1 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №29 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		494 Неиспр. ЦН НН2	494 Сигн. неисп. Неиспр. ЦН НН2 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №30 (вкл. / откл.)	Вкл.		
		495 Светодиод 31	495 Сигн. неисп. Светодиод 31 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №31 (вкл. / откл.)	Откл.		
		496 Светодиод 32	496 Сигн. неисп. Светодиод 32 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №32 (вкл. / откл.)	Откл.		
		497 Светодиод 33	497 Сигн. неисп. Светодиод 33 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №33 (вкл. / откл.)	Откл.		
		498 Светодиод 34	498 Сигн. неисп. Светодиод 34 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №34 (вкл. / откл.)	Откл.		
		499 Светодиод 35	499 Сигн. неисп. Светодиод 35 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №35 (вкл. / откл.)	Откл.		
		500 Светодиод 36	500 Сигн. неисп. Светодиод 36 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №36 (вкл. / откл.)	Откл.		
		501 Светодиод 37	501 Сигн. неисп. Светодиод 37 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №37 (вкл. / откл.)	Откл.		
		502 Светодиод 38	502 Сигн. неисп. Светодиод 38 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №38 (вкл. / откл.)	Откл.		
		503 Светодиод 39	503 Сигн. неисп. Светодиод 39 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №39 (вкл. / откл.)	Откл.		
		504 Светодиод 40	504 Сигн. неисп. Светодиод 40 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №40 (вкл. / откл.)	Откл.		
		505 Светодиод 41	505 Сигн. неисп. Светодиод 41 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №41 (вкл. / откл.)	Откл.		
		506 Светодиод 42	506 Сигн. неисп. Светодиод 42 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №42 (вкл. / откл.)	Откл.		
		507 Светодиод 43	507 Сигн. неисп. Светодиод 43 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №43 (вкл. / откл.)	Откл.		
		508 Светодиод 44	508 Сигн. неисп. Светодиод 44 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №44 (вкл. / откл.)	Откл.		
		509 Светодиод 45	509 Сигн. неисп. Светодиод 45 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №45 (вкл. / откл.)	Откл.		
		510 Светодиод 46	510 Сигн. неисп. Светодиод 46 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №46 (вкл. / откл.)	Откл.		
		511 Светодиод 47	511 Сигн. неисп. Светодиод 47 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №47 (вкл. / откл.)	Откл.		
		512 Светодиод 48	512 Сигн. неисп. Светодиод 48 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №48 (вкл. / откл.)	Откл.		
		Цвет светодиода	Цвет светодиода	465 Сраб. ДТЗ-А	465 Сигн. светод. Сраб. ДТЗ-А Крсн.	Цвет светодиода №1 (красный / зеленый)	Крсн
				466 Сраб. ДТЗ-В	466 Цвет светод. Сраб. ДТЗ-В Крсн.	Цвет светодиода №2 (красный / зеленый)	Крсн
				467 Сраб. ДТЗ-С	467 Цвет светод. Сраб. ДТЗ-С Крсн.	Цвет светодиода №3 (красный / зеленый)	Крсн
				468 УРОВ ВН на себя	468 Цвет светод. УРОВ ВН на себя Крсн.	Цвет светодиода №4 (красный / зеленый)	Крсн
				469 УРОВ ВН	469 Цвет светод. УРОВ ВН Крсн.	Цвет светодиода №5 (красный / зеленый)	Крсн
				470 ГЗТ сигн. ст.	470 Цвет светод. ГЗТ сигн. ст. Крсн.	Цвет светодиода №6 (красный / зеленый)	Крсн
				471 ГЗТ откл. ст.	471 Цвет светод. ГЗТ откл. ст. Крсн.	Цвет светодиода №7 (красный / зеленый)	Крсн
				472 ГЗ РПН	472 Цвет светод. ГЗ РПН Крсн.	Цвет светодиода №8 (красный / зеленый)	Крсн
				473 ГЗ на сигнал	473 Цвет светод. ГЗ на сигнал Крсн.	Цвет светодиода №9 (красный / зеленый)	Крсн
				474 Внеш.откл.	474 Цвет светод. Внеш.откл. Крсн.	Цвет светодиода №10 (красный / зеленый)	Крсн

Продолжение таблицы 14

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служеб-ные пара-метры	Цвет светодиода	475 ТЗНП ВН	475 Цвет светод. 297 ТЗНП ВН Крсн.	Цвет светодиода №11 (красный / зеленый)	Крсн
		476 ТЗНП Т1(Т2)	476 Цвет светод. 7 ТЗНП Т1(Т2) Крсн.	Цвет светодиода №12 (красный / зеленый)	Крсн
		477 ЗП	477 Цвет светод. 368 ЗП Крсн.	Цвет светодиода №13 (красный / зеленый)	Крсн
		478 МТЗ ВН	478 Цвет светод. МТЗ ВН Крсн.	Цвет светодиода №14 (красный / зеленый)	Крсн.
		479 Светодиод 15	479 Цвет светод. Светодиод 15 Крсн.	Цвет светодиода №15 (красный / зеленый)	Крсн.
		480 Тестирование	480 Цвет светод. Тестирование Крсн.	Цвет светодиода №16 (красный / зеленый)	Крсн
		481 МТЗ НН1	481 Цвет светод. МТЗ НН1 Крсн.	Цвет светодиода №17 (красный / зеленый)	Крсн
		482 ЗДЗ НН1	482 Цвет светод. ЗДЗ НН1 Крсн.	Цвет светодиода №18 (красный / зеленый)	Крсн
		483 ЛЗШ НН1	483 Цвет светод. ЛЗШ НН1 Крсн.	Цвет светодиода №19 (красный / зеленый)	Крсн
		484 МТЗ НН2	484 Цвет светод. МТЗ НН2 Крсн.	Цвет светодиода №20 (красный / зеленый)	Крсн
		485 ЗДЗ НН2	485 Цвет светод. ЗДЗ НН2 Крсн.	Цвет светодиода №21 (красный / зеленый)	Крсн
		486 ЛЗШ НН2	486 Цвет светод. ЛЗШ НН2 Крсн.	Цвет светодиода №22 (красный / зеленый)	Крсн
		487 Уровень масла	487 Цвет светод. 5 Уровень масла Крсн.	Цвет светодиода №23 (красный / зеленый)	Крсн
		488 Выс.Т°С масла	488 Цвет светод. Выс.Т°С масла Крсн.	Цвет светодиода №24 (красный / зеленый)	Крсн
		489 Неисп.Цеп.Охл.	489 Цвет светод. Неисп.Цеп.Охл. Крсн.	Цвет светодиода №25 (красный / зеленый)	Крсн
		490 Неиспр. ЛЗШ НН1	490 Цвет светод. Неиспр. ЛЗШ НН1 Крсн.	Цвет светодиода №26 (красный / зеленый)	Крсн
		491 Неиспр. ЛЗШ НН2	491 Цвет светод. Неиспр. ЛЗШ НН2 Крсн.	Цвет светодиода №27 (красный / зеленый)	Крсн
		492 Светодиод 28	492 Цвет светод. Светодиод 28 Крсн.	Цвет светодиода №28 (красный / зеленый)	Крсн
		493 Неиспр. ЦН НН1	493 Цвет светод. Неиспр. ЦН НН1 Крсн.	Цвет светодиода №29 (красный / зеленый)	Крсн
		494 Неиспр. ЦН НН2	494 Цвет светод. Неиспр. ЦН НН2 Крсн.	Цвет светодиода №30 (красный / зеленый)	Крсн
		495 Светодиод 31	495 Цвет светод. Светодиод 31 Крсн.	Цвет светодиода №31 (красный / зеленый)	Крсн
		496 Светодиод 32	496 Цвет светод. Светодиод 32 Крсн.	Цвет светодиода №32 (красный / зеленый)	Крсн
		497 Светодиод 33	497 Цвет светод. Светодиод 33 Крсн.	Цвет светодиода №33 (красный / зеленый)	Крсн
		498 Светодиод 34	498 Цвет светод. Светодиод 34 Крсн.	Цвет светодиода №34 (красный / зеленый)	Крсн
		499 Светодиод 35	499 Цвет светод. Светодиод 35 Крсн.	Цвет светодиода №35 (красный / зеленый)	Крсн
		500 Светодиод 36	500 Цвет светод. Светодиод 36 Крсн.	Цвет светодиода №36 (красный / зеленый)	Крсн
		501 Светодиод 37	501 Цвет светод. Светодиод 37 Крсн.	Цвет светодиода №37 (красный / зеленый)	Крсн
		502 Светодиод 38	502 Цвет светод. Светодиод 38 Крсн.	Цвет светодиода №38 (красный / зеленый)	Крсн
		503 Светодиод 39	503 Цвет светод. Светодиод 39 Крсн.	Цвет светодиода №39 (красный / зеленый)	Крсн
		504 Светодиод 40	504 Цвет светод. Светодиод 40 Крсн.	Цвет светодиода №40 (красный / зеленый)	Крсн
		505 Светодиод 41	505 Цвет светод. Светодиод 41 Крсн.	Цвет светодиода №41 (красный / зеленый)	Крсн
		506 Светодиод 42	506 Цвет светод. Светодиод 42 Крсн.	Цвет светодиода №42 (красный / зеленый)	Крсн
		507 Светодиод 43	507 Цвет светод. Светодиод 43 Крсн.	Цвет светодиода №43 (красный / зеленый)	Крсн
		508 Светодиод 44	508 Цвет светод. Светодиод 44 Крсн.	Цвет светодиода №44 (красный / зеленый)	Крсн
		509 Светодиод 45	509 Цвет светод. Светодиод 45 Крсн.	Цвет светодиода №45 (красный / зеленый)	Крсн
		510 Светодиод 46	510 Цвет светод. Светодиод 46 Крсн.	Цвет светодиода №46 (красный / зеленый)	Крсн
		511 Светодиод 47	511 Цвет светод. Светодиод 47 Крсн.	Цвет светодиода №47 (красный / зеленый)	Крсн
		512 Светодиод 48	512 Цвет светод. Светодиод 48 Крсн.	Цвет светодиода №48 (красный / зеленый)	Крсн

Таблица 15 - Наблюдение текущих значений сигналов терминала БЭ2502А2001

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	НН-Ia, A 0.00	1 втор НН-Ia, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН
		НН1-Ia, A 0.00	2 втор НН1-Ia, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН1
		НН-Iв, A 0.00	3 втор НН-Iв, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН
		НН1-Iв, A 0.00	4 втор НН1-Iв, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН1
		НН-Iс, A 0.00	5 втор НН-Iс, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН
		НН1-Iс, A 0.00	6 втор НН1-Iс, A/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН1
		НН1-Uab, В 0.00	7 втор НН1-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН1
		НН1-Ubc, В 0.00	8 втор НН1-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН1
		ИдифА 0.00	9 втор ИдифА, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы А
		Порог сраб. ДЗО-А 0.00	10 ДЗОпорогА, о.е. 0.00	Порог срабатывания ДЗО фазы А
		ИдифВ 0.00	11 втор ИдифВ, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы В
		Порог сраб. ДЗО-В 0.00	12 ДЗОпорогВ, о.е. 0.00	Порог срабатывания ДЗО фазы В
		ИдифС 0.00	13 втор ИдифС, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы С
		Порог сраб. ДЗО-С 0.00	14 ДЗОпорогС, о.е. 0.00	Порог срабатывания ДЗО фазы С
	Аналог. велич.	Инб-А, о.е. 0.00	втор Инб-А, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы А
		Инб-В, о.е. 0.00	втор Инб-В, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы В
		Инб-С, о.е. 0.00	втор Инб-С, о.е./° 0.00 / 0.0	Дифференциальный ток фазы С
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
		I1 -НН, А 0.00	втор I1 -НН, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН
		I2 -НН, А 0.00	втор I2 -НН, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН
		I1-НН1, А 0.00	втор I1-НН1, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН1
		I2-НН1, А 0.00	втор I2-НН1, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН1
		НН1 U1, В 0.00	втор НН1 U1, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН1
		НН1 U2, В 0.00	втор НН1 U2, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН1

Таблица 16 - Основное меню для дисплея терминала БЭ2502А2001

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	
Общая логика		Ібаз НН (перв.)	Ібаз НН (перв.) 1000	Базисный ток стороны НН (перв. величина), (100...10000) А, с шагом 0,01 А	
		Ібаз НН1 (перв.)	Ібаз НН1 (перв.) 2273	Базисный ток стороны НН1 (перв. величина), (100...10000) А, с шагом 0,01 А	
		Ібаз НН (втор.)	Ібаз НН (втор.) 1,001	Базисный ток стороны НН (втор. величина), (0,251...16,000) А, с шагом 0,01 А	
		Ібаз НН1 (втор.)	Ібаз НН1 втор.) 1,001	Базисный ток стороны НН1 (втор. величина), (0,251...16,000) А, с шагом 0,01 А	
		Схема НН	Схема НН У	Схема соединения стороны НН (D,У)	
		Схема НН1	Схема НН1 У	Схема соединения стороны НН1 (D,У)	
		Т вых.цепей	Т вых.цепей, с 0,05	Время подхвата срабатывания защит (0,05...27,00) , с шагом 0,01с	
		Тнеиспр.ЦННН1	Тнеиспр.ЦННН1, с 27,0	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН1 (0,05...27,00) , с шагом 0,01 с	
		Контр. ЦН НН1	Контр. ЦН НН1 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	
		ТЗ на откл.Т	ТЗ на откл.Т предусмотрено	Действие технологических защит на откл. Т (АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	
		Откл.АТ-ПрдхрКл	Откл.АТ-ПрдхрКл предусмотрено	Действие предохранительного клапана на откл. Т (АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	
		Тип блокир. отБТН	Тип блокир. отБТН перекрестная	Тип отстройки ои БТН (пофазная, перекрестная)	
	Уставки	ДЗО НН	Іср ДЗО НН, о.е.	Іср ДЗО НН, о.е. 1,0	Ток срабатывания ДЗО НН, (0,10...1,00) о.е., с шагом 0,01 о.е
			Іт0 ДЗО НН, о.е.	Іт0 ДЗО НН, о.е. 0,6	Ток начала торможения ДЗО НН, (0,40...1,00) о.е., с шагом 0,01 о.е
			Іт max ДЗО НН, о.е.	Іт max ДЗО НН,о.е. 1,2	Ток торможения блокировки ДЗО НН, (0,70...3,00) о.е., с шагом 0,01 о.е
			Кт ДЗТ АТ	Кт ДЗО НН 0,5	Кoeffициент торможения ДЗО, (0,20...0,70), с шагом 0,01
			Кбл по 2гар.	Кбл по 2гар. 0,1	Уровень бл. по 2 гармонике (0,05...0,40), с шагом 0,01
			Кбл по 5гар.	Кбл по 5гар. 0,1	Уровень бл. по 5 гармонике (0,05...0,40), с шагом 0,01
			Ток диф. отсеч.	Ток диф. отсеч. 6,5	Ток срабатывания диф. отсечки (2,00...20,00), с шагом 0,01
			Іср.ОбрываЦепТок	Іср.ОбрываЦепТок 0,1	Ток срабатывания реле контроля обрыва цепей тока (0,04...2,00) , с шагом 0,01
			Тср.диф.отсечки	Тср.диф.отсечки. 0,06	Задержка на срабатывание дифф. отсечки (0...27,00) , с шагом 0,01
			Тср. Обрыва ЦТ	Тср. Обрыва ЦТ	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока; (0,01...27,00), с, с шагом 0,01 с
Диф. отсечка			Диф. отсечка предусмотрена	Дифференциальная отсечка (не предусмотрена, предусмотрена)	
Диф. отсечка с ВВ			Диф. отсечка с ВВ, оперативный ввод по входу	Действие диф.отсечки с выдержкой времени (оперативный ввод по входу, введено постоянно)	
БлокДЗО-обрыв ЦТ			БлокДЗО-обрыв ЦТ не предусмотрена	Действие блокировки ДЗО при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	
ПодхвБлДЗОобр-рвЦТ			ПодхвБлДЗОобр-рвЦТ предусмотрен	Подхват блокировки ДЗО при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	
БлокДТЗпо5гарм			БлокДТЗпо5гарм предусмотрена	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике (не предусмотрена, предусмотрена)	
УРОВ НН			Іср УРОВ НН, А	Іср УРОВ НН, А 0,04	Ток срабатывания реле тока УРОВ НН; (0,04-5,00), А, с шагом 0,01 А
			Тсраб. УРОВ, с	Тср. УРОВ НН, с 0,60	Время срабатывания УРОВ НН; (0-0,6), с, с шагом 0,1 с
			Действие УРОВ НН	Действие УРОВ НН предусм.	Действие УРОВ ВН; (не предусмотрено, предусмотрено)

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	МТЗ НН	Иср МТЗНН	Иср МТЗНН 0,1	Ток срабатывания МТЗ по стороне НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		Иср. ТО НН	Иср. ТО НН 10,0	Ток срабатывания отсечки; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		I2ср. НН	I2ср. НН 10,0	Ток срабатывания РТОП по стороне НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		Т МТЗ НН-1ст	Т МТЗ НН-1ст 1,0	Время срабатывания МТЗ НН 1 ступень; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН-2ст	Т МТЗ НН-2ст 2,0	Время срабатывания МТЗ НН 2 ступень; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН Тр, с	Т МТЗ НН Тр, с 0,5	Время срабатывания МТЗ НН на отключение Т (АТ); (0,05-27,00), с
		Тср ТО НН	Тср ТО НН 27,0	Время срабатывания ТО НН; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т ЛЗ НН	Т ЛЗ НН 27,0	Время срабатывания ЛЗ НН; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Бл.МТЗ при БНТ	Бл.МТЗ при БНТ не предусмотрено	Блокировка МТЗ НН при БНТ (не предусмотрено, предусмотрено)
		МТЗ НН и ТО НН	МТЗ НН и ТО НН не предусмотрено	Действие МТЗ НН и ТО НН (не предусмотрено, предусмотрено)
		РТОП для МТЗ НН	РТОП для МТЗ НН не предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ НН (не предусмотрено, предусмотрено)
		Действие ЛЗ НН	Действие ЛЗ НН не предусмотрено	Действие логической защиты НН (не предусмотрено, предусмотрено)
		Пуск МТЗ НН по U	Пуск МТЗ НН по U предусмотрен	Пуск МТЗ НН по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)
		Уск. МТЗ НН	Уск. МТЗ НН не предусмотрено	Ускорение МТЗ НН при отключенных СВ НН1(НН2, НН3) (не предусмотрено, предусмотрено)
	МТЗ НН1	Иср МТЗНН1-1ст	Иср МТЗНН1-1ст 0,1	Ток срабатывания МТЗ НН1-1 ступень; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		Иср МТЗНН1-2ст	Иср МТЗНН1-2ст 0,1	Ток срабатывания МТЗ НН1-2 ступень; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		I2ср. НН1	I2ср. НН1 10,0	Ток срабатывания РТОП по стороне НН1; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		УголМаксЧув	УголМаксЧув 30	Угол макс. чувствительности РНМПГ; (30-90), °, с шагом 1 °
		Унн1 мин	Унн1 мин 40,0	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН1; (10-100), В, с шагом 1 В
		U2 НН1	U2 НН1 12,0	Напряжение срабатывания максимального РНОП по стороне НН1; (6-24), В, с шагом 1 В
		Т МТЗ НН1-1ст	Т МТЗ НН1-1ст 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1-1ступень (СВ НН1 откл.); (0,05-27,00)с, с шагом 0,01с
		Т МТЗ НН1-2ст	Т МТЗ НН1-2ст 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1-2ступень (СВ НН1 откл.); (0,05-27,00)с, с шагом 0,01с
		Т МТЗНН1уск	Т МТЗНН1уск 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН1 СВ, с	Т МТЗ НН1 СВ, с 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Т МТЗ НН1 Тр, с	Т МТЗ НН1 Тр, с 27,0	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение Т (АТ); (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ТвдУскМТЗНН1	ТвдУскМТЗНН1 27,0	Время ввода ускорения МТЗ НН1; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		МТЗ НН1	МТЗ НН1 предусмотрено	Действие МТЗ НН1 (не предусмотрено, предусмотрено)
Пуск МТЗ НН1 поУнн	Пуск МТЗ НН1 поУнн предусмотрен	Пуск МТЗ НН1 по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)		
БлПускаПоU от- НН	БлПускаПоU отНН предусмотрена	Блокировка пуска по напряжению при неисправно- сти НН (не предусмотрена, предусмотрена)		
Инв.АТН	Инв.АТН Не предусмотрено	Инvertирование сигнала Автомат ТН (не предусмотрено, предусмотрено)		
Действ. КQC Q1	Действ. КQC Q1 не предусмотрен	Действие команды «РПВ Q1 (НН1)» в МТЗ НН; (не предусмотрен, предусмотрен)		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	МТЗ НН1	Действ. КQT Q1	Действ. КQT Q1 не предусмотрено	Действие команды «РПО Q1 (НН1)» в МТЗ НН1; (не предусмотрено, предусмотрено)
		РТОП НН1 в МТЗ	РТОП НН1 в МТЗ не предусмотрено	Действие РТОП НН1 в МТЗ НН1; (не предусмотрено, предусмотрено)
		РНМПП НН1 в МТЗ	РНМПП НН1 в МТЗ не предусмотрено	Действие РНМПП НН1 в МТЗ НН1; (предусмотрено, не предусмотрено)
		Направление РНМПП	Направление РНМПП	Направление РНМПП НН1 (к шинам, в трансформатор)
	ЛЗШ НН1	Т ЛЗШ НН1	Т ЛЗШ НН1 10,0	Время срабатывания ЛЗШ НН1; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Тнеиспр.ЛЗШНН1	Тнеиспр.ЛЗШНН1	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		Конт-ПускЛЗШ НН1	Конт-ПускЛЗШ НН1 нзк	Тип контакта «Пуск ЛЗШ НН1»; (нзк, нок)
		ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1 не предусмотрено	Действие ЛЗШ НН1; не предусмотрено, предусмотрено
		ЛЗШНН1 на отк.Q1	ЛЗШНН1 на отк.Q1 С АПВ	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1; с АПВ, без АПВ
	ЗДЗ НН1	Тподхв.бл.отк.Q1	Тподхв.бл.отк.Q1, с 0,05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1;(0,05-27,00),с, с шагом 0,01 с
		Тср. ЗДЗ, с	Тср. ЗДЗ, с 1,0	Время срабатывания от Сигнализации ЗДЗ, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Действие ЗДЗ НН1;	Действие ЗДЗ НН1; предусмотрено	Действие ЗДЗ НН1; (не предусмотрено, предусмотрено)
		Выб.ПускЗДЗпоНН	Выб.ПускЗДЗпоНН от внешнего сигнала	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН, (от МТЗ НН1 (внт), от внешнего сигнала)
		КонтрПоТоку НН	КонтрПоТоку НН предусмотрено	Контроль по току НН, предусмотрен / не предусмотрен
		Выб.ПускЗДЗпоНН 1	Выб.ПускЗДЗпоНН1 от МТЗ НН1 (внт)	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН1, (от МТЗ НН1 (внт), от внешнего сигнала)
		КонтрПоТоку НН1	КонтрПоТоку НН1 не предусмотрен	Контроль по току НН1, предусмотрен / не предусмотрен
		Бл.откл.Q1отЗДЗ	Бл.откл.Q1отЗДЗ не предусмотрена	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)
	ЗМН НН1	ЗМН Унн1 макс.	ЗМН Унн1 макс. 24,0	Напряжение срабатывания макс. реле напряжения НН1; (10,0-100) В, с шагом 1В
		ЗМН Унн1 мин.	ЗМН Унн1 мин. 6,0	Напряжение срабатывания мин. реле напряжения НН1; (10,0-100) В, с шагом 1 В
		Тср ЗМН НН1	Тср ЗМН НН1 27,0	Время срабатывания ЗМН НН1; (0,05-27,0) с, с шагом 0,01 с
		Действие ЗМН НН1	Действие ЗМН НН1 предусмотрено	Действие ЗМН НН1; (не предусмотрено, предусмотрено)
	Блокировка РПН	Инн блокир. РПН, о.е.	It ср РПН НН, А 3,0	Ток срабатывания блокировки РПН по току стороны НН; (0,10-100,00), А, с шагом 0,01 А
		Блок РПН по Инн	Блок РПН по Инн предусмотрена	Блокировка РПН по току стороны НН (не предусмотрена, предусмотрена)
	Автоматика охлаждения	Иср. АО-1ст. НН	Иср. АО-1ст. НН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А
		Иср. АО-2ст. НН	Иср. АО-2ст. НН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А
		Иср. АО-3ст. НН	Иср. АО-3ст. НН, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А
		Иср. АО-1ст. НН1	Иср. АО-1ст. НН1, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН1; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А
		Иср. АО-2ст. НН1	Иср. АО-2ст. НН1, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН1; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А
		Иср. АО-3ст. НН1	Иср. АО-3ст. НН1, А 3,0	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН1; (0,05-100,00)А, с шагом 0,01 А
		Тср ЗПО 1ст	Тср ЗПО 1ст 10,0	Время срабатывания ЗПО 1ступень; (1,0-60,0), с, с шагом 0,1 с
		Тср ЗПО 2ст	Тср ЗПО 2ст 20,0	Время срабатывания ЗПО 2ступень; (1,0-60,0), с, с шагом 0,1 с

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра
Уставки	Авто-матика охлаждения	Тср ЗПО 3ст	Тср ЗПО 3ст 60,0	Время срабатывания ЗПО 3ступень; (1,0-60,0), с, с шагом 0,1 с
		АО по I стор.НН	АО по I стор.НН предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН (не предусмотрена, предусмотрена)
		АО по I стор.НН1	АО по I стор.НН1 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)
		ЗПО на откл.	ЗПО на откл. предусмотрено	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)
		КонтТ°СЗПО1(2)ст	КонтТ°СЗПО1(2)ст не предусмотрен	Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст. (не предусмотрен, предусмотрен)
		КонтТ°С-Нет Ду	КонтТ°С-Нет Ду предусмотрен	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО) (не предусмотрен, предусмотрен)
		ДействиеЗПО 1ст.	ДействиеЗПО 1ст. предусмотрено	Действие ЗПО 1ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)
		Контр.тока 2 ст.	Контр.тока 2 ст. не предусмотрен	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени (не предусмотрен, предусмотрен)
		Действие ЗПО 3 ст.	Действие ЗПО 3 ст. предусмотрено	Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)
	Газо-вые за-щиты	Тср. КИ ГЗ ЛРТ	Тср. КИ ГЗ ЛРТ 1,0	Задержка на срабатывание КИ ГЗ ЛРТ; (0,05-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ГЗ ЛРТ-откл	ГЗ ЛРТ-откл не предусмотрено	Действие ГЗ ЛРТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
		ГЗ ЛРТ РПН-откл	ГЗ ЛРТ РПН-откл не предусмотрено	Действие ГЗ ЛРТ РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)
		ПерГЗЛРТсиг-откл	ПерГЗЛРТсиг-откл не предусмотрен	Перевод ГЗ ЛРТ-сигн. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)
		КИ-Выв.ГЗЛРТсигн	КИ-Выв.ГЗЛРТсигн не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ сигн.ст. не предусмотрено, предусмотрено)
		КИ-Выв.ГЗЛРТоткл	КИ-Выв.ГЗЛРТоткл не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ откл.ст. не предусмотрено, предусмотрено)
	Допол-нительная ло-гика	КИ-Выв.ГЗ РПН ЛРТ	КИ-Выв.ГЗ РПН ЛРТ не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ РПН не предусмотрено, предусмотрено)
		Вход ВВ №1	Вход ВВ №1 -	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ1,с	Значение ВВ1,с 0,00	Значение ВВ №1; (0-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ №1	ВВ №1 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №1 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ №2	Вход ВВ №2 -	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ2,с	Значение ВВ2,с 0,00	Значение ВВ №2; (0-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ №2	ВВ №2 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №2 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ №3	Вход ВВ №3 -	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ3,с	Значение ВВ3,с 0,00	Значение ВВ №3; (0 -27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ №3	ВВ №3 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №3 (на срабатывание/на возврат)
		Вход ВВ №4	Вход ВВ №4 -	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (0 – 512), с шагом 1
		Значение ВВ4,с	Значение ВВ4,с 0,00	Значение ВВ №4; (0-27,00), с, с шагом 0,01 с
		ВВ №4	ВВ №4 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №4 (на срабатывание/на возврат)
		ПрогрНакл1	ПрогрНакл1 не предусмотр.	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена
		ПрогрНакл2	ПрогрНакл2 не предусмотр.	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена
		ПрогрНакл3	ПрогрНакл3 не предусмотр.	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена

2.2.8 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

2.2.8.1 При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

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

2.2.8.2 Проверка сопротивления изоляции шкафа

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

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие концы отсоединить;
- рабочие крышки испытательных блоков шкафа установить в рабочее положение;
- собрать группы цепей в соответствии с таблицами 17 - 19.

Таблица 17– Группы цепей для комплекта 01

Наименование цепи	Объединяемые зажимы комплекта
1 Цепи переменного тока	X1 – X39
2 Цепи напряжения переменного тока стороны НН1	X72 - X74
3 Цепи напряжения переменного тока стороны НН2	X80 – X82
4 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC1$	X87 – X114
5 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC2$	X116 - X123
6 Цепи оперативного постоянного тока	X125 - X136
7 Выходные цепи	X137 – X200, X400, X401

Таблица 18 – Группы цепей для комплекта 02

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X41 - X55
2 Цепи ТН ввода	X76 - X78
3 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC3$	X201 - X229
4 Цепи оперативного тока ГЗ	X230 - X237
5 Выходные цепи	X238 – X299, X402, X403

Таблица 19 - Группы цепей для комплекта 03

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X57 - X71
2 Цепи ТН ввода	X84 - X86
3 Цепи оперативного постоянного тока $\pm EC5$	X301 – X329

Продолжение таблицы 19

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
4 Цепи оперативного тока ГЗ	X330 – X337
5 Выходные цепи	X338 – X399, X404, X405
6 Цепи сигнализации	X406 - X416
7 Цепи АСУ	X417 – X432
8 Цепи освещения (XL)	XL1 – XL5

Измерение сопротивления изоляции необходимо производить в холодном состоянии мегомметром на напряжение 1000 В. Сначала измеряется сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех цепей, объединенных вместе, а потом – каждой выделенной группы относительно остальных цепей, соединенными между собой. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм при температуре $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %.

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

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 2.2.8.2. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

2.2.8.4 Проверка комплектов шкафа рабочим током и напряжением

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

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

Подключить цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов защищаемого трансформатора. По показаниям дисплея терминала или через систему “EKRASMS” снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений, подведенных к терминалу. Величины модулей и углов векторов токов и напряжений занести в таблицы 20 - 22.

Таблица 20 - Величины модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 01

Наименование	I_{A0}, A	Фаза, °	I_{B0}, A	Фаза, °	I_{C0}, A	Фаза, °
Цепи тока ВН1						
Цепи тока ВН2						
Цепи тока НН1						
Цепи тока НН2						
Напряжение, В	U_{AB}		Фаза, °		U_{BC}	
2 группа ТН (НН1)						
3 группа ТН (НН2)						

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

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) $I_{НБ} < 0,2 * I_{Д0}$, где $I_{Д0}$ - уставка начального тока срабатывания ДТЗ.

Таблица 21 – Величина модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 02

Наименование	Ток, А						Напряжение ввода, В	
	НН			НН1			НН1	
	I_A	I_B	I_C	I_A	I_B	I_C	U_{AB}	U_{BC}
Величина								
Угол, эл. град.								

Таблица 22 - Величина модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 03

Наименование	Ток, А						Напряжение ввода, В	
	НН			НН1			НН1	
	I_A	I_B	I_C	I_A	I_B	I_C	U_{AB}	U_{BC}
Величина								
Угол, эл. град.								

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

2.2.8.4.2 Проверка симметричных составляющих в подводимых трехфазных системах напряжения и тока

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

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

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

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

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

2.2.8.4.3 Проверка правильности подключения тока и напряжения фазы А

По показаниям дисплея терминала или через систему "EKRASMS" снять показания активной и реактивной мощности (в первичных величинах) и сравнить с показаниями щитовых

приборов (или запросить у диспетчера). Величина и направление активной и реактивной мощности по показаниям терминала и по приборам должны совпадать.

2.2.8.4.4 Проверка поведения защит комплекта при отключении цепей напряжения

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

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

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

2.2.8.4.6 Проверка уставок шкафа

При проверке уставок измерительных реле тока и напряжения необходимо конфигурировать проверяемое реле на контрольный выход терминала с помощью программы «EKRASMS». Срабатывание проверяемого реле фиксировать по замыканию контактов реле контрольного выхода на зажимах X400, X401 для комплекта 01, X402, X403 для комплекта 02 и X404, X405 для комплекта 03.

С помощью системы мониторинга «EKRASMS» или с помощью клавиатуры и дисплея на терминале выставить значения уставок защит в соответствии с заданными в бланке уставок.

Начинать выставление уставок (обязательно) с установки первичных и вторичных величин измерительных ТТ, напряжения сторон трансформатора.

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

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

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

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

2.3.2 При включении питания и в процессе работы шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала. Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в п. 2.4 документа ЭКРА.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.084 РЭ.

3 Техническое обслуживание шкафа

3.1 Общие указания

3.1.1 Цикл технического обслуживания (ТО) шкафа в процессе его эксплуатации составляет восемь лет в соответствии с требованиями РД 153-34.0-35.617-2001 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ» для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Под циклом ТО понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определённой последовательности виды ТО, предусмотренные вышеуказанными Правилами: проверка (наладка) при новом включении (см. 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.

3.1.1.1 Профилактический контроль

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

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

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

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

Проверку исправности дискретных входов, выведенных на ряд зажимов шкафа, а также оперативных ключей и кнопок на двери шкафа следует выполнять контролем состояния входа при выполнении соответствующих переключений с помощью индикатора терминала или программы мониторинга “EKRASMS”.

3.1.1.2 Профилактическое восстановление.

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

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

- проверку взаимодействия шкафа с другими НКУ.

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

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

3.2 Меры безопасности

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

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

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

3.2.4 Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа, приведены в 2.2 настоящего РЭ.

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

3.3 Проверка работоспособности (эксплуатационные проверки)

3.3.1 При профилактическом восстановлении следует пользоваться методикой, приведенной в 2.2.8 настоящего РЭ.

В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращен, а порядок их проведения изменен.

3.3.2 Проверка и настройка терминала защиты производятся в соответствии с указаниями, приведёнными в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ и ЭКРА.650321.084 РЭ.

4 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.

4.1 Конфигурирование терминала БЭ2704 308

Терминал БЭ2704 308 предназначен для защиты трансформатора и содержит 28 аналоговых входов:

- 2 датчик постоянного тока (ДПТ);
- 8 трансформаторов напряжения (ТН);
- 18 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 23.

Таблица 23 – Наименование сторон для терминала БЭ2704 защит Т (АТ)

Группа ТТ терминала Тип терминала БЭ2704	Сторона			
	№1	№2	№3	№4
308	ВН/ВН1	СН/ВН2	НН1	НН2

В разделе «Общая логика» для терминалов БЭ2704 308 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.

4.1.1 Определение схемы соединения сторон

Параметр «Схема соединения стороны» ($XV_{CX_C\text{TOP}}$) для терминала защиты Т(АТ)

зависит:

- от схемы соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны ($B_{C\text{TOP}}$);

- от схемы соединения обмоток силового Т(АТ) соответствующей стороны ($A_{\text{СТОР}}$);
- от схемы включения ТТ данной стороны (на фазные/линейные токи) ($C_{\text{СТОР}}$).

Пример однолинейной схемы приведен на рисунке 1.5 б.

Параметр $X B_{\text{СХ_СТОР}}$ определяется по выражению в таблице 24.

Таблица 24 - Выражение для определения параметра $X B_{\text{СХ_СТОР}}$

Логическое выражение	Логическая схема	
$X B_{\text{СХ_СТОР}} = (A_{\text{СТОР}} + \overline{A_{\text{СТОР}}} * C_{\text{СТОР}}) * B_{\text{СТОР}}$		(9)
<p>$B_{\text{СТОР}} = 1$ - если вторичные обмотки главных ТТ, соответствующей стороны Т(АТ), собраны в «звезду» и $B_{\text{СТОР}} = 0$ - если вторичные обмотки главных ТТ собраны в «треугольник»;</p> <p>$A_{\text{СТОР}} = 1$ - если обмотка, соответствующей стороны, силового Т(АТ) собрана в «звезду» и $A_{\text{СТОР}} = 0$ - если обмотка силового Т(АТ) собрана в «треугольник»;</p> <p>$C_{\text{СТОР}}$ – параметр учитывающий установку ТТ.</p> <p>$C_{\text{СТОР}} = 0$ - при включении ТТ на «линейные» токи, когда ТТ установлены за «треугольником» созданный обмотками силового Т(АТ) данной стороны. Также при соединении обмотки силового Т/АТ данной стороны в «звезду».</p> <p>$C_{\text{СТОР}} = 1$ - при включении ТТ на «фазные» токи, когда ТТ установлены внутри «треугольника» созданный обмотками силового Т(АТ) данной стороны.</p>		

По рассчитанному параметру $X B_{\text{СХ_СТОР}}$ определяется схема соединения стороны в таблице 25. В случае отсутствия стороны (силовая обмотка отсутствует) $X B_{\text{СХ_СТОР}} = 1$.

Таблица 25 – Определение уставки схемы соединения стороны по параметру - $X B_{\text{СХ_СТОР}}$

	$X B_{\text{СХ_СТОР}}$	
	0	1
Схема соединения стороны	Δ	Y

4.1.2 Задание параметра - «Наличие стороны №1...№4»

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

Параметры наличия стороны ($X B_{\text{СТОР_№1(2,3,4)}}$) определяется из таблицы 26.

Таблица 26 – Определение параметра «наличие стороны»

Наименование	Значение	
	1	0
«Сторона №1 (ВН, ВН1)» - ($X B_{\text{СТОР_№1}}$)	«есть»	«нет»
«Сторона №1 (СН, ВН2)» - ($X B_{\text{СТОР_№2}}$)		
«Сторона №3 (НН1)» - ($X B_{\text{СТОР_№3}}$)		
«Сторона №4 (НН2)» - ($X B_{\text{СТОР_№4}}$)		

4.1.3 Включение стороны на расчетную разность (см. таблицу 31 столбец «1») определяется по выражениям в таблице 27.

Таблица 27 – Выражения для определения включения сторон на расчетную разность

Логическое выражение	Логическая схема	
$K_{ВКЛ_СТОП_№1} = XB_{СХ_СТОП_№1} + \overline{XB_{СТОП_№1}}$ $K_{ВКЛ_СТОП_№2} = XB_{СХ_СТОП_№2} + \overline{XB_{СТОП_№2}}$ $K_{ВКЛ_СТОП_№3} = XB_{СХ_СТОП_№3} + \overline{XB_{СТОП_№3}}$ $K_{ВКЛ_СТОП_№4} = XB_{СХ_СТОП_№4} + \overline{XB_{СТОП_№4}}$		(10)

4.1.4 Определяется параметр ($K_{ВКЛ}$) по выражению в таблице 28.

Таблица 28 – Выражения для определения параметра ($K_{ВКЛ}$)

Логическое выражение	Логическая схема	
$K_{ВКЛ} = K_{ВКЛ_СТОП_1} * K_{ВКЛ_СТОП_2} * K_{ВКЛ_СТОП_3} * K_{ВКЛ_СТОП_4} * XB_{3I0}$		(11)
<p>где XB_{3I0} - уставка «Компенсация 3I0 при одинаковой схеме соединения Y».</p> <p>$XB_{3I0} = 0$ – если «Компенсация 3I0 при одинаковой схеме соединения Y» – «предусмотрена» и</p> <p>$XB_{3I0} = 1$ – если «Компенсация 3I0 при одинаковой схеме соединения Y» – «не предусмотрена».</p>		

По рассчитанному параметру ($K_{ВКЛ}$) определяется наличие компенсации токов 3I0 в ДТЗ Т АТ по таблице 29.

Таблица 29 – Определение параметра $K_{ВКЛ}$

	$K_{ВКЛ}$	
	0	1
Компенсация токов 3I0	выполняется	не выполняется

4.1.5 Определение расчетных формул в ДТЗ Т(АТ)

Расчетные формулы для плеч ДТЗ Т(АТ) ($K_{КОМП_№1(2,3,4)}$) определяются по выражениям из таблицы 30.

Таблица 30 – Определение параметра $K_{ВКЛ}$

Логическое выражение	Логическая схема	
$K_{КОМП_№1} = K_{ВКЛ_СТОП_№1} * \overline{K_{ВКЛ}}$ $K_{КОМП_№2} = K_{ВКЛ_СТОП_№2} * \overline{K_{ВКЛ}}$ $K_{КОМП_№3} = K_{ВКЛ_СТОП_№3} * \overline{K_{ВКЛ}}$ $K_{КОМП_№4} = K_{ВКЛ_СТОП_№4} * \overline{K_{ВКЛ}}$		(12)

По рассчитанным параметрам $K_{КОМП_№1(2,3,4)}$ определяются формулы для расчета плеч в ДТЗ Т(АТ) по таблице 31.

Таблица 31 – Определение расчетных формул в ДТЗ Т(АТ)

	$K_{КОМП_№1(2,3,4)}$	
	0	1
Фаза А	$\dot{i}_{A-CTOP}^* = \frac{\dot{i}_{a-CTOP}}{I_{БАЗ.CTOP}}$	$\dot{i}_{A-CTOP}^* = \frac{\dot{i}_{a-CTOP} - \dot{i}_{b-CTOP}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.CTOP}}$
Фаза В	$\dot{i}_{B-CTOP}^* = \frac{\dot{i}_{b-CTOP}}{I_{БАЗ.CTOP}}$	$\dot{i}_{B-CTOP}^* = \frac{\dot{i}_{b-CTOP} - \dot{i}_{c-CTOP}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.CTOP}}$
Фаза С	$\dot{i}_{C-CTOP}^* = \frac{\dot{i}_{c-CTOP}}{I_{БАЗ. CTOP}}$	$\dot{i}_{C-CTOP}^* = \frac{\dot{i}_{c-CTOP} - \dot{i}_{a-CTOP}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.CTOP}}$
<p>где \dot{i}_{a-CTOP}, \dot{i}_{b-CTOP}, \dot{i}_{c-CTOP} - измеряемые токи соответствующей стороны №1, №2, №3, №4 А; $I_{БАЗ.CTOP}$ - 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 ДТЗ, о.е.</p>		

Обобщенная логическая схема компенсации фазового сдвига и коэффициента схемы приведена на рисунке 1.5 а.

Пример 1:

“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:

$$\dot{i}_{A-ВН}^* = \frac{\dot{i}_{a-ВН} - \dot{i}_{b-ВН}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.ВН}} \quad \dot{i}_{B-ВН}^* = \frac{\dot{i}_{b-ВН} - \dot{i}_{c-ВН}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.ВН}} \quad \dot{i}_{C-ВН}^* = \frac{\dot{i}_{c-ВН} - \dot{i}_{a-ВН}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.ВН}}$$

$$\dot{i}_{A-СН}^* = \frac{\dot{i}_{a-СН} - \dot{i}_{b-СН}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СН}} \quad \dot{i}_{B-СН}^* = \frac{\dot{i}_{b-СН} - \dot{i}_{c-СН}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СН}} \quad \dot{i}_{C-СН}^* = \frac{\dot{i}_{c-СН} - \dot{i}_{a-СН}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СН}}$$

$$\dot{i}_{A-НН1,2}^* = \frac{\dot{i}_{a-НН1,2}}{I_{БАЗ.НН1,2}} \quad \dot{i}_{B-НН1,2}^* = \frac{\dot{i}_{b-НН1,2}}{I_{БАЗ.НН1,2}} \quad \dot{i}_{C-НН1,2}^* = \frac{\dot{i}_{c-НН1,2}}{I_{БАЗ.НН1,2}}$$

Пример 2:

“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”.

“Компенсация 3I0 при одинаковой схеме соединения Y – **предусмотрена**”.

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

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

Пример3:

“Схема соединения стороны ВН - Y”;

“Схема соединения стороны СН - Y”;

“Схема соединения стороны НН1 - Y”;

“Схема соединения стороны НН2 - Δ”;

“Сторона ВН – **Есть**”;

“Сторона СН – **Нет**”;

“Сторона НН1 – **Есть**”;

“Сторона НН2 – **Нет**”;

“Компенсация 3I0 при одинаковой схеме соединения Y – **не предусмотрена**”.

Расчёт для сторон ВН и НН1 в этом случае будет осуществляться по формулам:

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

4.1.6 Расчёт базисных токов по сторонам

Значения базисных токов по сторонам задаются в меню «Общая логика» в первичных величинах. По заданным значениям программным способом происходит пересчет базисных токов во вторичной величине.

$$I_{\text{БАЗ_СТОП_ВТОР}} = \frac{I_{\text{БАЗ_СТОП_ПЕРВ.}}}{K_{\text{ТТ_СТОП}}} \quad (13)$$

где $I_{\text{БАЗ_СТОП_ПЕРВ.}}$ – уставка «Базисный ток стороны (перв.величина)», рассчитываемый по формуле (14);

$K_{\text{ТТ_СТОП}}$ - коэффициент трансформации главного ТТ соответствующей стороны.

Результирующие значения базисных токов во вторичной величине доступны для просмотра в меню «Общая логика» терминала.

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

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

$$I_{\text{БАЗ.СТОП.ПЕРВ.}} = \frac{K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} \cdot S_{\text{НОМ.Т(АТ)}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{СТОП.}}},$$

$$I_{\text{БАЗ.СТОП.ВТОР.}} = \frac{K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{ВКЛ_ТТ_СТОП}} \cdot K_{\text{АТ_СТОП}} \cdot S_{\text{НОМ.Т(АТ)}}}{K_{\text{ТТ_СТОП}} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{\text{СТОП.}}}, \quad (14)$$

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 неиспользовании 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 (см. таблицу 32).

Таблица 32

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

0,025 – 50,000 А. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается

$$K_{AT_STOP} = 1.$$

При $0,025 A \leq I_{БАЗ.СТОП.ВТОР} \leq 0,100 A$ необходимо использовать отводы терминала, указанные в таблице 33. Отводы выполнены с $K_T = 4$. Коэффициент трансформации ТТ соответствующей стороны приводится к расчетной величине по выражению:

$$K_{ТТ_СТОП}^* = I_{НОМ} / (I_{2НОМ} \cdot K_T) \quad (15)$$

Таблица 33 – Отводы терминала БЭ2704 308 для защит Т(АТ)

Значение базисного тока, А	Фаза	Группа датчиков тока терминала					
		№1 (ВН, ВН1)	№2 (СН, ВН2)	№3 (НН1)	№4 (НН2)	№5	№6
0,025 ÷ 0,100 А	А	XA1:1- XA1:3	XA1:10- XA1:12	XA1:19- XA1:21	XA2:1- XA2:3	XA2:10- XA2:12	XA2:19- XA2:21
	В	XA1:4- XA1:6	XA1:13- XA1:15	XA1:22- XA1:24	XA2:4- XA2:6	XA2:13- XA2:15	XA2:22- XA2:24
	С	XA1:7- XA1:9	XA1:16- XA1:18	XA1:25- XA1:27	XA2:7- XA2:9	XA2:16- XA2:18	XA2:25- XA2:27
0,101 ÷ 50,000 А	А	XA1:2- XA1:3	XA1:11- XA1:12	XA1:20- XA1:21	XA2:2- XA2:3	XA2:11- XA2:12	XA2:20- XA2:21
	В	XA1:5- XA1:6	XA1:14- XA1:15	XA1:23- XA1:24	XA2:5- XA2:6	XA2:14- XA2:15	XA2:23- XA2:24
	С	XA1:8- XA1:9	XA1:17- XA1:18	XA1:26- XA1:27	XA2:8- XA2:9	XA2:17- XA2:18	XA2:26- XA2:27

4.2 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).

4.2.1 Выбор уставок дифференциальной токовой защиты

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

- ток срабатывания ДТЗ;
- ток начала торможения ДТЗ;
- ток торможения блокировки ДТЗ;
- коэффициент торможения ДТЗ;
- уровень блокировки по 2-й гармонике ДТЗ;
- уровень блокировки по 5-й гармонике ДТЗ;
- ток срабатывания дифференциальной отсечки ДТЗ.

4.2.1.1 Определение начального тока срабатывания ДТЗ

Относительный начальный ток срабатывания ДТЗ Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ) (чувствительного органа) $I_{Д0^* РАСЧ}$ при отсутствии торможения определяется с помощью выражения:

$$I_{Д0^* РАСЧ} = K_{ОТС} \cdot I_{НБ РАСЧ} \quad (16)$$

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

$$I_{\text{НБ} \text{РАСЧ}^*} = K_{\text{ПЕР.}} \cdot K_{\text{ОДН.}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{ВЫР.}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}, \quad (17)$$

где $K_{\text{ПЕР.}}$ – 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) одностипных трансформаторов тока (только встроенных или только выносных);

$K_{\text{ПЕР.}} = 2 \dots 3$ – при использовании на разных сторонах защищаемого трансформатора (автотрансформатора) разностипных 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 одностипности 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];

ε - 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. При соединении вторичных обмоток ТТ по схеме «неполная звезда» полная погрешность для ТТ 5Р и 10Р составляет $\sqrt{3} \cdot \varepsilon$;

$$\Delta U_{\text{РПН}} = \frac{|\Delta U_{\text{РПНmax}} - \Delta U_{\text{РПНmin}}|}{2 \cdot 100\%} \text{ – относительная погрешность, обусловленная нали-}$$

чием РПН, принимается равной половине действительного диапазона регулирования (например, при половине регулировочного диапазона $\pm 10\%$, $\Delta U_{\text{РПН}} = \frac{|(+10\%) - (-10\%)|}{2 \cdot 100\%} = 0,1$).

Если РПН не используется, то $\Delta U_{\text{РПН}}=0$, 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. Токковая погрешность внешних выравнивающих автотрансформаторов АТ-31, АТ-32 не превышает 5 % ($\Delta f_{\text{ПТТ}} = 0,05$) при двадцатикратном токе ответвления и подключения цепей защиты к вторичной обмотке выравнивающих автотрансформаторов, по данным завода изготовителя.

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

4.2.1.2 Ток начала торможения ДТЗ Т(АТ), ошиновки НН Т(АТ)

Ток начала торможения для пускорезервных Т(АТ) и Т(АТ) на которых возможно несинхронное АВР НН равным $I_{\text{T0}} = 0,6$ о.е., и $I_{\text{T0}} = 1,0$ о.е. во всех остальных случаях.

4.2.1.3 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

$$I_{\text{Т.БЛ.}} = K_{\text{ОТС}} \cdot K_{\text{ПРЕД.НАГР}} \cdot \frac{I_{\text{НОМ. НАГР.}}}{I_{\text{БАЗ.СТОП}}} \cdot \frac{K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}}}{K_{\text{ТТ_СТОП}}} \text{ о.е.}, \quad (18)$$

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

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

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

$K_{\text{СХ_ТТ_СТОП}}$ - коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны.

4.2.1.4 Коэффициент торможения

С помощью правильного выбора коэффициента торможения обеспечивается несрабатывание ДТЗ Т(АТ) в диапазоне значений тормозного тока от $I_{Т0}$ до $I_{Т.БЛ.}$

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

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

$$I_{Д} = (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) \cdot I_{СКВ.} \quad (19)$$

где ε - 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;

$$I_{СКВ.} = \frac{I_{КЗ_Ме_СТОП}}{I_{БАЗ.СТОП}} \cdot \frac{K_{СХ_ТТ_СТОП}}{K_{ТТ_СТОП}} \text{ о.е. - максимальное значение тока, равное току внешнего}$$

металлического КЗ, приведенное к базисному току стороны внешнего КЗ.

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

$$I_{Т} = \sqrt{I_{СКВ.} \cdot (I_{СКВ.} - I_{Д}) \cdot \cos \beta}, \beta = 180 - \alpha \quad (20)$$

где α - 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:

$$K_{Т} \geq \frac{K_{ОТС} \cdot I_{Д} - I_{Д0}}{I_{Т} - I_{Т0}} \quad (21)$$

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

4.2.1.5 Уровень блокировки по второй гармонике

Дополнительно для предотвращения ложной работы ДТЗ 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 %.

4.2.1.6 Уровень блокировки по пятой гармонике

Дополнительно для предотвращения ложной работы ДТЗ Т (АТ) при перевозбуждении выполнена блокировка защиты по превышению отношения тока пятой гармонической составляющей к току промышленной частоты – $I_{д.250Гц} / I_{д.50Гц}$.

По опыту эксплуатации рекомендуем уставку по уровню блокировки по пятой гармонике для защит трансформаторов и автотрансформаторов выбирать на уровне 30 %.

4.2.1.7 Ток срабатывания дифференциальной отсечки

Для исключения замедления работы ДТЗ 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.

$$I_{д} = 1,5 \cdot I_{СКВ} \cdot (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) \quad (22)$$

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 ДТЗ».

4.2.2 Выбор уставок реле контроля исправности цепей переменного тока

Ток срабатывания реле контроля обрыва (неисправности) цепей переменного тока (I_{CP}) выбирается по условию отстройки от тока небаланса максимального рабочего (нагрузочного) режима.

Уставка выбирается с учетом полной погрешности высоковольтных трансформаторов тока и неточности выравнивания коэффициентов трансформации ТТ в защите.

$$I_{CP} = \frac{(K_{НБ} + \Delta f_{ВЫР}) \cdot K_{ОТС} \cdot I_{НАГР.МАКС}}{K_{ТА} \cdot I_{БАЗ}} \quad (23)$$

где $K_{НБ} = 0,02$ – коэффициент небаланса;

$K_{ОТС} = 1,2$ – коэффициент отстройки;

$\Delta f_{ВЫР}$ – полная относительная погрешность выравнивания, принимается 0,02;

$I_{НАГР.МАКС}$ – первичный ток нагрузки наиболее мощного присоединения для защиты шин (А);

$K_{ТА}$ - коэффициент трансформации трансформатора со стороны наиболее мощного присоединения для защиты шин.

Рекомендуемое значение уставки «ПО Id» ДТЗ для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ)» при использовании РПН в среднем положении - 0,10 о.е.

При работе ДТЗ с широким диапазоном регулирования РПН уставка «ПО Id» ДТЗ для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ)» может быть увеличена до 0,20 о.е.

Рекомендуемое значение уставки «DT47 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДТЗ» - 10 с.

4.2.3 Тип отстройки от броска тока намагничивания (БТН)

Для защиты трехфазных трансформаторов (автотрансформаторов) уставку «Тип отстройки от БТН» необходимо задать «перекрестная».

Для защиты группы однофазных трансформаторов (автотрансформаторов) уставку «Тип отстройки от БТН» необходимо задать «пофазная».

4.2.4 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.

4.2.5 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:

$$I_{ЗП_СТОП} = \frac{I_{НОМ_СТОП}}{K_{ТТ_СТОП}} \cdot \frac{K_{ОТС}}{K_B}, \quad (24)$$

где $K_{ОТС}$ - 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:

$$I_{ЗП\text{Общ.Обм.}} = \frac{I_{НОМ.СН} - I_{НОМ.ВН}}{K_{ТТ_ВН}} \cdot \frac{K_{ОТС}}{K_B}, \quad (25)$$

где $K_{ОТС}$ - 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.

4.2.6 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:

$$I_{АО_СТОП} = K_{УСТ} \cdot \frac{I_{НОМ_СТОП}}{K_{ТТ_СТОП}} \cdot \frac{K_{ОТС}}{K_B}, \quad (26)$$

где $K_{ОТС}$ - 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;

$K_{УСТ}$ - коэффициент уставки срабатывания. Для реле тока АО АТ 1-ой степени

$K_{УСТ} = 0,4$, для 2-ой степени $K_{УСТ} = 0,8$.

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

$$I_{АО_Общ.Обм.} = K_{УСТ} \cdot \frac{I_{НОМ.СН} - I_{НОМ.ВН}}{K_{ТТ_ВН}} \cdot \frac{K_{ОТС}}{K_B}, \quad (27)$$

где $K_{ОТС}$ - 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;

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

4.3 Пример расчета ДТЗ трехобмоточного трансформатора

В настоящем примере дан расчет ДТЗ понижающего трехобмоточного трансформатора 115/38,5/11 кВ мощностью 40 МВ·А. Трансформатор имеет встроенное регулирование напряжения под нагрузкой (РПН) в нейтрали высшего напряжения в пределах $\pm 16\%$ номинального и переключения (ПБВ) ответвлений обмотки среднего напряжения-трансформатора в пределах $\pm (2 \times 2,5\%)$ номинального напряжения.

Трансформатор установлен на двухтрансформаторной подстанции; предусматривается питание трансформаторов со стороны ВН и параллельная работа трансформаторов на стороне 110 и 35 кВ. Исходная схема для примера расчета, а также схема замещения прямой (обратной) последовательности приведены на рисунке 1.4.

Пример рассчитан в именованных единицах. Сопротивления, приведенные к стороне высшего напряжения, на рисунке 1.4 указаны в Омах.

Сопротивления защищаемого трансформатора рассчитаны при двух крайних реально возможных положениях регулятора

Схема соединения силового трансформатора ВН/СН/НН – Y/Y/ Δ

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

Таблица 34

Сторона	Наимен.	Сх. соедин. обм. Т ($A_{СТОР}$)	Сх. соедин. втор. обм. ТТ ($B_{СТОР}$)	Сх. вкл. ТТ ($C_{СТОР}$)	Коефф. трансформации ТТ ($K_{ВКЛ_ТТ_СТОР}$)
№1	ВН	Y ($A_{ВН} = 1$)	Y ($B_{ВН} = 1$)	$C_{ВН} = 0$	400/5
№2	СН	Y ($A_{СН} = 1$)	Y ($B_{СН} = 1$)	$C_{СН} = 0$	1500/5
№3	НН1	Δ ($A_{НН1} = 0$)	Y ($B_{НН1} = 1$)	$C_{НН1} = 0$	3000/5
№4	НН2	Δ ($A_{НН2} = 0$)	Y ($B_{НН2} = 1$)	$C_{НН2} = 0$	3000/5

Таким образом, в соответствии с выражением (9) получаем:

$$XB_{СХ_ВН} = (A_{ВН} + \overline{A_{ВН}} * C_{ВН}) * B_{ВН} = (1 + 0 * 0) * 1 = 1$$

$$XB_{СХ_СН} = (A_{СН} + \overline{A_{СН}} * C_{СН}) * B_{СН} = (1 + 0 * 0) * 1 = 1$$

$$XB_{СХ_НН1} = (A_{НН1} + \overline{A_{НН1}} * C_{НН1}) * B_{НН1} = (0 + 1 * 0) * 1 = 0$$

$$XB_{СХ_НН2} = (A_{НН2} + \overline{A_{НН2}} * C_{НН2}) * B_{НН2} = (0 + 1 * 0) * 1 = 0$$

В зависимости от результата расчета выбирается значение параметра:

«Схема соединения ВН»	–	Y
«Схема соединения СН»	–	Y
«Схема соединения НН1»	–	Δ
«Схема соединения НН2»	–	Δ

Первичные токи трансформатора, соответствующие типовой мощности, составляют:

$$\text{на стороне ВН 110кВ} \quad - \quad I_{\text{НОМ.ВН}} = \frac{S_{\text{НОМ.ТР-РА}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{СТОП}}} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 115} = 201 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне СН 35кВ} \quad - \quad I_{\text{НОМ.СН}} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 38,5} = 600 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне НН1 и НН2} \quad - \quad I_{\text{НОМ.НН1(НН2)}} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 11} = 2099,5 \text{ А.}$$

10кВ

Базисные токи по сторонам соответственно равны:

$$\text{на стороне ВН 110кВ} \quad - \quad I_{\text{БАЗ.ВН}} = \frac{K_{\text{СХ_ТТ_ВН}} \cdot K_{\text{АТ_ВН}}}{K_{\text{ТТ_ВН}}} \cdot I_{\text{НОМ.ВН}} = \frac{1 \cdot 1}{400/5} \cdot 201 = 2,512 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне СН 35кВ} \quad - \quad I_{\text{БАЗ.СН}} = \frac{1 \cdot 1}{1500/5} \cdot 600 = 2,0 \text{ А,}$$

$$\text{на стороне НН1 и} \quad - \quad I_{\text{БАЗ.НН1(НН2)}} = \frac{1 \cdot 1}{3000/5} \cdot 2099,5 = 3,5 \text{ А.}$$

НН2 10кВ

4.3.1 Относительный начальный ток срабатывания ДТЗ Т

Определяется по выражению в соответствии с (16) и (17)

$$I_{\text{ДО*РАСЧ.}} = K_{\text{ОТС.}} \cdot (K_{\text{ПЕР.}} \cdot K_{\text{ОДН.}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{ВЫР.}} + \Delta f_{\text{ПТТ}})$$

$$\Delta U_{\text{РПН}} = \Delta U_{\alpha} \cdot K_{\text{ТОК } \alpha} + \Delta U_{\beta} \cdot K_{\text{ТОК } \beta}$$

где ΔU_{α} и ΔU_{β} — 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;

$$\text{Принимаем} \quad K_{\text{ОТС.}} = 1,3, \quad K_{\text{ОДН.}} = 1,0, \quad K_{\text{ПЕР.}} = 2,0, \quad \Delta f_{\text{ВЫР.}} = 0,02, \quad \Delta U_{\alpha} = 0,16, \\ \Delta U_{\beta} = 0,05, \quad K_{\text{ТОК } \alpha} = K_{\text{ТОК } \beta} = 0,5,$$

Внешний промежуточный выравнивающий трансформатор или автотрансформатор (АТ31 или АТ32) не используется, поэтому $\Delta f_{ПТТ}=0$.

$\varepsilon = 0,1$ - 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;

$$I_{Д0*РАСЧ.} = 1,3 \cdot (2,0 \cdot 1,0 \cdot 0,10 + 0,16 \cdot 0,5 + 0,05 \cdot 0,5 + 0,02 + 0) = 0,4225 \text{ о.е.}$$

Принимаем $I_{Д0} = 0,43 \text{ о.е.}$

4.3.2 Ток начала торможения ДТЗ Т

Согласно рекомендациям [5] принимаем уставку начала торможения равной $I_{Т,0}=1,0 \text{ о.е.}$

4.3.3 Коэффициент торможения

Определяется по выражению в соответствии с (19), (20) и (21).

Принимаем для расчета $\varepsilon = 0,10$, $\beta=15^\circ$.

Определяем максимальный первичный ток, протекающий через защищаемый трансформатор при внешнем КЗ (схема замещения для расчета максимального тока КЗ (К2) приведена на рисунке 1.4 в).

$$I_{КЗ_max} = \frac{110 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot (15+23,4)} = 1656 \text{ А приведенное к стороне высшего напряжения.}$$

$$I_{СКВ.} = \frac{I_{КЗ_Me_СТОП}}{I_{БАЗ.СТОП}} \cdot \frac{K_{СХ_ТТ_СТОП}}{K_{ТТ_СТОП}} = \frac{1656}{2,512} \cdot \frac{1}{400/5} = 8,24 \text{ о.е.}$$

$$I_{Д} = (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР.} + \Delta f_{ПТТ}) \cdot I_{СКВ.} = \\ = 0,325 \cdot 8,24 = 2,678 \text{ о.е.}$$

$$I_{Т} = \sqrt{I_{СКВ.} \cdot (I_{СКВ.} - I_{Д}) \cdot \cos \beta} = \sqrt{8,24 \cdot (8,24 - 2,678) \cdot \cos 15^\circ} = 6,65 \text{ о.е.}$$

$$K_{Т} \geq \frac{K_{ОТС} \cdot I_{Д} - I_{Д0}}{I_{Т} - I_{Т0}} = \frac{1,1 \cdot 2,678 - 0,43}{6,65 - 1,0} = 0,445$$

Принимаем $K_{Т} = 0,45$.

4.3.4 Ток торможения блокировки ДТЗ Т

Для исключения отказа защиты при максимальных нагрузках трансформатора рассчитаем ток торможения блокировки в соответствии с (18):

$$I_{Т.БЛ.} = 1,1 \cdot 1,8 \cdot \frac{201}{2,512} \cdot \frac{1}{400/5} = 1,98 \text{ о.е.}$$

Принимаем значение уставки $I_{Т.БЛ.}=2,0 \text{ о.е.}$

4.3.5 Ток срабатывания дифференциальной отсечки

По условию отстройки от броска тока намагничивания, которая достигается установкой минимальной уставки:

$$I_{отс.} \geq 6,5 \text{ о.е.},$$

а также по условию отстройки от максимального тока небаланса внешнего КЗ определяемого по выражению (22):

$$I_{отс.} = 1,5 \cdot I_{СКВ.} \cdot (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) = 1,5 \cdot \frac{1656 \cdot 1}{2,512 \cdot 400 / 5} \times \\ \times (3,0 \cdot 1,0 \cdot 0,10 + 0,16 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,05 + 0,02 + 0) = 1,5 \cdot 8,24 \cdot 0,425 = 5,25 \text{ о.е.}$$

Принимаем $I_{отс.} = 6,5 \text{ о.е.}$

4.3.6 Уровень блокировки по 2-ой гармонике

Принимаем $K_{2 \text{ БЛ.}} = 0,1$

4.3.7 Проверка чувствительности ДТЗ Т

Таблица 35

Вид КЗ в защищаемой зоне и режим работы систем	Коэффициент чувствительности ДТЗ	
	- 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 ($K_{\text{ч}} > 2$).

5 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 36.

Таблица 36

Вид поставки	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов таких, как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
1 Для поставок внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	3
2 Для поставок внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	С	5(ОЖ4)	2(С)	3

Примечания:

1 Шкафы рассчитаны на хранение в неотапливаемых помещениях с верхним значением температуры окружающего воздуха плюс 40 °С и нижним - минус 25 °С с относительной влажностью воздуха 80 % при температуре плюс 25 °С.

2 Шкафы должны транспортироваться надежным и закрытым транспортом. При транспортировании должны допускаться следующие воздействия внешней окружающей среды: верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 50 °С, нижнее - минус 25 °С.

3 Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов "Л" допускается общее число перегрузок не более четырёх.

4 Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов "С" для экспортных поставок в районы с умеренным климатом, при наличии указания в заказ-наряде, допускается транспортирование морским путём.

5 Требования по условиям хранения распространяются на склады изготовителя и потребителя продукции.

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

7 Погрузка, крепление и перевозка шкафов в транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта. При погрузочно-разгрузочных работах нельзя подвергать шкаф ударным нагрузкам.

6 Утилизация

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

6.2 Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы-на медные и алюминиевые сплавы (см. приложение В).

Список использованных источников

- 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.656132.265-03РЭ. 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.

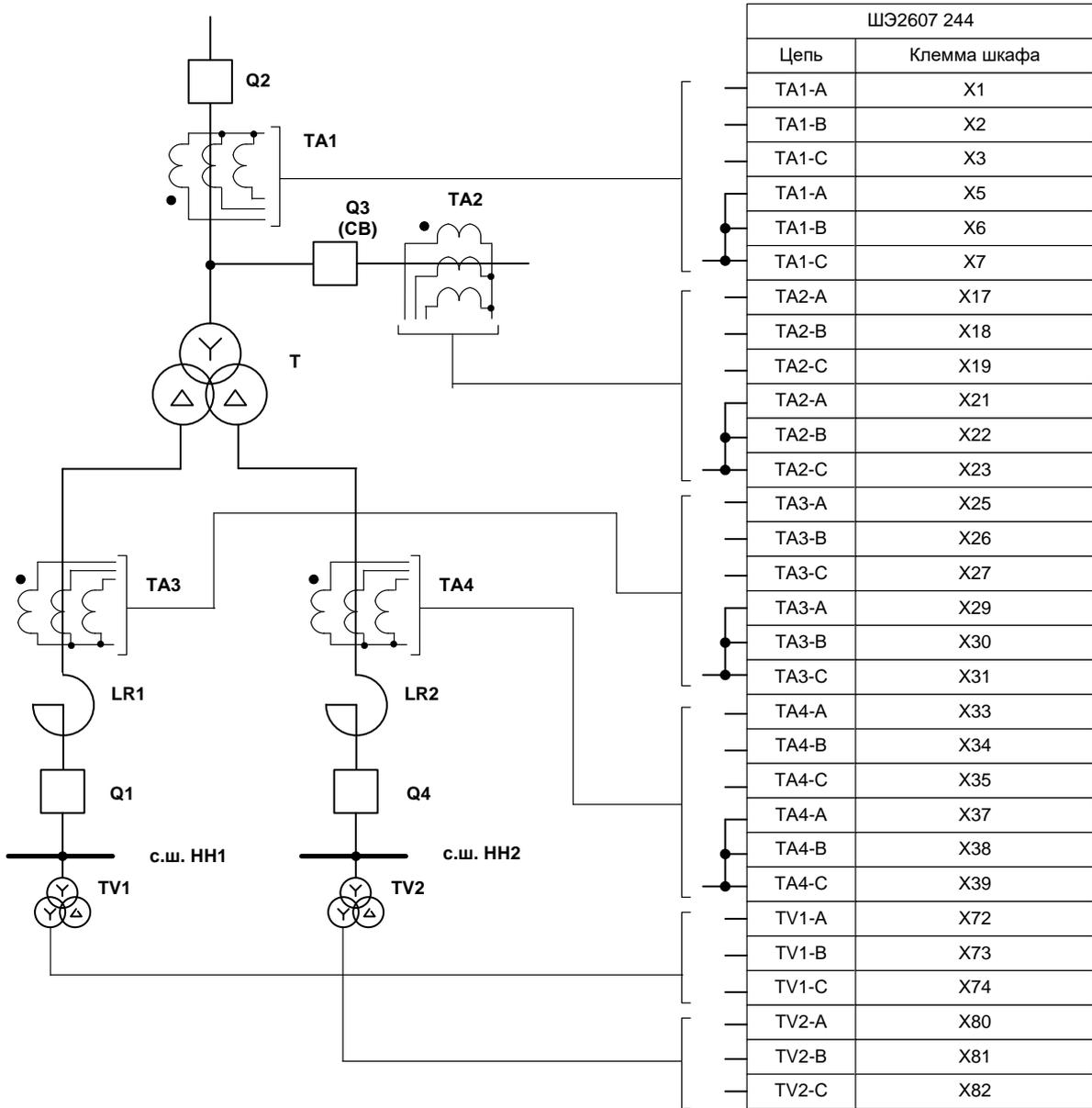


Рисунок 1.1 - Схема подключения комплекта 01 к цепям переменного тока и напряжения

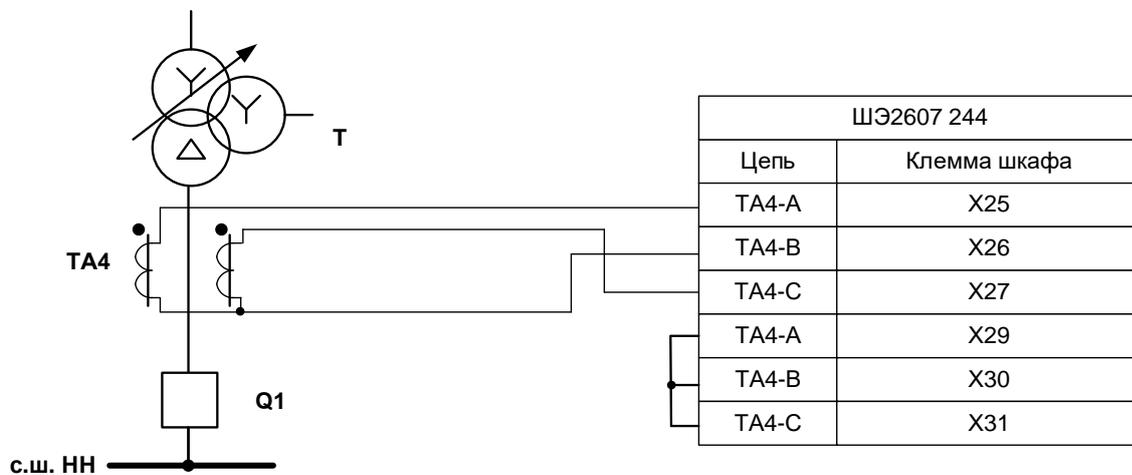


Рисунок 1.2 – Пример подключения шкафа к цепям переменного тока НН1 по схеме «неполная звезда»

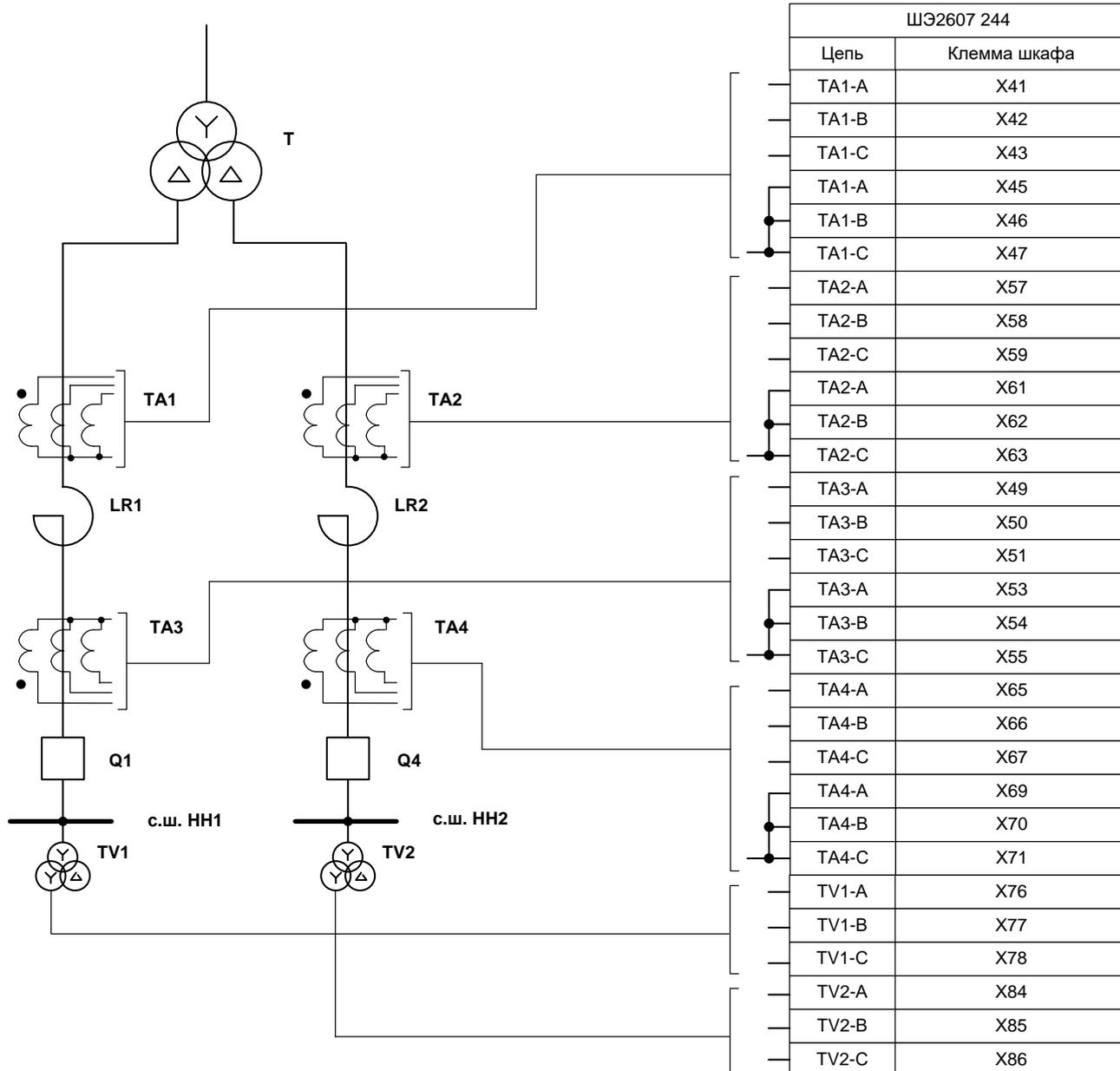


Рисунок 1.3 – Схема подключения комплектов 02, 03 к цепям переменного тока и напряжения

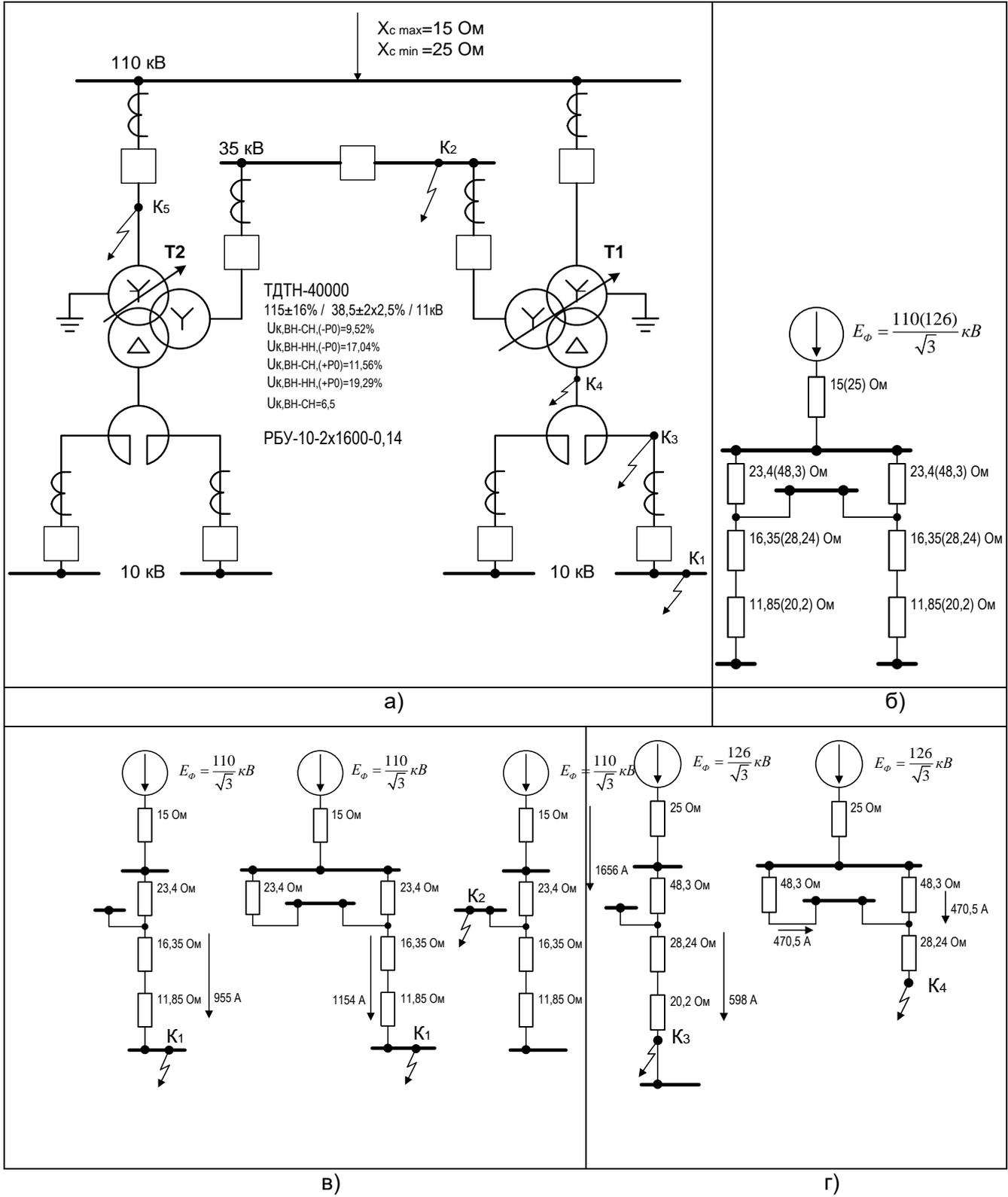
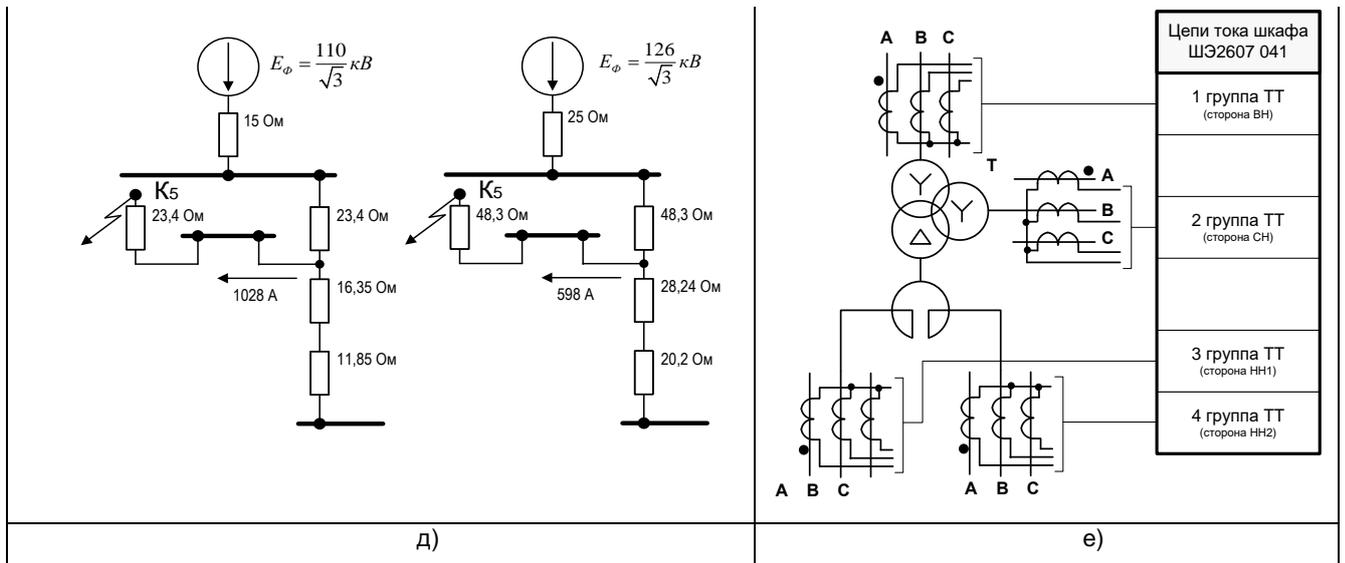


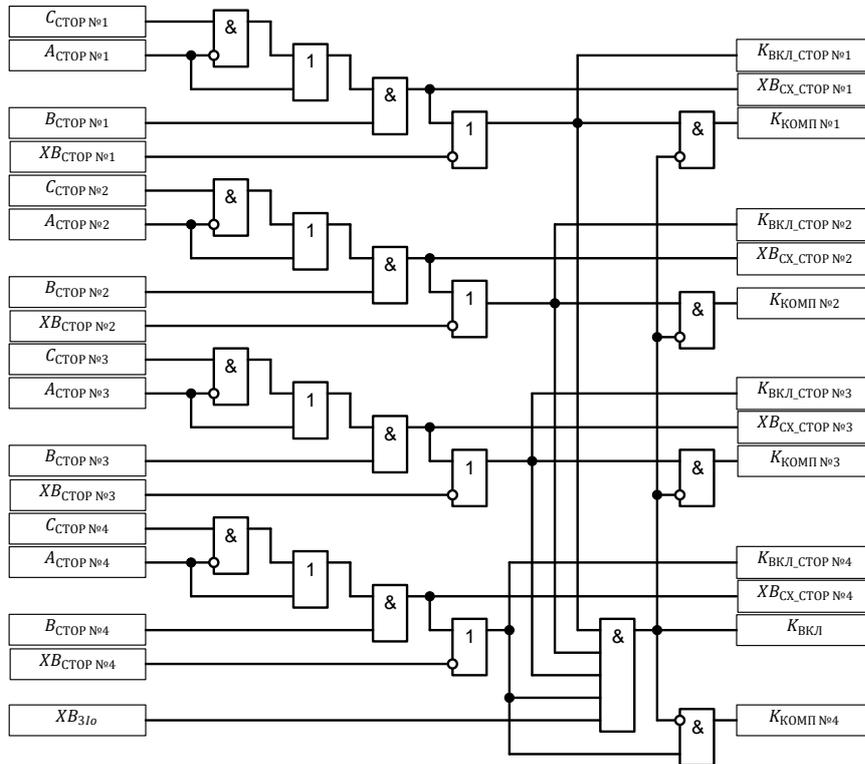
Рисунок 1.4 (лист 1 из 2) – Пример расчета дифференциальной токовой защиты трансформатора



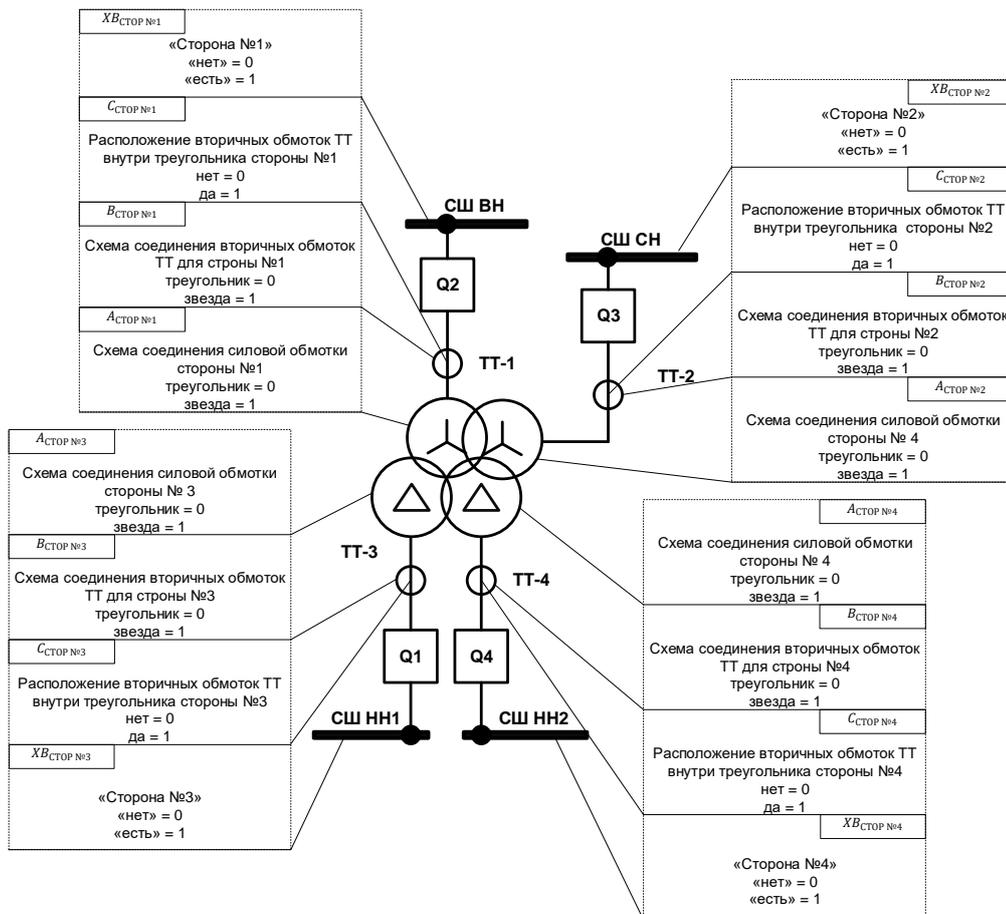
- а – исходная схема;
- б¹ – схема замещения прямой (обратной) последовательности;
- в – схемы замещения для определения токов в трансформаторе при внешних трехфазных КЗ в точках К₁ и К₂ в максимальном режиме работы системы при отдельной и параллельной работе трансформаторов на подстанции;
- г – то же при трехфазных КЗ в защищаемой зоне в минимальном режиме работы системы;
- д – схемы замещения для определения токов в трансформаторе при внешнем трехфазном КЗ (К₅) в максимальном и в минимальном режиме работы системы при отключенном выключателе ВН трансформатора Т2 на подстанции
- е – схема подключения шкафа к ТТ.

Рисунок 1.4 (лист 2 из 2) – Пример расчета дифференциальной токовой защиты трансформатора

Примечание - В схеме на рисунке 1.4 б замещения напряжения питающей системы и сопротивления трансформатора указаны для крайних, реально возможных отклонений регулятора в сторону уменьшения и увеличения (в скобках) напряжения регулируемой обмотки (РО); сопротивления системы указаны для максимального и минимального (в скобках) режима работы.

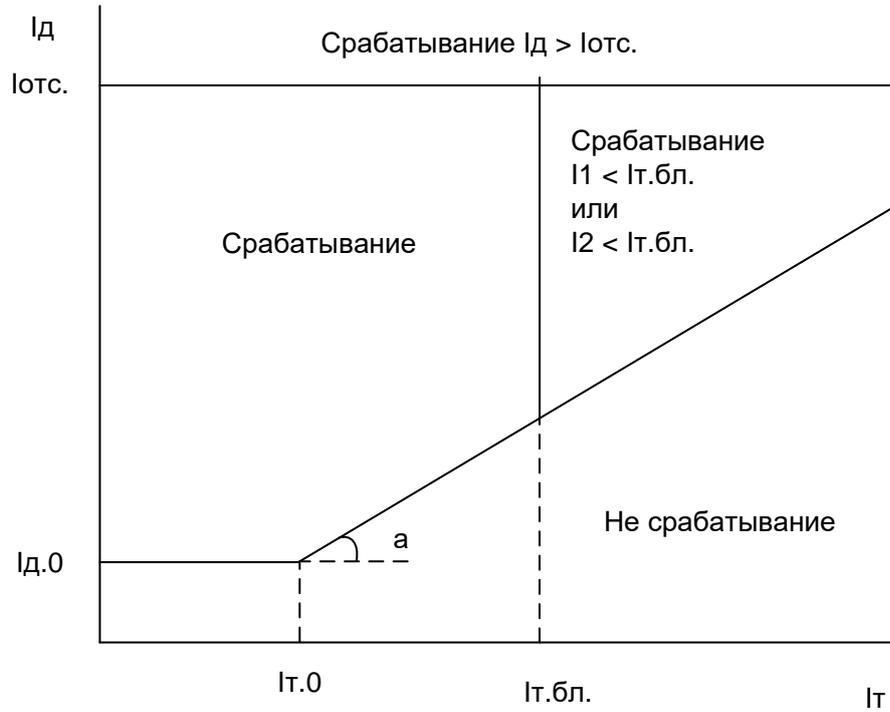


а) Обобщенная логическая схема компенсации фазового сдвига и коэффициента схемы



б) Определение параметров и уставок по однолинейной схеме

Рисунок 1.5 – Компенсация фазового сдвига и коэффициента схемы



$I_{д.0}$ - начальный ток срабатывания ДЗТ;
 $I_{т.0}$ - ток начала торможения ДЗТ;
 $I_{т.бл.}$ - ток торможение блокировки ДЗТ;
 $K_{т} = \text{tg } \alpha$ - коэффициент торможения ДЗТ;
 $I_{отс.}$ - ток срабатывания дифференциальной отсечки

Рисунок 2 - Характеристика срабатывания ДТЗ терминала БЭ2704 308

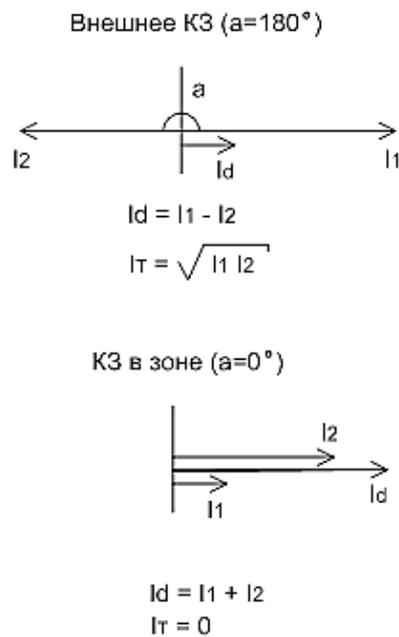


Рисунок 3.1 - Определение дифференциального и тормозного токов ДТЗ терминала БЭ2704 308

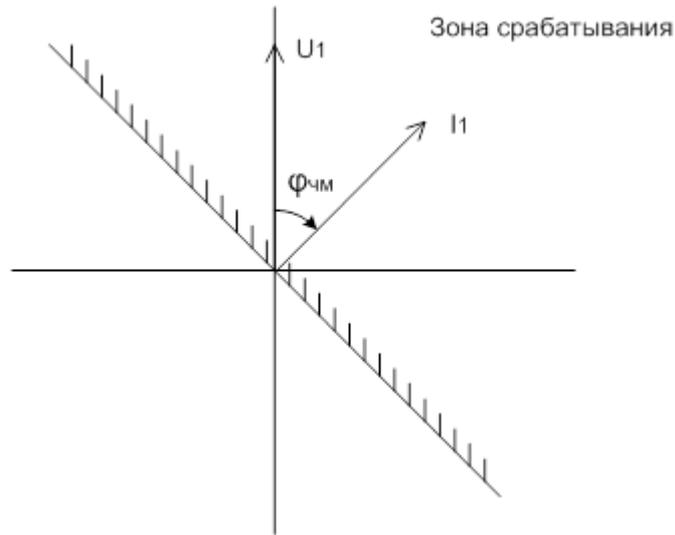


Рисунок 3.2- Характеристика срабатывания РНМ МТЗ НН1, НН2 терминала БЭ2704 308



$I_{Д0}$ - начальный ток срабатывания ДЗО НН;

$I_{Т.0}$ - ток начала торможения ДЗО НН;

$I_{Т.БЛ}$ - ток торможения блокировки ДЗО НН;

$K_T = tg a$ - коэффициент торможения ДЗО НН;

$I_{ОТС}$ - ток срабатывания дифференциальной отсечки.

Рисунок 4 – Характеристика срабатывания чувствительного ДЗО НН терминал БЭ2502А2001

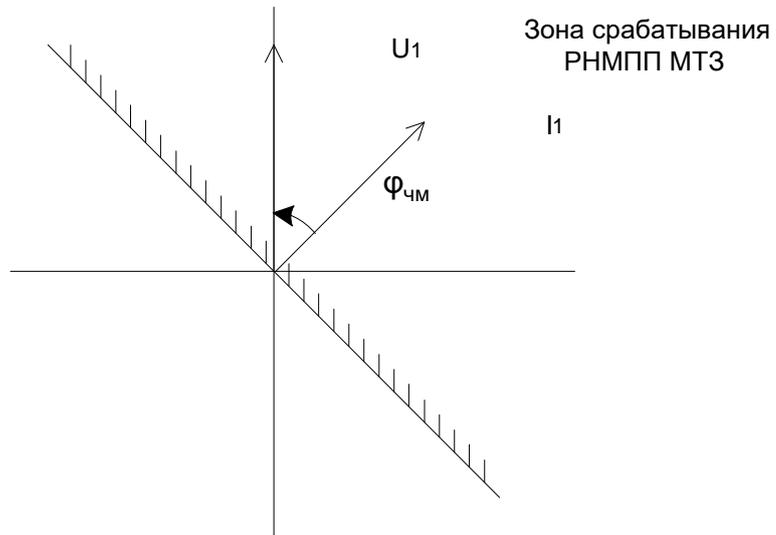
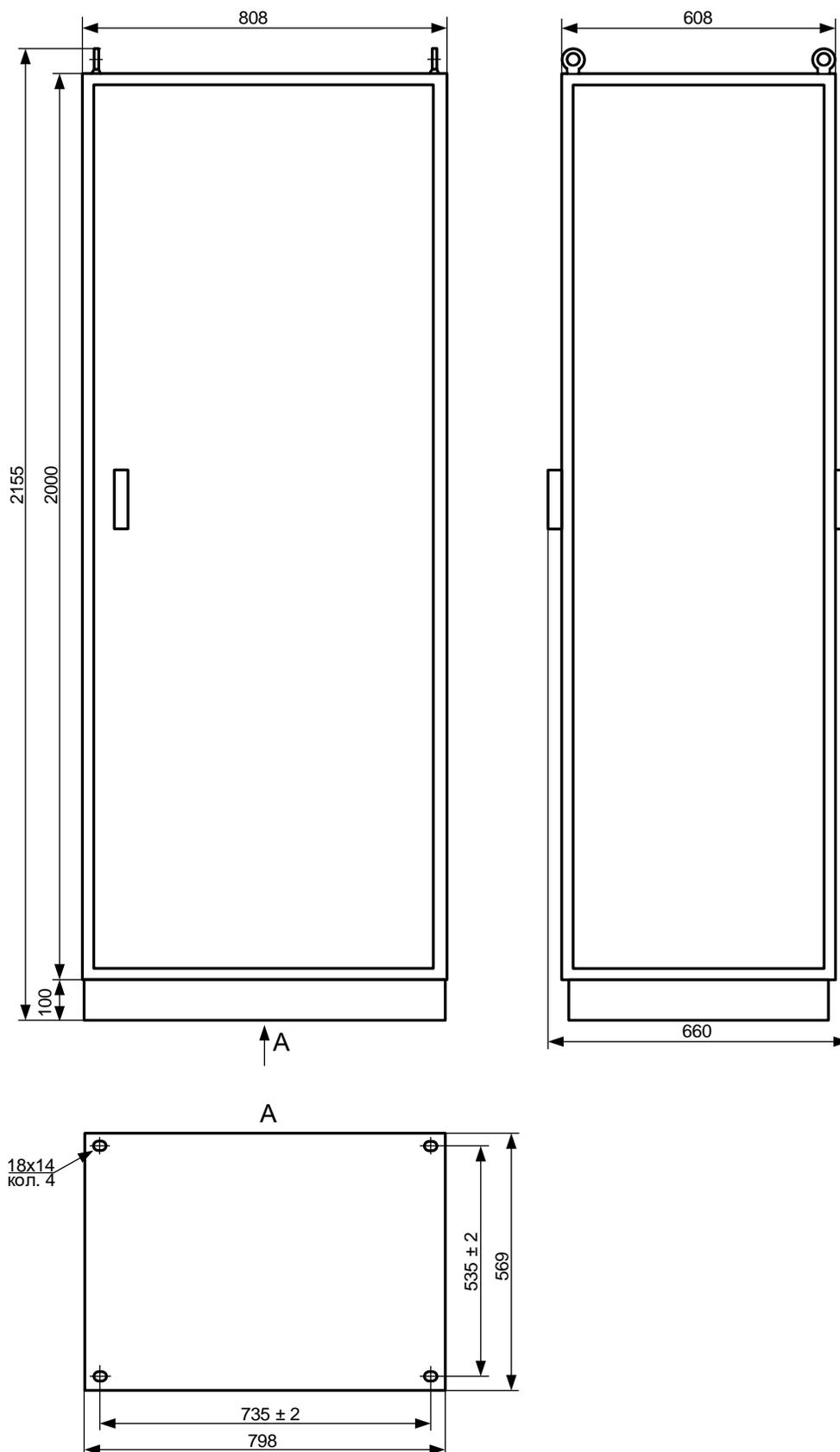
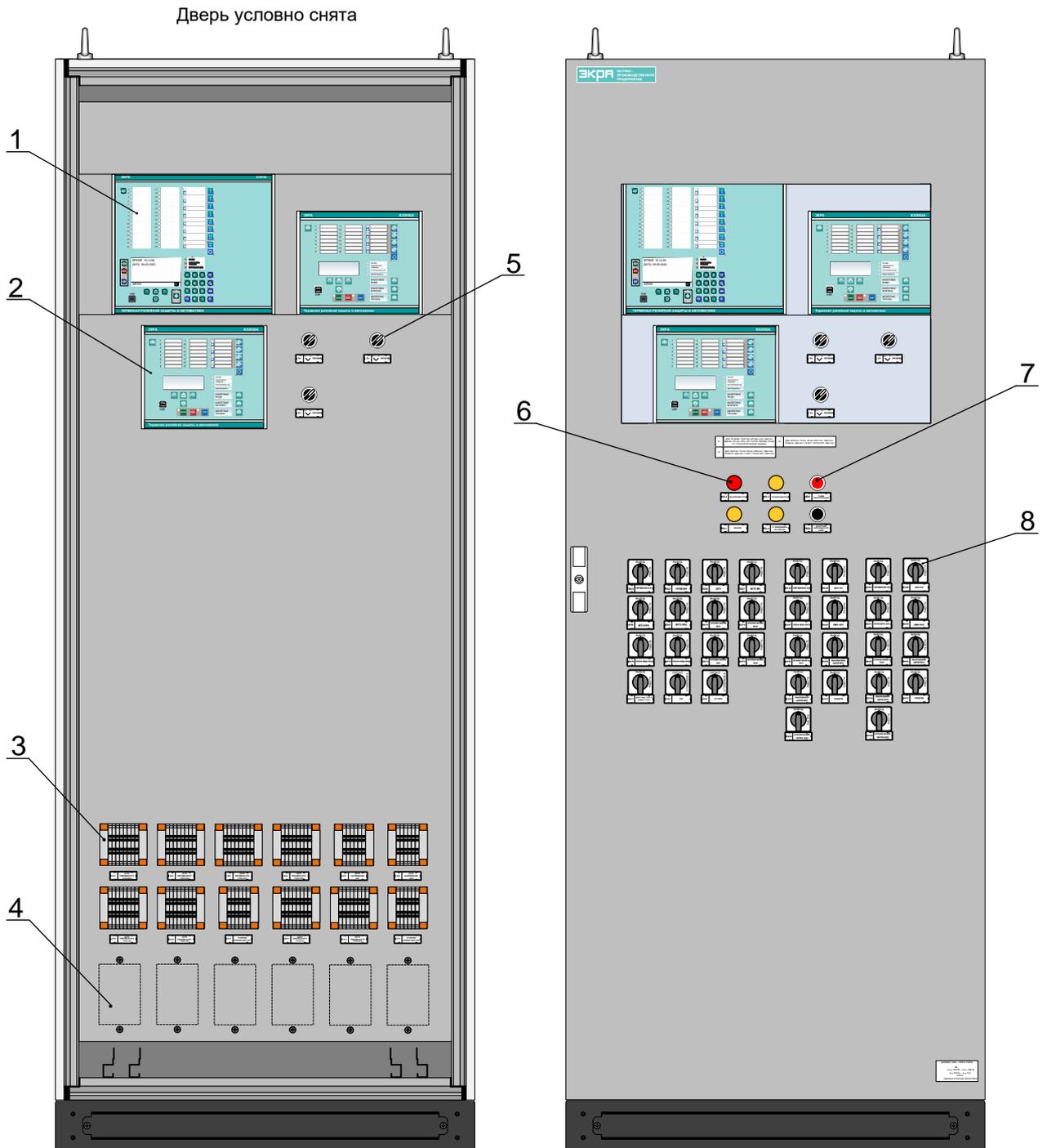


Рисунок 5 – Характеристика срабатывания РНМПП МТЗ НН1 терминала БЭ2502А2001



Размеры без предельных отклонений – максимальные.
Максимальный угол открывания передней двери 130°.
Масса шкафа не более 250 кг.

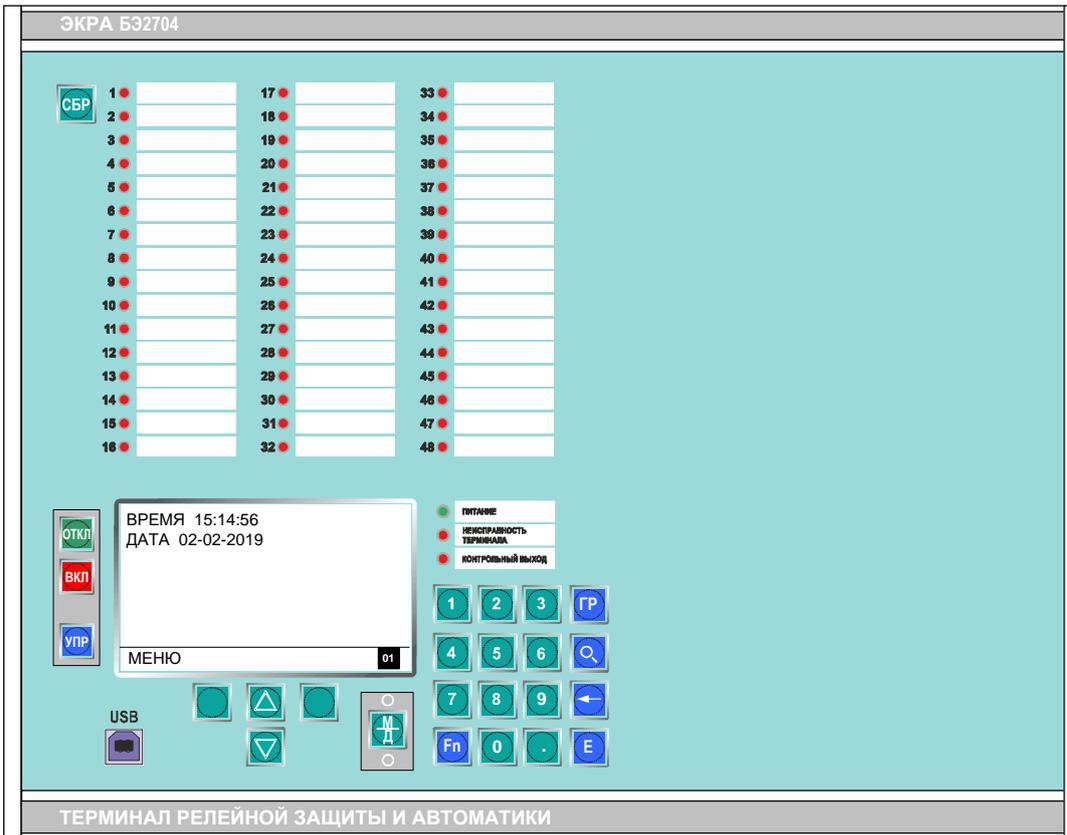
Рисунок 6 - Габаритные, установочные размеры и масса шкафа



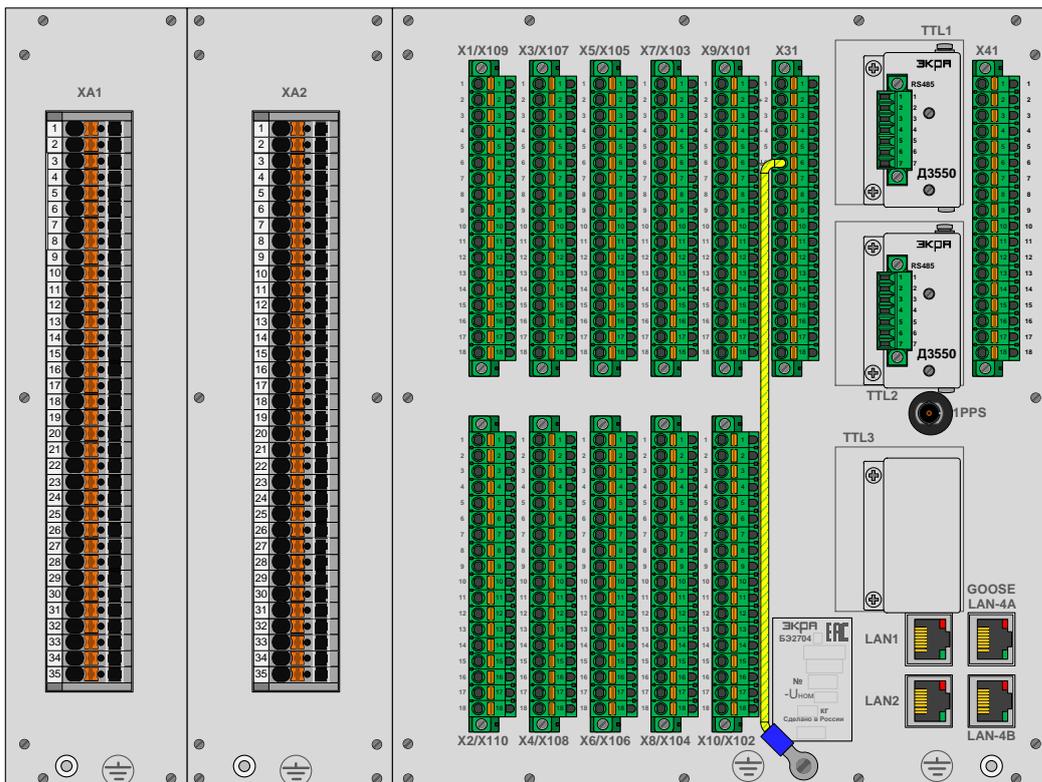
- 1 - терминал БЭ2704
- 2 - терминал БЭ2502А
- 3 - блок испытательный
- 4 - блок фильтров

- 5 - переключатель
- 6 - лампа
- 7 - выключатель
- 8 - переключатель

Рисунок 7 - Общий вид шкафа

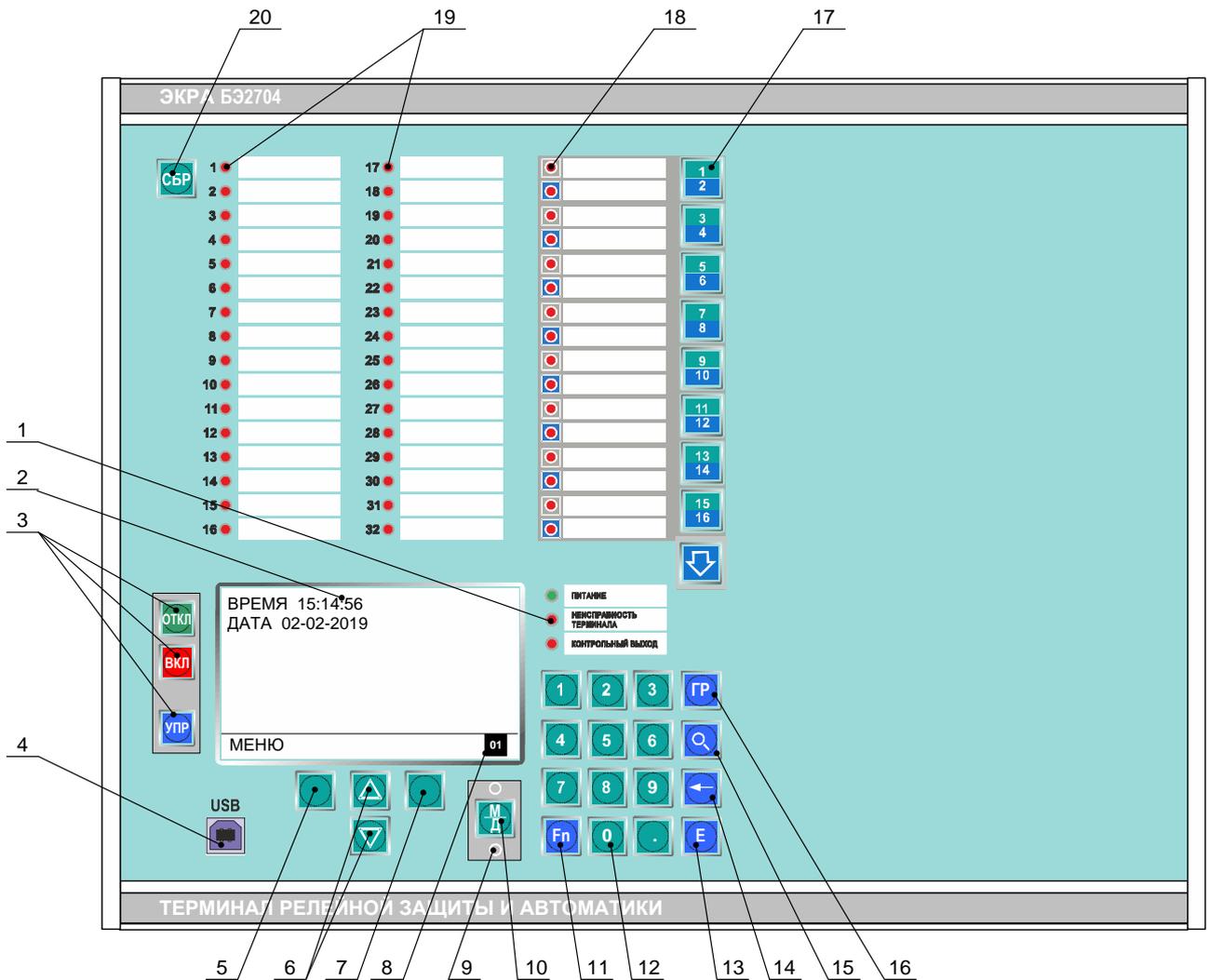


а)



б)

Рисунок 8.1 - Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминала защиты БЭ2704 308 (лицевая панель терминала с 48 светодиодами)

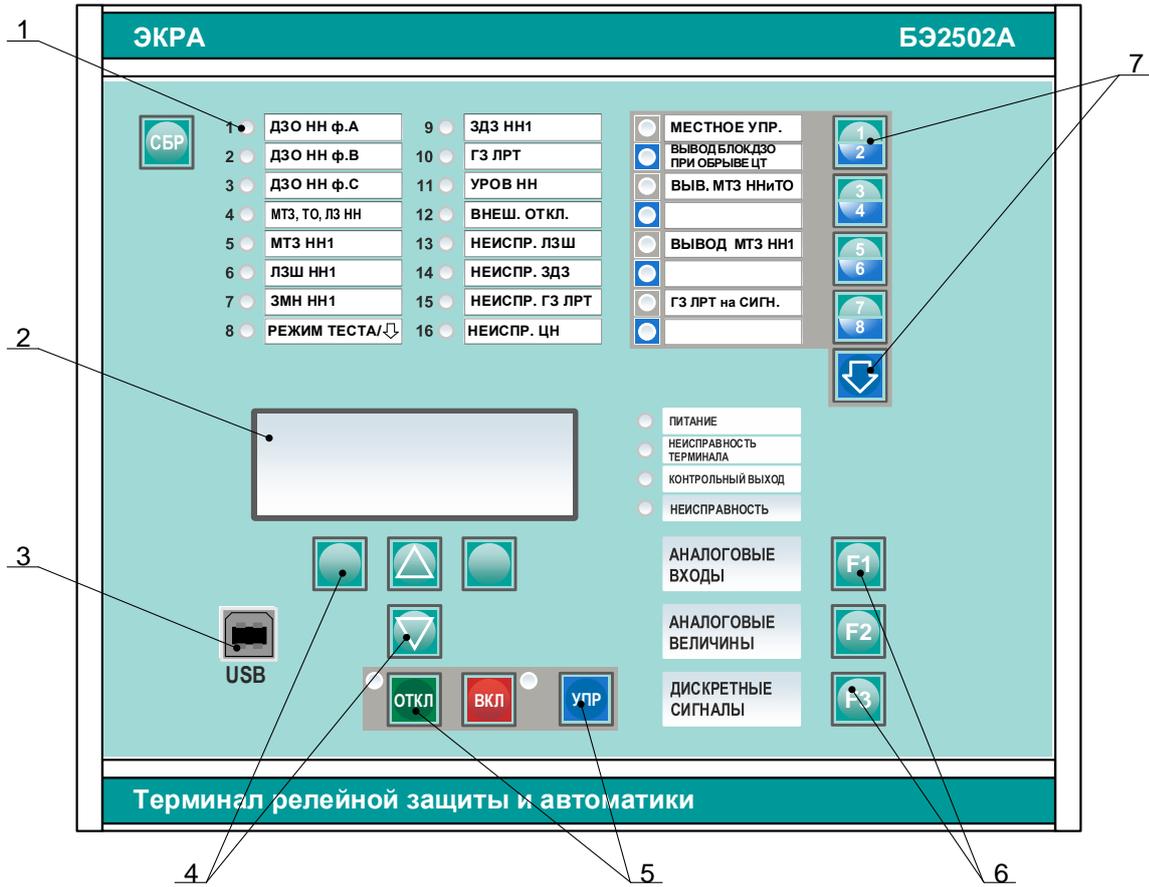


- 1 - одноцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие текущее состояние терминала (3 шт.);
- 2 - цветной дисплей TFT 4.3";
- 3 - кнопки управления;
- 4 - разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);
- 5 - кнопка выбора (левая);
- 6 - кнопки прокрутки;
- 7 - кнопка выбора (правая);
- 8 - поле индикации рабочей группы уставок;
- 9 - светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режиме управления электронными ключами;
- 10 - кнопка выбора режима управления электронными ключами (дистанционное или местное);
- 11 - кнопка функциональная;
- 12 - кнопки цифровой клавиатуры;
- 13 - кнопка ввода («Enter»);
- 14 - кнопка удаления введенного символа («Backspace»);
- 15 - кнопка поиска по номеру сигнала;
- 16 - кнопка выбора группы уставок;
- 17 - кнопки управления электронными ключами: восемь кнопок выбора и кнопка переключения регистра;
- 18 - двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режиме управления электронными ключами;
- 19 - двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие срабатывание отдельных защит (32 шт.);
- 20 - кнопка сброса сигнализации на лицевой панели терминала.

Рисунок 8.2 - Расположение элементов на передней (а) панели

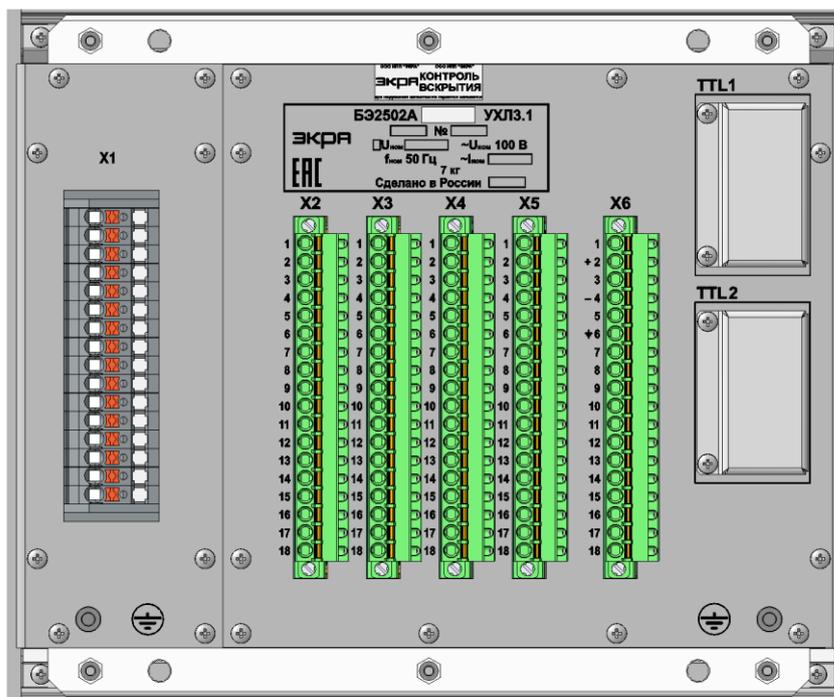
терминалов защиты БЭ2704 308

(лицевая панель терминала с 32 светодиодами и 8 электронными ключами)

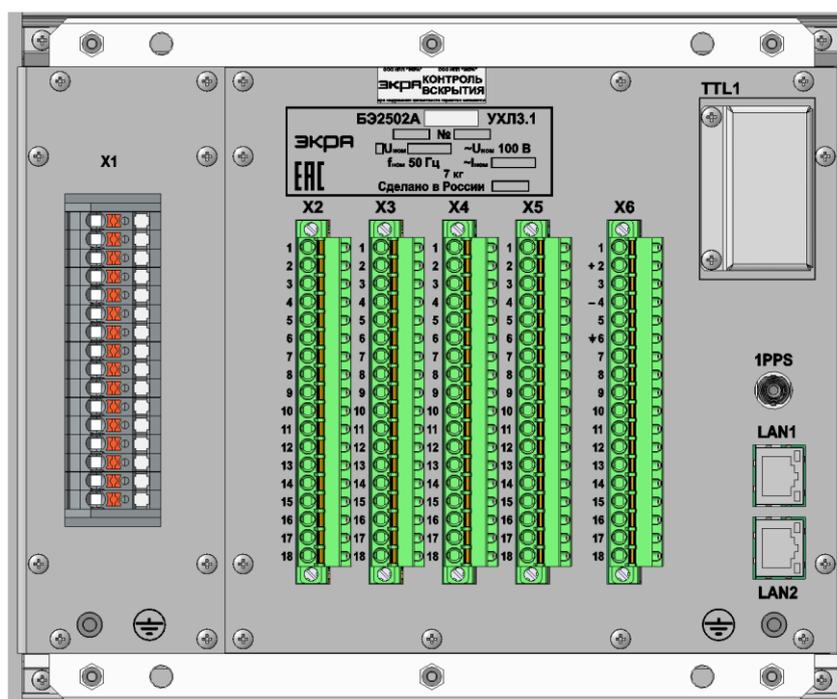


- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления выключателем
- 6 – дополнительные функциональные кнопки
- 7 – электронные ключи SA

Рисунок 8.3 - Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502А2001



а) расположение клеммников в терминале без поддержки протокола МЭК 61850;



б) расположение клеммников в терминале с поддержкой протокола МЭК 61850.

Рисунок 8.4 – Расположение клеммников и разъемов на задней плите терминала БЭ2502А

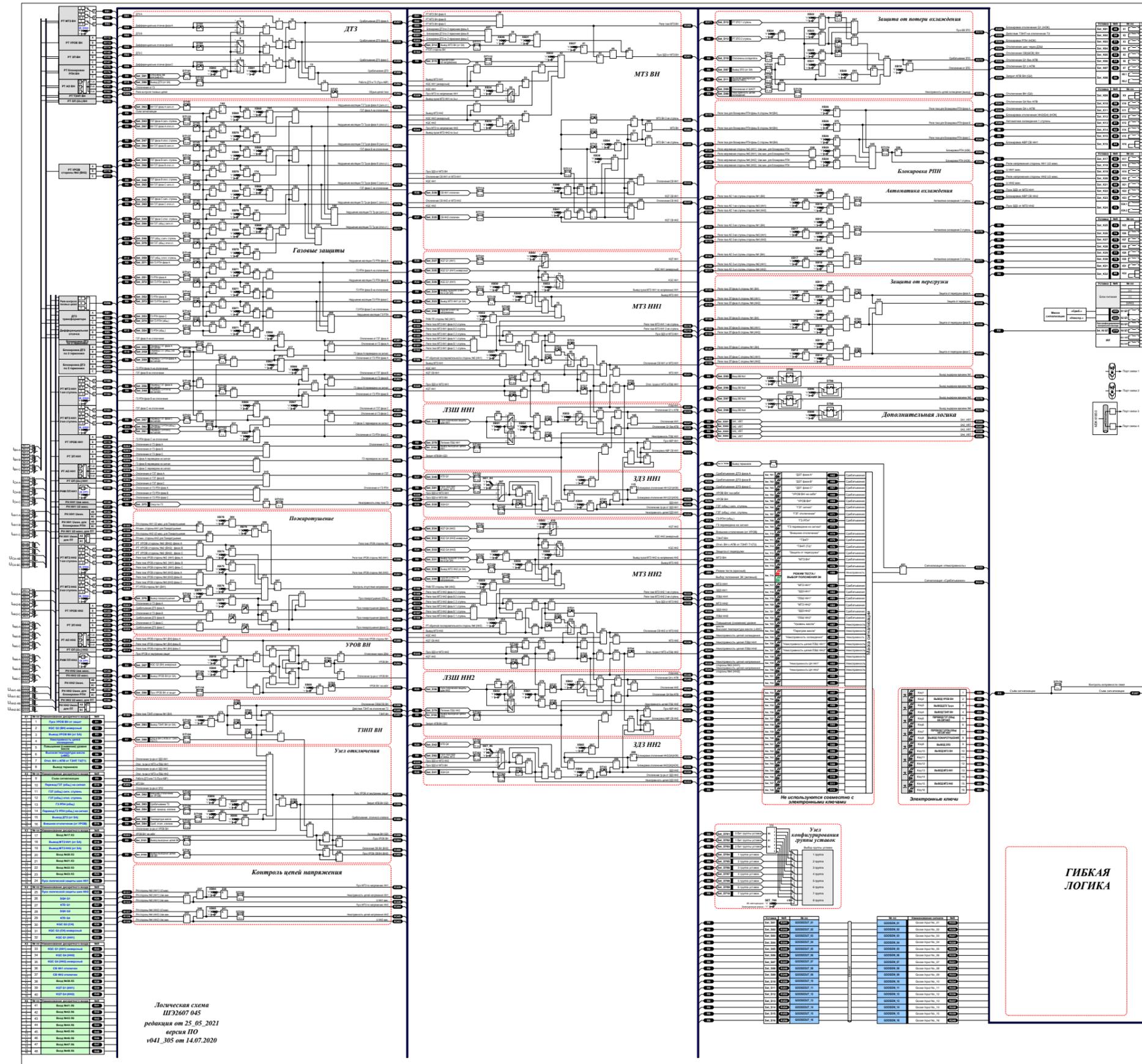


Рисунок 9 – Логическая схема терминала БЭ2704 308

Таблица 37 – Назначение программных переключателей терминала БЭ2704 308

Обозн.	Наименование	Положение	
		"0"	"1"
XB01	Дифференциальная отсечка	не предусмотрена	предусмотрена
XB02	Действие диф.отсечки с выдержкой времени	опер. ввод	введено постоянно
XB04	Контроль цепей напряжения стороны №3 (НН1)	не предусмотрен	предусмотрен
XB05	Контроль цепей напряжения стороны №4 (НН2)	не предусмотрен	предусмотрен
XB06	Действие технологических защит на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено
XB07	Действие предохранительного клапана на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено
XB08	УРОВ ВН	предусмотрено	не предусмотрено
XB09	Действие УРОВ 'на себя'	не предусмотрено	предусмотрено
XB10	Подтверждение пуска УРОВ от сигнала "KQC Q2(ВН) инв."	предусмотрено	не предусмотрено
XB11	Защита от перегрузки по стороне №1 (ВН)	не предусмотрена	предусмотрена
XB13	Защита от перегрузки по стороне №3 (НН1)	не предусмотрена	предусмотрена
XB14	Защита от перегрузки по стороне №4 (НН2)	не предусмотрена	предусмотрена
XB15	Автоматика охлаждения по току стороны ВН	не предусмотрена	предусмотрена
XB17	Автоматика охлаждения по току стороны №3 (НН1)	не предусмотрена	предусмотрена
XB18	Автоматика охлаждения по току стороны №4 (НН2)	не предусмотрена	предусмотрена
XB19	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено
XB20	Контроль температуры для ЗПО 1(2) ст.	предусмотрен	не предусмотрен
XB21	Контроль температуры при потере дутья	не предусмотрен	предусмотрен
XB22	ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрена	предусмотрена
XB23	ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрена	предусмотрена
XB24	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени	предусмотрен	не предусмотрен
XB25	ЗПО 3 ст. (при потере дутья)	не предусмотрена	предусмотрена
XB26	Блокировка РПН по току стороны ВН	не предусмотрена	предусмотрена
XB29	Блокировка РПН по напряжению стороны №3 (НН1)	не предусмотрена	предусмотрена
XB30	Блокировка РПН по напряжению стороны №4 (НН2)	не предусмотрена	предусмотрена
XB31	МТЗ ВН	предусмотрена	не предусмотрена
XB32	Пуск МТЗ ВН по напряжению	предусмотрен	не предусмотрен
XB33	Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ СН по напряжению СН	не предусмотрен	предусмотрен
XB34	Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН1 по напряжению НН1	не предусмотрен	предусмотрен
XB35	Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН2 по напряжению НН2	не предусмотрен	предусмотрен

Продолжение таблицы 37

Обозн.	Наименование	Положение	
		"0"	"1"
XB36	Блокировка МТЗ ВН при БТН	не предусмотрено	предусмотрена
XB37	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ ВН	не предусмотрено	предусмотрено
XB38	Ускорение МТЗ ВН при отключенных СВ НН1(НН2) и СН	не предусмотрено	предусмотрено
XB40	Действие сигнала КQT СВ НН1 для ускорения МТЗ ВН	предусмотрено	не предусмотрено
XB41	Действие сигнала КQT СВ НН2 для ускорения МТЗ ВН	предусмотрено	не предусмотрено
XB49	МТЗ НН1	предусмотрена	не предусмотрена
XB50	Пуск МТЗ НН1 по напряжению	предусмотрен	не предусмотрен
XB51	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ НН1	не предусмотрено	предусмотрено
XB52	РНМПП для МТЗ НН1	предусмотрено	не предусмотрено
XB_DPP3	Направление РНМПП НН1	к шинам	в трансформатор
XB53	Действие команды 'KQC Q1 (НН1)' в МТЗ ВН	не предусмотрено	предусмотрено
XB54	ЛЗШ НН1	не предусмотрена	предусмотрена
XB55	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1	с АПВ	без АПВ
XB56	МТЗ НН2	предусмотрена	не предусмотрена
XB57	Пуск МТЗ НН2 по напряжению	предусмотрен	не предусмотрен
XB58	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ НН2	не предусмотрено	предусмотрено
XB59	РНМПП для МТЗ НН2	предусмотрено	не предусмотрено
XB_DPP4	Направление РНМПП НН2	к шинам	в трансформатор
XB60	Действие команды 'KQC Q4 (НН2)' в МТЗ ВН	не предусмотрено	предусмотрено
XB61	ЛЗШ НН2	не предусмотрена	предусмотрена
XB62	Действие ЛЗШ НН2 на отключение Q4	с АПВ	без АПВ
XB64	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1	не предусмотрена	предусмотрена
XB65	Блокировка отключения Q4 от ЗДЗ НН2	не предусмотрена	предусмотрена
XB66	Действие ГЗ Тр-ра на отключение	не предусмотрено	предусмотрено
XB67	Действие ГЗ РПН на отключение	не предусмотрено	предусмотрено
XB68	Действие ГЗТ-сигнал на отключение	не предусмотрено	предусмотрено
XB69	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра сигн.ст.	не предусмотрено	предусмотрено
XB70	Действие КИ на вывод ГЗ Тр-ра откл.ст.	не предусмотрено	предусмотрено
XB71	Действие КИ на вывод ГЗ РПН	не предусмотрено	предусмотрено
XB72	Пожаротушение Тр-ра	предусмотрено	не предусмотрено
XB73	Действие РТ УРОВ стороны №1 для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено
XB74	Действие РТ УРОВ стороны №2 для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено
XB75	Действие РТ УРОВ стороны №3(НН1) для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено

Продолжение таблицы 37

Обозн.	Наименование	Положение		
		"0"	"1"	
XB76	Действие РТ УРОВ стороны №4(НН2) для контроля отсутствия U	не предусмотрено	предусмотрено	
XB78	Действие РН МТЗ НН1 для контроля отсутствия напряжения	предусмотрено	не предусмотрено	
XB79	Действие РН МТЗ НН2 для контроля отсутствия напряжения	предусмотрено	не предусмотрено	
XB81	Тип контакта "Пуск ЛЗШ НН1"	НЗК	НОК	
XB82	Тип контакта "Пуск ЛЗШ НН2"	НЗК	НОК	
XB83	Действие ТЗНП ВН	предусмотрено	не предусмотрено	
XB86	Действие отсечного клапана на отключение Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено	
XB87	Действие температуры масла на отключение Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено	
XB89	Действие ЗДЗ НН1	не предусмотрено	предусмотрено	
XB90	Действие ЗДЗ НН2	не предусмотрено	предусмотрено	
XB92	Прием сигнала KQT Q1 (НН1)	не предусмотрен	предусмотрен	
XB93	Прием сигнала KQT Q4 (НН2)	не предусмотрен	предусмотрен	
XB94	Действие МТЗ ВН на отключение СВ СН(НН)	не предусмотрено	предусмотрено	
XB95	Выдержка времени ВВ №1	на срабатывание	на возврат	
XB96	Выдержка времени ВВ №2	на срабатывание	на возврат	
XB97	Выдержка времени ВВ №3	на срабатывание	на возврат	
XB98	Выдержка времени ВВ №4	на срабатывание	на возврат	
Обозн.	Наименование	"1"	"2"	"3"
Set_84	Выбор пуска ЗДЗ НН1	от МТЗ ВН	от МТЗ СН (внт)	от МТЗ (внш)
Set_85	Выбор пуска ЗДЗ НН2	от МТЗ ВН	от МТЗ СН (внт)	от МТЗ (внш)

Таблица 38 – Назначение и параметры выдержек времени терминала БЭ2704 308

Обозн.	Наименование	Диапазон
DT01	Задержка на срабатывание дифференциальной отсечки	0,00 - 27 с
DT02	Время подхвата срабатывания защит	0,05 - 27 с
DT03	Время срабатывания УРОВ ВН "на себя"	0,01 - 0,6 с
DT04	Время срабатывания УРОВ ВН	0,10 - 0,6 с
DT05	Время срабатывания ТЗНП ВН в защиту Т2 (Т1)	0,05 - 27 с
DT06	Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение ШСВ ВН и СН ВН	0,05 - 27 с
DT07	Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение ВН	0,05 - 27 с
DT08	Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение трансформатора	0,05 - 27 с
DT09	Задержка на срабатывания ЗП	0,05 - 27 с
DT12	Время срабатывания МТЗ ВН на отключение СВ СН(НН)	0,05 - 27 с
DT13	Время срабатывания МТЗ ВН 1 ступень (СВ СН и НН откл.)	0,05 - 27 с
DT14	Время срабатывания МТЗ ВН 2 ступень (СВ СН или НН вкл.)	0,05 - 27 с
DT23	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ	0,05 - 27 с
DT24	Время срабатывания МТЗ НН1 2-ая ступень (СВ НН1 вкл.)	0,05 - 27 с
DT25	Время срабатывания МТЗ НН1 1-ая ступень (СВ НН1 откл.)	0,05 - 27 с

Продолжение таблицы 38

Обозн.	Наименование	Диапазон
DT26	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение трансформатора	0,05 - 27 с
DT27	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением	0,05 - 27 с
DT28	Время ввода ускорения МТЗ НН1	0,05 - 27 с
DT29	Время срабатывания ЛЗШ НН1	0,05 - 27 с
DT30	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1	0,50 - 27 с
DT31	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение СВ	0,05 - 27 с
DT32	Время срабатывания МТЗ НН2-2 ступень	0,05 - 27 с
DT33	Время срабатывания МТЗ НН2-1 ступень	0,05 - 27 с
DT34	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение трансформатора	0,05 - 27 с
DT35	Время срабатывания МТЗ НН2 с ускорением	0,05 - 27 с
DT36	Время ввода ускорения МТЗ НН2	0,05 - 27 с
DT37	Время срабатывания ЛЗШ НН2	0,05 - 27 с
DT38	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН2	0,50 - 27 с
DT41	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1	0,05 - 27 с
DT42	Время срабатывания неисправности ЗДЗ Q1 (НН1)	0,01 - 27 с
DT43	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН2 на блокировку отключения Q4	0,05 - 27 с
DT44	Время срабатывания неисправности ЗДЗ Q4 (НН2)	0,01 - 27 с
DT45	Задержка на срабатывание КИ ГЗ	0,05 - 27 с
DT46	Длительность импульса на пуск пожаротушения трансформатора	0,05 - 27 с
DT47	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока	0,05 - 27 с
DT50	Время срабатывания ЗПО 1 ступень	1 - 60 мин
DT51	Время срабатывания ЗПО 2 ступень	1 - 60 мин
DT52	Время срабатывания ЗПО 3 ступень	1 - 60 мин
DT95	Значение ВВ №1	0,00 - 27 с
DT96	Значение ВВ №2	0,00 - 27 с
DT97	Значение ВВ №3	0,00 - 27 с
DT98	Значение ВВ №4	0,00 - 27 с

Таблица 39 – Программируемые входы терминала БЭ2704 308

Обозн.	Наименование	Сигнал по умолчанию
SET_D01	Оперативный ввод выдержки времени для диф.отсечки по входу	R0
SET_D02	Внешнее отключение (от УРОВ) по входу	R16
SET_D03	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит' по входу	R0
SET_D04	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана' по входу	R0
SET_D05	Вывод УРОВ ВН (от SA) по входу	R3
SET_D06	Пуск УРОВ ВН от защит по входу	R1
SET_D07	Прием 'KQC Q2 (ВН) инверсный' по входу	R2
SET_D08	Отключение ВН с АПВ от схемы ТЗНП Т2(Т1) по входу	R7
SET_D09	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ' по входу	R0
SET_D10	Прием сигнала 'Отключены все охладители' по входу	R0
SET_D11	Прием сигнала 'Высокая температура масла(>80С)' по входу	R6
SET_D12	Прием сигнала 'РТ ЗПО 1 ступень' по входу	R371

Продолжение таблицы 39

Обозн.	Наименование	Сигнал по умолчанию
SET_D13	Прием сигнала 'РТ ЗПО 2 ступень' по входу	R0
SET_D14	Прием сигнала "Вывод МТЗ ВН" по входу	R17
SET_D15	Прием сигнала "Пуск МТЗ ВН по напряжению" по входу	R0
SET_D23	Прием сигнала "Вывод МТЗ НН1" по входу	R18
SET_D24	Прием сигнала "Вывод пуска МТЗ НН1 по U (от SA)	R0
SET_D25	Прием сигнала "KQC Q1 (НН1) инверсный" по входу	R33
SET_D26	Прием сигнала "KQC Q1 (НН1)" по входу	R32
SET_D27	Прием сигнала "KQT Q1 (НН1)" по входу	R39
SET_D28	Прием сигнала "СВ НН1 отключен" по входу	R36
SET_D29	Прием сигнала "Пуск ЛЗШ НН1" по входу	R24
SET_D30	Прием сигнала "Вывод МТЗ НН2" по входу	R19
SET_D31	Прием сигнала "Вывод пуска МТЗ НН2 по U (от SA)	R0
SET_D32	Прием сигнала "KQC Q4 (НН2) инверсный" по входу	R35
SET_D33	Прием сигнала "KQC Q4 (НН2)" по входу	R34
SET_D34	Прием сигнала "KQT Q4 (НН2)" по входу	R40
SET_D35	Прием сигнала "СВ НН2 отключен" по входу	R37
SET_D36	Прием сигнала "Пуск ЛЗШ НН2" по входу	R25
SET_D39	Прием сигнала SQH Q1 по входу	R26
SET_D40	Прием сигнала KTD Q1 по входу	R27
SET_D41	Прием сигнала SQH Q4 по входу	R28
SET_D42	Прием сигнала KTD Q4 по входу	R29
SET_D43	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А сигнальная ступень' по входу	R0
SET_D44	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В сигнальная ступень' по входу	R0
SET_D45	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С сигнальная ступень' по входу	R0
SET_D46	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) сигнальная ступень' по входу	R11
SET_D47	Прием сигнала 'ГЗТ фаза А отключающая ступень' по входу	R0
SET_D48	Прием сигнала 'ГЗТ фаза В отключающая ступень' по входу	R0
SET_D49	Прием сигнала 'ГЗТ фаза С отключающая ступень' по входу	R0
SET_D50	Прием сигнала 'ГЗТ (общ.) отключающая ступень'	R12
SET_D51	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза А' по входу	R0
SET_D52	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза В' по входу	R0
SET_D53	Прием сигнала 'ГЗ РПН фаза С' по входу	R0
SET_D54	Прием сигнала 'ГЗ РПН (общ.)' по входу	R13
SET_D55	Перевод ГЗ Тр-ра фаза А на сигнал по входу	R0
SET_D56	Перевод ГЗ Тр-ра фаза В на сигнал по входу	R0
SET_D57	Перевод ГЗ Тр-ра фаза С на сигнал по входу	R0
SET_D58	Перевод ГЗ Тр-ра (общ.) на сигнал по входу	R10
SET_D59	Перевод ГЗ РПН фаза А на сигнал по входу	R0
SET_D60	Перевод ГЗ РПН фаза В на сигнал по входу	R0
SET_D61	Перевод ГЗ РПН фаза С на сигнал по входу	R0
SET_D62	Перевод ГЗ РПН (общ.) на сигнал по входу	R14
SET_D63	КИ ГЗТ фаза А сигн.ст. по входу	R0
SET_D64	КИ ГЗТ фаза В сигн.ст. по входу	R0
SET_D65	КИ ГЗТ фаза С сигн.ст. по входу	R0
SET_D66	КИ ГЗТ (общ.) сигн.ст. по входу	R0

Продолжение таблицы 39

Обозн.	Наименование	Сигнал по умолчанию
SET_D67	КИ ГЗТ фаза А откл.ст. по входу	R0
SET_D68	КИ ГЗТ фаза В откл.ст. по входу	R0
SET_D69	КИ ГЗТ фаза С откл.ст. по входу	R0
SET_D70	КИ ГЗТ (общ.) откл.ст. по входу	R0
SET_D71	КИ ГЗ РПН фаза А по входу	R0
SET_D72	КИ ГЗ РПН фаза В по входу	R0
SET_D73	КИ ГЗ РПН фаза С по входу	R0
SET_D74	КИ ГЗ РПН (общ.) по входу	R0
SET_D75	Контроль опер.тока ГЗ по входу	R38
SET_D76	Вывод ПТ Тр-ра от переключателя по входу	R0
SET_D78	Прием сигнала "Питание ЛЗШ НН1" по входу	R0
SET_D79	Прием сигнала "Питание ЛЗШ НН2" по входу	R0
SET_D81	Прием сигнала "Пуск ЗДЗ НН1 от внеш. МТЗ" по входу	R0
SET_D82	Прием сигнала "Пуск ЗДЗ НН2 от внеш. МТЗ" по входу	R0
SET_D83	Прием сигнала "Вывод ТЗНП ВН" по входу	R0
SET_D84	Прием сигнала 'Сраб. отсечного клапана' по входу	R0
SET_D85	Прием сигнала 'Температура масла' по входу	R0
SET_D86	Вывод ДЗТ от переключателя по входу	R15
SET_D87	Вывод ЗПО от переключателя по входу	R0
SET_D88	Прием сигнала "Неисправность цепей охлаждения" по входу	R4
SET_D91	Прием сигнала от SA ВН 'Положение - Тр-р' по входу	R0
SET_D92	Прием сигнала от SA ВН 'Положение ОВ' по входу	R0
SET_D93	Прием сигнала от SG ВН 'Тр-р' по входу	R0
SET_D94	Прием сигнала от SG ВН 'ОВ' по входу	R0
SET_D95	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал	R0
SET_D96	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал	R0
SET_D97	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал	R0
SET_D98	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал	R0
SET_D101	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ВН' по входу	R0
SET_D102	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ОВ ВН' по входу	R0
SET_D104	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей НН1' по входу	R0
SET_D105	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей НН2' по входу	R0
SET_D201	SA1_VIRT по входу	R0
SET_D202	SA2_VIRT по входу	R0
SET_D203	SA3_VIRT по входу	R0
SET_D204	SA4_VIRT по входу	R0
SET_D_TERM	Прием сигнала 'Вывод терминала' по входу	R8

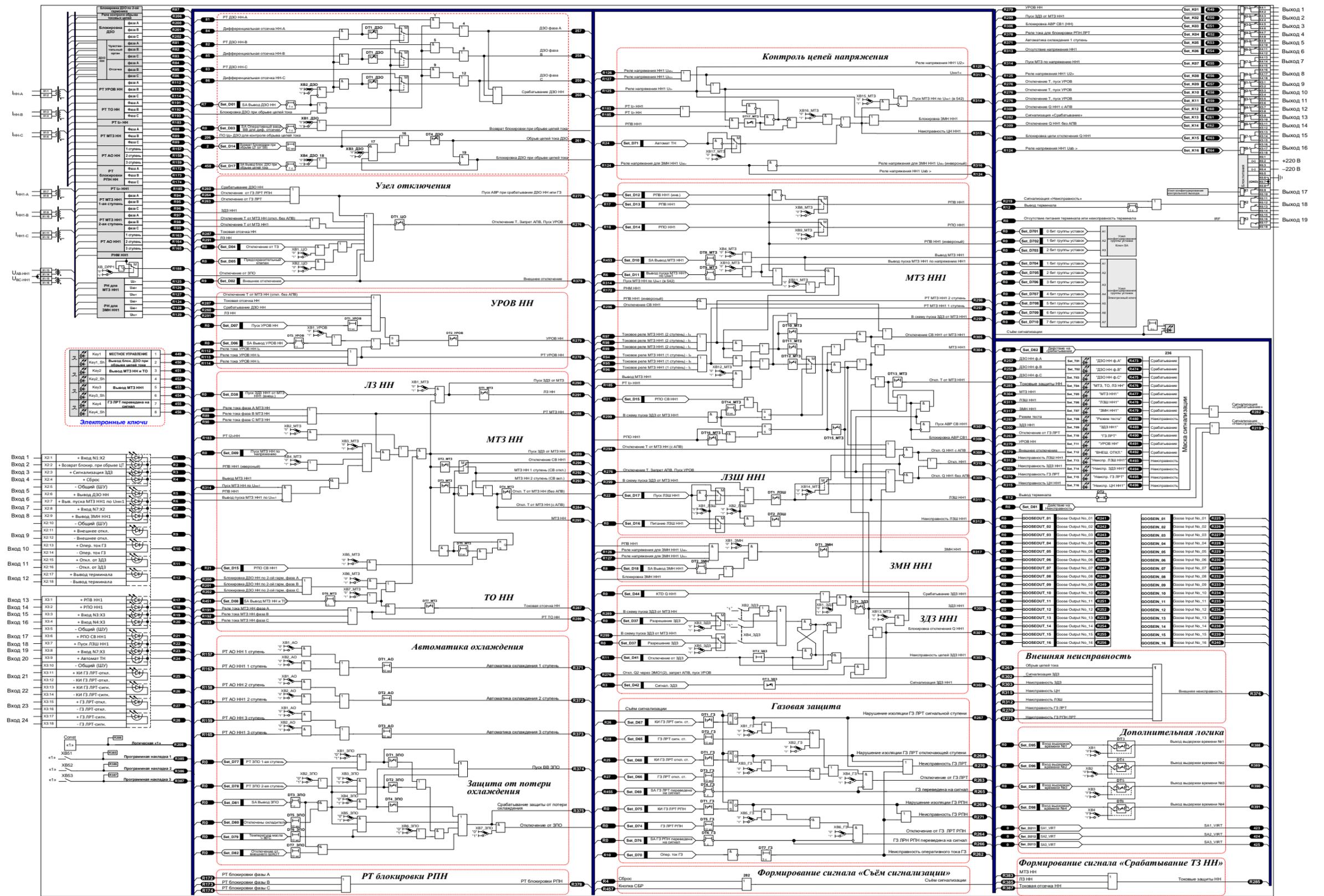


Рисунок 10 - Функциональная схема логики терминала БЭ2502А2001

Таблица 40 – Назначение программных переключателей терминала БЭ2502А2001

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_ДЗО	Действие дифференциальной отсечки с выдержкой времени	0 - оперативный ввод по входу
		1 - введено постоянно
XB2_ДЗО	Дифференциальная отсечка	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3_ДЗО	Подхват блокировки ДЗО при обрыве цепей тока	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_ДЗО	Действие блокировки ДЗО при обрыве цепей тока	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_УРОВ	Действие УРОВ НН	0 - предусмотрено
		1 - не предусмотрено
XB1_МТЗ	Действие логической защиты НН	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_МТЗ	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ НН	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB3_МТЗ	Пуск МТЗ НН по напряжению	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен
XB4_МТЗ	Действие МТЗ НН1	0 - предусмотрена
		1 - не предусмотрена
XB5_МТЗ	Ускорение МТЗ НН при отключенном СВ НН1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB6_МТЗ	Блокировка МТЗ НН от БТН	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB7_МТЗ	Действие МТЗ НН и ТО НН	0 - предусмотрено
		1 - не предусмотрено
XB8_МТЗ	Действие команды «РПВ НН1» от МТЗ НН	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB9_МТЗ	Действие команды «РПО НН1» в МТЗ НН1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB10_МТЗ	Пуск МТЗ НН1 по напряжению НН1	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен
XB11_МТЗ	Действие РНМПП НН1 в МТЗ НН1	0 - предусмотрено
		1 - не предусмотрено
XB12_МТЗ	Действие РТОП НН1 для МТЗ НН1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB13_МТЗ	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB14_МТЗ	Действие ЛЗШ НН на отключение Q1	0 - предусмотрено
		1 - не предусмотрено

Продолжение таблицы 40

Обозначение	Назначение	Положение
XB15_МТЗ	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB16_МТЗ	Контроль цепей напряжения стороны НН1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB17_МТЗ	Инвертирование сигнала «Автомат ТН»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗДЗ	Действие ЗДЗ НН1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_ЗДЗ	Контроль по току НН	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_ЗДЗ	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_ЗДЗ	Контроль по току НН1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_ЗДЗ	Выбор пуска ЗДЗ по стороне НН1	0 – от МТЗ НН1 (внт)
		1 – от МТЗ НН1 (внеш)
XB1_ЛЗШ	Тип контакта «Пуск ЛЗШ НН1»	0 - НЗК
		1- НОК
XB2_ЛЗШ	Действие ЛЗШ НН1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗМН	Действие ЗМН НН1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ сигн. ступень	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_ГЗ	Действие ГЗ ЛРТ сигн. на отключение	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ откл. ст.	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_ГЗ	Действие ГЗ ЛРТ на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB5_ГЗ	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ РПН	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB6_ГЗ	Действие ГЗ ЛРТ РПН на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_РПН	Блокировка РПН по току стороны НН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB1_АО	АО по току стороны НН	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_АО	АО по току стороны НН1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена

Продолжение таблицы 40

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_ЗПО	Действие ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки)	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_ЗПО	Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB3_ЗПО	Действие ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки)	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_ЗПО	Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья)	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB5_ЗПО	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО)	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB6_ЗПО	Контроль температуры для ЗПО 1(2) ст.	0 - предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB7_ЗПО	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на отк. тр-ра	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЦО	Действие технологических защит на отключение Т (АТ)	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_ЦО	Действие предохранительного клапана на отключение Т (АТ)	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1	Выдержка времени №1	0 - на срабатывание
		1 - на возврат
XB2	Выдержка времени №2	0 - на срабатывание
		1 - на возврат
XB3	Выдержка времени №3	0 - на срабатывание
		1 - на возврат
XB4	Выдержка времени №4	0 - на срабатывание
		1 - на возврат
XB5	Программная накладка 1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB6	Программная накладка 2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB7	Программная накладка 3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена

Таблица 41 – Назначение и параметры выдержек времени терминала БЭ2502А2001

Обозначение	Назначение	t, c
DT1_ДЗО	Задержка на срабатывание дифференциальной отсечки	0 – 27,00
DT2_ДЗО	Задержка на возврат сигнала «Оперативный ввод ВВ для диф. отсечки»	1,00
DT3_ДЗО	Задержка на возврат сигнала «Вывод ДЗО НН»	1,00

Продолжение таблицы 41

Обозначение	Назначение	t , с
DT4_ДЗО	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока	0,01 – 27,00
DT5_ДЗО	Задержка сигнала «Возврат блокировки при обрыве ЦТ»	0,02
DT6_ДЗО	Задержка на возврат сигнала «Вывод блок. ДЗО при обрыве цепей тока»	1,00
DT1_УРОВ	Задержка сигнала «Запуск УРОВ НН»	0,01
DT2_ДЗО	Время срабатывания УРОВ НН	0,10 – 0,60
DT3_ДЗО	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ НН»	1,00
DT1_МТЗ	Время срабатывания ЛЗ НН	0,05 – 27,00
DT2_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН 1 ступень (СВ откл.)	0,05 – 27,00
DT3_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН 2 ступень (СВ вкл.)	0,05 – 27,00
DT4_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН на отключение Т(АТ)	0,05 – 27,00
DT5_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Запуск МТЗ НН»	0,01
DT6_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ и ТО»	1,00
DT7_МТЗ	Время срабатывания ТО НН	0,05 – 27,00
DT8_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ НН1»	1,00
DT9_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод пуска МТЗ НН1 по Унн1»	
DT10_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ	0,05 – 27,00
DT11_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 2 ступень (СВ НН1 откл.)	0,05 – 27,00
DT12_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 1 ступень (СВ НН1 откл.)	0,05 – 27,00
DT13_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение Т(АТ)	0,05 – 27,00
DT14_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Запуск ЗДЗ от МТЗ НН1»	0,01
DT15_МТЗ	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением	0,05 – 27,00
DT16_МТЗ	Время ввода ускорения МТЗ НН1	0,05 – 27,00
DT17_МТЗ	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН1	0,05 – 27,00
DT1_ЗДЗ	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1	0,05 – 27,00
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания сигнализации при неисправности цепи ЗДЗ Q1 (НН1)	1,00
DT3_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ	0,20 – 100,00
DT1_ЛЗШ	Время срабатывания ЛЗШ НН1	0,05 – 27,00
DT2_ЛЗШ	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1	0,50 – 27,00
DT1_ЗМН	Время срабатывания ЗМН НН1	0,05 – 27,00
DT2_ЗМН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗМН НН1»	0,05
DT1_ГЗ	Задержка на срабатывание КИ ГЗ ЛРТ	0,05 – 27,00
DT2_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗ ЛРТ сигн. ст.»	0,01
DT3_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗ ЛРТ откл. ст.»	0,01

Продолжение таблицы 41

Обозначение	Назначение	t , с
DT4_ГЗ	Задержка на возврат сигнала «ГЗ ЛРТ переведена на сигнал»	1,00
DT5_ГЗ	Задержка на срабатывание «ГЗ ЛРТ РПН»	0,01
DT6_ГЗ	Задержка на возврат сигнала «ГЗ РПН переведена на сигнал»	1,00
DT7_ГЗ	Задержка на срабатывание сигнала «Оперативный ток ГЗ»	3,00
DT1_АО	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 1 ступень»	0,05
DT2_АО	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 2 ступень»	0,05
DT3_АО	Задержка на срабатывание «Автоматика охлаждения 3 ступень»	0,05
DT1_ЗПО	Время срабатывания 1 ступени ЗПО	1 – 60 мин
DT2_ЗПО	Время срабатывания 2 ступени ЗПО	1 – 60 мин
DT3_ЗПО	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗПО»	1,00
DT4_ЗПО	Время срабатывания 3 ступени ЗПО	1 – 60 мин
DT5_ЗПО	Задержка на срабатывание «Отключены охладители»	0,01
DT6_ЗПО	Задержка на срабатывание «Температура масла > 80 С»	0,01
DT7_ЗПО	Задержка на срабатывание «Отключение от внешнего ШАОТ»	0,01
DT1_ЦО	Время подхвата срабатывания выходных цепей	0,05 – 27,00
DT1	Время срабатывания тестирования светодиодной индикации	0,05 – 27,00
DT2	Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала»	1,00
DT1	Значение выдержки времени №1	0 – 27,00
DT2	Значение выдержки времени №2	
DT3	Значение выдержки времени №3	
DT4	Значение выдержки времени №4	

Приложение А

(обязательное)

Формы карт заказа

А1. Форма карты заказа шкафа защиты трансформатора для схемы “мостик” и защита ошиновки стороны 6 – 35 кВ ШЭ2607 244

Объект _____

(указать, если имеется)

Отметьте знаком то, что Вам требуется или впишите соответствующие параметры.

1 Выбор типоразмера шкафа

Типоразмер шкафа	Наименование параметра и норма			
	Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока, В	Номинальный переменный ток, А	Частота, Гц	Номинальное напряжение переменного тока, В
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 244-61Е1 УХЛ4	110	1/5	50	100
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 244-61Е2 УХЛ4	220			

2 Характеристики терминалов шкафа

Исполнение терминалов БЭ2704

Датчики тока допускают подключение цепей с номинальным вторичным током 1 А или 5 А.

Выбор интерфейсов связи терминалов БЭ2704

<input type="checkbox"/> Электрический (типовое исполнение)	Тип интерфейса Ethernet
<input type="checkbox"/> Оптический	
<input type="checkbox"/> 48 светодиодов (типовое исполнение)	Лицевая панель
<input type="checkbox"/> 32 светодиода и 16 электронных ключей	

Выбор интерфейсов связи терминалов БЭ2502А

Тип интерфейса	TTL/RS485	Ethernet*
<input type="checkbox"/> Типовое исполнение (только МЭК 60870-5-103)	2 шт.	не предусмотрен
<input type="checkbox"/> Нетиповое исполнение 1 (типовой вариант для МЭК 61850)	1 шт.	электрический
<input type="checkbox"/> Нетиповое исполнение 2	1 шт.	оптический

* - **дублированный**, только для МЭК 61850 (см. ЭКРА.650321.084 РЭ).

3 Данные по комплекту 01 шкафа – 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 ВН трансформатора.

Тип трансформатора		
Группа соединения обмоток трансформатора (ВН / НН)		
Коэффициенты трансформации ТТ на сторонах	ВН1	
	ВН2	
	НН1	
	НН2	

А.2 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, БЭ2502**

1 Место установки _____
(Организация, энергетический объект установки и т.д.)

2 Данные по заказу оборудования связи для построения локальной сети

Т а б л и ц а 1 – Оборудование связи

Наименование	Значение
Универсальный комплект для подключения компьютера*, шт.	
* Комплект состоит из:	
- кабель USB 2.0 тип А-В 1.8м для подключения к USB порту терминала;	
- кабель RS232 тип DB-9 M/F 1.5м для подключения к RS232 порту терминала;	
- преобразователь USB/RS232/RS485 типа MOXA UPort-1150;	
- кабель UTP 5Е перекрестный RJ45/RJ45 2.0м для подключения к сетевому порту терминала.	

3 Состав программного обеспечения приведен в таблицах 2, 3.

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

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

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

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

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

4 Контактная информация заполнителя карты заказа

Организация, ФИО, телефон _____

Руководитель _____

(Подпись)

А.3 Рекомендации по выбору оборудования связи

Рекомендации по выбору оборудования связи для построения локальной сети терминалов БЭ2704, БЭ2502

Общие сведения.

Для создания локальной сети терминалов БЭ2704, БЭ2502, входящих в состав шкафов защит ШЭ2607, используются два порта связи Ethernet, с функцией «горячей» подмены. Подключение по этим портам позволяет использовать пакет программ **EKRASMS**, подключаться к программам **АРМ дежурного**, поддерживающим протокол МЭК 61850. В шкафах могут устанавливаться один или несколько терминалов, имеющих два независимых последовательных порта связи с интерфейсом «ТТЛ» для подключения преобразователей сигналов.

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

Выбор кабеля связи типа «витая пара».

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

Подключение переносного компьютера к терминалу.

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

Рекомендации к карте заказа внешнего программного обеспечения для терминалов БЭ2704, БЭ2502

Для терминалов БЭ2704 и БЭ2502 имеется основное и дополнительное программное обеспечение, указанное в таблице 1, которое включает систему регистрации, позволяющую использовать незарегистрированную версию для полноценной наладки и проверки устройств,

и ограничивающую возможность использования в текущей эксплуатации для работы более, чем с одним терминалом.

Без регистрации возможна полноценная работа с любым, но одним терминалом при подключении к его переднему порту связи. В программе **WAVES** без регистрации открыты только минимальные функции для просмотра осциллограмм, дополнительные функции недоступны. Приобретение ключей регистрации снимает все ограничения на работу программного обеспечения.

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

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

Т а б л и ц а 1 – Основное программное обеспечение для работы с терминалами

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

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

Приложение Б

(обязательное)

Перечень регистрируемых дискретных сигналов

Таблица Б.1 - Перечень регистрируемых дискретных сигналов терминала БЭ2704 308

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
1	Пуск УРОВ ВН	Пуск УРОВ ВН от защит						√
2	KQC Q2 (ВН) инв	KQC Q2 (ВН) инверсный						√
3	Выв. УРОВ ВН	Вывод УРОВ ВН (от SA)						√
4	Неиспр.охлажд.	Неисправность цепей охлаждения						√
5	Уровень масла	Повышение (снижение) уровня масла						√
6	Выс.ТС масла	Высокая температура масла (>80С)						√
7	ТЗНП Т1(Т2)	Откл. ВН с АПВ от ТЗНП Т2(Т1)						√
8	Выв терм.	Вывод терминала						√
9	Съем сигн.	Съем сигнализации						√
10	SA ГЗТ (общ.)	Перевод ГЗТ (общ.) на сигнал						√
11	ГЗТ сигн. ст.	ГЗТ (общ.) сигн. ступень						√
12	ГЗТ откл.ст	ГЗТ (общ.) откл. ступень						√
13	ГЗ РПН	ГЗ РПН (общ.)						√
14	SA ГЗ РПН(общ.)	Перевод ГЗ РПН (общ.) на сигнал						√
15	Вывод ДТЗ	Вывод ДТЗ (от SA)						√
16	Внеш.откл.	Внешнее отключение (от УРОВ)						√
17	Вывод МТЗ ВН	Вывод МТЗ ВН (от SA)						√
18	Вывод МТЗ НН1	Вывод МТЗ НН1 (от SA)						√
19	Вывод МТЗ НН2	Вывод МТЗ НН2 (от SA)						√
20	Вход №20:Х3	Вход №20:Х3						√
21	Вход №21:Х3	Вход №21:Х3						√
22	Вход №22:Х3	Вход №22:Х3						√
23	Вход №23:Х3	Вход №23:Х3						√
24	Пуск ЛЗШ НН1	Пуск логической защиты шин НН1						√
25	Пуск ЛЗШ НН2	Пуск логической защиты шин НН2						√
26	SQH Q1	SQH Q1						√
27	KTD Q1	KTD Q1						√
28	SQH Q4	SQH Q4						√
29	KTD Q4	KTD Q4						√
30	Вход №30:Х4	Вход №30:Х4						√
31	Вход №31:Х4	Вход №31:Х4						√
32	KQC Q1 (НН1)	KQC Q1 (НН1)						√
33	KQC Q1 (НН1) инв	KQC Q1 (НН1) инверсный						√
34	KQC Q4 (НН2)	KQC Q4 (НН2)						√
35	KQC Q4 (НН2) инв	KQC Q4 (НН2) инверсный						√
36	KQT СВ НН1	KQT СВ НН1						√
37	KQT СВ НН2	KQT СВ НН2						√
38	Вход №38:Х5	Вход №38:Х5						√
39	KQT Q1 (НН1)	KQT Q1 (НН1)						√
40	KQT Q4 (НН2)	KQT Q4 (НН2)						√
41	Вход №41:Х6	Вход №41:Х6						√
42	Вход №42:Х6	Вход №42:Х6						√
43	Вход №43:Х6	Вход №43:Х6						√
44	Вход №44:Х6	Вход №44:Х6						√

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с Q1	Пуск осциллографа с 1/D	Осциллографирование	Регистрация сигналов
45	Вход №45:Х6	Вход №45:Х6						√
46	Вход №46:Х6	Вход №46:Х6						√
47	Вход №47:Х6	Вход №47:Х6						√
48	Вход №48:Х6	Вход №48:Х6						√
49	Бл.Откл.Q1-НО	Блокировка отключения НН1(Q1) (НОК)						√
50	ТЗНП откл. Т2	Действие ТЗНП на отключение Т2						√
51	Блок.РПН-НО	Блокировка РПН (НОК)						√
52	Отключение шин	Отключение шин через ДЗШ						√
53	Откл.СВ(ШСВ) ВН	Отключение СВ(ШСВ) ВН						√
54	Откл.Q1 без АПВ	Отключение Q1 без АПВ						√
55	Откл.Q1 с АПВ	Отключение Q1 с АПВ						√
56	ЗАПВ ВН(Q2)	Запрет АПВ ВН (Q2)						√
57	Откл. ВН(Q2)	Отключение ВН (Q2), Пуск УРОВ						√
58	Откл.Q4 без АПВ	Отключение Q4 без АПВ						√
59	Откл.Q4 с АПВ	Отключение Q4 с АПВ						√
60	Бл.Откл.Q4-НО	Блокировка отключения НН2(Q4) (НОК)						√
61	Авт.Охл.-1ст.	Автоматика охлаждения 1 ступень						√
62	Реле К14:Х102	Реле К14:Х102						√
63	Реле К15:Х102	Реле К15:Х102						√
64	Блок. АВР СВ НН1	Блокировка АВР СВ НН1						√
65	Реле К17:Х103	Реле К17:Х103						√
66	РН НН1 U2>	Реле напряжения стороны НН1 U2 макс.						√
67	U НН1 мин.	U НН1 мин.						√
68	РН НН2 U2>	Реле напряжения стороны НН2 U2 макс.						√
69	U НН2 мин.	U НН2 мин.						√
70	Пуск ЗДЗ-НН1	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1						√
71	Блок. АВР СВ НН2	Блокировка АВР СВ НН2						√
72	Пуск ЗДЗ-НН2	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН2						√
73	Реле К25:Х104	Реле К25:Х104						√
74	Реле К26:Х104	Реле К26:Х104						√
75	Реле К27:Х104	Реле К27:Х104						√
76	Реле К28:Х104	Реле К28:Х104						√
77	Реле К29:Х104	Реле К29:Х104						√
78	Реле К30:Х104	Реле К30:Х104						√
79	Реле К31:Х104	Реле К31:Х104						√
80	Реле К32:Х104	Реле К32:Х104						√
81	ДТЗ А	ДТЗ А			√		√	√
82	ДТЗ В	ДТЗ В			√		√	√
83	ДТЗ С	ДТЗ С			√		√	√
84	Диф.отсеч.А	Дифференциальная отсечка А			√		√	√
85	Диф.отсеч.В	Дифференциальная отсечка В			√		√	√
86	Диф.отсеч.С	Дифференциальная отсечка С			√		√	√
87	Бл.ДТЗ по 2гар.	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике			√		√	√
91	РТ МТЗ ВН-А	Реле тока МТЗ ВН фаза А						√
92	РТ МТЗ ВН-В	Реле тока МТЗ ВН фаза В						√
93	РТ МТЗ ВН-С	Реле тока МТЗ ВН фаза С						√
100	РТ МТЗНН1-А 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 1 ступень					√	√
101	РТ МТЗНН1-В 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза В 1 ступень					√	√
102	РТ МТЗНН1-С 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза С 1 ступень					√	√

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 1/0	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
103	РТ МТЗНН1-А 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 2 ступень					√	√
104	РТ МТЗНН1-В 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза В 2 ступень					√	√
105	РТ МТЗНН1-С 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фаза С 2 ступень					√	√
106	РТ МТЗНН2-А 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза А 1 ступень					√	√
107	РТ МТЗНН2-В 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза В 1 ступень					√	√
108	РТ МТЗНН2-С 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза С 1 ступень					√	√
109	РТ МТЗНН2-А 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза А 2 ступень					√	√
110	РТ МТЗНН2-В 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза В 2 ступень					√	√
111	РТ МТЗНН2-С 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фаза С 2 ступень					√	√
112	РТ УРОВ ВН-А	Реле тока УРОВ стороны ВН, ВН1 фазы А						
113	РТ УРОВ ВН-В	Реле тока УРОВ стороны ВН, ВН1 фазы В						
114	РТ УРОВ ВН-С	Реле тока УРОВ стороны ВН, ВН1 фазы С						
115	РТ УРОВ Н2-А	Реле тока УРОВ стороны СН, ВН2 фазы А						
116	РТ УРОВ Н2-В	Реле тока УРОВ стороны СН, ВН2 фазы В						
117	РТ УРОВ Н2-С	Реле тока УРОВ стороны СН, ВН2 фазы С						
118	РТ УРОВ НН1-А	Реле тока УРОВ стороны НН1 фазы А						
119	РТ УРОВ НН1-В	Реле тока УРОВ стороны НН1 фазы В						
120	РТ УРОВ НН1-С	Реле тока УРОВ стороны НН1 фазы С						
121	РТ УРОВ НН2-А	Реле тока УРОВ стороны НН2 фазы А						
122	РТ УРОВ НН2-В	Реле тока УРОВ стороны НН2 фазы В						
123	РТ УРОВ НН2-С	Реле тока УРОВ стороны НН2 фазы С						
130	РН НН1 Uав>	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uав макс.						√
131	РН НН1 U2>	Реле напряжения стороны №3 (НН1) U2 макс.			√		√	√
132	РН НН1 Uав<	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uав мин.					√	√
133	РН НН1 Uвс<	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uвс мин.					√	√
134	РН НН1 Uав< РПН	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uав мин. для блокировки РПН					√	√
135	РН НН1 Uвс< РПН	Реле напряжения стороны №3 (НН1) Uвс мин. для блокировки РПН					√	√
136	РН НН2 Uав>	Реле напряжения стороны №4 (НН2) Uав макс.						√
137	РН НН2 U2>	Реле напряжения стороны №4 (НН2) U2 макс.			√		√	√
138	РН НН2 Uав<	Реле напряжения стороны №4 (НН2) Uав мин.					√	√
139	РН НН2 Uвс<	Реле напряжения стороны №4 (НН2) Uвс мин.					√	√
140	РН НН2 Uав< РПН	Реле напряжения стороны №4 (НН1) Uав мин. для блокировки РПН					√	√
141	РН НН2 Uвс< РПН	Реле напряжения стороны №4 (НН1) Uвс мин. для блокировки РПН					√	√
145	РТ ЗП-А ВН	Реле тока ЗП фаза А стороны №1 (ВН)						√
146	РТ ЗП-В ВН	Реле тока ЗП фаза В стороны №1 (ВН)						√
147	РТ ЗП-С ВН	Реле тока ЗП фаза С стороны №1 (ВН)						√
151	РТ ЗП-А НН1	Реле тока ЗП фаза А стороны №3 (НН1)						√
152	РТ ЗП-В НН1	Реле тока ЗП фаза В стороны №3 (НН1)						√
153	РТ ЗП-С НН1	Реле тока ЗП фаза С стороны №3 (НН1)						√
154	РТ ЗП-А НН2	Реле тока ЗП фаза А стороны №4 (НН2)						√
155	РТ ЗП-В НН2	Реле тока ЗП фаза В стороны №4 (НН2)						√
156	РТ ЗП-С НН2	Реле тока ЗП фаза С стороны №4 (НН2)						√
160	РТ АО ВН 1ст.	Реле тока АО 1-ая ступень стороны №1 (ВН)						√
161	РТ АО ВН 2ст.	Реле тока АО 2-ая ступень стороны №1 (ВН)						√
162	РТ АО ВН 3ст.	Реле тока АО 3-ья ступень стороны №1 (ВН)						√

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для действия	Не использовать для пуска	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/4	Пуск осциллографа с 1/Д	Оциллографирование	Регистрация сигналов
166	РТ АО НН1 1ст.	Реле тока АО 1-ая ступень стороны №3 (НН1)						√
167	РТ АО НН1 2ст.	Реле тока АО 2-ая ступень стороны №3 (НН1)						√
168	РТ АО НН1 3ст.	Реле тока АО 3-ья ступень стороны №3 (НН1)						√
169	РТ АО НН2 1ст.	Реле тока АО 1-ая ступень стороны №4 (НН2)						√
170	РТ АО НН2 2ст.	Реле тока АО 2-ая ступень стороны №4 (НН2)						√
171	РТ АО НН2 3ст.	Реле тока АО 3-ья ступень стороны №4 (НН2)						√
175	Блок. РПН- IA ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны №1(ВН)						√
176	Блок. РПН- IB ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны №1(ВН)						√
177	Блок. РПН- IC ВН	Реле тока для блокировки РПН фазы С стороны №1(ВН)						√
182	РТ ТЗНП ВН	Реле тока ТЗНП стороны №1 (ВН)			√		√	√
184	РТ I2 ВН	Реле тока обратной последовательности стороны №1 (ВН)			√		√	√
186	РТ I2 НН1	Реле тока обратной последовательности стороны №3 (НН1)			√		√	√
187	РТ I2 НН2	Реле тока обратной последовательности стороны №4 (НН2)			√		√	√
189	РНМПП НН1	РНМ ПП стороны №3 (НН1)						
190	РНМПП НН2	РНМ ПП стороны №4 (НН2)						
195	РН НН1 U2> ПТ	Реле напряжения стороны НН1 U2 макс. для Пожаротушения						
196	РН НН2 U2> ПТ	Реле напряжения стороны НН2 U2 макс. для Пожаротушения						
198	РН НН1 U< ПТ	Реле напряжения мин. стороны НН1 для Пожаротушения						
199	РН НН2 U< ПТ	Реле напряжения мин. стороны НН2 для Пожаротушения						
200	Бл.ДТ3по2гар.-А	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике фазы А			√		√	√
201	Бл.ДТ3по2гар.-В	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике фазы В			√		√	√
202	Бл.ДТ3по2гар.-С	Блокировка ДТЗ по 2 гармонике фазы С			√		√	√
203	Бл.ДТ3по5гар.-А	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике фазы А			√		√	√
204	Бл.ДТ3по5гар.-В	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике фазы В			√		√	√
205	Бл.ДТ3по5гар.-С	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике фазы С			√		√	√
206	Реле-КонтроляОЦТ	Реле контроля обрыва токовых цепей						√
207	Контр.испр.ламп	Контроль исправности ламп						√
208	Логическая 1	Функция "Логическая "1"						
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						√
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						√
214	Готовность LAN1	Готовность LAN1						√
215	Готовность LAN2	Готовность LAN2						√
216	Использов.LAN1	Использование LAN1						√
217	Использов.LAN2	Использование LAN2						√
218	Режим теста	Режим тестирования						√
219	Реле К4 БП	Реле К36:Х31 БП						√
222	Ср-е защит	Срабатывание защит			√		√	√
223	НеиспрЗащит	Неисправность защит			√		√	√
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа						
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска	Уставки по умолчанию		
					Пуск осциллографом с 0/0	Пуск осциллографом с 1/0	Регистрация сигналов
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					
257	Ср.ДТЗ-А	Срабатывание ДТЗ фаза А					√
258	Ср.ДТЗ-В	Срабатывание ДТЗ фаза В					√
259	Ср.ДТЗ-С	Срабатывание ДТЗ фаза С					√
260	Ср.ДТЗ	Срабатывание ДТЗ					√
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.)					

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа	Пуск осциллографа	Осциллограф	Регистрация сигналов
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 ДТЗ 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	НетУ-Тр	Контроль отсутствия напряжения					✓	
288	РТ УРОВ ВН	Реле тока УРОВ стороны №1 (ВН, ВН1)					✓	
289	РТ УРОВ СН	Реле тока УРОВ стороны №2 (СН, ВН2)					✓	
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						✓
302	МТЗ ВН	МТЗ ВН						✓
318	РТ МТЗнн1-1	Реле тока МТЗ НН1 1-ая ступень						✓
319	РТ МТЗнн1-2	Реле тока МТЗ НН1 2-ая ступень						✓
320	ПускЗДЗ-НН1	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1						✓
321	МТЗ НН1	МТЗ 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	У НН1 мин.	У НН1 мин.						✓
329	Пуск Унн1	Пуск МТЗ по напряжению НН1						✓
330	НеисЦН НН1	Неисправность цепей напряжения НН1						✓
331	ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1						✓
332	НеисЛЗШНН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1						✓
333	РТ МТЗнн2-1	Реле тока МТЗ НН2 1-ая ступень						✓
334	РТ МТЗнн2-2	Реле тока МТЗ НН2 2-ая ступень						✓
335	ПускЗДЗ-НН2	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН2						✓
336	МТЗ НН2	МТЗ 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						✓

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска	Уставки по умолчанию		
					Пуск осциллографом с 0/0/0	Пуск осциллографом с 1/0/0	Регистрация сигналов
341	Откл.Q4	Отключение Q4 без АПВ					√
342	Откл. НН2	Отключение НН2					√
343	U НН2 мин.	U НН2 мин.					√
344	Пуск Унн2	Пуск МТЗ 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					
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	Сраб.Отсеч.Клап	Срабатывание отсечного клапана					√
381	Откл.от ГЗТ-А	Отключение от ГЗТ фаза А					
382	Откл.от ГЗТ-В	Отключение от ГЗТ фаза В					
383	Откл.от ГЗТ-С	Отключение от ГЗТ фаза С					
384	Откл.от ГЗТ	Отключение от ГЗТ					
385	Откл.от ГЗРПН-А	Отключение от ГЗ РПН фаза А					
386	Откл.от ГЗРПН-В	Отключение от ГЗ РПН фаза В					
387	Откл.от ГЗРПН-С	Отключение от ГЗ РПН фаза С					
388	Откл.от ГЗ РПН	Отключение от ГЗ РПН					
389	МТЗ ВН-1 ст.	МТЗ ВН 1-ая ступень					√
390	МТЗ ВН-2 ст.	МТЗ ВН 2-ая ступень					√
391	Пуск УРОВ(внт.)	Пуск УРОВ от внутренних защит					
392	Обрыв ЦТ	Обрыв цепей тока					√
393	Неисп.Цеп.Охл.	Неисправность цепей охлаждения (выход)					

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска	Уставки по умолчанию				
					Пуск осциллографа с 0/1/д	Пуск осциллографа с 1/д	Оциллографирование	Регистрация сигналов	
394	Пуск УРОВ ВН	Пуск УРОВ ВН							
395	Пуск УРОВ ОБ ВН	Пуск УРОВ ОБ ВН							
396	SA1_VIRT	SA1_VIRT							
397	SA2_VIRT	SA2_VIRT							
398	SA3_VIRT	SA3_VIRT							
399	SA4_VIRT	SA4_VIRT							
400	Откл. ОБ ВН	Отключение ОБ ВН (ВН2)							
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	Ср.ДТЗ-А	Срабатывание ДТЗ фаза А							✓
466	Ср.ДТЗ-В	Срабатывание ДТЗ фаза В							✓
467	Ср.ДТЗ-С	Срабатывание ДТЗ фаза С							✓
468	УРОВнаСебя	УРОВ ВН 'на себя'							✓
469	УРОВ ВН	УРОВ ВН							✓
470	ГЗТ сигн. ст.	ГЗТ (общ.) сигн. ступень							✓
471	ГЗТ откл.ст	ГЗТ (общ.) откл. ступень							✓
472	ГЗ РПН	ГЗ РПН (общ.)							✓
473	ГЗнаСигнал	ГЗ переведена на сигнал							✓

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска	Уставки по умолчанию		
					Пуск осциллографа с 0/0	Пуск осциллографа с 1/0	Регистрация сигналов
474	Внеш.откл.	Внешнее отключение (от УРОВ)					√
475	ТЗНП ВН	ТЗНП ВН					√
476	ТЗНП Т1(Т2)	Откл. ВН с АПВ от ТЗНП Т2(Т1)					√
477	ЗП	Защита от перегрузки					√
478	МТЗ ВН	МТЗ ВН					√
479	Светодиод 15	Светодиод 15					√
480	Режим теста	Режим тестирования					√
481	МТЗ НН1	МТЗ НН1					√
482	ЗДЗ НН1	ЗДЗ НН1					√
483	ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1					√
484	МТЗ НН2	МТЗ НН2					√
485	ЗДЗ НН2	ЗДЗ НН2					√
486	ЛЗШ НН2	ЛЗШ НН2					√
487	Уровень масла	Повышение (снижение) уровня масла					√
488	Выс. Т°С масла	Высокая температура масла (>80С)					√
489	Неисп.Цеп.Охл.	Неисправность цепей охлаждения (выход)					√
490	НеисЛЗШНН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1					√
491	НеисЛЗШНН2	Неисправность цепей ЛЗШ НН2					√
492	Неис.опер.тока ГЗ	Неисправность цепей опер. тока ГЗ					√
493	НеисЦН НН1	Неисправность цепей напряжения НН1					√
494	НеисЦН НН2	Неисправность цепей напряжения НН2					√
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					√

Примечания:

1 Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком “ √ ”, на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

2 Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1

Таблица Б.2 - Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А2001

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
1	Вход N1:X2	Вход N1:X2						
2	Вход N2:X2	Вход N2:X2						
3	Вход N3:X2	Вход N3:X2						
4	Сброс	Сброс						
5	Вход N5:X2	Вход N5:X2						
6	Вход N6:X2	Вход N6:X2						
7	Вход N7:X2	Вход N7:X2						
8	Вход N8:X2	Вход N8:X2						
9	Вход N9:X2	Вход N9:X2						
10	Вход N10:X2	Вход N10:X2						
11	Вход N11:X2	Вход N11:X2						
12	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						
17	Вход N1:X3	Вход N1:X3						
18	Вход N2:X3	Вход N2:X3						
19	Вход N3:X3	Вход N3:X3						
20	Вход N4:X3	Вход N4:X3						
21	Вход N5:X3	Вход N5:X3						
22	Вход N6:X3	Вход N6:X3						
23	Вход N7:X3	Вход N7:X3						
24	Вход N8:X3	Вход N8:X3						
25	Вход N9:X3	Вход N9:X3						
26	Вход N10:X3	Вход N10:X3						
27	Вход N11:X3	Вход N11:X3						
28	Вход N12:X3	Вход N12:X3						
33	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						
34	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						
35	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						
36	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
37	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
38	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
39	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
40	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
41	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
42	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять. Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
43	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
44	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
45	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
46	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
47	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
48	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
49	Реле К1:Х4	Реле К1:Х4						
50	Реле К2:Х4	Реле К2:Х4						
51	Реле К3:Х4	Реле К3:Х4						
52	Реле К4:Х4	Реле К4:Х4						
53	Реле К5:Х4	Реле К5:Х4						
54	Реле К6:Х4	Реле К6:Х4						
55	Реле К7:Х4	Реле К7:Х4						
56	Реле К8:Х4	Реле К8:Х4						
57	Реле К1:Х5	Реле К1:Х5						
58	Реле К2:Х5	Реле К2:Х5						
59	Реле К3:Х5	Реле К3:Х5						
60	Реле К4:Х5	Реле К4:Х5						
61	Реле К5:Х5	Реле К5:Х5						
62	Реле К6:Х5	Реле К6:Х5						
63	Реле К7:Х5	Реле К7:Х5						
64	Реле К8:Х5	Реле К8:Х5						
81	ДЗО НН А	ДЗО НН А			√		√	√
82	ДЗО НН В	ДЗО НН В			√		√	√
83	ДЗО НН С	ДЗО НН С			√		√	√
84	Диф.отсеч.А	Дифференциальная отсечка А			√		√	√
85	Диф.отсеч.В	Дифференциальная отсечка В			√		√	√
86	Диф.отсеч.С	Дифференциальная отсечка С			√		√	√
87	Перекр.Блок.ДТО	Перекрестная Блокировка ДТО			√		√	√
88	РТ А МТЗНН	Реле тока МТЗ НН фаза А						√
89	РТ В МТЗНН	Реле тока МТЗ НН фаза В						√
90	РТ С МТЗНН	Реле тока МТЗ НН фаза С						√
94	РТ1А МТЗНН1	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 1 ступень						√
95	РТ1В МТЗНН1	Реле тока МТЗ НН1 фазы В 1 ступень						√
96	РТ1С МТЗНН1	Реле тока МТЗ НН1 фазы С 1 ступень						√

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком "√", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осцилл-по-графа с 0/1	Пуск осцилл-по-графа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
97	РТ2А МТЗНН1	Реле тока МТЗ НН1 фаза А 2 ступени						√
98	РТ2В МТЗНН1	Реле тока МТЗ НН1 фазы В 2 ступени						√
99	РТ2С МТЗНН1	Реле тока МТЗ НН1 фазы С 2 ступени						√
112	РТ А УРОВНН	Реле тока УРОВ НН фазы А						
113	РТ В УРОВНН	Реле тока УРОВ НН фазы В						
114	РТ С УРОВНН	Реле тока УРОВ НН фазы С						
124	РН НН1 Uав>	Реле напряжения НН1 Uав макс.						√
125	РН НН1 U2>	Реле напряжения НН1 U2 макс.			√		√	√
126	РН НН1 Uав<	Реле напряжения НН1 Uав мин.					√	√
127	РН НН1 Uвс<	Реле напряжения НН1 Uвс мин.					√	√
128	РНЗМНнн1Uав<	Реле напряжения ЗМН НН1 Uав мин						√
129	РНЗМНнн1Uвс<	Реле напряжения ЗМН НН1 Uвс мин						√
157	РТ АО НН 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень НН						
158	РТ АО НН 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень НН						
159	РТ АО НН 3ст	Реле тока АО 3-ая ступень НН						
163	РТ АО НН1 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень стороны НН1						√
164	РТ АО НН1 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень стороны НН1						√
165	РТ АО НН1 3ст	Реле тока АО 3-ая ступень стороны НН1						√
172	Бл.РПН-IA_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны НН1						
173	Бл.РПН-IB_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны НН1						
174	Бл.РПН-IC_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы С стороны НН1						
183	РТ I2 НН	РТОП стороны НН			√		√	√
185	РТ I2 НН1	РТОП стороны НН1			√		√	√
188	РНМПП НН1	РНМ ПП стороны НН1						
191	РТф.А ТОНН	Реле тока ТО НН фаза А						√
192	РТф.В ТОНН	Реле тока ТО НН фаза В						√
193	РТф.С ТОНН	Реле тока ТО НН фаза С						√
200	Бл.ДЗОпо2гар.-А	Блокировка ДЗО по 2 гармонике фазы А						
201	Бл.ДЗОпо2гар.-В	Блокировка ДЗО по 2 гармонике фазы В						
202	Бл.ДЗОпо2гар.-С	Блокировка ДЗО по 2 гармонике фазы С						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком "√", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведенных в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
203	Бл.ДЗОпо5гар.-А	Блокировка ДЗО по 5 гармонике фазы А						
204	Бл.ДЗОпо5гар.-В	Блокировка ДЗО по 5 гармонике фазы В						
205	Бл.ДЗОпо5гар.-С	Блокировка ДЗО по 5 гармонике фазы С						
206	РелеКонтроляОЦТ	Реле контроля обрыва токовых цепей						
208	Логическая 1	Функция «Логическая 1»						
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214	Готовность LAN1	Готовность LAN1						
215	Готовность LAN2	Готовность LAN2						
216	Использов.LAN1	Использование LAN1						
217	Использов.LAN2	Использование LAN2						
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						V
224	Пуск осц.	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	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17						
242	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18						
243	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19						
244	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
245	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21						
246	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22						
247	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23						
248	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24						
249	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25						
250	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26						
251	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27						
252	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						
253	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						
255	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						
257	Ср.ДЗО НН-А	Срабатывание ДЗО НН фаза А						
258	Ср.ДЗО НН-В	Срабатывание ДЗО НН фаза В						
259	Ср.ДЗО НН-С	Срабатывание ДЗО НН фаза С						
260	Ср.ДЗО НН	Срабатывание ДЗОН НН						
261	ОбрывЦепейТока	Обрыв цепей тока						
262	НеиспПитГЗЛРТ	Неисправность опер.тока ГЗ ЛРТ						
263	Откл. от ГЗ ЛРТ	Отключение от ГЗ ЛРТ						
264	ОтклотГЗ РПНЛРТ	Отключение от ГЗ РПН ЛРТ						
265	ГЗ ЛРТ на сигн	ГЗ ЛРТ переведена на сигнал						
266	ГЗРПНЛРТнаСигн	ГЗ ЛРТ РПН переведена на сигнал						
267	НИ ГЗ ЛРТ сигн	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ (сигн.ст.)						
268	НИ ГЗ ЛРТ откл	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ (откл.ст.)						
269	НИ ГЗ РПН ЛРТ	Нарушение изоляции ГЗ РПН ЛРТ						
270	Неиспр. ГЗ ЛРТ	Неисправность ГЗ ЛРТ						
271	Неиспр. ГЗ РПН	Неисправность ГЗ РПН ЛРТ						
273	Пуск АВР	Работа ДЗО или ГЗ (Пуск АВР)						
274	Сраб.ТЗ	Срабатывание техн. защит						
275	Сраб.Предохр.Кл	Срабатывание предохран. клапана						
276	Отключение Т	Отключение Т, Пуск УРОВ						
278	РТ УРОВ НН	Реле тока УРОВ НН						
279	УРОВ НН	УРОВ НН						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						✓
283	Режим теста	Режим теста						✓

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком "✓", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять. Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
285	Сраб.ток.защ.НН	Срабатывание токовых защит НН						
286	РТ ТО НН	Реле тока ТО НН						
287	ТО НН	Токовая отсечка НН						
288	РТ МТЗ НН	Реле тока МТЗ НН						
289	ПускЗДЗотМТЗНН	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН						
290	Пуск ЗДЗ от МТЗ	Пуск ЗДЗ от МТЗ						
291	ЛЗ НН	Логическая защита НН						
292	МТЗ НН-1ст.	МТЗ НН 1-ая ступень						
293	МТЗ НН-2ст.	МТЗ НН 2-ая ступень						
294	Откл. НН с АПВ	Отключение НН с АПВ						
295	МТЗ НН	МТЗ НН						
296	Откл. СВ НН1	Отключение СВ НН1						
297	РТ МТЗНН1-1	Реле тока МТЗ НН1 1-ая ступень						
298	РТ МТЗНН1-2	Реле тока МТЗ НН1 2-ая ступень						
299	ПускЗДЗНН1	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1						
300	ЗДЗ НН1	ЗДЗ НН1						
301	Блок.Откл.Q1 НН1	Блокировка отключения Q1						
302	Сигн.ЗДЗ НН1	Сигнализация ЗДЗ НН1						
303	Неисп. ЗДЗ НН1	Неисправность цепей ЗДЗ НН1						
304	МТЗ НН1	МТЗ НН1						
305	Откл. СВ НН1	Отключение СВ НН1 от МТЗ НН1						
306	Бл. АВР СВ НН1	Блокировка АВР СВ НН1						
307	Пуск АВР СВ НН1	Пуск АВР СВ НН1						
308	Откл.Q1 с АПВ	Отключение Q1 с АПВ					V	V
309	Откл.Q1 без АПВ	Отключение Q1 без АПВ					V	V
310	Откл. НН1	Отключение НН1						
311	ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1						
312	Неиспр. ЛЗШ НН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1						
313	U НН1 мин.	U НН1 мин.						
314	Пуск МТЗ-U НН1	Пуск МТЗ по напряжению НН1						
315	Неиспр. ЦН НН1	Неисправность цепей напряжения НН1						
316	Uab> НН1 (инв.)	Реле напряжения НН1 Uав макс. (инв.)						
317	ЗМН НН1	ЗМН НН1						
362	Авт.Охл-1ст НН	Автоматика охлаждения 1ст. стороны НН						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
363	Авт.Охл.-1ст НН1	Автоматика охлаждения 1ст. стороны НН1						
365	Авт.Охл.-2ст НН	Автоматика охлаждения 2ст. стороны НН						
366	Авт.Охл.-2ст НН1	Автоматика охлаждения 2ст. стороны НН1						
368	Авт.Охл.-3ст НН	Автоматика охлаждения 3ст. стороны НН						
369	Авт.Охл.-3ст НН1	Автоматика охлаждения 3ст. стороны НН1						
371	Авт.Охл.-1ст.	Автоматика охлаждения 1 ступень						
372	Авт.Охл.-2ст.	Автоматика охлаждения 2 ступень						
373	Авт.Охл.-3ст.	Автоматика охлаждения 3 ступень						
374	Пуск ВВ ЗПО	Пуск ВВ ЗПО						
375	Сраб. ЗПО	Срабатывание ЗПО						
376	Внеш. неисправ.	Внешняя неисправность						
378	РТ Бл.РПН-НН1	Реле тока для блокировки РПН стороны НН1						
379	Внеш.откл.	Внешнее отключение						
385	Прогр наклад 1	Программная накладка 1						
386	Прогр наклад 2	Программная накладка 2						
387	Прогр наклад 3	Программная накладка 3						
388	Выход ВВ N1	Выход выдержки времени №1						
389	Выход ВВ N2	Выход выдержки времени №2						
390	Выход ВВ N3	Выход выдержки времени №3						
391	Выход ВВ N4	Выход выдержки времени №4						
392	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
393	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
394	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
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						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
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						V
450	Эл.кп2(1_shift)	Электронный ключ 2 (1_shift)						V
451	Эл.кп3(2)	Электронный ключ 3 (2)						V
452	Эл.кп4(2_shift)	Электронный ключ 4 (2_shift)						V
453	Эл.кп5(3)	Электронный ключ 5 (3)						V
454	Эл.кп6(3_shift)	Электронный ключ 6 (3_shift)						V
455	Эл.кп7(4)	Электронный ключ 7 (4)						V
456	Эл.кп8(4_shift)	Электронный ключ 8 (4_shift)						V
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						V
473	Светодиод 1	Светодиод 1						V
474	Светодиод 2	Светодиод 2						V
475	Светодиод 3	Светодиод 3						V
476	Светодиод 4	Светодиод 4						V
477	Светодиод 5	Светодиод 5						V
478	Светодиод 6	Светодиод 6						V
479	Светодиод 7	Светодиод 7						V
480	Режим теста	Режим теста						V
489	Светодиод 9	Светодиод 9						V
490	Светодиод 10	Светодиод 10						V
491	Светодиод 11	Светодиод 11						V
492	Светодиод 12	Светодиод 12						V
493	Светодиод 13	Светодиод 13						V
494	Светодиод 14	Светодиод 14						V
495	Светодиод 15	Светодиод 15						V
496	Светодиод 16	Светодиод 16						V
505	Светодиод 17	Светодиод 16						
506	Светодиод 18	Светодиод 18						
507	Светодиод 19	Светодиод 19						
508	Светодиод 20	Светодиод 20						
509	Светодиод 21	Светодиод 21						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
 ** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
510	Светодиод 22	Светодиод 22						
511	Светодиод 23	Светодиод 23						
512	Светодиод 24	Светодиод 24						
<p>* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять</p> <p>** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2</p>								

Приложение В

(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

Суммарная масса лома и отходов цветных металлов и их сплавов в шкафу определяется наличием и количеством приведенных в таблице В.1 составных частей шкафа.

Таблица В.1

Наименование и обозначение составной части шкафа	Масса лома и отходов цветных металлов и их сплавов, содержащихся в составных частях изделия, кг					
	Группа металлолома по ГОСТ Р 54564-2011					
	А4	М3	М12	Б2	Л14	Ц5
Терминал БЭ2502А2001 ЭКРА.656122.084/2001	0,589	-	0,309	-	0,006	-
Терминал БЭ2704 308 ЭКРА.656132.265/10	0,961	-	1,301	-	0,008	0,111
Светильник линейный ЭКРА.676255.002	0,02	0,005	-	-	-	-
Шина ЭКРА.741134.173-01	-	0,67	-	-	-	-
Провод АМГ-16 ТУ 16.505.398-76	-	0,2844	-	-	-	-
Провод ПуГВнг ТУ 16-705.502-2011	-	-	5,4657	-	-	-
Реле указательное серии РУ21 ТУ 16-523.465-79	0,0002784	-	0,101	0,00112	0,01554	-
Примечание - Масса цветных металлов указана на единицу составной части						

Приложение Г

(рекомендуемое)

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

Таблица Г.1

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики	Примечание
Установка многофункциональная измерительная	OMICRON CMC356	6 x ~(0 – 32) А ПГ ± 0,15 % 4 x ~(0 – 300) В ПГ ± 0,08 %	
Комплекс программно-технический измерительный	РЕТОМ-51	(0,15 – 60) А (0,05 – 240) В ПГ ± 0,5 %	
Мультиметр цифровой	APPA-91	0,1 мВ – 1000 В ПГ ± (0,5 % + 1 ед. счета) = U 0,1 мВ – 750 В ПГ ± (1,3 % + 4 ед. счета) ~ U 0,1 мкА – 20 А ПГ ± (1,5 % + 3 ед. счета) ~ I ПГ ± (1,0 % + 1 ед.счета) = I 0,1 Ом – 20 МОм ПГ ± (0,8 % + 1 ед. счета)	
Мегаомметр	Е6-24	10 кОм – 9,99 ГОм ПГ ± 3 % + 3 епр U _{тест} = 500; 1000; 2500 В	
Устройство пробивного напряжения	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ ± 3 %	

Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающих заданные режимы испытаний.

Приложение Д (справочное) Векторные диаграммы

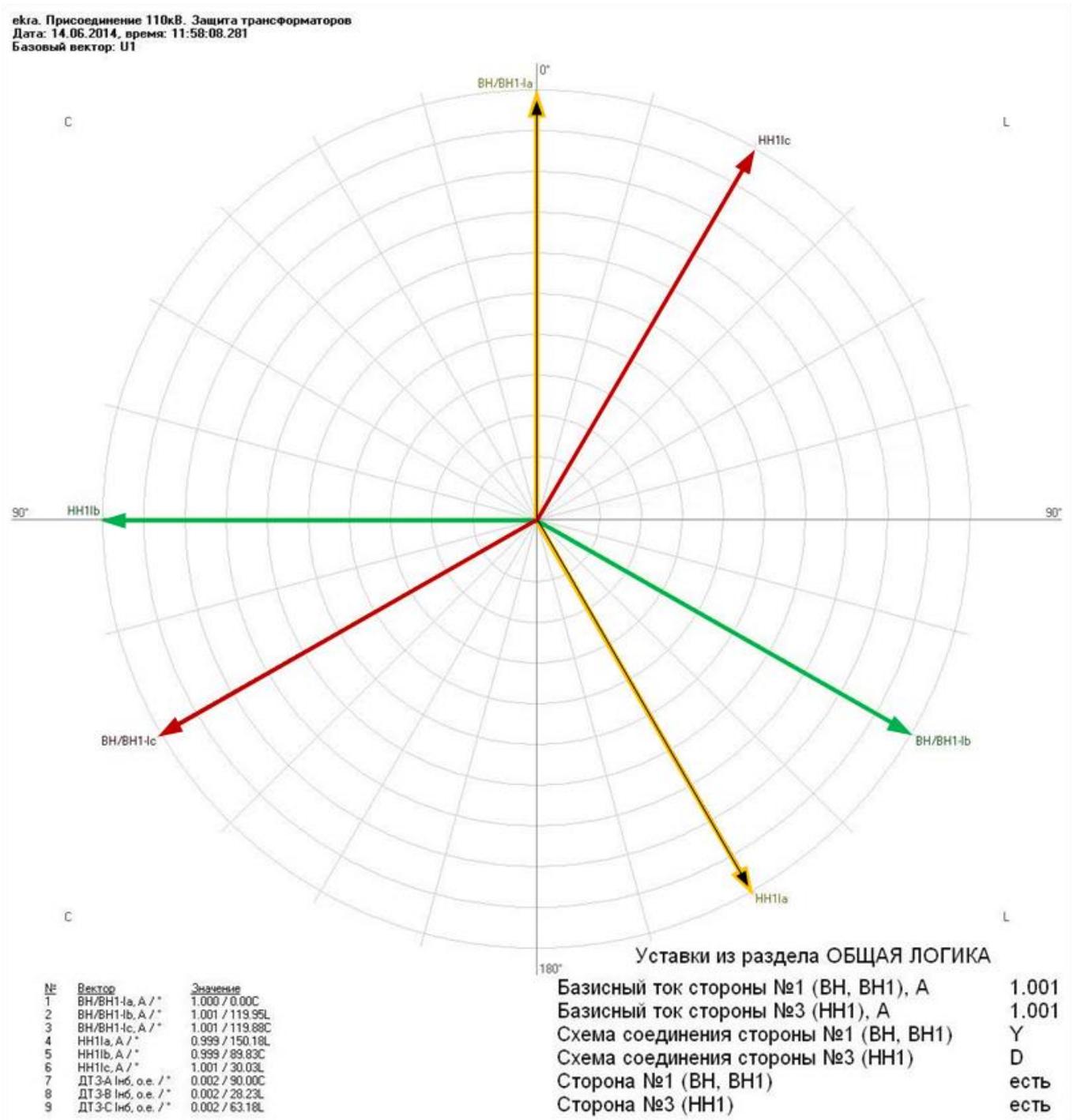
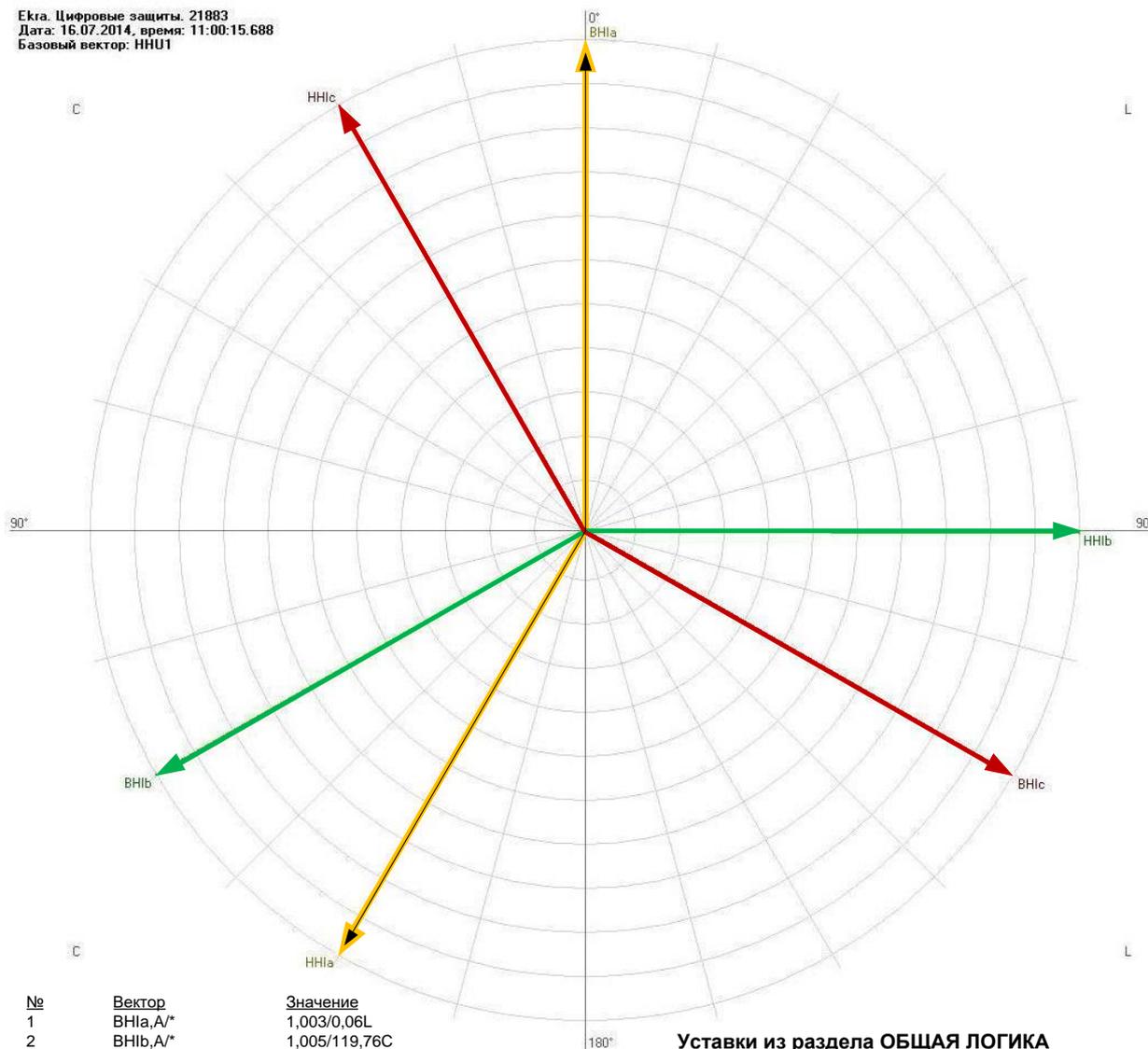


Рисунок Д.1 - Векторная диаграмма для схемы см. рисунок 1.1 при "прямом" чередовании фаз (А, В, С)

Екра. Цифровые защиты. 21883
 Дата: 16.07.2014, время: 11:00:15.688
 Базовый вектор: ННУ1



№	Вектор	Значение
1	VNIa,A*	1,003/0,06L
2	VNIb,A*	1,005/119,76C
3	VNIc,A*	1,003/120,02L
4	HNIa,A*	1,001/149,95C
5	HNIb,A*	1,004/90,20L
6	HNIc,A*	1,003/29,83C
7	ДЗТ АТ-А ИБ,о.е./*	0,002/41,19L
8	ДЗТ АТ-В ИБ,о.е./*	0,002/153,25C
9	ДЗТ АТ-С ИБ,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

Рисунок Д.2 - Векторная диаграмма для схемы см. рисунок 1.1 при "обратным" чередовании фаз (А, С, В)

Приложение Е

(справочное)

Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока

Таблица Е.1

Защищаемое оборудование	Автоматические выключатели	
	предпочтительный	допустимый
БЭ2704 (БЭ2502) - 3 шт, П1712 – 1 шт	ABB S 202 M- K6UC	ABB S 202 M- B16UC ABB S 202 M- Z25UC
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 1 шт	ABB S 202 M- K2UC	ABB S 202 M- B6UC ABB S 202 M- Z10UC
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 2 шт	ABB S 202 M- K2UC	ABB S 202 M- B8UC ABB S 202 M- Z10UC
БЭ2704 (БЭ2502) - 1 шт, П1712 – 0 шт	ABB S 202 M- K2UC	ABB S 202 M- B6UC ABB S 202 M- Z8UC

По аналогии могут быть выбраны автоматические выключатели других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки (см. 1.3.2.5).

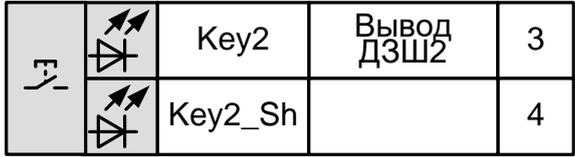
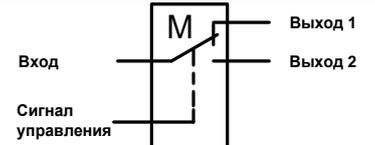
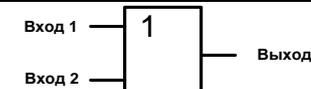
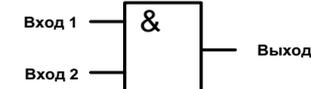
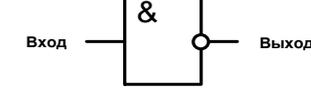
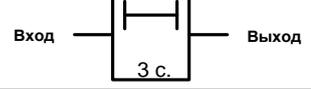
Перечень принятых сокращений и обозначений

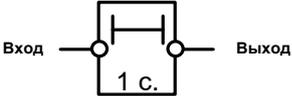
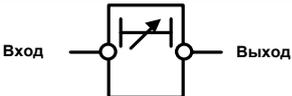
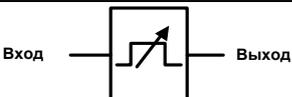
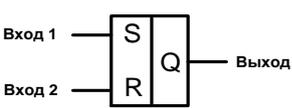
В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АПВ	автоматическое повторное включение.
АРМ	автоматизированное рабочее место.
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом.
АТ	автотрансформатор
АТН	автомат трансформатора напряжения
БИ	блок испытательный.
ВН	высокое напряжение.
ГЗТ	газовая защита трансформатора.
ГЗ РПН	газовая защита РПН.
ДЗО	дифференциальная защита ошиновки
ДО	дифференциальная отсечка
ДТЗ	дифференциальная защита трансформатора.
ЗДЗ	защита от дуговых замыканий.
ЗМН	защита минимального напряжения
ЗНФ	защита от непереключения фаз.
ЗНФР	защита от неполнофазного режима.
ЗП	защита от перегрузки.
ЗПО	защита от потери охлаждения
ИО	измерительный орган.
КЗ	короткое замыкание.
КQC (РПВ)	реле положения "Включено".
КQT (РПО)	реле положения "Отключено".
ЛЗ	логическая защита
ЛЗШ	логическая защита шин.
ЛРТ	линейный регулировочный трансформатор
МТЗ	максимальная токовая защита.
МТЗ ВН	максимальная токовая защита ВН.
МТЗ СН	максимальная токовая защита СН.
МТЗ НН1	максимальная токовая защита НН1.
МТЗ НН2	максимальная токовая защита НН2.
НКУ	низковольтное комплектное устройство.
НН1	1-я секция шин низкого напряжения.
НН2	2-я секция шин низкого напряжения.
ПК	персональный компьютер.
ПМ	приводной механизм.
ПО	пусковой орган.
РН	реле напряжения.
РНМ	реле направления мощности.
РНМПП	реле направления мощности прямой последовательности.
РПН	устройство регулирования под нагрузкой.
РЭ	руководство по эксплуатации.
ТЗНП	токовая защита нулевой последовательности.
ТН	измерительный трансформатор напряжения.
ТО	токовая отсечка
ТТ	измерительный трансформатор тока.
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя.
ОВ	обходной выключатель.

ФДТС формирователь дифференциального и тормозного сигналов.
ЦС центральная сигнализация.
GOOSE Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными че-
рез Ethernet (МЭК 61850 GOOSE)

В РЭ используется следующая символика:

<p>Номер сигнала на регистрацию</p> <p>Наименование логического сигнала</p>  <p>Вывод ДЗШ1</p>	<p>Дискретный сигнал</p>
<p>Конфигурируемый светодиод</p> 	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на сигнализацию)</p>
<p>Конфигурируемый входной сигнал</p> 	<p>Сигналы для конфигурирования входов логики</p>
<p>Конфигурируемый выходной сигнал</p> 	<p>Сигналы для конфигурирования выходных реле</p>
	<p>Пусковой (измерительный) орган</p>
<p>Верхний регистр</p>  <p>Нижний регистр (с зажатой кнопкой Shift)</p>	<p>Электронный ключ (ЭК)</p>
	<p>Кнопка управления электронным ключом</p>
	<p>Кнопка выбора нижнего регистра. Для выбора нижнего регистра необходимо одновременное нажатие  и </p>
	<p>Программный переключатель М (один вход и два выхода)</p>
	<p>Логический элемент OR (ИЛИ)</p>
	<p>Логический элемент AND (И)</p>
	<p>Логический элемент NOT (НЕ)</p>
	<p>Нерегулируемая выдержка времени на срабатывание</p>
	<p>Регулируемая выдержка времени на срабатывание</p>

	<p>Нерегулируемая выдержка времени на возврат</p>
	<p>Регулируемая выдержка времени на возврат</p>
	<p>Регулируемый ограничитель длительности импульса</p>
<p>Номер наклейки</p> <p>▲ XB38</p> 	<p>Программная наклейка (состояние 0 или 1)</p>
	<p>RS – триггер S – входной сигнал, R – вход сброса (приоритет), Q – выходной сигнал</p>

