



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ ЗАЩИТЫ ОШИНОВКИ НН АТ(Т) И  
АВТОМАТИКИ УПРАВЛЕНИЯ ВВОДА 6-35 кВ  
ШЭ2607 243  
(версия ПО 043\_305; 603170, 603570)**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.926 РЭ





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

**ВНИМАНИЕ!**

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



## Содержание

1 Описание и работа изделия.....	8
1.1 Назначение шкафа.....	8
1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа.....	11
1.3 Общие характеристики шкафа.....	11
1.4 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 01.....	15
1.5 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 02.....	22
1.6 Оперативные переключатели комплектов шкафа.....	29
1.7 Входные цепи шкафа.....	30
1.8 Выходные цепи шкафа.....	31
1.9 Основные технические данные и характеристики терминалов.....	32
1.10 Состав шкафа и конструктивное выполнение.....	36
1.11 Устройство и работа комплекта 01.....	38
1.12 Устройство и работа комплекта 02.....	45
1.13 Принцип действия шкафа ШЭ2607 243.....	55
1.14 Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	58
1.15 Маркировка и пломбирование.....	59
1.16 Упаковка.....	60
2 Использование по назначению.....	61
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	61
2.2 Подготовка шкафа к использованию.....	61
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения.....	95
3 Техническое обслуживание шкафа.....	96
3.1 Общие указания.....	96
3.2 Меры безопасности.....	97
3.3 Проверка работоспособности (эксплуатационные проверки).....	97
4 Рекомендации по выбору уставок комплекта 01.....	98
4.1 Конфигурирование терминала БЭ2704 308.....	98
4.2 Выбор уставок защит.....	104
4.3 Пример расчета ДТЗ трехобмоточного трансформатора.....	110
5 Транспортирование и хранение.....	114
6 Утилизация.....	115
7 Список литературы.....	116
Приложение А (обязательное) Формы карт заказа.....	146
Приложение Б (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов.....	151
Приложение В (справочное) Сведения о содержании цветных металлов.....	167
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерения необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства.....	168

Приложение Д (справочное) Векторные диаграммы .....	169
Приложение Е (справочное) Выбор автоматического выключателя в цепи оперативного постоянного тока .....	171
Перечень принятых сокращений и обозначений .....	172

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф защиты ошиновки НН автотрансформатора (трансформатора) и автоматики управления ввода 6 - 35 кВ (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 терминала:

БЭ2704 308	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	043_305
БЭ2502А0303	без поддержки серии стандартов МЭК 61850	603170
	с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	603570

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 серий 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, формы А.2 и А.3 настоящего РЭ.

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

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

## **1 Описание и работа изделия**

### **1.1 Назначение шкафа**

1.1.1 Шкаф ШЭ2607 243 предназначен для защиты ошиновки НН автотрансформатора (трансформатора) и автоматики управления ввода 6 - 35 кВ.

Шкаф ШЭ2607 243 состоит из двух комплектов защит.

Первый комплект защит (далее - комплект 01) реализует функции основных и резервных защит ошиновки НН:

- дифференциальную токовую защиту цепей стороны НН АТ (ошиновки) от всех видов КЗ (ДЗО НН);
- максимальную токовую защиту стороны НН (МТЗ НН);
- максимальные токовые защиты стороны НН1, НН2 и НН3 с пуском по напряжению (соответственно МТЗ НН1, МТЗ НН2 и МТЗ НН3);
- логические защиты шин секций шин НН (ЛЗШ НН1, ЛЗШ НН2, ЛЗШ НН3);
- защиты минимального напряжения секций шин НН (ЗМН НН1, ЗМН НН2 и ЗМН НН3);
- защиту от дуговых замыканий секций шин НН (ЗДЗ НН1, ЗДЗ НН2 и ЗДЗ НН3);
- реле минимального напряжения секции шин НН, реагирующее на понижение междофазного напряжения для пуска по напряжению МТЗ НН1, МТЗ НН2 и МТЗ НН3;
- реле максимального напряжения секции шин НН, реагирующее на повышение напряжения обратной последовательности для пуска по напряжению МТЗ НН1, МТЗ НН2 и МТЗ НН3;
- реле направления мощности для направленности работы МТЗ НН1, МТЗ НН2 и МТЗ НН3;
- блокировка РПН по току;
- газовые защиты ЛРТ;
- автоматика охлаждения;
- УРОВ НН.

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

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

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

Второй комплект защит (далее - комплект 02) реализует функции:

- автоматического управления выключателем (АУВ);
- устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ);
- автоматического повторного включения (АПВ);
- автоматического включения резерва (АВР);
- трехступенчатой максимальной токовой защиты (МТЗ);
- защиты от неполнофазного режима (ЗНР);
- защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ);



- логической защиты шин (ЛЗШ);
- защиты минимального напряжения (ЗМН);
- защиты от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ) с контролем напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ .

Релейная часть комплекта 02 выполнена на базе микропроцессорного терминала БЭ2502А0303 и электромеханических реле.

#### 1.1.2 Функциональное назначение шкафа

Структура условного обозначения типоразмеров шкафа

ШЭ2607 243 - XX E X УХЛ4



Пример записи обозначения шкафа ШЭ2607 243 на номинальный переменный ток 5 А или 1 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 ошиновки НН АТ (Т) и автоматики управления ввода 6 – 35 кВ ШЭ2607 243-61Е2 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	3	ДЗО НН, МТЗ НН, МТЗ НН1, МТЗ НН2 и МТЗ НН3 с пуском по напряжению, ЛЗ НН, ЗМН НН1, ЗМН НН2 и ЗМН НН3, ЗДЗ НН1, ЗДЗ НН2 и ЗДЗ НН3, ЛЗШ НН1, ЛЗШ НН2 и ЛЗШ НН3, УРОВ НН.
02	03	03	АУВ, УРОВ, АПВ, АВР, МТЗ, ЗНР, ЗДЗ, ЛЗШ, ЗМН, ЗОЗЗ.

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 °С;

- 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 (МЭК 60439-1:2004).

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

- вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,5g в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц;

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

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

1.1.7 Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP41 (IP54 по требованию заказчика) по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:213).

## 1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа

1.2.1 Основные параметры шкафа:

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

1.2.2 Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2.

Таблица 2

Типоисполнение шкафа	Наименование параметра и норма			
	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальный переменный ток, А	Частота, Гц	Номинальное напряжение переменного тока, В
ШЭ2607 243-61Е1 УХЛ4	110	1/5	50	100
ШЭ2607 243-61Е2 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 4.

## 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 243, включающих в себя терминалы БЭ2704 308, БЭ2502 А0303 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 кратность срабатывания отсечки.

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

### 1.3.4 Требования к коммутационной способности контактов

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

Контакты допускают включение цепей с током:

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

Длительно допустимый ток через контакты – 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов - не менее 2000 циклов.

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

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

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

1.3.4.3 Коммутационная способность контактов реле, действующих на цепи внешней сигнализации, составляет не менее 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, В·А на фазу 0,5;
- по цепям переменного тока в симметричном режиме, В·А на фазу
 

при $I_{НОМ} = 1$ А	0,5,
$I_{НОМ} = 5$ 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 напряжения переменного тока, подключаемым к вторичным обмоткам трансформатора напряжения, ВА на фазу	0,5;
- по цепям переменного тока в симметричном режиме, ВА на фазу:	
при $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$	0,5;
при $I_{НОМ} = 5 \text{ А}$	2,0;
- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учета цепей сигнализации), Вт:	
в нормальном режиме	10,5;
в режиме срабатывания	17,5.
Мощность, потребляемая по цепям сигнализации шкафа в режиме срабатывания, Вт	15.

### 1.3.7 Требования по надёжности

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

- средняя наработка на отказ шкафа - не менее 25000 ч и 125000 ч - для терминалов;
- среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков - не более 2 ч с учётом времени нахождения неисправности;

- средний срок службы шкафа - не менее 25 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы;

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

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

1) критерии отказов:

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

2) критерии предельного состояния:

- снижение электрических свойств материалов и комплектующих до предельно допустимого уровня, восстановление или замена которых не предусмотрены эксплуатационной документацией;

- моральное устаревание вследствие несоответствия обновленным нормативным требованиям (несоответствие комплектации, выполняемых функций, сервисных возможностей и др.).

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

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

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

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

## 1.4 Технические требования к устройствам и защитам комплекта 01

### 1.4.1 Дифференциальная защита ошиновки (ДЗО НН)

1.4.1.1 ДЗО НН имеет до восемнадцати входов для подключения к шести трехфазным группам трансформаторов тока сторон НН, НН1, НН2, НН3 (оставшиеся 2 группы находятся в резерве).

Примечание – при отсутствии какой-либо стороны, предусмотрена возможность отключения измерительных органов ДЗО при помощи программных накладок в соответствующем меню терминала «Сторона №... | Есть / Нет» (см. таблицу 16). 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  $\pm 2$  % от базисного тока стороны ( $I_{\text{БАЗ. СТОР.}}$ ).

Примечание:

- под базисным током стороны ( $I_{\text{БАЗ. СТОР.}}$ ) понимается значение тока в плече защиты на определенной стороне при передаче на эту сторону номинальной мощности автотрансформатора (формула для расчета приведена в разделе 5;

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

Чувствительное реле ДЗО НН имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ( $I_{\text{до}}$ ), изменяемой в диапазоне от 0,20 до 1,00 о.е.

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

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

Ток срабатывания отсечки ( $I_{отс.}$ ) изменяется в диапазоне от 2,00 до 20,00 о.е.

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

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

$$I_T = \begin{cases} \sqrt{\operatorname{Re}\left(\underline{I}'_1 \cdot \underline{I}'_2\right)} & \text{при } |\arg I'_1 - \arg I'_2| \geq \frac{\pi}{2} \\ I_T = 0 & \text{при } |\arg I'_1 - \arg I'_2| < \frac{\pi}{2} \end{cases} \quad (1)$$

где  $\underline{I}'_1$  – наибольший из токов сторон НН-НН1-НН2-НН3;

$\underline{I}'_2 = \underline{I}_1 + \underline{I}_2 + \underline{I}_3 + \underline{I}_4 - \underline{I}'_1$  – комплексно сопряженный вектор суммы всех токов за исключением  $\underline{I}'_1$ ;

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

$I_d = |\underline{I}'_1 + \underline{I}'_2|$  – дифференциальный ток.

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

$$I_{CP} = I_{д0} + K_T (I_T - I_{T0}), \quad (2)$$

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

$I_{д0}$  - 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 0,40 до 1,00 о.е. 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 0,20 до 0,70. 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 0,70 до 3,00 о.е.



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

1.4.1.4 Коэффициент возврата ДЗО НН не менее 0,6.

1.4.1.5 Время срабатывания ДЗО НН при двукратном и более по отношению к току срабатывания не более 0,030 с.

Время возврата ДЗО НН должно быть не более 0,045 с.

1.4.1.6 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  $240^\circ$ .

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.

1.4.1.7 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 5 до 40 % по отношению к величине основной гармоники в дифференциальном токе.

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

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

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

1.4.1.11 Для отстройки ДЗО НН 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.

1.4.2 Максимальная токовая защита на стороне низшего напряжения (МТЗ НН)

1.4.2.1 МТЗ НН выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока;
- реле выдержки времени для действия на выключатели всех сторон АТ;
- пусковые органы низшего напряжения.

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

Формулы расчета линейных токов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Включение реле тока МТЗ

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.

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

1.4.3 Токовая отсечка на стороне низкого напряжения (ТО НН)

1.4.3.1 ТО НН выполняется в трехфазном исполнении и содержит:

- реле максимального тока;
- реле выдержки времени для действия на выключатели всех сторон АТ;

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

Таблица 4

Схема соединения стороны	Включение реле тока ТО 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.

1.4.3.2 Уставка реле максимального тока ТО НН изменяется в диапазоне от 0,10 до 100,00 А.

1.4.4 Максимальные токовые защиты на стороне низшего напряжения (МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3)

1.4.4.1 МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3 выполняются в трехфазном исполнении и содержат:

- реле максимального тока имеет 2 ступени;
- реле выдержки времени для действия на различные выключатели всех сторон АТ;
- пусковые органы низшего напряжения.

Реле тока МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3 включаются на расчетный линейный ток, когда схема стороны «звезда» или на линейный ток, когда схема соединения стороны «треугольник».

Таблица 5

Схема соединения стороны	Включение реле тока МТЗ НН1, НН2, НН3		
	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.

1.4.4.2 Уставки реле максимального тока МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3 изменяются в диапазоне от 0,10 до 100,00 А. Средняя основная погрешность по току срабатывания не более  $\pm 5\%$  от уставки.

1.4.4.3 МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3 выполняются с контролем направленности, или без контроля направленности.

1.4.4.4 С помощью программной накладки выбирается направленность работы МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3 (к шинам, в трансформатор).

1.4.4.5 Реле направления мощности прямой последовательности имеют уставки по углу максимальной чувствительности, регулируемые в диапазоне от  $30^\circ$  до  $90^\circ$ .

1.4.4.6 МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3 выполняются 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.

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

1.4.4.8 Реле максимального напряжения имеют уставки по напряжению, регулируемые в диапазоне от 6,00 до 24,00 В (в фазных величинах).

#### 1.4.5 Автоматика охлаждения

##### 1.4.5.1 Автоматика охлаждения содержит:

- три ступени, каждая из которых выполнена на базе реле максимального тока, включенного на токи сторон НН, НН1 и НН2. Выходы реле объединены по схеме ИЛИ;
- программные накладки для вывода автоматики охлаждения любой из сторон.

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

#### 1.4.6 Устройство для блокировки РПН при перегрузке по току

##### 1.4.6.1 Устройство для блокировки РПН содержит:

- реле максимального тока, включенное на фазные токи стороны НН1 и НН2;
- программные накладки для вывода блокировки РПН по току сторон НН1 и НН2.

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

1.4.6.3 Уставки реле максимального тока устройства для блокировки РПН при перегрузке обеспечиваются в диапазоне от 0,10 до 100,00 А.

#### 1.4.7 Логические защиты шин секций шин НН (ЛЗШ НН1, ЛЗШ НН2, ЛЗШ НН3)

1.4.7.1 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.

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

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

#### 1.4.8 Защита минимального напряжения (ЗМН НН1, ЗМН НН2, ЗМН НН3)

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

1.4.8.2 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 10,00 до 100,00 В.

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

1.4.8.4 Предусмотрено реле максимального напряжения, реагирующее на междуфазное напряжение  $U_{AB}$  для контроля “встречного” напряжения параллельно работающего автотрансформатора.

Уставка по напряжению срабатывания реле максимального напряжения регулируется в диапазоне от 10,00 до 100,00 В.

1.4.8.5 Предусмотрен дискретный вход для приема сигнала контроля “встречного” напряжения от параллельно работающего трансформатора.

#### 1.4.9 Защита от дуговых замыканий секций шин НН (ЗДЗ НН1, ЗДЗ НН2, ЗДЗ НН3)

1.4.9.1 Предусмотрен дискретный вход для приема сигнала о срабатывании датчика дуговой защиты SQH с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ НН.

1.4.9.2 Для пуска ЗДЗ НН1, ЗДЗ НН2, ЗДЗ НН3 используются сигналы о пуске МТЗ НН1, МТЗ НН2, МТЗ НН3, соответственно.

1.4.9.3 Предусмотрен дискретный вход для приема сигнала от реле срабатывания дуговой защиты КТД.

#### 1.4.10 УРОВ НН

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

1.4.10.2 Ток срабатывания реле тока УРОВ ( $I_{\text{ср.}}$ ) регулируется в диапазоне от 0,04 до 2,00 А.

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

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

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

1.4.10.6 Время возврата реле тока УРОВ при сбросе входного тока от  $2I_{\text{ср}}$  до нуля не более 0,030 с.

1.4.10.7 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 до  $40I_{\text{ном}}$ . (для неискаженной формы).

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

1.4.10.9 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.

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

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

1.4.11 Характеристики измерительных реле максимального тока и реле максимального и минимального напряжений.

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

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

1.4.11.3 Дополнительная погрешность по току срабатывания реле тока и по напряжению срабатывания реле напряжения при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает  $\pm 5\%$  от соответствующих средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

1.4.11.5 Время возврата (срабатывания) реле максимального (минимального) напряжения при снижении напряжения от  $2U_{\text{ср}}$  до нуля не более 0,030 с.

#### 1.4.12 Реле выдержки времени

Реле выдержки времени, используемые в логической схеме формирования выходных сигналов шкафа защит трансформатора, имеют диапазон регулирования уставки от 0,05 до 27,00 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 комплекта 02

#### 1.5.1 Максимальная токовая защита и логическая защита шин

1.5.1.1 МТЗ имеет три ступени: первая – МТЗ-1 и вторая – МТЗ-2 с независимыми времятоковыми характеристиками, третья – МТЗ-3 с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.5.1.2 Предусмотрена ступень МТЗ для ЛЗШ с независимой времятоковой характеристикой.

1.5.1.3 В зависимости от исполнения ступени МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 могут быть выполнены направленными и иметь пуск от ИО минимального напряжения или комбинированный пуск по напряжению. Ступень МТЗ для ЛЗШ может также иметь пуск от ИО минимального напряжения или комбинированный пуск по напряжению.

1.5.1.4 Обеспечены следующие диапазоны уставок по току срабатывания ИО:

- МТЗ-1: от  $0,10 \cdot I_{НОМ}$  до  $40,00 \cdot I_{НОМ}$  с шагом 0,01 А;
- МТЗ-2: от  $0,10 \cdot I_{НОМ}$  до  $40,00 \cdot I_{НОМ}$  с шагом 0,01 А;
- МТЗ-3: от  $0,07 \cdot I_{НОМ}$  до  $20,00 \cdot I_{НОМ}$  с шагом 0,01 А;
- МТЗ для ЛЗШ: от  $0,10 \cdot I_{НОМ}$  до  $40,00 \cdot I_{НОМ}$  с шагом 0,01 А.

1.5.1.5 Для МТЗ с независимой времятоковой характеристикой обеспечены диапазоны уставок по выдержке времени:

- МТЗ-1: от нуля до 10,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-2: от нуля до 20,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-3: от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ для ЛЗШ: от нуля до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.1.6 Защиты с зависимой времятоковой характеристикой соответствуют требованиям ГОСТ 27918-88, при этом время срабатывания определяется по формуле (3):

$$t = \frac{k \cdot \beta}{(I / I_0)^\alpha - 1}, \quad (3)$$

где  $t$  – время срабатывания, с;

$k$  – временной коэффициент;

$I$  – входной ток;

$I_0$  – базисный ток, соответствующий предельному значению тока, при котором защита с зависимой выдержкой не должна срабатывать;

$\alpha, \beta$  - коэффициенты, определяющие степень инверсии.

Значения коэффициентов  $\alpha$  и  $\beta$  для требуемых характеристик приведены в таблице 6.

Таблица 6

Вид характеристики	$\alpha$	$\beta$
Инверсная	0,02	0,14
Сильно инверсная	1,00	13,50
Чрезвычайно инверсная	2,00	80,00

1.5.1.7 Временной коэффициент  $k$  регулируется в диапазоне от 0,1 до 2,0.

1.5.1.8 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока  $I_6$  ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от  $0,07I_{ном}$  до  $2,50I_{ном}$  с шагом 0,01 А.

1.5.1.9 Кратность тока срабатывания ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками к базисному току не более 1,3.

1.5.1.10 Выдержка времени на начальном участке зависимых от тока характеристик ограничена величиной  $k \cdot 100$  (с).

1.5.1.11 При кратности  $I / I_6 \geq 20$  зависимые от тока характеристики переводятся в независимые.

1.5.1.12 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ускорения МТЗ от нуля до 2,0 с с шагом 0,01 с.

1.5.1.13 Предусмотрена возможность автоматического ввода ускорения срабатывания МТЗ при любых включениях выключателя на время ввода ускорения.

1.5.1.14 В режиме ускорения предусмотрена возможность закругления уставки по току МТЗ-1 (токовой отсечки).

1.5.2 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.5.2.1 ИО направления мощности МТЗ выполнен по так называемой 90-градусной схеме сочетания токов и напряжений:  $I_A$  и  $U_{BC}$ ;  $I_B$  и  $U_{CA}$ ;  $I_C$  и  $U_{AB}$ .

1.5.2.2 Угол максимальной чувствительности  $\varphi_{мч}$  регулируется в диапазоне от нуля до  $\pm 180^\circ$  с шагом  $1^\circ$ .

1.5.2.3 Ширина зоны срабатывания  $\Delta\varphi$  - не более  $180^\circ$ .

1.5.2.4 Ток срабатывания - не более  $0,08 I_{ном}$ .

1.5.2.5 Напряжение срабатывания - не более 1 В.

1.5.3 Защита от однофазных замыканий на землю

1.5.3.1 ЗОЗЗ реализована одним из способов (в зависимости от типоразмера терминала):

– по утроенному току нулевой последовательности  $3I_0$  основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);

– по утроенному напряжению нулевой последовательности  $3U_0$ ;

– по току  $3I_0$ , напряжению  $3U_0$  и взаимному направлению утроенного тока и утроенного напряжения нулевой последовательности (направленная).

1.5.3.2 Значения  $3I_0$  и  $3U_0$  получают расчётным путём по фазным величинам токов

и напряжений соответственно.

1.5.3.3 ЗОЗЗ по току  $3I_0$  имеет две ступени: первая - с независимой времятоковой характеристикой и вторая - с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.5.3.4 Обеспечены диапазоны уставок ИО ЗОЗЗ с независимой времятоковой характеристикой по току:

- первой ступени от  $0,03I_{ном}$  до  $2,00I_{ном}$  с шагом 0,01 А;
- второй ступени от  $0,03I_{ном}$  до  $0,50I_{ном}$  с шагом 0,01 А.

1.5.3.5 Для второй ступени ЗОЗЗ по току  $3I_0$  с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.5.1.5, 1.5.1.6, 1.5.1.8 - 1.5.1.10.

1.5.3.6 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока  $I_б$  ИО ЗОЗЗ с зависимой времятоковой характеристикой от  $0,03I_{ном}$  до  $0,50I_{ном}$  с шагом 0,01 А.

1.5.3.7 Обеспечен диапазон уставок ИО ЗОЗЗ по напряжению  $3U_0$  от 1 до 100 В с шагом 1 В.

1.5.3.8 УСТАВКА СРАБАТЫВАНИЯ ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ ЗАДАЁТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВТОРИЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ («РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА») ТН.

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСЧЁТНОГО ЗНАЧЕНИЯ  $3 \cdot U_0$  ИО НАПРЯЖЕНИЯ ЗОЗЗ ВО ВТОРИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ БУДЕТ СРАБАТЫВАТЬ С УЧЁТОМ ОТНОШЕНИЯ ЗАДАВАЕМЫХ В ТЕРМИНАЛЕ НОМИНАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЙ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ВТОРИЧНЫХ ОБМОТОК ТН (допустимые отношения:  $\sqrt{3}$ , 1 и  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ):

$$3 \cdot U_{0 \text{ ср}} > \frac{U_{ном \ Y \ ТН}}{U_{ном \ \Delta \ ТН}} \cdot (3 \cdot U_{0 \text{ п}}), \quad (4)$$

где  $3 \cdot U_{0 \text{ ср}}$  – текущее вторичное значение напряжения  $3 \cdot U_0$ , рассчитанное из значений фазных напряжений;

$U_{ном \ Y \ ТН}$  – номинальное значение напряжения основной вторичной обмотки («звезда») ТН;

$U_{ном \ \Delta \ ТН}$  – номинальное значение напряжения дополнительной вторичной обмотки («разомкнутый треугольник») ТН;

$3 \cdot U_{0 \text{ п}}$  – вторичное значение уставки по напряжению  $3 \cdot U_0$  в ЗОЗЗ.

1.5.3.9 Для ЗОЗЗ с независимыми характеристиками обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.4 Измерительный орган направления мощности ЗОЗЗ

1.5.4.1 Угол максимальной чувствительности  $\varphi_{мч}$  регулируется в диапазоне от нуля до  $\pm 180^\circ$ .

1.5.4.2 Ширина зоны срабатывания  $\Delta\varphi$  - не более  $180^\circ$ .

1.5.4.3 Уставка по току срабатывания выбирается из диапазона от  $0,01I_{ном}$  до  $0,50I_{ном}$  с шагом 0,01 А.

1.5.4.4 Напряжение срабатывания - не более 1 В.



1.5.5 Измерительный орган защиты минимального напряжения и измерительный орган минимального напряжения пуска МТЗ

1.5.5.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 5 до 100 В с шагом 1 В.

1.5.5.2 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗМН от нуля до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.5.6 Измерительный орган напряжения обратной последовательности

1.5.6.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 2 до 60 В с шагом 1 В.

1.5.7 Защита от несимметричного режима

1.5.7.1 ЗНР реализована сравнением отношения модуля тока обратной последовательности  $I_2$  к модулю тока прямой последовательности  $I_1$  с уставкой не симметрии  $K$  по формуле (5):

$$\frac{|\dot{I}_2|}{|\dot{I}_1|} \cdot 100 \% \geq K \quad (5)$$

1.5.7.2 ЗНР работает при  $I_1 \geq 0,08 I_{ном}$ .

1.5.7.3 Обеспечен диапазон уставки  $K$  от 2 % до 100 % с шагом 1 %.

1.5.7.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗНР от 0,10 до 100,0 с с шагом 0,01 с.

1.5.8 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

1.5.8.1 В случае отказа выключателя при срабатывании защит, действующих на его отключение, обеспечивается отключение смежных присоединений, подпитывающих место короткого замыкания с выдержкой времени, большей времени отключения выключателя.

1.5.8.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по току срабатывания от  $0,05I_{ном}$  до  $2,00I_{ном}$  с шагом 0,01 А.

1.5.8.3 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени УРОВ от 0,1 до 10,0 с с шагом 0,1 с.

1.5.9 Автоматическое включение резерва (АВР)

1.5.9.1 Предусмотрен пуск АВР с выдержкой времени  $t_{АВР}$  при снижении междуфазных напряжений ниже уставки функции контроля отсутствия напряжения по факту аварийного отключения выключателя ввода.

1.5.9.2 Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени  $t_{АВР}$  от нуля до 100,0 с с шагом 0,1 с.

1.5.9.3 При работе АВР подаётся команда на отключение выключателя ввода и, по факту отключения выключателя ввода, команда на включение секционного выключателя (выключателя резервного ввода) при наличии напряжения на резервном источнике.

1.5.9.4 Обеспечивается возможность запрета АВР от сигналов внешнего и командно-

го отключения, а также при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, УРОВ, а также от внешнего сигнала блокировки.

1.5.9.5 Выходные сигналы, действующие на включение и отключение выключателей при АВР, формируются на время не более 2,0 с.

#### 1.5.10 Автоматическое повторное включение

1.5.10.1 Предусмотрена возможность АПВ однократного действия на включение выключателя с выдержкой времени, регулируемой в пределах от 0,2 до 20,0 с с шагом 0,1 с.

1.5.10.2 Контроль готовности АПВ к действию реализован с наличием сигнала о включённом положении выключателя в течение времени готовности АПВ к действию. Обеспечен диапазон регулирования уставок по выдержке времени готовности АПВ к действию от 5,0 до 180,0 с с шагом 1 с.

1.5.10.3 Пуск АПВ происходит при готовности АПВ к действию по цепи несоответствия между последней поданной командой на включение и отключённым положением выключателя.

1.5.10.4 Предусмотрена возможность оперативного вывода схемы АПВ из работы.

1.5.10.5 Предусмотрена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, срабатывании УРОВ, ЗДЗ и от внешних сигналов.

#### 1.5.11 Автоматика управления выключателем (АУВ)

АУВ содержит цепи:

- включения выключателя;
- отключения выключателя;
- контроля цепей управления выключателем.

##### 1.5.11.1 Включение выключателя

1.5.11.1.1 Включение выключателя производится от сигналов управления через ограничитель импульсов, обеспечивающий длительность включающего импульса в течение 1,0 с.

1.5.11.1.2 Схема БМВ обеспечивает однократность при любом включении выключателя. Блокировка запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1,0 с после снятия команды на включение.

1.5.11.1.3 Включение выключателя происходит:

- при командном включении от ключа управления или наличии внешних сигналов;
- при срабатывании АПВ.

1.5.11.1.4 Предусмотрено удерживание сигнала включения в течение времени от нуля до 2,00 с с шагом 0,01 с. Снятие сигнала производится через реле РПВ и регулируемую выдержку времени в цепи включения выключателя.

##### 1.5.11.2 Отключение выключателя

1.5.11.2.1 Предусмотрено мгновенное действие защит на выходные реле отключения с задержкой на возврат.

1.5.11.2.2 Отключение выключателя происходит:

- при срабатывании защит, действующих на отключение;
- при наличии внешних сигналов или командном отключении от ключа управления.

1.5.11.2.3 Предусмотрено удерживание сигнала отключения в течение времени от нуля до 2,00 с с шагом 0,01 с. Снятие сигнала производится через реле РПО и регулируемую выдержку времени в цепи отключения выключателя.

1.5.11.3 Контроль исправности цепей управления выключателя

1.5.11.3.1 Контроль исправности цепей включения и отключения производится по наличию сигналов от реле РПВ и РПО. Если оба реле находятся в одинаковом положении, то через время, регулируемое в диапазоне от 2,00 до 20,00 с с шагом 0,01 с, формируется сигнал о неисправности цепей управления выключателя.

1.5.11.3.2 При командном включении выключателя и срабатывании РПВ обеспечивается фиксация факта его включения (специальным триггером РФК), сброс которого обеспечивается по сигналу от командного отключения.

1.5.11.3.3 Сигнал аварийного отключения формируется при одновременном наличии сигнала по 1.5.11.3.2 и сигнала срабатывания РПО (т.е. при возникновении несоответствия между последней поданной командой и реле положения контактов выключателя).

1.5.12 Общие требования к измерительным органам

1.5.12.1 Для расчета симметричных составляющих напряжения используются выражения:

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{U}_0 = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \dot{U}_B + \dot{U}_C) \\ \dot{U}_1 = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \underline{a}\dot{U}_B + \underline{a}^2\dot{U}_C) \\ \dot{U}_2 = \frac{1}{3}(\dot{U}_A + \underline{a}^2\dot{U}_B + \underline{a}\dot{U}_C) \end{array} \right. \quad (6)$$

где  $\dot{U}_0$  - напряжение нулевой последовательности;

$\dot{U}_1$  - напряжение прямой последовательности;

$\dot{U}_2$  - напряжение обратной последовательности;

$\underline{a} = e^{j120}$  - оператор поворота вектора;

$\underline{a}^2 = e^{-j120}$  - оператор поворота вектора.

Аналогичные выражения получаются и для расчета симметричных составляющих токов.

В терминалах, в которых подключение осуществляется на линейные напряжения расчет симметричных составляющих (прямой и обратной последовательностей) осуществляется по формуле:

$$\begin{cases} \dot{U}_1 = \frac{1}{3}(\dot{U}_{AB} - \underline{a}^2\dot{U}_{BC}) \\ \dot{U}_2 = \frac{1}{3}(\dot{U}_{AB} - \underline{a}\dot{U}_{BC}) \end{cases} \quad (7)$$

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

1.5.12.3 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.

1.5.12.4 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.

1.5.12.5 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

1.5.12.7 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  $\pm 25$  мс при выдержках менее 0,5 с.

1.5.12.8 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в таблице 7, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (3), и  $\pm 25$  мс при расчётной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 7

Вид характеристики	Средняя основная погрешность при кратности $I/I_0$ , %				
	от 2 до 5	от 5 до 7	от 7 до 10	от 10 до 20	20
Нормально инверсная	$\pm 12$	$\pm 6$	$\pm 6$	$\pm 6$	$\pm 5$
Сильно инверсная		$\pm 7$	$\pm 8$		
Чрезвычайно инверсная	$\pm 13$	$\pm 8$			

1.5.12.9 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.5.12.10 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

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

1.5.12.12 Обеспечена дискретность задания уставок всех ИО напряжения, равная 1 В.

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

1.5.12.14 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на минимальное значение напряжения, - не более 1,09.

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

1.5.12.16 Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от  $25I_{\text{НОМ}}$  до нуля - не более 0,05 с.

1.5.12.17 Время срабатывания всех ИО напряжения при подаче входного напряжения, равного  $2U_{\text{ср}}$ , - не более 0,035 с.

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

## 1.6 Оперативные переключатели комплектов шкафа

1.6.1 Для комплекта 01 предусмотрены следующие оперативные переключатели:

- SA14 "КОНТР. ВСТРЕЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЗМН НН1" для блокировки ЗМН НН1;
- SA15 "КОНТР. ВСТРЕЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЗМН НН2" для блокировки ЗМН НН2;
- SA16 "ЛЗШ НН1" для ввода-вывода пуска ЛЗШ НН1;
- SA17 "ЛЗШ НН2" для ввода-вывода пуска ЛЗШ НН2;
- SA18 "ДЗО НН" для ввода-вывода ДЗО НН;
- SA19 "ПУСК МТЗ НН1 ПО Унн1" для ввода-вывода пуска по Унн1 МТЗ НН1;
- SA20 "ПУСК МТЗ НН2 ПО Унн2" для ввода-вывода пуска по Унн2 МТЗ НН2;
- SA21 "ТЕРМИНАЛ" для ввода-вывода комплекта из работы;
- SA22 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ Q2 ВН" для ввода-вывода цепей отключения ВН;
- SA23 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ Q3 СН" для ввода-вывода цепей отключения СН;
- SA24 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ОВ ВН" для ввода-вывода цепей отключения ОВ ВН;
- SA25 "ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ОВ СН" для ввода-вывода цепей отключения ОВ СН;
- SA26 "ОТКЛЮЧЕНИЕ Q1" для ввода-вывода цепей отключения Q1;
- SA27 "ОТКЛЮЧЕНИЕ Q4" для ввода-вывода цепей отключения Q4;
- SA28 "ОТКЛЮЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ДТЗ" для ввода-вывода отключения через ДТЗ АТ.

1.6.2 Для комплекта 02 предусмотрены следующие оперативные переключатели:

- SA6 "ЦЕПИ УРОВ" для вывода цепей УРОВ: "Вывод", "Работа";
- SA9 "РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ" для выбора режима работы выключателя: "Местное",

“Дистанционное”;

- SA10 “КЛЮЧ УПРАВЛЕНИЯ” для подачи команд управления выключателем: “Включить”, “Отключить”.

Переключатели SA9, SA10 устанавливаются по требованию заказчика с пометкой в карте заказа шкафа (см. приложение А, форма А.1).

### 1.7 Входные цепи шкафа

1.7.1 В комплекте 01 предусмотрены входные цепи, для приема сигналов:

- от KQC-Q1 (нормально замкнутый контакт РПВ вводного выключателя 1с.ш.НН);
- от KQC-Q4 (нормально замкнутый контакт РПВ вводного выключателя 3с.ш.НН);
- от KQT-QC1;
- от KQT-QC2;
- ускорение МТЗ НН1 (от KQT-Q1);
- ускорение МТЗ НН3 (от KQT-Q2);
- из шкафа ввода Q1 и ТН ввода - от SQH Q1;
- из шкафа ввода Q1 и ТН ввода - от KTD1.1;
- из шкафа ввода Q4 и ТН ввода - от SQH Q4;
- из шкафа ввода Q4 и ТН ввода - от KTD1.2;
- внешнего отключения;
- пуска ЗДЗ от МТЗ НН.

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

- от привода выключателя о блокировке включения;
- об отключенном положении автомата питания электродвигателя завода пружин (кроме ВВ/TEL – 10);
- о срабатывании или неисправности датчиков ЗДЗ в ячейке ввода;
- от внешних устройств на отключение с запретом АПВ;
- от внешних устройств на блокировку АПВ;
- от защит трансформатора на отключение с последующим АВР;
- от внешних устройств на блокировку включения и отключения выключателя (блокировка управления);
- от телемеханики или ключа управления для действия на включение (КСС) и отключение (КСТ) выключателя;
- от защиты шин, защиты от дуговых замыканий и УРОВ на отключение выключателя;
- от резервного ввода (резервной системы шин) о наличии напряжения;
- от внешних устройств на разрешение АВР;
- от внешних устройств на запрет АПВ;
- от логической защиты шин;
- об отключенном положении автомата цепей напряжения.

## 1.8 Выходные цепи шкафа

1.8.1 Предусмотрено действие комплекта 01 шкафа независимыми контактами выходных промежуточных реле:

- на отключение выключателя стороны НН 1(2) секции шин НН (Q1) с пуском АПВ;
- на отключение выключателя стороны НН 3(4) секции шин НН (Q4) с пуском АПВ;
- на отключение выключателя стороны НН 1с.ш. НН (Q1) без пуска АПВ;
- на отключение выключателя стороны НН 3с.ш. НН (Q4) без пуска АПВ;
- на отключение выключателя стороны СН (Q3) через два электромагнита отключения;
- на пуск УРОВ и запрет АПВ выключателя стороны СН (Q3);
- в схему ЗДЗ КРУ НН на блокировку АВР СВ1;
- в схему ЗДЗ КРУ НН на блокировку АВР СВ2;
- в схему ЗДЗ КРУ НН (контроль тока в Q1);
- в схему ЗДЗ КРУ НН (контроль тока в Q4);
- контроль встречного напряжения от ЗМН НН1;
- контроль встречного напряжения от ЗМН НН3;
- от ЗДЗ 1с.ш. на блокировку цепи отключения Q1;
- от ЗДЗ 3с.ш. на блокировку цепи отключения Q4;
- на отключение Q1 без АПВ через схему ЗДЗ 1с.ш. НН;
- на отключение Q4 без АПВ через схему ЗДЗ 3с.ш. НН;
- в схему ТН 1с.ш. НН (информация UAB< или UBC<);
- в схему ТН 1с.ш. НН (информация U2>);
- в схему ТН 2с.ш. НН (информация UAB< или UBC<);
- в схему ТН 2с.ш. НН (информация U2>).

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

- аварийного отключения от защит;
- пуска МТЗ для ЛЗШ;
- пуска УРОВ вышестоящего выключателя;
- пуска по напряжению;
- контроля встречного напряжения;
- включения от АВР;
- отключения выключателя;
- включения выключателя;
- РПВ.

1.8.3 Предусмотрена внешняя сигнализация действия каждого комплекта шкафа:

- промежуточное реле "НЕИСПРАВНОСТЬ" - сигнал о внешних или внутренних нештатных ситуациях;

- промежуточное реле "СРАБАТЫВАНИЕ" - сигнал о действии на отключение выключателя от защит;
- лампа "НЕИСПРАВНОСТЬ" - свечение при замыкании контактов указательного реле "НЕИСПРАВНОСТЬ";
- лампа "СРАБАТЫВАНИЕ" - свечение при замыкании контактов указательного реле "СРАБАТЫВАНИЕ";
- лампа "ВЫВОД" - свечение при оперативном выводе из работы любой из защит, комплекта;
- 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 18 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и 8 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 светодиодов)

Таблица 8 - Светодиодная сигнализация терминала БЭ2704 308

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
1	Срабатывание ДЗО НН фазы А	<b>ДЗО НН фаза А</b>
2	Срабатывание ДЗО НН фазы В	<b>ДЗО НН фаза В</b>
3	Срабатывание ДЗО НН фазы С	<b>ДЗО НН фаза С</b>
4	Внешнее отключение от УРОВ	<b>Внешнее отключение</b>
5	Срабатывание МТЗ НН1	<b>МТЗ НН1</b>
6	Срабатывание ЛЗШ НН1	<b>ЛЗШ НН1</b>
7	Срабатывание ЗМН НН1	<b>ЗМН НН1</b>
8	Срабатывание ЗДЗ НН1	<b>ЗДЗ НН1</b>
9	Срабатывание МТЗ НН2	<b>МТЗ НН2</b>



Продолжение таблицы 8

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода на лицевой панели терминала
10	Срабатывание ЛЗШ НН2	<b>ЛЗШ НН2</b>
11	Срабатывание ЗМН НН2	<b>ЗМН НН2</b>
12	Срабатывание ЗДЗ НН2	<b>ЗДЗ НН2</b>
13	Резерв	-
14	Резерв	-
15	Резерв	-
16	Режим тестирования	<b>Тестирование</b>
17	Срабатывание МТЗ НН3	<b>МТЗ НН3</b>
18	Срабатывание ЛЗШ НН3	<b>ЛЗШ НН3</b>
19	Срабатывание ЗМН НН3	<b>ЗМН НН3</b>
20	Срабатывание ЗДЗ НН3	<b>ЗДЗ НН3</b>
21	Неисправность цепей напряжения НН1	<b>Неисправность цепей напряжения НН1</b>
22	Неисправность цепей напряжения НН2	<b>Неисправность цепей напряжения НН2</b>
23	Неисправность цепей напряжения НН3	<b>Неисправность цепей напряжения НН3</b>
24	Неисправность цепей ЛЗШ НН1	<b>Неисправность цепей ЛЗШ НН1</b>
25	Неисправность цепей ЛЗШ НН2	<b>Неисправность цепей ЛЗШ НН2</b>
26	Неисправность цепей ЛЗШ НН3	<b>Неисправность цепей ЛЗШ НН3</b>
27 - 48	резерв	<b>Светодиод 27 - 48</b>

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

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

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

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

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

Оперативный съём сигнализации светодиодных индикаторов осуществляется кратко-временным нажатием кнопки **СБР**, расположенной на лицевой плите терминала, или кнопки «**СЪЁМ СИГНАЛИЗАЦИИ**», установленной на передней двери шкафа. Если длительность нажатия превышает 3 с осуществляется проверка исправности светодиодов.

### 1.9.2 Терминал БЭ2502А0303

Терминал имеет 3 аналоговых входа тока и 5 аналоговых входов напряжения для подключения 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 терминалов обеспечивает:

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

1.9.2.2 В терминале предусмотрена местная сигнализация, выполненная на светодиодных индикаторах.

Таблица 9 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А0303

Номер светодиода	Назначение	Наименование светодиода	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывание 1 ступени МТЗ	<b>МТЗ-1</b>	Есть
2	Срабатывание 2 ступени МТЗ	<b>МТЗ-2</b>	
3	Сигнализация 3 ступени МТЗ	<b>МТЗ-3</b>	
4	Ускорение МТЗ	<b>УСКОРЕНИЕ</b>	
5	Срабатывание ЛЗШ	<b>ЛЗШ</b>	
6	Сигнализация ЗНР	<b>ЗНР</b>	
7	Сигнализация ЗОЗЗ	<b>ЗОЗЗ</b>	
8	Режим тестирования	<b>РЕЖИМ ТЕСТА</b>	Нет
9	Сигнализация ЗМН	<b>ЗМН</b>	Есть
10	Действие УРОВ на свой выключатель	<b>УРОВ НА СЕБЯ</b>	
11	Действие сигнала «УРОВ»	<b>УРОВ</b>	
12	Срабатывание дуговой защиты	<b>ЗДЗ</b>	
13	Действие сигнала «Включение от АПВ»	<b>АПВ</b>	
14	Действие сигнала «Включение от АВР»	<b>АВР</b>	
15	Действие сигнала «Внешняя неисправ-	<b>ВНЕШ.НЕИСПР.</b>	
16	Реле фиксации команд	<b>РФК</b>	Нет
17-24*	Резерв	-	Есть

\* В зависимости от режима лицевой панели (см. таблицу 11)

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 Перечень переключателей терминала приведён в таблице 10. 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 10

Наименование переключателя на лицевой панели терминала	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
<b>МЕСТНОЕ УПР.</b>	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1	Нет
<b>ВЫВОД МТЗ</b>	Вывод МТЗ из работы	Электронный ключ 2	Есть
<b>ВЫВ. УСКОРЕНИЯ</b>	Вывод Ускорения из работы	Электронный ключ 3	
<b>ВЫВОД ЗНР</b>	Вывод ЗНР из работы	Электронный ключ 4	
<b>ВЫВОД ЗМН</b>	Вывод ЗМН из работы	Электронный ключ 5	
<b>ВЫВОД УРОВ</b>	Вывод УРОВ из работы	Электронный ключ 6	
<b>ВЫВОД АВР</b>	Вывод АВР из работы	Электронный ключ 7	
<b>ВЫВОД АПВ</b>	Вывод АПВ из работы	Электронный ключ 8	
<b>ВЫВОД ЛЗШ</b>	Вывод ЛЗШ из работы	-	
<b>ВЫВОД ЗОЗЗ</b>	Вывод ЗОЗЗ из работы	-	
<b>ВЫВОД ВНР</b>	Вывод ВНР после АВР из работы	-	
<b>Вывод терминала</b>	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъёмы X4, X5) терминала	-	

Продолжение таблицы 10

Наименование переключателя на лицевой панели терминала	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
<b>SA1_VIRT</b>	SA1_VIRT	-	Есть
<b>SA2_VIRT</b>	SA2_VIRT	-	
<b>SA3_VIRT</b>	SA3_VIRT	-	
<b>1 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 1 группы уставок	-	
<b>2 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 2 группы уставок	-	
<b>3 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 3 группы уставок	-	
<b>4 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 4 группы уставок	-	
<b>5 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 5 группы уставок	-	
<b>6 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 6 группы уставок	-	
<b>7 ГРУППА УСТАВОК*</b>	Выбор 7 группы уставок	-	
* - в зависимости от режима лицевой панели (см. таблицу 11)			

1.9.3 В терминале каждого комплекта предусмотрена 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 БЭ2502А" ЭКРА.650321.084 РЭ.

## 1.10 Состав шкафа и конструктивное выполнение

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

Внутри шкафа установлены терминалы БЭ2704 308, БЭ2502А0303.

Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 4.

Расположение аппаратов на двери шкафа и передней плите приведено на рисунке 5 (общий вид шкафа).

На передней плите шкафа расположены испытательные блоки, через которые к тер- ЭКРА.656453.926 РЭ

миналам подводятся все аналоговые сигналы, переключатели, через которые к терминалам подаются напряжения питания “± ЕС”.

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.

На передней двери шкафа расположены указательные реле “Неисправность” и “Срабатывание”, 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 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03 РЭ, терминала защиты БЭ2502А0303 приведены в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.650321.084/03 РЭ.

1.10.2 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминалов БЭ2704 308, БЭ2502А0303 приведены на рисунке 6.

На лицевой плите терминала комплекта 01 расположены:

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

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

На лицевой плите терминала комплекта 02 расположены:

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

На задней плите терминалов расположены разъёмы TTL1, TTL2 (без поддержки протокола МЭК 61850) и TTL1, LAN1, LAN2 (с поддержкой протокола МЭК 61850) для создания локальной сети связи

### 1.10.3 Монтаж шкафа

В шкафу ШЭ2607 243 устанавливается 40 кабельных зажимов для механического крепления кабелей, 48 гермовводов и комплект хомутов для заземления экранов кабелей.

В нижней части шкафа установлен помехозащитный фильтр в цепях напряжения пи-

тания оперативного постоянного тока «± ЕС1». Клеммы помехозащитного фильтра допускают присоединение под винт одного проводника сечением не более 16 мм<sup>2</sup> или двух проводников сечением не более 4 мм<sup>2</sup>.

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

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

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

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

### 1.11 Устройство и работа комплекта 01

Комплект 01 через промежуточные трансформаторы тока подключен к основным трансформаторам тока всех сторон ошиновки НН. Схемы подключения шкафа к измерительным ТТ показаны на рисунке 1.1. Измерительные ТТ автотрансформатора соединяются в "звезду". В этом случае, для группы соединения автотрансформатора Y/Y/D-11 производится подстройка величины тока и фазового угла. Если измерительные ТТ автотрансформатора стороны ВН соединены в "треугольник", тогда для группы соединения автотрансформатора Y/Y/D-11 подстройка не требуется, но необходимо при расчете базисного тока учесть коэффициент схемы ТТ  $K_{сх} = \sqrt{3}$ .

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

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

ФДТС выбирает из токов трех сторон (НН-НН1-НН2-НН3 для ДЗТ АТ) наибольший и присваивает ему название  $\underline{I}_1'$ . Из суммы оставшихся двух 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

$$\left. \begin{aligned} I_T &= \sqrt{I_1 \cdot I_2 \cdot \cos(180^\circ - \alpha)}, \text{ если } 90^\circ < \alpha < 270^\circ \\ I_T &= 0, \text{ если } -90^\circ < \alpha < 90^\circ \text{ или } \underline{I}'_2 = 0 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

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

На рисунке 3.1 показано, как определяются дифференциальный и тормозной токи при внешнем КЗ и при КЗ в зоне действия ДЗО НН.

Токовый орган ДЗО 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 ДЗО НН при малых токах КЗ.

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

Ток торможения блокировки определяет переключение характеристики срабатывания ДЗО НН 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 ДЗО НН блокируется.

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

Структурная схема терминала БЭ2704 308 приведена на рисунке 7.

В состав терминала входят восемнадцать промежуточных трансформатора тока и восемь промежуточных трансформатора 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 подается также напряжение оперативного постоянного тока для питания терминала.

На токовые входы терминала подаются фазные токи от трех групп трансформаторов тока сторон НН, НН1, НН2. Фазные токи используются для реализации ДЗО НН, УРОВ НН, МТЗ НН, ТО НН, МТЗ НН1 (НН2), токовых реле автоматики охлаждения и блокировки РПН при перегрузке.

От ТН, установленных на сторонах НН1 и НН2 к терминалу подаются линейные напряжений  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$  от “звезды” ТН. Данные напряжения необходимы для реализации алгоритмов реле минимального напряжения  $U_{mf<}$  и реле максимального напряжения  $U_{2>}$  для пуска по напряжению МТЗ НН1, МТЗ НН2, а также реле напряжений  $U_{AB<}$ ,  $U_{BC<}$  и  $U_{AB>}$  для защиты минимального напряжения ЗМН НН1, ЗМН НН2.

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.

Предусмотрен дискретный вход “Съем сигнализации” для оперативного снятия сигнализации на светодиодных индикаторах и “Вывод терминала” для отключения выходных реле терминала.

#### 1.11.1 ДЗО НН

Сигналы срабатывания от ДЗО НН ф. А и дифференциальной отсечки ф. А через логические элементы И (4), ИЛИ (7), НЕ-И (10), ИЛИ (13), ИЛИ (15) действуют в узел отключения АТ. С помощью программной накладки **XB09** имеется возможность перевода работы дифференциальной отсечки в режим работы с выдержкой времени через ИЛИ (14), М (1) в случае невозможности обеспечения отстройки по току срабатывания.

Предусмотрен свободно-конфигурированный вход “Вывод ДЗО НН” для вывода ДЗО НН из работы.

Предусмотрена пофазная светодиодная индикация при срабатывании ДЗО НН.

Работа ДЗО НН ф. В, С и дифференциальной отсечки ф. В, С выполнена по аналогии.

#### 1.11.2 Автоматика охлаждения

Реле тока автоматика охлаждения включается на фазные токи сторон НН, НН1, НН2.

При наличии сигнала “Отключены охладители” и срабатывании РТ ЗПО 1 (2) степени защита от потери охлаждения с выхода элементов ИЛИ (314), И (320), ИЛИ (318), И (319) действует в узел отключения АТ.

Предусмотрена работа ЗПО 3 степени без контроля тока с выхода элемента И (316) с выдержкой времени **DT49**.

Предусмотрена работа ЗПО без контроля тока с выхода элемента И (317) с контролем повышения температуры.

Предусмотрен свободно-конфигурированный вход “Вывод ЗПО” для вывода ЗПО из работы.

С помощью программной накладки **XB80** имеется возможность вывести действие ЗПО на отключение.

#### 1.11.3 Блокировка РПН

В комплекте предусмотрена блокировка РПН по току сторон НН1 и НН2.

#### 1.11.4 Защита минимального напряжения (ЗМН НН1, НН2, НН3)

В терминале предусмотрена защита минимального напряжения. ЗМН НН1 (НН2, НН3)



при исчезновении питания автотрансформатора с выдержкой времени отключает выключатели НН1 (НН2, НН3) без АПВ. Для ЗМН предусмотрены два реле минимального напряжения, реагирующие на понижение междуфазного напряжения  $U_{AB<}$ ,  $U_{BC<}$ , реле максимального напряжения, реагирующее на увеличение напряжения  $U_{2>}$ .

С выхода И (**241**) через выдержку времени DT43 выдается сигнал на отключение выключателя НН1 без пуска АПВ.

С выхода И (**304**) через выдержку времени DT44 выдается сигнал на отключение выключателя НН2 без пуска АПВ.

Предусмотрены свободно-конфигурируемые входы “Вывод ЗМН НН1 (НН2, НН3)” для вывода ЗМН НН1 (НН2, НН3) из работы.

Предусмотрена светодиодная индикация при срабатывании ЗМН НН1 (НН2).

#### 1.11.5 Газовые защиты ЛРТ

Предусмотрена возможность конфигурирования газовых защит ЛРТ на прием сигналов от сигнальной и отключающей ступеней ГЗ ЛРТ-1 (2), ГЗ ЛРТ-1 (2) РПН.

Предусмотрена возможность конфигурирования входов на приём сигналов для перевода на сигнал ГЗ ЛРТ-1 (2), ГЗ ЛРТ-1 (2) РПН.

Реализована блокировка срабатывания ГЗ ЛРТ при срабатывании контроля изоляции ГЗ ЛРТ спустя выдержку времени **DT46**.

#### 1.11.6 Максимальная токовая защита стороны НН

Реле тока МТЗ НН включается на линейные токи ввода НН АТ.

Предусмотрен пуск МТЗ НН с выхода элемента ИЛИ (**147**):

- по напряжению пусковыми органами напряжения НН1, НН2, НН3 ( $U_{mf<}$  и  $U_{2>}$ );
- оперативно при вводе накладки **XB15**;
- с контролем положения выключателей НН1, НН2, НН3;
- по напряжению пусковыми органами напряжения НН1;
- по напряжению пусковыми органами напряжения НН2;
- по напряжению пусковыми органами напряжения НН3.

МТЗ НН с выдержкой времени **DT08** действует на отключение секционных выключателей НН1, НН2, НН3 с выхода элемента М (**162**), с выдержкой времени **DT09** на отключение НН с АПВ с выхода элемента ИЛИ (**157**), с выдержкой времени **DT10** в узел отключения АТ.

Предусмотрена блокировка МТЗ НН по 2 гармонике через программную накладку **XB11**.

Предусмотрена светодиодная сигнализация при срабатывании МТЗ НН.

Предусмотрены свободно-конфигурируемый вход “Вывод МТЗ НН и ТО НН” или программная накладка **XB12** для вывода МТЗ НН из работы.

#### 1.11.7 Защиты стороны НН1 (МТЗ НН1, ЛЗШ НН1, ЗДЗ НН1)

1.11.7.1 МТЗ НН1 имеет 2 ступени. Реле тока МТЗ НН1 включается на линейные токи стороны НН1.

МТЗ НН1 2 ступень при включенном положении СВ НН1 с выхода элемента **DT16**, НЕ-И (**196**), ИЛИ (**197**) действует на отключение СВ НН1, с выдержкой времени **DT14** с вы-

хода элементов М (200), НЕ-И (201) на отключение НН1 с АПВ, с выдержкой времени **DT17** в узел отключения АТ.

МТЗ НН1 1 ступень при отключенном положении СВ НН1 с выхода элемента **DT13**, НЕ-И (201) действует на отключение НН1 с АПВ, с выдержкой времени **DT17** в узел отключения АТ.

Предусмотрено ускорение МТЗ НН1 при включении Q1. С выдержкой времени **DT15** МТЗ НН1 действует на отключение НН1 без АПВ, с выдержкой времени **DT17** в узел отключения Т (АТ).

Предусмотрен свободно-конфигурируемый вход “Вывод МТЗ НН1” или программная накладка **XB23** для вывода МТЗ НН1 из работы.

Предусмотрена светодиодная сигнализация при срабатывании МТЗ НН1.

1.11.7.2 ЛЗШ НН1 работает при срабатывании МТЗ соответствующей стороны и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой стороны. 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 ХВ43 ЛЗШ НН1 с выдержкой времени DT31 действует на отключение НН1 с АПВ или без АПВ, далее с выдержкой времени DT17 – в узел отключения АТ.

Предусмотрена программная накладка **XB42** для вывода ЛЗШ НН1 из работы.

Предусмотрена светодиодная индикация при срабатывании ЛЗШ НН1.

1.11.7.3 Дуговая защита НН1 при срабатывании датчика дуговой защиты НН1 (SQH Q1) с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ с выхода элемента М (225) действует в узел отключения АТ. ЗДЗ НН1 с выдержкой времени на возврат DT37 формирует сигнал на блокировку цепи отключения выключателя Q1 через программную накладку **XB53**.

Предусмотрена программная накладка **XB52** для вывода ЗДЗ НН1 из работы.

Предусмотрена светодиодная индикация при срабатывании ЗДЗ НН1.

#### 1.11.8 Защиты стороны НН2 (МТЗ НН2, ЛЗШ НН2, ЗДЗ НН2)

1.11.8.1 МТЗ НН2 имеет 2 ступени. Реле тока МТЗ НН2 включается на линейные токи стороны НН2.

МТЗ НН2 2 ступень при включенном положении СВ НН2 с выхода элемента **DT22**, НЕ-И (264), ИЛИ (265) действует на отключение СВ НН2, с выдержкой времени **DT20** с выхода элементов М (267), НЕ-И (268) на отключение НН2 с АПВ, с выдержкой времени **DT23** в узел отключения АТ.

МТЗ НН2 1 ступень при отключенном положении СВ НН2 с выхода элемента **DT19**, НЕ-И (268) действует на отключение НН2 с АПВ, с выдержкой времени **DT23** в узел отключения АТ.

Предусмотрено ускорение МТЗ НН2 при включении Q4. С выдержкой времени **DT21** МТЗ НН2 действует на отключение НН2 без АПВ, с выдержкой времени **DT23** в узел отключения АТ.

Предусмотрен свободно-конфигурируемый вход “Вывод МТЗ НН2” или программ-  
ЭКРА.656453.926 РЭ

ная накладка **XB29** для вывода МТЗ НН2 из работы.

Предусмотрена светодиодная сигнализация при срабатывании МТЗ НН2.

1.11.8.2 ЛЗШ НН2 работает при срабатывании МТЗ соответствующей стороны и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой стороны. 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 наклейки XB46 ЛЗШ НН2 с выдержкой времени DT33 действует на отключение НН2 с АПВ или без АПВ, далее с выдержкой времени DT23 – в узел отключения АТ.

Предусмотрена программная накладка **XB45** для вывода ЛЗШ НН2 из работы.

Предусмотрена светодиодная индикация при срабатывании ЛЗШ НН2.

1.11.8.3 Дуговая защита НН2 при срабатывании датчика дуговой защиты НН2 (SQH Q4) с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ с выхода элемента М (387) действует в узел отключения АТ. ЗДЗ НН2 с выдержкой времени на возврат DT39 формирует сигнал на блокировку цепи отключения выключателя Q4 через программную накладку XB56.

Предусмотрена программная накладка **XB55** для вывода ЗДЗ НН2 из работы.

Предусмотрена светодиодная индикация при срабатывании ЗДЗ НН2.

1.11.9 Защиты стороны НН3 (МТЗ НН3, ЛЗШ НН3, ЗДЗ НН3)

1.11.9.1 МТЗ НН3 имеет 2 ступени. Реле тока МТЗ НН3 включается на линейные токи стороны НН3.

МТЗ НН3 2 ступень при включенном положении СВ НН3 с выхода элемента **DT28**, НЕ-И (**83**), ИЛИ (**81**) действует на отключение СВ НН3, с выдержкой времени **DT26** с выхода элементов М (**85**), НЕ-И (**87**) на отключение НН3 с АПВ, с выдержкой времени **DT29** в узел отключения АТ.

МТЗ НН3 1 ступень при отключенном положении СВ НН3 с выхода элемента **DT25**, НЕ-И (**87**) действует на отключение НН3 с АПВ, с выдержкой времени **DT29** в узел отключения АТ.

Предусмотрено ускорение МТЗ НН3 при включении Q5. С выдержкой времени **DT27** МТЗ НН3 действует на отключение НН3 без АПВ, с выдержкой времени **DT29** в узел отключения АТ.

Предусмотрен свободно-конфигурированный вход “Вывод МТЗ НН3” или программная накладка **XB35** для вывода МТЗ НН3 из работы.

1.11.9.2 ЛЗШ НН3 работает при срабатывании МТЗ соответствующей стороны и при отсутствии срабатывания токовых реле на присоединениях, отходящих от этой стороны. Для ЛЗШ НН3 используется сигнал о пуске МТЗ НН3 с подтверждением пуска ЛЗШ НН3 от цепочки нормально закрытых контактов токовых реле присоединений. В зависимости от положения программной наклейки XB49 ЛЗШ НН3 с выдержкой времени DT35 действует на отключение НН3 с АПВ или без АПВ, далее с выдержкой времени DT29 – в узел отключения АТ.

Предусмотрена программная накладка **XB48** для вывода ЛЗШ НН3 из работы.

1.11.9.3 Дуговая защита НН3 при срабатывании датчика дуговой защиты НН3 (SQH

Q5) с подтверждением пуска ЗДЗ от МТЗ с выхода элемента М (114) действует в узел отключения АТ. ЗДЗ ННЗ с выдержкой времени на возврат DT41 формирует сигнал на блокировку цепи отключения выключателя Q5 через программную накладку XB59.

Предусмотрена программная накладка **XB58** для вывода ЗДЗ ННЗ из работы.

#### 1.11.10 УРОВ НН.

В терминале имеется комплект УРОВ выключателя стороны НН, содержащий реле тока, входы для приема пуска УРОВ, узел логики УРОВ с выдержкой времени DT07.

РТ УРОВ НН действует на выходное реле X101-K1 терминала.

Предусмотрен дискретный вход "Вывод УРОВ НН" для вывода УРОВ из работы.

#### 1.11.11 Дополнительные функции терминала

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

Терминал обеспечивает осциллографирование всех входных аналоговых сигналов (до 10 входных сигналов) и до 128 дискретных сигналов, выбираемых из списка 512 логических сигналов (как внешних, так и формируемых внутри устройства) с дискретностью 12 или 24 цифровых отсчёта за период.

Максимальное время записи каждой осциллограммы – 10 с. Время записи предшествующего (предаварийного) режима регулируется в пределах (0,04 – 0,50) с. Время записи послеаварийного режима (продолжение записи после исчезновения условий пуска) регулируется в пределах (0,50 – 5,00) с.

Пуск аварийного осциллографа может производиться от изменения логических сигналов с "0" на "1" или с "1" на "0", выбираемых пользователем из списка 512 логических сигналов, как внешних, так и формируемых внутри устройства.

Запись осциллограмм производится на встроенную в устройство карту памяти типа CompactFlash с объемом записываемой информации 16 – 512 МБ. Запись осуществляется по "кольцу": при недостатке на карте места для записи очередной осциллограммы стираются самые старые осциллограммы.

Назначение регистрируемых и осциллографируемых сигналов осуществляется релейным персоналом с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с использованием ПК и системы мониторинга EKRASMS. Описание программы анализа осциллограмм WAVES приведено в документе ЭКРА.00002-01 90 01.

Наличие встроенных программ проверки функционирования и диагностики терминала не исключает необходимости осуществления периодически полной проверки шкафа релейным персоналом. Система самодиагностики терминала не охватывает: входные трансформаторы ЭКРА.656453.926 РЭ

маторы, входные оптроны и контакты выходных реле.

#### 1.11.12 Связь с АСУ ТП

Терминал БЭ2704 308 может использоваться в качестве системы сбора информации для АСУ ТП. Подробная информация по связи с АСУ ТП приведена в руководстве по эксплуатации на терминалы серии БЭ2704 ЭКРА.656132.265-03 РЭ.

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

### 1.12 Устройство и работа комплекта 02

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунке 9. Элементы схем 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 35), определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений элементов выдержки времени DT (см. таблицу 36), формирователей импульсов OD (см. таблицу 37) и сигналов на дискретных входах терминала логическая часть защиты формирует выходные сигналы во внешние цепи.

#### 1.12.1 Максимальная токовая защита (МТЗ)

1.12.1.1 Функциональная схема МТЗ выполнена в соответствии с рисунком 9 и содержит реле тока фаз первой, второй и третьей ступеней. С целью отстройки от пусковых токов при двигательной нагрузке для первой ступени предусмотрен режим работы с загрузлением уставки, который задаётся программной накладкой ХВ1\_МТЗ на время работы ускорения (при возврате реле РПО с выдержкой времени на возврат). С помощью программных накладок ХВ4\_МТЗ, ХВ7\_МТЗ и ХВ10\_МТЗ предусмотрен вывод функций МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 соответственно. Переключателем «SA Вывод МТЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ из работы. Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками ХВ2\_МТЗ, ХВ5\_МТЗ и ХВ8\_МТЗ соответственно для МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3, причём, ввиду наличия двух ИО направления мощности (РНМ1 и РНМ2), ступени могут быть выполнены разнонаправленными. Режимы работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению задаются программными накладками соответственно ХВ3\_МТЗ, ХВ6\_МТЗ и ХВ9\_МТЗ.

Первая и вторая ступени МТЗ имеют независимые от тока выдержки времени. Третья ступень выполнена с возможностью работы как с зависимой, так и с независимой выдержкой времени. Выбор характеристики срабатывания осуществляется через ИЧМ. Действие третьей ступени на отключение задаётся программной накладкой ХВ11\_МТЗ.

Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками ХВ2\_МТЗ, ХВ5\_МТЗ и ХВ8\_МТЗ соответственно для МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3. Накладками ХВ3\_МТЗ,

XB6\_MТЗ и XB9\_MТЗ задаётся режим работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению, соответственно.

1.12.1.2 Выбор режимов работы направленных от РНМ1 или РНМ2 ступеней МТЗ при неисправности ТН осуществляется программными накладками XB12\_MТЗ и XB13\_MТЗ в соответствии с рисунком 9. При этом производится соответственно блокирование или перевод МТЗ в ненаправленный режим.

ИО направления мощности выполнены по 90-градусной схеме с использованием фазных токов и линейных напряжений:  $I_A$  и  $U_{BC}$ ;  $I_B$  и  $U_{CA}$ ;  $I_C$  и  $U_{AB}$ .

На рисунке 8 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности  $\varphi_{мч} = 45^\circ$ , зона сектора срабатывания  $\Delta\varphi = 180^\circ$ .

1.12.1.3 Функциональная схема ЛЗШ выполнена в соответствии с рисунком 9 и принимает сигналы от ИО тока ЛЗШ, схемы пуска по напряжению, а также разрешающие (или блокирующие) сигналы от пуска МТЗ с терминалов защит, стоящих на выключателях присоединений и секционном выключателе. Вывод ЛЗШ осуществляется программной накладкой XB14\_MТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЛЗШ». Предусмотрена возможность выбора из двух схем ЛЗШ – с последовательным или параллельным соединением контактов пусковых реле фидерных защит и защиты секционного выключателя, блокирующих работу ЛЗШ.

Программной накладкой XB15\_MТЗ выбирается работа ЛЗШ с пуском по напряжению. Схема ЛЗШ формирует пусковой сигнал, а также сигнал срабатывания с выдержкой времени DT5\_MТЗ.

При выдержке времени более DT6\_MТЗ, пуске любой из токовых фидерных защит или защиты секционного выключателя и включённой программной накладке XB14\_MТЗ формируется сигнал неисправности ЛЗШ.

1.12.1.4 Ускорение МТЗ вводится на время DT9\_MТЗ от реле РПО после включения выключателя. Вывод функции ускорения осуществляется программной накладкой XB20\_MТЗ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод Ускорения», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 3.

1.12.1.5 Пуск МТЗ по напряжению обеспечивается при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Комбинированный пуск по напряжению, который вводится программной накладкой XB21\_MТЗ, производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.

Сигнализация неисправности вторичных цепей ТН (при перегорании предохранителей, обрыве) обеспечивается при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или напряжения обратной последовательности с учётом включённого состояния выключателя и отсутствии пуска ЗНР. Если пуск ЗНР происходит раньше, чем срабатывает реле времени DT11\_MТЗ, то работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН блокируется на время срабатывания ступени ЗНР. При возврате ступени ЗНР работа цепи контроля ис-

правности вторичных цепей ТН разрешается. Контроль исправности вторичных цепей ТН выводится программной накладкой ХВ22\_МТЗ.

Схема дополнительно контролирует исправность цепей напряжения при отсутствии сигнала от дискретного входа положения автомата ТН.

Действие сигнала «Неисправность ТН» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задается программной накладкой ХВ24\_МТЗ.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой ХВ23\_МТЗ.

При срабатывании ИО напряжения обратной последовательности, либо при наличии сигнала неисправности ТН или отсутствии сигнала от дискретного входа «Разрешение ЗМН» формируется сигнал для блокирования ЗМН.

Контроль максимального напряжения секции шин или ввода обеспечивается срабатыванием ИО линейного напряжения.

#### 1.12.2 Защита от однофазных замыканий на землю

ЗОЗЗ может быть реализована одним из способов (по выбору):

– по утроенному току нулевой последовательности  $3I_0$  основной частоты (с зависимой или независимой времятоковой характеристикой);

– по утроенному напряжению нулевой последовательности  $3 \cdot U_0$ ;

– по току  $3 \cdot I_0$ , напряжению  $3 \cdot U_0$  и взаимному направлению тока и напряжения нулевой последовательности (направленная).

С помощью программных накладок ХВ2\_ЗОЗЗ и ХВ5\_ЗОЗЗ предусмотрен ввод в работу функций ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 соответственно. Переключателем «SA Вывод ЗОЗЗ», предусмотрен вывод обеих ступеней ЗОЗЗ из работы.

Выбор принципа функционирования ЗОЗЗ-1 осуществляется с помощью программной наклейки ХВ1\_ЗОЗЗ. Контроль направленности ЗОЗЗ-2 вводится программной накладкой ХВ4\_ЗОЗЗ.

Для ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 действия на отключение задаются программными накладками ХВ3\_ЗОЗЗ и ХВ6\_ЗОЗЗ соответственно.

#### 1.12.3 Защита от несимметричного режима

Работа защиты основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности. Вывод ЗНР осуществляется программной накладкой ХВ1\_ЗНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗНР», который представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 4. Действие на отключение предусматривается программной накладкой ХВ2\_ЗНР.

#### 1.12.4 Защита минимального напряжения (ЗМН)

ЗМН использует сигналы от ИО защиты минимального напряжения секции, ИО защиты минимального напряжения ввода, внутренний сигнал блокирования от схемы пуска МТЗ по напряжению и сигнал «РПВ».

Вывод ЗМН осуществляется программной накладкой XB2\_ЗМН через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗМН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 5. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB1\_ЗМН.

При срабатывании схемы ЗМН формируется однократный импульс длительностью OD1\_ЗМН.

#### 1.12.5 Функция устройства резервирования отказов выключателя (УРОВ)

УРОВ обеспечивает действие на вышестоящий выключатель при срабатывании любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя. Программной накладкой XB1\_УРОВ осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (для выключателей типа ВВ-TEL). Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой XB2\_УРОВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод УРОВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 6. Программная накладка XB3\_УРОВ определяет срабатывание схемы УРОВ по сигналу внешнего отключения.

Действие сигнала «Внеш. УРОВ» на вышестоящий выключатель задаётся программной накладкой XB5\_УРОВ. Контроль по току при действии внешнего УРОВ задаётся программной накладкой XB4\_УРОВ.

#### 1.12.6 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)

ЗДЗ использует сигналы датчиков дуговой защиты, пуска МТЗ или ЛЗШ по току и сигнал «Разрешение ЗДЗ». Режим контроля по току вводится программной накладкой XB1\_ЗДЗ. Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ» вводится программной накладкой XB3\_ЗДЗ.

Программной накладкой XB2\_ЗДЗ выбирается действие сигнала «Сигнализация ЗДЗ» на сигнал или на отключение.

Схема ЗДЗ формирует сигнал «Неисправность дуговой защиты» при наличии сигнала от датчиков дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ или ЛЗШ по току в течение времени DT1\_ЗДЗ.

#### 1.12.7 Функция автоматического повторного включения (АПВ)

1.12.7.1 Действие сигналов на запрет АПВ задаётся программными накладками XB1\_ЗАПВ - XB12\_ЗАПВ. Сигнал «АПВ заблокировано» формируется при наличии внешнего сигнала «Блокирование АПВ» или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8, если программная накладка XB1\_АПВ находится в положении «предусмотрено».

1.12.7.2 Вывод функции АПВ осуществляется программной накладкой XB1\_АПВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АПВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 8. Предусмотрена возможность работы АПВ с контролем напряжения или «слепое» АПВ в зависимости от положения программной наклейки XB2\_АПВ. В зависимости от положения программных накладок XB2\_КН и XB1\_КН осуществляется контроль наличия напряжения ввода и отсутствия напряжения на секции ЭКРА.656453.926 РЭ



шин соответственно.

Пуск схемы АПВ осуществляется при аварийном отключении выключателя при формировании «цепи несоответствия» (наличии сигналов РФК и РПО). Схема АПВ имеет регулируемые уставки времени готовности DT3\_АПВ и срабатывания DT2\_АПВ и обеспечивает однократное АПВ. Факт готовности АПВ производится с выдержкой времени DT3\_АПВ по сигналу от РПВ о включенном положении выключателя. Выдержка времени готовности обнуляется при появлении сигнала «Запрет АПВ», а также при формировании сигнала включения от АПВ. В случае аварийного отключения в течение времени DT3\_АПВ после первого включения выключателя АПВ блокируется (блокировка АПВ при опробовании).

При формировании сигнала пуска АПВ с соответствующей выдержкой времени, а также сигнала готовности, формируется однократный импульсный сигнал на включение выключателя при АПВ.

#### 1.12.8 Функция автоматического включения резерва (АВР)

1.12.8.1 Сигнал запрета АВР формируется в соответствии с функциональной схемой на рисунке 9.

Действия соответствующих сигналов на запрет АВР задаются программными накладками XB1\_ABP - XB4\_ABP, XB6\_ABP.

1.12.8.2 Функциональная схема АВР рабочего ввода приведена на рисунке 9. Вывод функции АВР осуществляется программной накладкой XB61 через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АВР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 7.

При снижении междуфазных напряжений ниже уставки контроля отсутствия напряжения обеспечивается пуск АВР с выдержкой времени DT5\_ABP. Контроль отсутствия напряжения производится в зависимости от положения программной накладки XB2\_KH на рисунке 9. При работе АВР по факту отключения выключателя ввода подается команда на включение секционного выключателя (выключателя резервного ввода). Предусмотрен контроль наличия напряжения на смежной секции шин или на резервном вводе по сигналу «Разрешение ЗМН».

Сигналом «Аварийное отключение» производится пуск схемы АВР при аварийном отключении выключателя, вследствие формирования «цепи несоответствия» (наличие сигналов РФК и РПО).

Схема АВР имеет регулируемые уставки времени готовности DT3\_ABP и срабатывания DT5\_ABP и обеспечивает однократность его действия.

Контроль готовности схемы АВР к действию производится с выдержкой времени DT3\_ABP по сигналу от РПВ. Выдержка времени DT3\_ABP обнуляется при появлении сигнала «Запрет АВР», а также при формировании сигнала пуска АВР с выдержкой времени. При формировании сигнала пуска АВР с соответствующей выдержкой времени, а также сигнала готовности, обеспечивается однократный импульсный сигнал «Включение от АВР» на включение секционного выключателя или выключателя резервного ввода.

1.12.9 Функция восстановления нормального режима (ВНР) после автоматического включения резерва.

Функциональная схема ВНР после АВР приведена на рисунке 9. Вывод функции ВНР осуществляется программной накладкой XB1\_ВНР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ВНР». Программной накладкой XB2\_ВНР выбирается порядок действия ВНР: сначала отключать секционный выключатель, затем включать выключатель ввода, либо наоборот, сначала включать выключатель ввода, затем отключать секционный выключатель.

#### 1.12.10 Цепи управления

1.12.10.1 Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения содержит RS-триггер, на вход S которого подаётся сигнал «РПВ», а на вход R – сигнал «Команда «Отключить»». Сигнал «РПВ» формируется при наличии сигнала на любом из дискретных входов «РПВ1» или «РПВ2» в зависимости от положения наклейки XB1\_УВ, с помощью которой осуществляется ввод функции контроля и управления через ЭМО2. При первом включении выключателя по сигналу от РПВ RS-триггер устанавливается в рабочее состояние ( $Q=1$ ), а по сигналу «Команда «Отключить»» RS-триггер сбрасывается ( $Q=0$ ). Таким образом, RS-триггер выполняет функции бесконтактного триггера (реле) фиксации команд (ФК).

Сигнал «Аварийное отключение» выключателя формируется при наличии «цепи несоответствия» (при наличии сигналов «ФК» и «РПО»), а при подаче команды «Отключить» осуществляется сброс триггера в исходное состояние.

1.12.10.2 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения содержит RS-триггер с инверсными входами, на первый вход которого подаётся сигнал «Аварийное отключение», а на второй вход – сигнал «Отключение» и с задержкой на срабатывание DT24 сигнал «Аварийное отключение».

Если сигналу «Аварийное отключение» предшествует сигнал «Отключение», то выход блокируется, и сигнал самопроизвольного отключения выключателя не формируется. Если сигнал «Аварийное отключение» появляется раньше, чем сигнал «Отключение», то на выходе схемы формируется сигнал самопроизвольного отключения выключателя от внешнего устройства управления.

1.12.10.3 Схема формирования сигналов «Команда «Отключить»», «Команда «Включить»», «Сброс 1» и «Сброс 2» приведена на рисунке 9. Выходные сигналы схемы, кроме сигнала «Сброс 2», формируются в виде однократных импульсов длительностью OD1\_УВ - OD3\_УВ.

1.12.10.4 Выходной сигнал «Неисправность ЦУ» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени DT5\_УВ сигналов «РПО» и «РПВ1» или «РПО» и «РПВ2» с учётом положения наклейки XB1\_УВ;
- наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени DT5\_УВ;

- отсутствие сигнала включённого состояния автомата шины питания в течение выдержки времени DT5\_УВ;

- протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержек времени DT9\_УВ и DT13\_УВ, при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения»;

- наличие на дискретном входе сигнала «Привод не готов» в течение выдержки времени DT6\_УВ;

- наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Привод не готов» программной накладкой ХВ5\_УВ.

1.12.10.5 Выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала от защиты от дуговых замыканий, действующей на сигнализацию;
- появление сигнала при неисправности ЛЗШ;
- появление сигнализации неисправности ТН;
- появление сигнала при неисправности ТН ввода;
- появление сигнала неисправности УРОВ;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнала неисправности цепей управления;
- появление сигнала самопроизвольного отключения;
- присутствие в течение выдержки времени DT7\_УВ сигнала от внешней сигнализации.

1.12.10.6 Выходной сигнал «Срабатывание токовых защит» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание ЛЗШ»;
- «Ускорение»;
- «Срабатывание 1 ступени МТЗ»;
- «Срабатывание 2 ступени МТЗ»;
- «Срабатывание 3 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 1 ступени ЗОЗЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 ступени ЗОЗЗ»;
- «Срабатывание ЗНР».

1.12.11 Узел отключения выключателя

Сигнал «Отключение» формируется при возникновении следующих сигналов:

- «Срабатывание защит»;
- «Действие УРОВ «на себя»»;
- «Срабатывание дуговой защиты»;
- «Срабатывание ЗМН»;
- «Основная защита трансформатора»;
- «Защита шин»;

- «Внешнее отключение»;
- команда «Отключить».

При возникновении любого из этих сигналов на выходе схемы формируется сигнал отключения, если отсутствует сигнал блокировки управления. Если сигнал отключения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы отключения продолжают действовать на сигнализацию и отключение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного отключения выключателя. В этом случае выходные реле терминала срабатывают с собственным временем 7 мс и через катушку отключения обеспечивается отключение выключателя. Встроенный элемент памяти обеспечивает подхват сигналов отключения до полного отключения выключателя. После успешного отключения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки отключения и подготовка цепи питания катушки включения. Срабатыванием реле РПО и выдержкой времени DT8\_УВ, предусмотренной для надёжного отключения выключателя снимается подхват элемента памяти и блокируется действие сигнала «Задержка отключения».

Если реле РПО не срабатывает, то с выдержкой времени DT9\_УВ после возникновения сигнала отключения формируется сигнал «Задержка отключения», который свидетельствует об отказе выключателя. При этом наличие сигнала отключения через схему БМВ блокирует включение выключателя.

Программной накладкой XB2\_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или импульсный.

**В РЕЖИМЕ ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.**

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей отключения в исходное состояние.

#### 1.12.12 Узел включения выключателя

Сигнал «Включение» формируется при появлении сигналов:

- команда «Включить»;
- «Включение от АПВ»;
- «Включение от АВР»;
- «Вкл. ВВ».

Схема включения выключателя блокируется при возникновении следующих сигналов:

- «Отключение»;
- «Неисправность ЦУ»;
- отсутствие сигнала РПО;
- «Блокировка управления»;
- «Привод не готов»;
- исчезновение сигнала от дискретного входа при отключении АШП.

Включение выключателя производится от сигналов управления через схему БМВ. Схема БМВ через ограничитель импульсов OD6\_УВ формирует включающий импульс в течение времени 1,0 с, чем обеспечивается однократность включения выключателя на короткое замыкание. БМВ запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1,0 с после снятия команды на включение.

При отсутствии блокирующих сигналов и наличии сигнала на включение на выходе узла включения формируется сигнал «Включение». Если сигнал «Включение» возникает раньше сигнала «Блокировка управления», то сигнал «Включение» продолжает действовать на сигнализацию и включение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного включения выключателя. При этом выходное реле терминала срабатывает с собственным временем 7 мс, и через катушку включения обеспечивается включение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигнала включения до полного включения выключателя. После включения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки включения и подготовка цепи питания катушки отключения. Срабатыванием реле РПВ и выдержкой времени DT12\_УВ, предусмотренной для надёжного включения выключателя снимается подхват элемента памяти и блокируется действие сигнала «Задержка включения».

Если реле РПВ не срабатывает, то с выдержкой времени DT13\_УВ после возникновения сигнала включения формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя. Через выдержку времени DT14\_УВ происходит автоматическое снятие сигнала включения выключателя.

**ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.**

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей включения в исходное состояние.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ШП» программной накладкой XB6\_УВ.

1.12.13 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели, конфигурируемые дискретные входы, конфигурируемые реле и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 9. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Б. 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».

#### 1.12.14 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. таблицу 11) 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 11

Режим работы лицевой панели	Назначение
электр SA	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок.
24 светодиода	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 12 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 12

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

#### 1.12.15 Дистанционное управление коммутационными аппаратами (КА)

В терминалах предусматривается управление выключателем через АСУ ТП. Управление КА2 - КА8 только в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850. Описание дистанционного управления коммутационными аппаратами приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

#### 1.12.16 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.

### 1.13 Принцип действия шкафа ШЭ2607 243

#### 1.13.1 Принцип действия комплекта 01

Схемы цепей оперативного постоянного тока комплекта 01 приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.926 ЭЗ.

Фазные токи подключаются к контактным наборным зажимам шкафа и подаются на клеммы терминала через испытательные блоки (БИ): SG6 - SG8. Междофазные напряжения  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$  стороны НН1 и НН2 подключаются через БИ SG11, SG12.

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания комплекта шкафа предусмотрен специальный помехозащитный фильтр. Фильтр установлен в нижней части шкафа и снабжен зажимами, которые предназначены для присоединения под винт одного или двух медных проводников сечением до 4 мм<sup>2</sup> включительно. Напряжение питания  $\pm EC2$  для комплекта подается непосредственно на вход фильтра, а с его выхода на ряд зажимов шкафа. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место в цепях оперативного постоянного тока непосредственно на входе шкафа и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

Напряжение питания  $\pm EC2$  подается непосредственно на вход фильтра Z1, а с его выхода ( $\pm 220B2$ ) - на ряд зажимов 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 терминалы 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:

- X134 “KQC НН1 (инверсный)” - вход для приема инверсного сигнала контакта KQC НН1;
- X135 “KQC НН2 (инверсный)” - вход для приема инверсного сигнала контакта KQC НН3;
- X136 “СВ НН1 отключен (KQT QC1)” - вход для приема сигнала контакта KQT QC1 (состояние секционного выключателя);
- X137 “СВ НН2 отключен (KQT QC2)” - вход для приема сигнала контакта KQT QC2 (состояние секционного выключателя);
- X146 “Внешнее отключение” – вход для приема сигнала отключения от внешних устройств защиты;
- X138 “Ускорение МТЗ НН1 (KQT Q1)” - вход для приема сигнала контакта KQT Q1 для организации логики отключения МТЗ НН1 с ускорением;
- X139 “Ускорение МТЗ НН3 (KQT Q4)” - вход для приема сигнала контакта KQT Q4 для организации логики отключения МТЗ НН3 с ускорением;
- X140 “SQH Q1” - вход для приема сигнала светового датчика дуговой защиты НН1;

- X141 "KTD Q1" - вход для приема сигнала контактного датчика дуговой защиты НН1;
- X142 "SQH Q4" - вход для приема сигнала светового датчика дуговой защиты НН3;
- X140 "KTD Q4" - вход для приема сигнала контактного датчика дуговой защиты НН3;
- X147 "Пуск ЗДЗ от МТЗ НН" – вход для приема сигнала пуска дуговой защиты от МТЗ НН.

Сигнализация шкафа выполняется на промежуточных реле K49, K50, лампах HL1 - HL3 и светодиодных индикаторах терминала. От указательных реле шкафа выдаются сигналы для действия на табло "Срабатывание", "Неисправность", "Монтажная единица" и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций (Звук).

На зажимы X297 и X298 выведен контрольный выход терминала. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

#### 1.13.2 Принцип действия комплекта 02

Подробно с устройством и работой терминала можно ознакомиться в описания ЭКРА.650321.084/03 РЭ.

Схемы цепей оперативного постоянного тока шкафа приведены в принципиальных схемах ЭКРА.656453.926 ЭЗ.

В состав терминала входит три промежуточных трансформатора тока и пять промежуточных трансформаторов напряжения, входные обмотки которых выведены на разъем X1. На три токовые входные обмотки терминала через испытательный блок (БИ) SG1 подаются фазные токи  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$  от ТТ установленных после выключателя ввода. От ТН, установленного на секции шин 6 (35) кВ, через БИ SG3 на терминал подаются три фазных напряжения "звезды"  $U_{AN}$ ,  $U_{BN}$ ,  $U_{CN}$ . От ТН установленного на вводе, через БИ SG2 на терминал подается два линейных напряжения  $U_{AB}$  и  $U_{BC}$ .

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

В шкаф на ряд зажимов каждого комплекта заводятся напряжения оперативного постоянного тока  $\pm EC1$  и  $\pm EC2$  от отдельных автоматических выключателей. Напряжение  $\pm EC1$  заводится для питания терминала, напряжение  $\pm EC2$  - для питания цепей управления выключателя.

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания каждого терминала предусмотрены специальные помехозащитные фильтры (Z1). Напряжение питания  $\pm EC1$  подается на входы X1.1, X1.3 фильтра, а с выходов X2.1, X2.3 через переключатель SA1 "Питание" снимается напряжение  $\pm 220 В1$ , которое подается на соответствующие входы питания терминала. Это позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место в цепях оперативного постоянного тока непосредственно на входе шкафа и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

Все дискретные сигналы внешних цепей и цепей отключения подаются на терминалы



через испытательные зажимы шкафа. Такое подключение позволяет отключить каждый терминал от всех внешних цепей и обеспечить подключение через эти же зажимы устройств проверки.

Выбор схемы управления выключателем осуществляется при помощи снятия или установки соответствующих перемычек:

- для выключателей типа ВВ/TEL – 10 (с блоком управления БУ/TEL-12-01А): убрать перемычки Х44-Х46, Х45-Х47, Х51-Х52, Х48-Х49 и Х49-Х50;

- для выключателей типа ВВУ-СЭЩ-ЭЗ-10: перемычки Х44-Х46, Х45-Х47 установить при необходимости увеличения тока пробоя блок – контактов выключателя при наладке дискретных входов РПО и РПВ;

- для выключателей типа ВВУ-СЭЩ-ПЗ-10 (ВБП-10-20, ВВЭ-М, ВБЭК): убрать перемычки Х48-Х49, Х49-50 и установить перемычку Х48-Х50, перемычки Х44-Х46, Х45-Х47 установить при необходимости увеличения тока пробоя блок – контактов выключателя при наладке дискретных входов РПО и РПВ.

Предусмотрено два режима включения выключателя: ручное – непосредственно с двери шкафа или дистанционное - от диспетчера. Выбор режима работы осуществляется при помощи оперативного переключателя SA9 «Управление выключателем».

При поступлении команды на включение от телемеханики или от ключа управления срабатывает выходное реле КЗ-1 (Х5), которое замыкает промежуточное реле КСС, контакты которого действуют в цепи катушки включения выключателя или в блок управления выключателем (для ВВ/TEL – 10).

При включенном выключателе замкнутые блок - контакты выключателя обеспечивают готовность цепей отключения. Отключение выключателя от ключа управления расположенного на двери шкафа возможно даже в случае нахождения ключа SA9 «Управление выключателем» в положении «Дистанционное». При поступлении команды на отключение выключателя, срабатывает выходное реле, которое замыкает промежуточное реле КСТ, контакты которого действуют в цепи катушки отключения выключателя или в блок управления выключателем (для ВВ/TEL – 10). Параллельно контакту промежуточного реле включен контакт ключа управления для отключения выключателя даже при неисправном терминале.

Действие в цепи управления выключателем через промежуточные реле необходимо для исключения повреждения терминала при любых повреждениях выключателя.

Для контроля целостности цепей управления, сигнал на входные контакты РПО и РПВ подается непосредственно с катушек выключателя (для ВВ/TEL - 10 с блок контактов).

Подача на дискретные входы терминала сигналов от внешних устройств коммутацией напряжения +ЕС1 (зажимы Х17 - Х22) осуществляется на следующие зажимы:

- Х24 – привод не готов;
- Х25 – автомат ШП;
- Х26 – сигнализация ЗДЗ;
- Х27 – внешнее отключение с АПВ;

- X28 – блокировка АПВ;
- X29 – отключение от защит трансформатора с АПВ;
- X30 – внешняя сигнализация;
- X31 – блокировка управления;
- X32 – защита шин;
- X33 – отключение от ЗДЗ;
- X34 – отключение от ТУ;
- X35 – включение от ТУ;
- X36 – разрешение ЗМН;
- X37 – разрешение АВР;
- X38 – ЛЗШ1;
- X39 – ЛЗШ2;
- X40 – отключение от УРОВ;
- X41 – автомат ТН.

Действие комплектов шкафа в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминалов, контакты которых, размноженные при необходимости с помощью промежуточных реле.

Каждый из комплектов шкафа при помощи выходного реле К5-1 действует на промежуточное реле К2 «Срабатывание», а при помощи выходного реле К3-3 и К2-3 на промежуточное реле К3 «Неисправность». От указательных реле выдаются сигналы для действия на табло «Срабатывание», «Неисправность», «Монтажная единица» и на звуковую сигнализацию при возникновении аварийных ситуаций. При помощи реле К7-1 (X5) реализуется выдача светового сигнала об отключении выключателя.

Реле К4-2 (X4) необходимо для выдачи сигнала об аварийном отключении выключателя во внешние цепи сигнализации.

На зажимы X57, X58 выведен контрольный выход терминала. Данный выход используется при снятии уставок измерительных реле.

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации терминала А1, 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. руководства по эксплуатации ЭКРА.650321.084 РЭ) или с использованием ПК и комплекса программ EKRASMS (руководство пользователя ЭКРА.00002-01 90 01) через систему меню.

#### **1.14 Средства измерений, инструмент и принадлежности**

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

## 1.15 Маркировка и пломбирование

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

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

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

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

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

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

1.15.5 На задней металлической плите каждого терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала по 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 клеммам клеммного ряда зажимов, имеют маркировку монтажного номера.

1.15.8 Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Место строповки", "Верх", "Пределы температуры" (интервал температур в соответствии с разделом 6 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 мм<sup>2</sup>.

### 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 13 и 14, а значения уставок защит с учетом бланка уставок шкафа.

Таблица 13 - Значения положений оперативных переключателей комплекта 01

Обозначение	Изменяемый параметр	Функциональное назначение	Положение
SA13	Питание	Подача оперативного постоянного тока на терминал	Рабочее положение «ВКЛЮЧЕНО»
SA14	Контроль встречного напряжения ЗМН НН1	Для ввода-вывода ЗМН НН1	Рабочее положение по заданию
SA15	Контроль встречного напряжения ЗМН НН3	Для ввода-вывода ЗМН НН3	Рабочее положение по заданию
SA16	ЛЗШ НН1	Для ввода-вывода ЛЗШ НН1	Рабочее положение по заданию
SA17	ЛЗШ НН2	Для ввода-вывода ЛЗШ НН2	Рабочее положение по заданию
SA18	ДЗО НН	Для ввода-вывода ДЗО НН	Рабочее положение «РАБОТА»
SA19	ПУСК МТЗ НН1 ПО U НН1	Для ввода-вывода пуска по напряжению 1(2) секции НН	Рабочее положение по заданию
SA20	ПУСК МТЗ НН2 ПО U НН2	Для ввода-вывода пуска по напряжению 3(4) секции НН	Рабочее положение по заданию
SA21	ТЕРМИНАЛ	Оперативный ввод-вывод комплекта из работы	Рабочее положение «РАБОТА»
SB1	Съем сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминалов	При нажатии более 3 с - режим проверки исправности светодиодов
SA22	ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ Q2 ВН	Для ввода-вывода выходных цепей выключателя Q2 ВН	Рабочее положение по заданию
SA23	ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ Q3 СН	Для ввода-вывода выходных цепей выключателя Q3 СН	Рабочее положение по заданию
SA24	ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ОВ ВН	Для ввода-вывода выходных цепей выключателя ОВ ВН	Рабочее положение по заданию
SA25	ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ОВ СН	Для ввода-вывода выходных цепей выключателя ОВ СН	Рабочее положение по заданию
SA26	ОТКЛЮЧЕНИЕ Q1	Для ввода-вывода выходных цепей выключателя Q1	Рабочее положение по заданию

Продолжение таблицы 13

Обозначение	Изменяемый параметр	Функциональное назначение	Положение
SA27	ОТКЛЮЧЕНИЕ Q4	Для ввода-вывода выходных цепей выключателя Q4	Рабочее положение по заданию
SA28	ОТКЛЮЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ДТЗ АТ	Для ввода-вывода выходных цепей отключение через ДТЗ АТ	Рабочее положение по заданию
SB1	Съём сигнализации	Снятие светодиодной сигнализации с терминала	При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодов

Таблица 14 - Значения положений оперативных переключателей комплекта 02

Обозначение	Название	Функциональное назначение	Рабочее положение
SA1	ПИТАНИЕ	Подача оперативного постоянного тока на терминал	«ВКЛ»
SA6	ЦЕПИ УРОВ	Выбор одного из режимов: "РАБОТА", "ВЫВОД"	По заданию
SA9	РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ	Выбор режима управления "МЕСТН.", "ДИСТ."	

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 квитуемый сигнал «Неисправность». Действие на выходные реле (кроме контрольного реле, расположенного в блоке питания) запрещается.

После этого можно войти в меню «Тестирование» и активизировать пункты подменю, предоставляющие возможность: 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 серии БЭ2704 в зависимости от исполнения возможна индивидуальная конфигурация. Помимо основной части исполняемой программы терминала, которая является базовой для устройств указанных серий, существует возможность создания дополнительной логики из логических сигналов (см. приложение Б) для вывода на сигнализацию или выходное реле.

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.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

Все реле используются в выходных цепях защит и по умолчанию выполняют те функции, которые показаны на функциональной схеме.

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 и 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 15 - 18.

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

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

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы *WAVES*, описание которой приведено в документе ЭКРА.0002-01 90 01.

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведен в приложении Б.

Таблица 15 – Наблюдение текущих значение величин терминала БЭ2704 308

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	НН-Ia, A 0.00	1 втор НН-Ia, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН
		НН-Ib, A 0.00	2 втор НН-Ib, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН
		НН-Ic, A 0.00	3 втор НН-Ic, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН
		НН1-Ia, A 0.00	4 втор НН1-Ia, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН1
		НН1-Ib, A 0.00	5 втор НН1-Ib, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН1
		НН1-Ic, A 0.00	6 втор НН1-Ic, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН1
		НН2-Ia, A 0.00	7 втор НН2-Ia, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН2
		НН2-Ib, A 0.00	8 втор НН2-Ib, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН2
		НН2-Ic, A 0.00	9 втор НН2-Ic, A <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН2
		НН-Uab, В 0.00	10 втор НН-Uab, В <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН
		НН-Ubc, В 0.00	11 втор НН-Ubc, В <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН
		НН1-Uab, В 0.00	12 втор НН1-Uab, В <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН1
		НН1-Ubc, В 0.00	13 втор НН1-Ubc, В <sup>o</sup> 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН1

Продолжение таблице 15

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	НН3-1а, А 0.00	14 втор НН3-1а, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы А стороны НН3
		НН3-1б, А 0.00	15 втор НН3-1б, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы В стороны НН3
		НН3-1с, А 0.00	16 втор НН3-1с, А/° 0.00 / 0.0	Ток фазы С стороны НН3
		НН2-Uab, В 0.00	23 втор НН2-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН2
		НН2-Ubc, В 0.00	24 втор НН2-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН2
		НН3-Uab, В 0.00	25 втор НН3-Uab, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение АВ стороны НН3
		НН3-Ubc, В 0.00	26 втор НН3-Ubc, В/° 0.00 / 0.0	Линейное напряжение ВС стороны НН3
		Идиф-А, о.е. 0.00	27 втор ИдифА, о.е./°	Дифференциальный ток ф.А (мгновенная величина)
		Порог сраб.ДТЗ-А, о.е. 0.00	28 втор ДТЗпорогА, о.е./°	Текущее значение уставки срабатывания (возврата) по фазе А
		Идиф-В, о.е. 0.00	29 втор ИдифВ, о.е./°	Дифференциальный ток ф.В (мгновенная величина)
		Порог сраб.ДТЗ-В, о.е. 0.00	30 втор ДТЗпорогВ, о.е./°	Текущее значение уставки срабатывания (возврата) по фазе В
		Идиф-С, о.е. 0.00	31 втор ИдифС, о.е./°	Дифференциальный ток ф.С (мгновенная величина)
		Порог сраб.ДТЗ-С, о.е. 0.00	32 втор ДТЗпорогС, о.е./°	Текущее значение уставки срабатывания (возврата) по фазе С
		И ДПТ1, мА 0.00	33 И ДПТ1, мА	Значение ДПТ №1
	И ДПТ2, мА 0.00	34 И ДПТ2, мА	Значение ДПТ №2	
	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
		И1-НН, А 0.00	втор И1-НН, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН
		И2-НН, А 0.00	втор И2-НН, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН
		И0-НН, А 0.00	втор И0-НН, А/° 0.00 / 0.0	Ток нулевой последовательности стороны НН
		И1-НН1, А 0.00	втор И1- НН1, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН1
		И2- НН1, А 0.00	втор И2- НН1, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН1
		И1-НН2, А 0.00	втор И1- НН2, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН2
		И2- НН2, А 0.00	втор И2- НН2, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН2
		И1-НН3, А 0.00	втор И1- НН3, А/° 0.00 / 0.0	Ток прямой последовательности стороны НН3
		И2- НН3, А 0.00	втор И2- НН3, А/° 0.00 / 0.0	Ток обратной последовательности стороны НН3
		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
НН3 U1, В 0.00		втор НН3 U1, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение прямой последовательности стороны НН3	
НН3 U2, В 0.00	втор НН3 U2, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение обратной последовательности стороны НН3		
U ДПТ1, В 0.00	втор U ДПТ1, В 0.00	Значение ДПТ №1		
U ДПТ2, В 0.00	втор U ДПТ2, В 0.00	Значение ДПТ №2		

Таблица 16 – Основные меню для просмотра и изменения уставок терминала БЭ2704 308

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Общая логика	Базисный ток НН (перв.)	Базисный ток НН (перв.), А 1000	Базисный ток стороны НН (перв.величина) (10 – 25000) А	1000
		Базисный ток НН1 (перв.)	Базисный ток НН1 (перв.), А 1000	Базисный ток стороны НН1 (перв.величина) (10 – 25000) А	1000
		Базисный ток НН2 (перв.)	Базисный ток НН2 (перв.) А 1000	Базисный ток стороны НН2 (перв.величина) (10 – 25000) А	1000
		Базисный ток НН3 (перв.)	Базисный ток НН3 (перв.) А 1000	Базисный ток стороны НН3 (перв.величина) (10 – 25000) А	1000
		Базисный ток N5 (перв.)	Базисный ток N5 (перв.), А 1000	Базисный ток стороны №5 (перв.величина) (10 – 25000) А	1000
		Базисный ток N6 (перв.)	Базисный ток N6 (перв.), А 1000	Базисный ток стороны №6 (перв.величина) (10 – 25000) А	1000
		Базисный ток НН (втор.)	Базисный ток НН (втор.), А 1,000	Базисный ток стороны НН (втор.величина) (доступно только для чтения)	1.000
		Базисный ток НН1 (втор.)	Базисный ток НН1 (втор.) А 1,000	Базисный ток стороны НН1 (втор.величина) (доступно только для чтения)	1.000
		Базисный ток НН2 (втор.)	Базисный ток НН2 (втор.) А 1,000	Базисный ток стороны НН2 (втор.величина) (доступно только для чтения)	1.000
		Базисный ток НН3 (втор.)	Базисный ток НН3 (втор.) А 1,000	Базисный ток стороны НН3 (втор.величина) (доступно только для чтения)	1.000
		Базисный ток N5 (втор.)	Базисный ток N5 (втор.), А 1,000	Базисный ток стороны №5 (втор.величина) (доступно только для чтения)	1.000
		Базисный ток N6 (втор.)	Базисный ток N6 (втор.), А 1,000	Базисный ток стороны №6 (втор.величина) (доступно только для чтения)	1.000
		Схема соединения стор.НН	Схема соединения стор. НН Y	Схема соединения стороны НН (D,Y)	Y
		Схема соединения стор.НН1	Схема соединения стор. НН1 Y	Схема соединения стороны НН1 (D,Y)	Y
		Схема соединения стор.НН2	Схема соединения стор. НН2 Y	Схема соединения стороны НН2 (D,Y)	Y
		Схема соединения стор.НН3	Схема соединения стор. НН3 Y	Схема соединения стороны НН3 (D,Y)	Y
		Сторона НН	Сторона НН есть	Сторона НН (нет,есть)	есть
		Сторона НН1	Сторона НН1 есть	Сторона НН1 (нет,есть)	есть
		Сторона НН2	Сторона НН2 есть	Сторона НН2 (нет,есть)	есть
		Сторона НН3	Сторона НН3 нет	Сторона НН3 (нет,есть)	нет
		Время подхвата сраб.защит	Время подхвата сраб.защит, с 0,05	Время подхвата срабатывания защит (0,05 - 27,00) с	0.05
		Время на неиспр. ЦН НН1	Время на неиспр. ЦН НН1, с 27,00	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН1 (0,05 - 27,00) с	27,00
		Время на неиспр. ЦН НН2	Время на неиспр. ЦН НН2, с 27,00	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН2 (0,05 - 27,00) с	27,00
		Время на неиспр. ЦН НН3	Время на неиспр. ЦН НН3, с 27,00	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН3 (ЛРТ) (0,05 - 27,00) с	27,00
		Контроль ЦН стороны НН1	Контроль ЦН стороны НН1 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Контроль ЦН стороны НН2	Контроль ЦН стороны НН2 предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Контроль ЦН стороны НН3	Контроль ЦН стороны НН3 не предусмотрен	Контроль цепей напряжения стороны НН3 (ЛРТ) (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
		Дейст.ТЗ N1 на откл.Т(АТ)	Дейст.ТЗ N1 на откл.Т(АТ) предусмотрено	Действие технологических защит N1 на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Дейст.ТЗ N2 на откл.Т(АТ)	Дейст.ТЗ N2 на откл.Т(АТ) предусмотрено	Действие технологических защит N2 на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Дейст.Предохран.Кл1-откл.Т	Дейст.Предохран.Кл1-откл.Т предусмотрено	Действие предохран-ого клапана N1 на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Дейст.Предохран.Кл2-откл.Т	Дейст.Предохран.Кл2-откл.Т предусмотрено	Действие предохран-ого клапана N2 на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Внешнее отключение	Вх. Внешнее отключение 10 Внешнее отключение	Прием сигнала 'Внешнее отключение (от УРОВ)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	10 Внешнее отключение
Вх. Технолог.Защиты N1	Вх. Технолог.Защиты N1	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит N1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Общая логика	Вх. SA Техн.Защиты N1	Вх. SA Техн.Защиты N1	Перевод 'Технологические защиты N1' на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Техно-лог.Защиты N2	Вх. Технолог.Защиты N2	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит N2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SA Техн.Защиты N2	Вх. SA Техн.Защиты N2	Перевод 'Технологические защиты N2' на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Сраб.Предохран.Клап. N1	Вх. Сраб.Предохран.Клап.N1	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана N1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SA Предохран.Клапан N1	Вх. SA Предохран.Клапан N1	Перевод 'Предохранительный клапан N1' на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Сраб.Предохран.Клап. N2	Вх. Сраб.Предохран.Клап.N2	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана N2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SA Предохран.Клапан N2	Вх. SA Предохран.Клапан N2	Перевод 'Предохранительный клапан N2' на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Тип блокировки от БТН	Тип блокировки от БТН перекрестная	Тип блокировки от БТН перекрестная (пофазная, перекрестная)	перекрестная
	ДЗО	Иср ДЗО НН	Иср ДЗО НН, о.е. 1.00	Ток срабатывания ДЗО НН (0.20 – 1,00) о.е.	1.00
		It0 ДЗО НН	It0 ДЗО НН, о.е. 0.60	Ток начала торможения ДЗО НН (0.40 – 1,00) о.е.	0.60
		It max ДЗО НН	It max ДЗО НН, о.е. 1.20	Ток торможения блокировки ДЗО НН (0.70 – 3,00) о.е.	1.20
		Кт ДЗО НН	Кт ДЗО НН, 0.50	Коэффициент торможения ДЗО НН (0.20 - 0.70)	0.50
		Кбл по 2гар.	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	Уровень бл. по 5 гармонике (0.05 - 0.40) о.е.	0.10
		Ток дифф. отсечки	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	Ток срабатывания реле контроля обрыва цепей тока (0.04 - 2.00) о.е.	0.10
		Время дифф.отсечки	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 срабатывания контроля обрыва цепей тока (0,05 - 27,00) с	27.00
		Дифференциальная отсечка	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 выдержкой времени (Опер.Ввод по входу, Введено Постоянно)	Опер.Ввод
		Блокировка ДЗО НН по 5 гарм	Блокировка ДЗО НН по 5 гарм предусмотрена	Блокировка ДЗО НН по 5 гармонике (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		Вх. Вывод ДЗО НН	Вх. Вывод ДЗО НН 7 Вывод ДЗО НН	Прием сигнала 'Вывод ДЗО НН (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	7 Вывод ДЗО НН
	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 НН	Иср. УРОВ НН	Иср. УРОВ НН, А 0,40	Ток срабатывания реле тока УРОВ НН (0.04 – 2,00) А	0,40
		Время сраб. УРОВ НН	Время сраб. УРОВ НН, с 0,60	Время срабатывания УРОВ НН (0.00 – 0,60) с	0,60
		Действие УРОВ НН	Действие УРОВ НН не предусмотрено	Действие УРОВ НН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
		Вх. Вывод УРОВ НН	Вх. Вывод УРОВ НН -	Прием сигнала 'Вывод УРОВ НН (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Пуск УРОВ НН от защит	Вх. Пуск УРОВ НН от защит -	Прием сигнала 'Пуск УРОВ НН от защит' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	МТЗ НН	Иср. МТЗ НН	Иср. МТЗ НН, А 30,00	Ток срабатывания МТЗ НН (0.10 – 100,00) А	30,00
		Иср. ТО НН	Иср. ТО НН, А 30,00	Ток срабатывания отсечки (0.10 – 100,00) А	30,00
		И2ср. НН	И2ср. НН, А 1,00	Ток срабатывания РТОП по НН (0.10 – 100,00) А	1,00
		Время сраб. МТЗ НН 1ст	Время сраб. МТЗ НН 1ст, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН 1 ступень (СВ откл.) (0,05 - 27,00) с	27,00
		Время сраб. МТЗ НН 2ст	Время сраб. МТЗ НН 2ст, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН 2 ступень (СВ вкл.) (0,05 - 27,00) с	27,00
		Тсраб. МТЗ НН-откл. Т(АТ)	Тсраб. МТЗ НН-откл. Т(АТ), с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН на отключение Т(АТ) (0,05 - 27,00) с	27,00
		Время сраб. ТО НН	Время сраб. ТО НН, с 27,00	Время срабатывания ТО НН (0,05 - 27,00) с	27,00
Время сраб. ЛЗ НН		Время сраб. ЛЗ НН, с 27,00	Время срабатывания ЛЗ НН (0,05 - 27,00) с	27,00	

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	MT3 НН	Блокировка МТЗ НН при БТН	Блокировка МТЗ НН при БТН не предусмотрено	Блокировка МТЗ НН при БТН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действие МТЗ НН и ТО НН	Действие МТЗ НН и ТО НН предусмотрено	Действие МТЗ НН и ТО НН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие РТОП для МТЗ НН	Действие РТОП для МТЗ НН предусмотрено	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ НН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие ЛЗ НН	Действие ЛЗ НН предусмотрено	Действие логической защиты НН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Пуск МТЗ НН по U	Пуск МТЗ НН по U предусмотрен	Пуск МТЗ НН по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Пуск МТЗ НН при выв. U НН1	Пуск МТЗ НН при выв. U НН1 предусмотрен	Пуск МТЗ НН при выводе пуска по напряжению НН1 (Q1 откл.) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Пуск МТЗ НН при выв. U НН2	Пуск МТЗ НН при выв. U НН2 предусмотрен	Пуск МТЗ НН при выводе пуска по напряжению НН2 (Q4 откл.) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Пуск МТЗ НН при выв. U НН3	Пуск МТЗ НН при выв. U НН3 предусмотрен	Пуск МТЗ НН при выводе пуска по напряжению НН3 (Q5 откл.) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Ускор. МТЗ НН при откл. СВ	Ускор. МТЗ НН при откл. СВ предусмотрено	Ускорение МТЗ НН при отключенных СВ НН1(НН2, НН3) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действ. КQTCB НН1 на ускор	Действ. КQTCB НН1 на ускор предусмотрено	Действие сигнала КQТ СВ НН1 для ускорения МТЗ НН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действ. КQTCB НН2 на ускор	Действ. КQTCB НН2 на ускор предусмотрено	Действие сигнала КQТ СВ НН2 для ускорения МТЗ НН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действ. КQTCB НН3 на ускор	Действ. КQTCB НН3 на ускор предусмотрено	Действие сигнала КQТ СВ НН3 для ускорения МТЗ НН (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Вывод МТЗ НН и ТО НН	Вх. Вывод МТЗ НН и ТО НН -	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН и ТО НН (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Пуск МТЗ НН по U	Вх. Пуск МТЗ НН по U -	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН по напряжению' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	MT3 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 30,00	Ток срабатывания РТОП по стороне НН1 (0.10 – 100,00) А	30,00
		Угол макс. чувств. РНМПП НН1	Угол макс. чувств. РНМПП НН1, ° 45	Угол макс. чувствительности РНМПП НН1 (30 – 90) °	45
		Унн1 мин.	Унн1 мин., В 85,00	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН1 (10.00 – 100,00) В	85,00
		U2> НН1	U2> НН1, В 10,00	Напряжение срабатывания максимального РНОП НН1 (6.00 – 24,00) В	10,00
		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 НН1-2ст	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-ускор.	Время сраб. МТЗ НН1-ускор., с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением (0,05 - 27,00) с	27,00
		Время сраб. МТЗ НН1-откл. СВ	Время сраб. МТЗ НН1-откл. СВ, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ (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 Т(АТ) (0,05 - 27,00) с	27,00
		Время ввода ускор. МТЗ НН1	Время ввода ускор. МТЗ НН1, с 0,05	Время ввода ускорения МТЗ НН1 (0,05 - 27,00) с	0,05
		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 НН1 (предусмотрен, не предусмотрен)	предусмотрен		
Действие КQC Q1 в МТЗ НН	Действие КQC Q1 в МТЗ НН предусмотрено	Действие команды 'КQC Q1 (НН1)' в МТЗ НН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено		
Действие КQT Q1 в МТЗ НН1	Действие КQT Q1 в МТЗ НН1 предусмотрено	Действие команды 'КQT Q1 (НН1)' в МТЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено		
Действие РТОП НН1 в МТЗ	Действие РТОП НН1 в МТЗ предусмотрено	Действие РТОП НН1 в МТЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Уставки	МТЗ НН1	Действие РНМПП НН1 в МТЗ	Действие РНМПП НН1 в МТЗ предусмотрено	Действие РНМПП НН1 в МТЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Направление РНМПП НН1	Направление РНМПП НН1 к шинам	Направление РНМПП НН1 (к шинам, в трансформатор)	к шинам	
		Вх. Вывод МТЗ НН1	Вх. Вывод МТЗ НН1 -	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. Вывод пуска МТЗ НН1-U	Вх. Вывод пуска МТЗ НН1-U 1 Вывод пуска МТЗ НН1	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	1 Вывод пуска МТЗ НН1-U	
		Вх. КQC Q1 инверсный	Вх. КQC Q1 инверсный 3 КQC Q1 инверсный	Прием сигнала 'КQC Q1 (НН1) инверсный' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	3 КQC Q1 инверсный	
		Вх. КQC Q1 (НН1)	Вх. КQC Q1 (НН1) -	Прием сигнала 'КQC Q1 (НН1)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. KQT Q1 (НН1)	Вх. KQT Q1 (НН1) 11 KQT Q1 (НН1)	Прием сигнала 'KQT Q1 (НН1)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	11 KQT Q1 (НН1)	
		Вх. KQT СВ НН1	Вх. KQT СВ НН1 5 KQT СВ НН1	Прием сигнала 'KQT СВ НН1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	5 KQT СВ НН1	
	МТЗ НН2	Иср. МТЗ НН2 1ст	Иср. МТЗ НН2 1ст, А	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
		И2ср. НН2	И2ср. НН2, А	И2ср. НН2, А 30,00	Ток срабатывания РТОП по стороне НН2 (0.10 – 100,00) А	30,00
			Угол макс.чувств.РНМПП НН2	Угол макс.чувств.РНМПП НН2, ° 45	Угол макс. чувствительности РНМПП НН2 (30– 90) °	45
		Унн2 мин.	Унн2 мин.,В 85,00	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН2 (10.00 – 100,00) В	85,00	
		U2> НН2	U2> НН2, В 10,00	Напряжение срабатывания максимального РНОП НН2 (6.00 – 24,00) В	10,00	
		Время сраб.МТЗ НН2-1ст	Время сраб.МТЗ НН2-1ст, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН2 1 ступень (СВ НН1 откл.) (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время сраб.МТЗ НН2-2ст	Время сраб.МТЗ НН2-2ст, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН2 2 ступень (СВ НН1 вкл.) (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время сраб.МТЗ НН2-ускор.	Время сраб.МТЗ НН2-ускор., с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН2 с ускорением (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время сраб.МТЗ НН2-откл.СВ	Время сраб.МТЗ НН2-откл.СВ, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение СВ (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 Т(АТ) (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время ввода ускор.МТЗ НН2	Время ввода ускор.МТЗ НН2, с 0,05	Время ввода ускорения МТЗ НН2 (0,05 - 27,00) с	0,05	
		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 КQC Q4 в МТЗ НН	Действие КQC Q4 в МТЗ НН предусмотрено	Действие команды 'КQC Q4 (НН2)' в МТЗ НН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Действие KQT Q4 в МТЗ НН2	Действие KQT Q4 в МТЗ НН2 предусмотрено	Действие команды 'KQT Q4 (НН2)' в МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Действие РТОП НН2 в МТЗ	Действие РТОП НН2 в МТЗ предусмотрено	Действие РТОП НН2 в МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Действие РНМПП НН2 в МТЗ	Действие РНМПП НН2 в МТЗ предусмотрено	Действие РНМПП НН2 в МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Направление РНМПП НН2	Направление РНМПП НН2 к шинам	Направление РНМПП НН2 (к шинам, в трансформатор)	к шинам	
		Вх. Вывод МТЗ НН2	Вх. Вывод МТЗ НН2 -	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Вх. Вывод пуска МТЗ НН2-U	Вх. Вывод пуска МТЗ НН2-U 2 Вывод пуска МТЗ НН2	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	2 Вывод пуска МТЗ НН2-U		
	Вх. КQC Q4 инверсный	Вх. КQC Q4 инверсный 4 КQC Q4 инверсный	Прием сигнала 'КQC Q4 (НН2) инверсный' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	4 КQC Q4 инверсный		
	Вх. КQC Q4 (НН2)	Вх. КQC Q4 (НН2) -	Прием сигнала 'КQC Q4 (НН2)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
	Вх. KQT Q4 (НН2)	Вх. KQT Q4 (НН2) 12 KQT Q4 (НН2)	Прием сигнала 'KQT Q4 (НН2)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	12 KQT Q4 (НН1)		
	Вх. KQT СВ НН2	Вх. KQT СВ НН2 6 KQT СВ НН2	Прием сигнала 'KQT СВ НН2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	6 KQT СВ НН2		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Уставки	МТЗ НН3	Иср. МТЗ НН3 1ст	Иср. МТЗ НН3 1ст, А 30,00	Ток срабатывания МТЗ НН3-1 ступень (0.10 – 100,00) А	30,00	
		Иср. МТЗ НН3 2ст	Иср. МТЗ НН3 2ст, А 30,00	Ток срабатывания МТЗ НН3-2 ступень (0.10 – 100,00) А	30,00	
		И2ср. НН3	И2ср. НН3, А 30,00	Ток срабатывания РТОП по стороне НН3 (0.10 – 100,00) А	30,00	
		Угол макс.чувств.РНМПП НН3	Угол макс.чувств.РНМППнн3, ° 45	Угол макс. чувствительности РНМПП НН3 (30– 90) °	45	
		Унн3 мин.	Унн3 мин.,В 85,00	Напряжение срабатывания мин. реле пуска по напряжению НН3 (10.00 – 100,00) В	85,00	
		U2> НН3	U2> НН3, В 10,00	Напряжение срабатывания максимального РНОП НН3 (6.00 – 24,00) В	10,00	
		Время сраб.МТЗ НН3-1ст	Время сраб.МТЗ НН3-1ст, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН3 1 ступень (СВ НН1 откл.) (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время сраб.МТЗ НН3-2ст	Время сраб.МТЗ НН3-2ст, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН3 2 ступень (СВ НН1 вкл.) (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время сраб.МТЗ НН3-ускор.	Время сраб.МТЗ НН3-ускор., с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН3 с ускорением (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время сраб.МТЗНН3-откл.СВ	Время сраб.МТЗНН3-откл.СВ, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН3 на отключение СВ (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время сраб.МТЗ НН3-откл.Т	Время сраб.МТЗ НН3-откл.Т, с 27,00	Время срабатывания МТЗ НН3 на отключение Т(АТ) (0,05 - 27,00) с	27,00	
		Время ввода ускор.МТЗ НН3	Время ввода ускор.МТЗ НН3, с 0,05	Время ввода ускорения МТЗ НН3 (0,05 - 27,00) с	0,05	
		Действие МТЗ НН3	Действие МТЗ НН3 предусмотрено	Действие МТЗ НН3 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Пуск МТЗ НН3 по U НН3	Пуск МТЗ НН3 по U НН3 предусмотрен	Пуск МТЗ НН3 по напряжению НН3 (предусмотрен, не предусмотрен)	предусмотрен	
		Действие КQC Q5 в МТЗ НН	Действие КQC Q5 в МТЗ НН предусмотрено	Действие команды 'KQC Q5 (НН3)' в МТЗ НН (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Действие KQT Q5 в МТЗ НН2	Действие KQT Q5 в МТЗ НН3 предусмотрено	Действие команды 'KQT Q5 (НН3)' в МТЗ НН3 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Действие РТОП НН3 в МТЗ	Действие РТОП НН3 в МТЗ предусмотрено	Действие РТОП НН3 в МТЗ НН3 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Действие РНМПП НН3 в МТЗ	Действие РНМПП НН3 в МТЗ предусмотрено	Действие РНМПП НН3 в МТЗ НН3 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено	
		Направление РНМПП НН3	Направление РНМПП НН3 к шинам	Направление РНМПП НН3 (к шинам, в трансформатор)	к шинам	
		Вх. Вывод МТЗ НН3	Вх. Вывод МТЗ НН3 -	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН3 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. Вывод пуска МТЗ НН3-U	Вх. Вывод пуска МТЗ НН3-U -	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН3 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. КQC Q5 инверсный	Вх. КQC Q5 инверсный -	Прием сигнала 'KQC Q5 (НН3) инверсный' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. КQC Q5 (НН3)	Вх. КQC Q5 (НН3) -	Прием сигнала 'KQC Q5 (НН3)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. KQT Q5 (НН3)	Вх. KQT Q5 (НН3) -	Прием сигнала 'KQT Q5 (НН3)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. KQT СВ НН3	Вх. KQT СВ НН3 -	Прием сигнала 'KQT СВ НН3' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		ЛЗШ НН1	Время сраб. ЛЗШ НН1	Время сраб. ЛЗШ НН1, с 10,00	Время срабатывания ЛЗШ НН1 (0,05 - 27,00) с	10,00
			Время на неиспр. ЛЗШ НН1	Время на неиспр. ЛЗШ НН1, с 27,00	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1 (0,50 - 27,00) с	27,00
	Тип контакта-Пуск ЛЗШ НН1		Тип контакта-Пуск ЛЗШ НН1 НЗК	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ НН1' (НЗК, НОК)	НЗК	
	Действие ЛЗШ НН1		Действие ЛЗШ НН1 предусмотрено	Действие ЛЗШ НН1 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	
	Действ.ЛЗШ НН1 на откл.Q1		Действ.ЛЗШ НН1 на откл.Q1 с АПВ	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1 (с АПВ, без АПВ)	с АПВ	
	Вх. Питание ЛЗШ НН1		Вх. Питание ЛЗШ НН1 -	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ НН1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Вх. Пуск ЛЗШ НН1		Вх. Пуск ЛЗШ НН1 13 Пуск ЛЗШ НН1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ НН1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	13 Пуск ЛЗШ НН1	
	ЛЗШ НН2	Время сраб. ЛЗШ НН2	Время сраб. ЛЗШ НН2, с 10,00	Время срабатывания ЛЗШ НН2 (0,05 - 27,00) с	10,00	

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	ЛЗШ НН2	Время на неиспр. ЛЗШ НН2	Время на неиспр. ЛЗШ НН2, с 27,00	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН2 (0,50 - 27,00) с	27,00
		Тип контакта-Пуск ЛЗШ НН2	Тип контакта-Пуск ЛЗШ НН2 НЗК	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ НН2' (НЗК, НОК)	НЗК
		Действие ЛЗШ НН2	Действие ЛЗШ НН2 предусмотрено	Действие ЛЗШ НН2 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действ.ЛЗШ НН2 на откл. Q4	Действ.ЛЗШ НН2 на откл. Q4 с АПВ	Действие ЛЗШ НН2 на отключение Q4 (с АПВ, без АПВ)	с АПВ
		Вх. Питание ЛЗШ НН2	Вх. Питание ЛЗШ НН2 -	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ НН2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Пуск ЛЗШ НН2	Вх. Пуск ЛЗШ НН2 14 Пуск ЛЗШ НН2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ НН2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	14 Пуск ЛЗШ НН2
	ЛЗШ НН3	Время сраб. ЛЗШ НН3	Время сраб. ЛЗШ НН3, с 10,00	Время срабатывания ЛЗШ НН3 (0,05 - 27,00) с	10,00
		Время на неиспр. ЛЗШ НН3	Время на неиспр. ЛЗШ НН3, с 27,00	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН3 (0,50 - 27,00) с	27,00
		Тип контакта-Пуск ЛЗШ НН3	Тип контакта-Пуск ЛЗШ НН3 НЗК	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ НН3' (НЗК, НОК)	НЗК
		Действие ЛЗШ НН3	Действие ЛЗШ НН3 не предусмотрено	Действие ЛЗШ НН3 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.ЛЗШ НН3 на откл. Q5	Действ.ЛЗШ НН3 на откл. Q5 с АПВ	Действие ЛЗШ НН3 на отключение Q5 (с АПВ, без АПВ)	с АПВ
		Вх. Питание ЛЗШ НН3	Вх. Питание ЛЗШ НН3 -	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ НН3' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	ЗДЗ НН1	Вх. Пуск ЛЗШ НН3	Вх. Пуск ЛЗШ НН3 -	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ НН3' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Время подхвата бл.откл. Q1	Время подхвата бл.откл. Q1, с 0,05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1 (0,05 - 27,00) с	0,05
		Время на неиспр. ЗДЗ НН1	Время на неиспр. ЗДЗ НН1, с 0,60	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q1 (НН1) (0,05 - 27,00) с	0,60
		Выбор пуска ЗДЗ	Выбор пуска ЗДЗ от МТЗ НН (внш)	Выбор пуска ЗДЗ (от МТЗ НН (внт), от МТЗ НН (внш))	от МТЗ НН (внш)
		Выбор пуска ЗДЗ НН1	Выбор пуска ЗДЗ НН1 от МТЗ НН	Выбор пуска ЗДЗ НН1 (от МТЗ НН, от МТЗ НН1 (внт), от МТЗ НН1 (внш))	от МТЗ НН
		Действие ЗДЗ НН1	Действие ЗДЗ НН1 предусмотрено	Действие ЗДЗ НН1 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Блок.откл. Q1 от ЗДЗ НН1	Блок.откл. Q1 от ЗДЗ НН1 не предусмотрена	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
		Вх.Пуск ЗДЗ-МТЗ НН внеш.	Вх.Пуск ЗДЗ-МТЗ НН внеш. 29 Пуск ЗДЗ-МТЗ НН внеш.	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ от МТЗ НН (внеш.)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	29 Пуск ЗДЗ-МТЗ НН внеш.
		Вх.Пуск ЗДЗ НН1-МТЗ внеш	Вх.Пуск ЗДЗ НН1-МТЗ внеш -	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ НН1 от МТЗ НН1 (внеш.)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SQH Q1	Вх. SQH Q1 25 SQH Q1	Прием сигнала 'SQH Q1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	25 SQH Q1
	Вх. KTD Q1	Вх. KTD Q1 26 KTD Q1	Прием сигнала 'KTD Q1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	26 KTD Q1	
	ЗДЗ НН2	Время подхвата бл.откл. Q4	Время подхвата бл.откл. Q4, с 0,05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН2 на блокировку отключения Q4 (0,05 - 27,00) с	0,05
		Время на неиспр. ЗДЗ НН2	Время на неиспр. ЗДЗ НН2, с 0,60	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q4 (НН2) (0,05 - 27,00) с	0,60
		Выбор пуска ЗДЗ НН2	Выбор пуска ЗДЗ НН2 от МТЗ НН	Выбор пуска ЗДЗ НН2 (от МТЗ НН, от МТЗ НН2 (внт), от МТЗ НН2 (внш))	от МТЗ НН
		Действие ЗДЗ НН2	Действие ЗДЗ НН2 предусмотрено	Действие ЗДЗ НН2 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Блок.откл. Q4 от ЗДЗ НН2	Блок.откл. Q4 от ЗДЗ НН2 не предусмотрена	Блокировка отключения Q4 от ЗДЗ НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
		Вх.Пуск ЗДЗ НН2-МТЗ внеш	Вх.Пуск ЗДЗ НН2-МТЗ внеш -	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ НН2 от МТЗ НН2 (внеш.)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SQH Q4	Вх. SQH Q4 27 SQH Q4	Прием сигнала 'SQH Q4' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	27 SQH Q4
	Вх. KTD Q4	Вх. KTD Q4 28 KTD Q4	Прием сигнала 'KTD Q4' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	28 KTD Q4	
	ЗДЗ НН3	Время подхвата бл.откл. Q5	Время подхвата бл.откл. Q5, с 0,05	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН3 на блокировку отключения Q5 (0,05 - 27,00) с	0,05
		Время на неиспр. ЗДЗ НН3	Время на неиспр. ЗДЗ НН3, с 0,60	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q5 (НН3) (0,05 - 27,00) с	0,60
		Выбор пуска ЗДЗ НН3	Выбор пуска ЗДЗ НН3 от МТЗ НН	Выбор пуска ЗДЗ НН3 (от МТЗ НН, от МТЗ НН3 (внт), от МТЗ НН3 (внш))	от МТЗ НН
		Действие ЗДЗ НН3	Действие ЗДЗ НН3 предусмотрено	Действие ЗДЗ НН3 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено



Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Уставки	ЗДЗ НН3	Блок.откл.Q5 от ЗДЗ НН3	Блок.откл.Q5 от ЗДЗ НН3 не предусмотрена	Блокировка отключения Q5 от ЗДЗ НН3 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена	
		Вх.Пуск ЗДЗ НН3-МТЗ внеш	Вх.Пуск ЗДЗ НН3-МТЗ внеш -	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ НН3 от МТЗ НН3 (внеш.)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. SQH Q5	Вх. SQH Q5 -	Прием сигнала 'SQH Q5' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. KTD Q5	Вх. KTD Q5 -	Прием сигнала 'KTD Q5' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	ЗМН НН1	РН Uab> НН1 (ЗМН)	РН Uab> НН1 (ЗМН), В 85,00		Напряжение срабатывания макс. реле напряжения НН1 (10.00 – 100,00) В	85,00
		РН Унн1< (ЗМН)	РН Унн1< (ЗМН), В 85,00		Напряжение срабатывания мин. реле напряжения НН1 (10.00 – 100,00) В	85,00
		Время сраб. ЗМН НН1	Время сраб. ЗМН НН1, с 27,00		Время срабатывания ЗМН НН1 (0,05 - 27,00) с	27,00
		Действие ЗМН НН1	Действие ЗМН НН1 предусмотрено		Действие ЗМН НН1 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Вывод ЗМН НН1	Вх. Вывод ЗМН НН1 30 Вывод ЗМН НН1		Прием сигнала 'Вывод пуска ЗМН НН1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	30 Вывод ЗМН НН1
	ЗМН НН2	РН Uab> НН2 (ЗМН)	РН Uab> НН2 (ЗМН), В 85,00		Напряжение срабатывания макс. реле напряжения НН2 (10.00 – 100,00) В	85,00
		РН Унн2< (ЗМН)	РН Унн2< (ЗМН), В 85,00		Напряжение срабатывания мин. реле напряжения НН2 (10.00 – 100,00) В	85,00
		Время сраб. ЗМН НН2	Время сраб. ЗМН НН2, с 27,00		Время срабатывания ЗМН НН2 (0,05 - 27,00) с	27,00
		Действие ЗМН НН2	Действие ЗМН НН2 предусмотрено		Действие ЗМН НН2 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Вывод ЗМН НН2	Вх. Вывод ЗМН НН2 31 Вывод ЗМН НН2		Прием сигнала 'Вывод пуска ЗМН НН2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	31 Вывод ЗМН НН2
	ЗМН НН3	РН Uab> НН3 (ЗМН)	РН Uab> НН3 (ЗМН), В 85,00		Напряжение срабатывания макс. реле напряжения НН3 (10.00 – 100,00) В	85,00
		РН Унн3< (ЗМН)	РН Унн3< (ЗМН), В 85,00		Напряжение срабатывания мин. реле напряжения НН3 (10.00 – 100,00) В	85,00
		Время сраб. ЗМН НН3	Время сраб. ЗМН НН3, с 27,00		Время срабатывания ЗМН НН3 (0,05 - 27,00) с	27,00
		Действие ЗМН НН3	Действие ЗМН НН3 предусмотрено		Действие ЗМН НН3 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Вывод ЗМН НН3	Вх. Вывод ЗМН НН3 -		Прием сигнала 'Вывод пуска ЗМН НН3 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Блокировка РПН	Инн1 блокировки РПН	Инн1 блокировки РПН, А 3,00		Ток срабатывания блокир.РПН по току стороны НН1 (0.10 – 100,00) А	3,00
		Инн2 блокировки РПН	Инн2 блокировки РПН, А 3,00		Ток срабатывания блокир.РПН по току стороны НН2 (0.10 – 100,00) А	3,00
		Блокировка РПН по Инн1	Блокировка РПН по Инн1 не предусмотрена		Блокировка РПН по току стороны НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
		Блокировка РПН по Инн2	Блокировка РПН по Инн2 не предусмотрена		Блокировка РПН по току стороны НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
	ЛРТ	Иср. пуска охлаждения ЛРТ	Иср. пуска охлаждения ЛРТ, А 3,00		Ток срабатывания пуска охлаждения ЛРТ (0.10 – 100,00) А	3,00
		Иср. блокировки РПН ЛРТ	Иср. блокировки РПН ЛРТ, А 3,00		Ток срабатывания блокировки РПН ЛРТ (0.10 – 100,00) А	3,00
	Газовые защиты	Время сраб. КИ ГЗ ЛРТ	Время сраб. КИ ГЗ ЛРТ, с 1,00		Задержка на срабатывание КИ ГЗ ЛРТ (0,05 - 27,00) с	1,00
		Действие ГЗ ЛРТ 1-откл	Действие ГЗ ЛРТ 1-откл предусмотрено		Действие ГЗ ЛРТ-1 на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действ. ГЗ ЛРТ-1 РПН-откл	Действ. ГЗ ЛРТ-1 РПН-откл предусмотрено		Действие ГЗ ЛРТ-1 РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Перевод ГЗ ЛРТ1сигн.-откл	Перевод ГЗ ЛРТ1сигн.-откл не предусмотрен		Перевод ГЗ ЛРТ1-сигн. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
		Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ1сигн	Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ1сигн не предусмотрено		Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ1откл	Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ1откл не предусмотрено		Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-1 откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.КИ-Выв.ГЗ ЛРТ1 РПН	Действ.КИ-Выв.ГЗ ЛРТ1 РПН не предусмотрено		Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-1 РПН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
Действие ГЗ ЛРТ 2-откл		Действие ГЗ ЛРТ 2-откл не предусмотрено		Действие ГЗ ЛРТ-2 на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	
Действ. ГЗ ЛРТ-2 РПН-откл		Действ. ГЗ ЛРТ-2 РПН-откл не предусмотрено		Действие ГЗ ЛРТ-2 РПН на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	
Перевод ГЗ ЛРТ2сигн.-откл	Перевод ГЗ ЛРТ2сигн.-откл не предусмотрен		Перевод ГЗ ЛРТ2-сигн. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Газовые защиты	Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ2сигн	Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ2сигн не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-2 сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ2откл	Действ.КИ-Выв.ГЗЛРТ2откл не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-2 откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Действ.КИ-Выв.ГЗ ЛРТ2 РПН	Действ.КИ-Выв.ГЗ ЛРТ2 РПН не предусмотрено	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-2 РПН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
		Вх. ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.	Вх. ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст. 38 ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-1 сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	38 ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.
		Вх. ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.	Вх. ГЗ ЛРТ-1 откл.ст. 39 ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-1 отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	39 ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.
		Вх. ГЗ ЛРТ-1 РПН	Вх. ГЗ ЛРТ-1 РПН -	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-1 РПН' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SA ГЗ ЛРТ-1	Вх. SA ГЗ ЛРТ-1 -	Перевод ГЗ ЛРТ-1 на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SA ГЗ ЛРТ-1 РПН	Вх. SA ГЗ ЛРТ-1 РПН -	Перевод ГЗ ЛРТ-1 РПН на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КИ ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.	Вх. КИ ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст. 36 КИ ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	36 КИ ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.
		Вх. КИ ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.	Вх. КИ ГЗ ЛРТ-1 откл.ст. 37 КИ ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	37 КИ ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.
		Вх. КИ ГЗ ЛРТ-1 РПН	Вх. КИ ГЗ ЛРТ-1 РПН -	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-1 РПН' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Опер.ток ГЗ ЛРТ-1	Вх. Опер.ток ГЗ ЛРТ-1 40 Опер.ток ГЗ ЛРТ-1	Прием сигнала 'Контроль опер.тока ГЗ ЛРТ-1' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	40 Опер.ток ГЗ ЛРТ-1
		Вх. ГЗ ЛРТ-2 сигн.ст.	Вх. ГЗ ЛРТ-2 сигн.ст. -	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-2 сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. ГЗ ЛРТ-2 откл.ст.	Вх. ГЗ ЛРТ-2 откл.ст. -	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-2 отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. ГЗ ЛРТ-2 РПН	Вх. ГЗ ЛРТ-2 РПН -	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-2 РПН' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SA ГЗ ЛРТ-2	Вх. SA ГЗ ЛРТ-2 -	Перевод ГЗ ЛРТ-2 на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SA ГЗ ЛРТ-2 РПН	Вх. SA ГЗ ЛРТ-2 РПН -	Перевод ГЗ ЛРТ-2 РПН на сигнал по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КИ ГЗ ЛРТ-2 сигн.ст.	Вх. КИ ГЗ ЛРТ-2 сигн.ст. -	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-2 сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КИ ГЗ ЛРТ-2 откл.ст.	Вх. КИ ГЗ ЛРТ-2 откл.ст. -	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-2 откл.ст.' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. КИ ГЗ ЛРТ-2 РПН	Вх. КИ ГЗ ЛРТ-2 РПН -	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-2 РПН' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. Опер.ток ГЗ ЛРТ-2	Вх. Опер.ток ГЗ ЛРТ-2 -	Прием сигнала 'Контроль опер.тока ГЗ ЛРТ-2' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Автоматика охлаждения	Иср.АО-1ст. НН	Иср.АО-1ст. НН, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-2ст. НН	Иср.АО-2ст. НН, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-3ст. НН	Иср.АО-3ст. НН, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-1ст. НН1	Иср.АО-1ст. НН1, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН1, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-2ст. НН1	Иср.АО-2ст. НН1, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН1, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-3ст. НН1	Иср.АО-3ст. НН1, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН1, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-1ст. НН2	Иср.АО-1ст. НН2, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 1 ступени по стороне НН2, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-2ст. НН2	Иср.АО-2ст. НН2, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 2 ступени по стороне НН2, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Иср.АО-3ст. НН2	Иср.АО-3ст. НН2, А 3.00	Ток срабатывания пуска АО 3 ступени по стороне НН2, (0,05 – 100,00) А	3.00
		Время сраб. ЗПО-1 1 ст.	Время сраб. ЗПО-1 1 ст., мин 10	Время срабатывания ЗПО-1 1 ступень (1 – 60) мин	10
		Время сраб. ЗПО-1 2 ст.	Время сраб. ЗПО-1 2 ст., мин 20	Время срабатывания ЗПО-1 2 ступень (1 – 60) мин	20
		Время сраб. ЗПО-1 3 ст.	Время сраб. ЗПО-1 3 ст., мин 60	Время срабатывания ЗПО-1 3 ступень (1 – 60) мин	60
Время сраб. ЗПО-2 1 ст.		Время сраб. ЗПО-2 1 ст., мин 10	Время срабатывания ЗПО-2 1 ступень (1 – 60) мин	10	
Время сраб. ЗПО-2 2 ст.	Время сраб. ЗПО-2 2 ст., мин 20	Время срабатывания ЗПО-2 2 ступень (1 – 60) мин	20		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Уставки	Автоматика охлаждения	Время сраб. ЗПО-2 3 ст.	Время сраб. ЗПО-2 3 ст., мин 60	Время срабатывания ЗПО-2 3 ступень (1 – 60) мин	60
		АО по току стороны НН	АО по току стороны НН предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		АО по току стороны НН1	АО по току стороны НН1 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		АО по току стороны НН2	АО по току стороны НН2 предусмотрена	Автоматика охлаждения по току стороны НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
		Действие ЗПО-1 на откл.	Действие ЗПО-1 на откл. предусмотрено	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО-1) на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Контроль Т°С – ЗПО-1 1(2)ст	Контроль Т°С – ЗПО-1 1(2)ст не предусмотрен	Контроль температуры для ЗПО-1 1(2)ст. (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
		Контроль Т°С - Нет дутья(ЗПО1)	Контроль Т°С - Нет дутья(ЗПО1) предусмотрен	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО1) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Действие ЗПО-1 1ст.	Действие ЗПО-1 1ст. предусмотрено	Действие ЗПО-1 1 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие ЗПО-1 2ст.	Действие ЗПО-1 2ст. предусмотрено	Действие ЗПО-1 2 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Контроль тока для ЗПО-1 2ст	Контроль тока для ЗПО-1 2ст не предусмотрен	Контроль нагрузки для ЗПО-1 2-ой ступени (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
		Действие ЗПО-1 3ст.	Действие ЗПО-1 3ст предусмотрено.	Действие ЗПО-1 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие ЗПО-2 на откл.	Действие ЗПО-2 на откл. предусмотрено	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО-2) на откл. Т(АТ) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Контроль Т°С – ЗПО-2 1(2)ст	Контроль Т°С – ЗПО-2 1(2)ст не предусмотрен	Контроль температуры для ЗПО-2 1(2)ст. (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
		Контроль Т°С - Нет дутья(ЗПО2)	Контроль Т°С - Нет дутья(ЗПО2) предусмотрен	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО2) (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
		Действие ЗПО-2 1ст.	Действие ЗПО-2 1ст. предусмотрено	Действие ЗПО-2 1 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Действие ЗПО-2 2ст.	Действие ЗПО-2 2ст. предусмотрено	Действие ЗПО-2 2 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Контроль тока для ЗПО-2 2ст	Контроль тока для ЗПО-2 2ст не предусмотрен	Контроль нагрузки для ЗПО-2 2-ой ступени (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
		Действие ЗПО-2 3ст.	Действие ЗПО-2 3ст предусмотрено.	Действие ЗПО-2 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
		Вх. Откл.от ШАОТ(ЗПО-1)	Вх. Откл.от ШАОТ(ЗПО-1) -	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ (ЗПО-1)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Откл.Охладители(ЗПО1)	Вх. Откл.Охладители(ЗПО1) -	Прием сигнала 'Отключены все охладители (ЗПО-1)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Высокая Т масла(ЗПО1)	Вх. Высокая Т масла(ЗПО1) -	Прием сигнала 'Высокая температура масла(>80С) (ЗПО-1)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Реле тока ЗПО-1 1ст.	Вх. Реле тока ЗПО-1 1ст. -	Прием сигнала 'РТ ЗПО-1 1 ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Реле тока ЗПО-1 2ст.	Вх. Реле тока ЗПО-1 2ст. -	Прием сигнала 'РТ ЗПО-1 2 ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Вывод ЗПО-1	Вх. Вывод ЗПО-1 -	Прием сигнала 'Вывод ЗПО-1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Откл.от ШАОТ(ЗПО-2)	Вх. Откл.от ШАОТ(ЗПО-2) -	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ (ЗПО-2)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Откл.Охладители(ЗПО2)	Вх. Откл.Охладители(ЗПО2) -	Прием сигнала 'Отключены все охладители (ЗПО-2)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Высокая Т масла(ЗПО2)	Вх. Высокая Т масла(ЗПО2) -	Прием сигнала 'Высокая температура масла(>80С) (ЗПО-2)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. Реле тока ЗПО-2 1ст.	Вх. Реле тока ЗПО-2 1ст. -	Прием сигнала 'РТ ЗПО-2 1 ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Вх. Реле тока ЗПО-2 2ст.	Вх. Реле тока ЗПО-2 2ст. -	Прием сигнала 'РТ ЗПО-2 2 ступень' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Вх. Вывод ЗПО-2	Вх. Вывод ЗПО-2 -	Прием сигнала 'Вывод ЗПО-2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Контроль перевода на ОВ	Вх. SA ВН - 'АТ'	Вх. SA ВН - 'АТ' -	Прием сигнала от SA ВН 'Положение - АТ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Вх. SG ВН - 'АТ'	Вх. SG ВН - 'АТ' -	Прием сигнала от SG ВН 'АТ' 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)	-

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Уставки	Контроль перевода на ОБ	Вх. SG BH - 'ОБ'	Вх. SG BH - 'ОБ' -	Прием сигнала от SG BH 'ОБ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. SA CH - 'АТ'	Вх. SA CH - 'АТ' -	Прием сигнала от SA CH 'Положение - АТ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. SG CH - 'АТ'	Вх. SG CH - 'АТ' -	Прием сигнала от SG CH 'АТ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. SA CH - 'ОБ'	Вх. SA CH - 'ОБ' -	Прием сигнала от SA CH 'Положение - 'ОБ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх. SG CH - 'ОБ'	Вх. SG CH - 'ОБ' -	Прием сигнала от SG CH 'ОБ' по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Дополнительная логика	Вход ВВ No1	Вход ВВ No1 -	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Значение ВВ1	Значение ВВ1, с 0.00	Значение ВВ №1, (0.00 - 27.00) с	0.00	
		ВВ No1	ВВ No1 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №1 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
		Вход ВВ No2	Вход ВВ No2 -	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Значение ВВ2	Значение ВВ2, с 0.00	Значение ВВ №2, (0.00 - 27.00) с	0.00	
		ВВ No2	ВВ No2 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №2 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
		Вход ВВ No3	Вход ВВ No3 -	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Значение ВВ3	Значение ВВ3, мин 10	Значение ВВ №3, (1 - 60) мин	10	
		ВВ No3	ВВ No3 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №3 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
		Вход ВВ No4	Вход ВВ No4 -	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Значение ВВ4	Значение ВВ4, мин 20	Значение ВВ №4, (1 - 60) мин	20	
		ВВ No4	ВВ No4 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №4 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
		Вход ВВ No5	Вход ВВ No5 -	Вход ВВ №5 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Значение ВВ5	Значение ВВ5, мин 60	Значение ВВ №5, (1 - 60) мин	60	
		ВВ No5	ВВ No5 на срабатывание	Выдержка времени ВВ №5 (на срабатывание, на возврат)	на срабатывание	
		Вх.SA1_VIRT	Вх.SA1_VIRT -	SA1_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
		Вх.SA2_VIRT	Вх.SA2_VIRT -	SA2_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Вх.SA3_VIRT	Вх.SA3_VIRT -	SA3_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
	Вх.SA4_VIRT	Вх.SA4_VIRT -	SA4_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
	Вх.SA5_VIRT	Вх.SA5_VIRT -	SA5_VIRT по входу (выбор из списка дискретных сигналов)	-		
	Служебные параметры	Конф-ие дискр.-гр. уставок	Вх.бит 0 гр.уст.	Вх.бит 0 гр.уст. -	Прием 0 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
			Вх.бит 1 гр.уст.	Вх.бит 1 гр.уст. -	Прием 1 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
Вх.бит 2 гр.уст.			Вх.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 284 РТ УРОВ НН	Выход на выходное реле K1:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	284 РТ УРОВ НН	
		Конфиг. K02	Конфиг. K02 283 Отключение АТ	Выход на выходное реле K2:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	283 Отключение АТ	
		Конфиг. K03	Конфиг. K03 283 Отключение АТ	Выход на выходное реле K3:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	283 Отключение АТ	
	Конфиг. K04	Конфиг. K04 283 Отключение АТ	Выход на выходное реле K4:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	283 Отключение АТ		
	Конфиг. K05	Конфиг. K05 283 Отключение АТ	Выход на выходное реле K5:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	283 Отключение АТ		
	Конфиг. K06	Конфиг. K06 308 Откл. Q1 с АПВ	Выход на выходное реле K6:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	308 Откл. Q1 с АПВ		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Конфиг. вых.реле	Конфиг. K07	Конфиг. K07 309Откл.Q1 без АПВ	Вывод на выходное реле K7:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	309Откл.Q1 без АПВ
		Конфиг. K08	Конфиг. K08 306 Бл. АВР СВ НН1	Вывод на выходное реле K8:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	306 Бл. АВР СВ НН1
		Конфиг. K09	Конфиг. K09 314 Пуск МТЗ-У НН1	Вывод на выходное реле K9:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	314 Пуск МТЗ-У НН1
		Конфиг. K10	Конфиг. K10 329 Откл. Q4 с АПВ	Вывод на выходное реле K10:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	329 Откл. Q4 с АПВ
		Конфиг. K11	Конфиг. K11 330 Откл.Q4 без АПВ	Вывод на выходное реле K11:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	330 Откл.Q4 без АПВ
		Конфиг. K12	Конфиг. K12 327 Бл. АВР СВ НН2	Вывод на выходное реле K12:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	327 Бл. АВР СВ НН2
		Конфиг. K13	Конфиг. K13 299 ПускЗДЗотМТЗНН1	Вывод на выходное реле K13:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	299 ПускЗДЗотМТЗНН1
		Конфиг. K14	Конфиг. K14 320 ПускЗДЗотМТЗНН2	Вывод на выходное реле K14:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	320 ПускЗДЗотМТЗНН2
		Конфиг. K15	Конфиг. K15 313 У НН1 мин.	Вывод на выходное реле K15:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	313 У НН1 мин.
		Конфиг. K16	Конфиг. K16 125 РН НН1 U2>	Вывод на выходное реле K16:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	125 РН НН1 U2>
		Конфиг. K17	Конфиг. K17 335 Пуск МТЗ-У НН2	Вывод на выходное реле K17:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	335 Пуск МТЗ-У НН2
		Конфиг. K18	Конфиг. K18 334 У НН2 мин.	Вывод на выходное реле K18:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	334 У НН2 мин.
		Конфиг. K19	Конфиг. K19 131 РН НН2 U2>	Вывод на выходное реле K19:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	131 РН НН2 U2>
		Конфиг. K20	Конфиг. K20 130 РН НН2 Uав>	Вывод на выходное реле K20:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	130 РН НН2 Uав>
		Конфиг. K21	Конфиг. K21 124 РН НН1 Uав>	Вывод на выходное реле K21:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	124 РН НН1 Uав>
		Конфиг. K22	Конфиг. K22 169 РТ АО ЛРТ	Вывод на выходное реле K22:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	169 РТ АО ЛРТ
		Конфиг. K23	Конфиг. K23 301 Блок.Откл.Q1-НО	Вывод на выходное реле K23:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	301 Блок.Откл.Q1-НО
		Конфиг. K24	Конфиг. K24 322 Блок.Откл.Q4-НО	Вывод на выходное реле K24:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	322 Блок.Откл.Q4-НО
		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)	-
		Конфиг. K29	Конфиг. K29 -	Вывод на выходное реле K29:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
		Конфиг. K30	Конфиг. K30 -	Вывод на выходное реле K30:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-
	Конфиг. K31	Конфиг. K31 -	Вывод на выходное реле K31:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Конфиг. K32	Конфиг. K32 -	Вывод на выходное реле K32:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Конфиг. K36	Конфиг. K36 -	Вывод на выходное реле K4 БП дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
	Конфиг.сигн.	Светодиод 1	Светодиод 1 257 Сраб. ДЗО НН-А	Светодиод 1 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	257 Сраб. ДЗО НН-А
		Светодиод 2	Светодиод 2 258 Сраб. ДЗО НН-В	Светодиод 2 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	258 Сраб. ДЗО НН-В
		Светодиод 3	Светодиод 3 259 Сраб. ДЗО НН-С	Светодиод 3 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	259 Сраб. ДЗО НН-С
		Светодиод 4	Светодиод 4 10 Внеш.откл.	Светодиод 4 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	10 Внеш.откл.
		Светодиод 5	Светодиод 5 304 МТЗ НН1	Светодиод 5 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	304 МТЗ НН1
		Светодиод 6	Светодиод 6 311 ЛЗШ НН1	Светодиод 6 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	311 ЛЗШ НН1
		Светодиод 7	Светодиод 7 317 ЗМН НН1	Светодиод 7 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	317 ЗМН НН1
		Светодиод 8	Светодиод 8 300 ЗДЗ НН1	Светодиод 8 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	300 ЗДЗ НН1
		Светодиод 9	Светодиод 9 325 МТЗ НН2	Светодиод 9 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	325 МТЗ НН2
Светодиод 10		Светодиод 10 332 ЛЗШ НН2	Светодиод 10 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	332 ЛЗШ НН2	
Светодиод 11		Светодиод 11 338 ЗМН НН2	Светодиод 11 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	338 ЗМН НН2	
Светодиод 12		Светодиод 12 321 ЗДЗ НН2	Светодиод 12 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	321 ЗДЗ НН2	
Светодиод 13		Светодиод 13 -	Светодиод 13 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	
Светодиод 14		Светодиод 14 -	Светодиод 14 от дискретного сигнала N (выбор из списка дискретных сигналов)	-	



Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Служебные параметры	Фиксация состояния светодиодов	475 ЗМН НН2	475 Фикс. светод. ЗМН НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №11 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		476 ЗДЗ НН2	476 Фикс. светод. ЗДЗ НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №12 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		477 Светодиод 13	477 Фикс. светод. Светодиод 13 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №13 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		478 Светодиод 14	478 Фикс. светод. Светодиод 14 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №14 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		479 Светодиод 15	479 Фикс. светод. Светодиод 15 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №15 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		480 Тестирование	480 Фикс. светод. Тестирование Откл.	Фиксация состояния светодиода №16 (вкл. / откл.)	Откл.	
		481 МТЗ НН3	481 Фикс. светод. МТЗ НН3 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №17 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		482 ЛЗШ НН3	482 Фикс. светод. ЛЗШ НН3 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №18 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		483 ЗМН НН3	483 Фикс. светод. ЗМН НН3 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №19 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		484 ЗДЗ НН3	484 Фикс. светод. ЗДЗ НН3 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №20 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		485 Неисп. ЦН НН1	485 Фикс. светод. Неисп. ЦН НН1 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №21 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		486 Неисп. ЦН НН2	486 Фикс. светод. Неисп. ЦН НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №22 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		487 Неисп. ЦН НН3	487 Фикс. светод. Неисп. ЦН НН3 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №23 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		488 Неисп. ЛЗШ НН1	488 Фикс. светод. Неисп. ЛЗШ НН1 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №24 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		489 Неисп. ЛЗШ НН2	489 Фикс. светод. Неисп. ЛЗШ НН2 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №25 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		490 Неисп. ЛЗШ НН3	490 Фикс. светод. Неисп. ЛЗШ НН3 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №26 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		491 Светодиод 27	491 Фикс. светод. Светодиод 27 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №27 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		492 Светодиод 28	492 Фикс. светод. Светодиод 28 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №28 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		493 Светодиод 29	493 Фикс. светод. Светодиод 29 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №29 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		494 Светодиод 30	494 Фикс. светод. Светодиод 30 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №30 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		495 Светодиод 31	495 Фикс. светод. Светодиод 31 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №31 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		496 Светодиод 32	496 Фикс. светод. Светодиод 32 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №32 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		497 Светодиод 33	497 Фикс. светод. Светодиод 33 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №33 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		498 Светодиод 34	498 Фикс. светод. Светодиод 34 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №34 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		499 Светодиод 35	499 Фикс. светод. Светодиод 35 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №35 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		500 Светодиод 36	500 Фикс. светод. Светодиод 36 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №36 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		501 Светодиод 37	501 Фикс. светод. Светодиод 37 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №37 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		502 Светодиод 38	502 Фикс. светод. Светодиод 38 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №38 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		503 Светодиод 39	503 Фикс. светод. Светодиод 39 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №39 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		504 Светодиод 40	504 Фикс. светод. Светодиод 40 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №40 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		505 Светодиод 41	505 Фикс. светод. Светодиод 41 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №41 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		506 Светодиод 42	506 Фикс. светод. Светодиод 42 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №42 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		507 Светодиод 43	507 Фикс. светод. Светодиод 43 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №43 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		508 Светодиод 44	508 Фикс. светод. Светодиод 44 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №44 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		509 Светодиод 45	509 Фикс. светод. Светодиод 45 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №45 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		510 Светодиод 46	510 Фикс. светод. Светодиод 46 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №46 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		511 Светодиод 47	511 Фикс. светод. Светодиод 47 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №47 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		512 Светодиод 48	512 Фикс. светод. Светодиод 48 Вкл.	Фиксация состояния светодиода №48 (вкл. / откл.)	Вкл.	
		Маска сигнализации срабатывания	465 Сраб. ДЗО НН-А	465 Сигн. сраб. Сраб. ДЗО НН-А Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №1 (вкл. / откл.)	Вкл.
			466 Сраб. ДЗО НН-В	466 Сигн. сраб. Сраб. ДЗО НН-В Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №2 (вкл. / откл.)	Вкл.
			467 Сраб. ДЗО НН-С	467 Сигн. сраб. Сраб. ДЗО НН-С Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №3 (вкл. / откл.)	Вкл.

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Маска сигнализации срабатывания	468 Внеш.откл.	468 Сигн. сраб. Внеш.откл. Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №4 (вкл. / откл.)	Вкл.
		469 МТЗ НН1	469 Сигн. сраб. МТЗ НН1 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №5 (вкл. / откл.)	Вкл.
		470 ЛЗШ НН1	470 Сигн. сраб. ЛЗШ НН1 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №6 (вкл. / откл.)	Вкл.
		471 ЗМН НН1	471 Сигн. сраб. ЗМН НН1 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №7 (вкл. / откл.)	Вкл.
		472 ЗДЗ НН1	472 Сигн. сраб. ЗДЗ НН1 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №8 (вкл. / откл.)	Вкл.
		473 МТЗ НН2	473 Сигн. сраб. МТЗ НН2 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №9 (вкл. / откл.)	Вкл.
		474 ЛЗШ НН2	474 Сигн. сраб. ЛЗШ НН2 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №10 (вкл. / откл.)	Вкл.
		475 ЗМН НН2	475 Сигн. сраб. ЗМН НН2 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №11 (вкл. / откл.)	Вкл.
		476 ЗДЗ НН2	476 Сигн. сраб. ЗДЗ НН2 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №12 (вкл. / откл.)	Вкл.
		477 Светодиод 13	477 Сигн. сраб. Светодиод 13 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №13 (вкл. / откл.)	Откл.
		478 Светодиод 14	478 Сигн. сраб. Светодиод 14 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №14 (вкл. / откл.)	Откл.
		479 Светодиод 15	479 Сигн. сраб. Светодиод 15 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №15 (вкл. / откл.)	Откл.
		480 Тестирование	480 Сигн. сраб. Тестирование Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №16 (вкл. / откл.)	Откл.
		481 МТЗ НН3	481 Сигн. сраб. МТЗ НН3 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №17 (вкл. / откл.)	Вкл.
		482 ЛЗШ НН3	482 Сигн. сраб. ЛЗШ НН3 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №18 (вкл. / откл.)	Вкл.
		483 ЗМН НН3	483 Сигн. сраб. ЗМН НН3 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №19 (вкл. / откл.)	Вкл.
		484 ЗДЗ НН3	484 Сигн. сраб. ЗДЗ НН3 Вкл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №20 (вкл. / откл.)	Вкл.
		485 Неисп. ЦН НН1	485 Сигн. сраб. Неисп. ЦН НН1 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №21 (вкл. / откл.)	Откл.
		486 Неисп. ЦН НН2	486 Сигн. сраб. Неисп. ЦН НН2 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №22 (вкл. / откл.)	Откл.
		487 Неисп. ЦН НН3	487 Сигн. сраб. Неисп. ЦН НН3 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №23 (вкл. / откл.)	Откл.
		488 Неисп. ЛЗШ НН1	488 Сигн. сраб. Неисп. ЛЗШ НН1 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №24 (вкл. / откл.)	Откл.
		489 Неисп. ЛЗШ НН2	489 Сигн. сраб. Неисп. ЛЗШ НН2 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №25 (вкл. / откл.)	Откл.
		490 Неисп. ЛЗШ НН3	490 Сигн. сраб. Неисп. ЛЗШ НН3 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №26 (вкл. / откл.)	Откл.
		491 Светодиод 27	491 Сигн. сраб. Светодиод 27 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 Светодиод 29	493 Сигн. сраб. Светодиод 29 Откл.	Маска сигнализации срабатывания светодиода №29 (вкл. / откл.)	Откл.
		494 Светодиод 30	494 Сигн. сраб. Светодиод 30 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.		



Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Маска сигнализации срабатывания	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. ДЗО НН-А	465 Сигн. неисправ. Сраб. ДЗО НН-А Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №1 (вкл. / откл.)	Откл.
		466 Сраб. ДЗО НН-В	466 Сигн. неисправ. Сраб. ДЗО НН-В Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №2 (вкл. / откл.)	Откл.
		467 Сраб. ДЗО НН-С	467 Сигн. неисправ. Сраб. ДЗО НН-С Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №3 (вкл. / откл.)	Откл.
		468 Внеш.откл.	468 Сигн. неисправ. Внеш.откл. Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №4 (вкл. / откл.)	Откл.
		469 МТЗ НН1	469 Сигн. неисправ. МТЗ НН1 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №5 (вкл. / откл.)	Откл.
		470 ЛЗШ НН1	470 Сигн. неисправ. ЛЗШ НН1 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №6 (вкл. / откл.)	Откл.
		471 ЗМН НН1	471 Сигн. неисправ. ЗМН НН1 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №7 (вкл. / откл.)	Откл.
		472 ЗДЗ НН1	472 Сигн. неисправ. ЗДЗ НН1 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №8 (вкл. / откл.)	Откл.
		473 МТЗ НН2	473 Сигн. неисправ. МТЗ НН2 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №9 (вкл. / откл.)	Откл.
		474 ЛЗШ НН2	474 Сигн. неисправ. ЛЗШ НН2 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №10 (вкл. / откл.)	Откл.
		475 ЗМН НН2	475 Сигн. неисправ. ЗМН НН2 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №11 (вкл. / откл.)	Откл.
		476 ЗДЗ НН2	476 Сигн. неисправ. ЗДЗ НН2 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №12 (вкл. / откл.)	Откл.
		477 Светодиод 13	477 Сигн. неисправ. Светодиод 13 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №13 (вкл. / откл.)	Откл.
		478 Светодиод 14	478 Сигн. неисправ. Светодиод 14 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №14 (вкл. / откл.)	Откл.
		479 Светодиод 15	479 Сигн. неисправ. Светодиод 15 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №15 (вкл. / откл.)	Откл.
		480 Тестирование	480 Сигн. неисправ. Тестирование Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №16 (вкл. / откл.)	Вкл.
		481 МТЗ НН3	481 Сигн. неисправ. МТЗ НН3 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №17 (вкл. / откл.)	Откл.
		482 ЛЗШ НН3	482 Сигн. неисправ. ЛЗШ НН3 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №18 (вкл. / откл.)	Откл.
		483 ЗМН НН3	483 Сигн. неисправ. ЗМН НН3 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №19 (вкл. / откл.)	Откл.
		484 ЗДЗ НН3	484 Сигн. неисправ. ЗДЗ НН3 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №20 (вкл. / откл.)	Откл.
		485 Неисп. ЦН НН1	485 Сигн. неисправ. Неисп. ЦН НН1 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №21 (вкл. / откл.)	Вкл.
		486 Неисп. ЦН НН2	486 Сигн. неисправ. Неисп. ЦН НН2 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №22 (вкл. / откл.)	Вкл.
		487 Неисп. ЦН НН3	487 Сигн. неисправ. Неисп. ЦН НН3 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №23 (вкл. / откл.)	Вкл.
		488 Неисп. ЛЗШ НН1	488 Сигн. неисправ. Неисп. ЛЗШ НН1 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №24 (вкл. / откл.)	Вкл.
		489 Неисп. ЛЗШ НН2	489 Сигн. неисправ. Неисп. ЛЗШ НН2 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №25 (вкл. / откл.)	Вкл.
		490 Неисп. ЛЗШ НН3	490 Сигн. неисправ. Неисп. ЛЗШ НН3 Вкл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №26 (вкл. / откл.)	Вкл.
		491 Светодиод 27	491 Сигн. неисправ. Светодиод 27 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №27 (вкл. / откл.)	Откл.
		492 Светодиод 28	492 Сигн. неисправ. Светодиод 28 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №28 (вкл. / откл.)	Откл.
		493 Светодиод 29	493 Сигн. неисправ. Светодиод 29 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №29 (вкл. / откл.)	Откл.
		494 Светодиод 30	494 Сигн. неисправ. Светодиод 30 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №30 (вкл. / откл.)	Откл.
495 Светодиод 31	495 Сигн. неисправ. Светодиод 31 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №31 (вкл. / откл.)	Откл.		
496 Светодиод 32	496 Сигн. неисправ. Светодиод 32 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №32 (вкл. / откл.)	Откл.		
497 Светодиод 33	497 Сигн. неисправ. Светодиод 33 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №33 (вкл. / откл.)	Откл.		
498 Светодиод 34	498 Сигн. неисправ. Светодиод 34 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №34 (вкл. / откл.)	Откл.		
499 Светодиод 35	499 Сигн. неисправ. Светодиод 35 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №35 (вкл. / откл.)	Откл.		

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Маска сигнализации неисправности		500 Светодиод 36	500 Сигн. неисправ. Светодиод 36 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №36 (вкл. / откл.)	Откл.
		501 Светодиод 37	501 Сигн. неисправ. Светодиод 37 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №37 (вкл. / откл.)	Откл.
		502 Светодиод 38	502 Сигн. неисправ. Светодиод 38 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №38 (вкл. / откл.)	Откл.
		503 Светодиод 39	503 Сигн. неисправ. Светодиод 39 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №39 (вкл. / откл.)	Откл.
		504 Светодиод 40	504 Сигн. неисправ. Светодиод 40 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №40 (вкл. / откл.)	Откл.
		505 Светодиод 41	505 Сигн. неисправ. Светодиод 41 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №41 (вкл. / откл.)	Откл.
		506 Светодиод 42	506 Сигн. неисправ. Светодиод 42 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №42 (вкл. / откл.)	Откл.
		507 Светодиод 43	507 Сигн. неисправ. Светодиод 43 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №43 (вкл. / откл.)	Откл.
		508 Светодиод 44	508 Сигн. неисправ. Светодиод 44 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №44 (вкл. / откл.)	Откл.
		509 Светодиод 45	509 Сигн. неисправ. Светодиод 45 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №45 (вкл. / откл.)	Откл.
		510 Светодиод 46	510 Сигн. неисправ. Светодиод 46 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №46 (вкл. / откл.)	Откл.
		511 Светодиод 47	511 Сигн. неисправ. Светодиод 47 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №47 (вкл. / откл.)	Откл.
	512 Светодиод 48	512 Сигн. неисправ. Светодиод 48 Откл.	Маска сигнализации неисправности светодиода №48 (вкл. / откл.)	Откл.	
Служебные параметры	Цвет светодиода	465 Сраб. ДЗО НН-А	465 Цвет светод. Сраб. ДЗО НН-А Крсн	Цвет светодиода №1 (красный / зеленый)	Крсн
		466 Сраб. ДЗО НН-В	466 Цвет светод. Сраб. ДЗО НН-В Крсн	Цвет светодиода №2 (красный / зеленый)	Крсн
		467 Сраб. ДЗО НН-С	467 Цвет светод. Сраб. ДЗО НН-С Крсн	Цвет светодиода №3 (красный / зеленый)	Крсн
		468 Внesh.откл.	468 Цвет светод. Внesh.откл. Крсн	Цвет светодиода №4 (красный / зеленый)	Крсн
		469 МТЗ НН1	469 Цвет светод. МТЗ НН1 Крсн	Цвет светодиода №5 (красный / зеленый)	Крсн
		470 ЛЗШ НН1	470 Цвет светод. ЛЗШ НН1 Крсн	Цвет светодиода №6 (красный / зеленый)	Крсн
		471 ЗМН НН1	471 Цвет светод. ЗМН НН1 Крсн	Цвет светодиода №7 (красный / зеленый)	Крсн
		472 ЗДЗ НН1	472 Цвет светод. ЗДЗ НН1 Крсн	Цвет светодиода №8 (красный / зеленый)	Крсн
		473 МТЗ НН2	473 Цвет светод. МТЗ НН2 Крсн	Цвет светодиода №9 (красный / зеленый)	Крсн
		474 ЛЗШ НН2	474 Цвет светод. ЛЗШ НН2 Крсн	Цвет светодиода №10 (красный / зеленый)	Крсн
		475 ЗМН НН2	475 Цвет светод. ЗМН НН2 Крсн	Цвет светодиода №11 (красный / зеленый)	Крсн
		476 ЗДЗ НН2	476 Цвет светод. ЗДЗ НН2 Крсн	Цвет светодиода №12 (красный / зеленый)	Крсн
		477 Светодиод 13	477 Цвет светод. Светодиод 13 Крсн	Цвет светодиода №13 (красный / зеленый)	Крсн
		478 Светодиод 14	478 Цвет светод. Светодиод 14 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 НН3	481 Цвет светод. МТЗ НН3 Крсн	Цвет светодиода №17 (красный / зеленый)	Крсн
		482 ЛЗШ НН3	482 Цвет светод. ЛЗШ НН3 Крсн	Цвет светодиода №18 (красный / зеленый)	Крсн
		483 ЗМН НН3	483 Цвет светод. ЗМН НН3 Крсн	Цвет светодиода №19 (красный / зеленый)	Крсн
		484 ЗДЗ НН3	484 Цвет светод. ЗДЗ НН3 Крсн	Цвет светодиода №20 (красный / зеленый)	Крсн
		485 Неисп. ЦН НН1	485 Цвет светод. Неисп. ЦН НН1 Крсн	Цвет светодиода №21 (красный / зеленый)	Крсн
		486 Неисп. ЦН НН2	486 Цвет светод. Неисп. ЦН НН2 Крсн	Цвет светодиода №22 (красный / зеленый)	Крсн
		487 Неисп. ЦН НН3	487 Цвет светод. Неисп. ЦН НН3 Крсн	Цвет светодиода №23 (красный / зеленый)	Крсн
		488 Неисп. ЛЗШ НН1	488 Цвет светод. Неисп. ЛЗШ НН1 Крсн	Цвет светодиода №24 (красный / зеленый)	Крсн
		489 Неисп. ЛЗШ НН2	489 Цвет светод. Неисп. ЛЗШ НН2 Крсн	Цвет светодиода №25 (красный / зеленый)	Крсн
		490 Неисп. ЛЗШ НН3	490 Цвет светод. Неисп. ЛЗШ НН3 Крсн	Цвет светодиода №26 (красный / зеленый)	Крсн
		491 Светодиод 27	491 Цвет светод. Светодиод 27 Крсн	Цвет светодиода №27 (красный / зеленый)	Крсн

Продолжение таблицы 16

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Функция и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию
Служебные параметры	Цвет светодиода	492 Светодиод 28	492 Цвет светод. Светодиод 28 Крсн	Цвет светодиода №28 (красный / зеленый)	Крсн
		493 Светодиод 29	493 Цвет светод. Светодиод 29 Крсн	Цвет светодиода №29 (красный / зеленый)	Крсн
		494 Светодиод 30	494 Цвет светод. Светодиод 30 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 17 - Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала БЭ2502А0303

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущ. величины	Аналог. входы	Ia, A 0.00	1 втор Ia, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза А
		Ib, A 0.00	2 втор Ib, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза В
		Ic, A 0.00	3 втор Ic, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза С
		Uabввода, В 0.00	4 втор Uab, В/° 0.00 0.0	Линейное напряжение $U_{AB}$ ввода
		Ubcсвода, В 0.00	5 втор Ubc, В/° 0.00 0.0	Линейное напряжение $U_{BC}$ ввода
		Ua, В 0.00	6 втор Ua, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза А
		Ub, В 0.00	7 втор Ub, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза В
		Uc, В 0.00	8 втор Uc, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза С
	Аналог. велич.	U1, В 0.00	втор U1, В / ° 0.00 0.0	Напряжение прямой последовательности
		U2, В 0.00	втор U2, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности

Продолжение таблицы 17

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущ. величины	Аналог. велич.	3U <sub>0</sub> , В 0.00	втор 3U <sub>0</sub> , В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности
		I <sub>1</sub> , А 0.00	втор I <sub>1</sub> , А / ° 0.00 0.0	Ток прямой последовательности
		I <sub>2</sub> , А 0.00	втор I <sub>2</sub> , А / ° 0.00 0.0	Ток обратной последовательности
		3I <sub>0</sub> вычисл., А 0.00	втор 3I <sub>0</sub> вычисл., А / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности, вычисляемый из значений фазных токов
		U <sub>ab</sub> , В 0.00	втор U <sub>ab</sub> , В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U <sub>AB</sub> секции
		U <sub>bc</sub> , В 0.00	втор U <sub>bc</sub> , В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U <sub>BC</sub> секции
		U <sub>ca</sub> , В 0.00	втор U <sub>ca</sub> , В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение U <sub>CA</sub> секции
		P, МВт 0.00	перв P, МВт 0.0	Активная мощность присоединения, МВт
		Q, Мвар 0.00	перв Q, Мвар 0.0	Реактивная мощность присоединения, Мвар
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
	Аналог. велич*	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Последний Iоткл ф.А*
		Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Последний Iоткл ф.В*
		Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Последний Iоткл ф.С*
		Посл. I2t ф.А, А 0.00	Посл. I2t ф.А, А 0.00	Последнее значение I2t ф.А*
		Посл. I2t ф.В, А 0.00	Посл. I2t ф.В, А 0.00	Последнее значение I2t ф.В*
		Посл. I2t ф.С, А 0.00	Посл. I2t ф.С, А 0.00	Последнее значение I2t ф.С*
		N коммут 0.00	N коммут 0.00	Число коммутаций*
		Расход RMS ф.А 0.00	Расход RMS ф.А, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза А (RMS)*
		Расход RMS ф.В 0.00	Расход RMS ф.В, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза В (RMS)*
		Расход RMS ф.С 0.00	Расход RMS ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза С (RMS)*
		Сумм. I2t ф.А 0.00	Сумм. I2t ф.А, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы А*
		Сумм. I2t ф.В 0.00	Сумм. I2t ф.В, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы В*
		Сумм. I2t ф.С 0.00	Сумм. I2t ф.С, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы С*

\* только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Таблица 18- Основное меню для дисплея терминала БЭ2502А0303

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	1 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-1	Раб. МТЗ-1 предусмотр.	Работа МТЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср*2 МТЗ-1,А	Иср*2 МТЗ-1, А втор 50.0	Ток срабатывания загрузленной МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I <sub>НОМ</sub> , А, с шагом 0,01 А
		Иср МТЗ-1, А	Иср МТЗ-1, А втор 25.0	Ток срабатывания МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I <sub>НОМ</sub> , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-1, с	Тср МТЗ-1, с 0.10	Время срабатывания МТЗ-1, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Авт.заг.уст.1ст	Авт.заг.уст.1ст. предусмотр.	Автоматическое загрузление уставки МТЗ-1, не предусмотрено / предусмотрено
		Контр.напр.1ст	Контр.напр.1ст не предусмотр.	Контроль направленности МТЗ-1, не предусмотрен / от РНМ1 / от РНМ2
		Пуск по U 1ст.	Пуск по U 1ст. не предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	2 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-2	Раб. МТЗ-2 предусмотр.	Работа МТЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-2, А	Иср МТЗ-2, А втор 12.5	Ток срабатывания МТЗ-2, (0,10 – 40,00)·I <sub>НОМ</sub> , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-2, с	Тср МТЗ-2, с 2.00	Время срабатывания МТЗ-2, (0 – 20,00), с шагом 0,01 с
		Контр.напр.2ст	Контр.напр.2ст от РНМ-1	Контроль направленности МТЗ-2, не предусмотрен / от РНМ1 / от РНМ2
		Пуск по U 2ст.	Пуск по U 2ст. предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
		Уск. МТЗ-2	Уск. МТЗ-2 предусмотр.	Ускорение МТЗ-2, не предусмотрено / предусмотрено
	3 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-3	Раб. МТЗ-3 предусмотр.	Работа МТЗ-3, предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-3, А	Иср МТЗ-3, А втор 5.00	Ток срабатывания МТЗ-3, (0,07 – 20,00)·I <sub>НОМ</sub> , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-3, с	Тср МТЗ-3, с 10.0	Время срабатывания МТЗ-3, (0 – 100,00), с, с шагом 0,10 с
		Контр. напр. 3ст	Контр. напр. 3ст от РНМ-1	Контроль направленности МТЗ-3, не предусмотрен / от РНМ1 / от РНМ2
		Пуск по U 3ст	Пуск по U 3ст предусмотр.	Пуск по напряжению МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен
		МТЗ-3 на откл.	МТЗ-3 на откл. предусмотр.	Действие МТЗ-3 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
		Уск. МТЗ-3	Уск. МТЗ-3 предусмотр.	Ускорение МТЗ-3, не предусмотрено / предусмотрено
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, незави-симая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем
		Ипуск 3X МТЗ, о.е.	Ипуск 3X МТЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска 3X I <sub>пуск</sub> , (1,10 – 1,30)·I <sub>б</sub> , с шагом 0,01
		Иб 3X МТЗ, А	Иб 3X МТЗ, А втор 5.00	Базисный ток 3X I <sub>б</sub> , (0,08 – 2,50)·I <sub>НОМ</sub> , А, с шагом 0,01 А
	Коэф. времени	Коэф. времени 1.0	Временной коэффициент 3X, (0,10 - 2,00) , с шагом 0,1	

\* только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК61850

Продолжение таблицы 18

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
МТЗ	РНМ 1 для МТЗ	Иср. РНМ, А	Иср. РНМ, А втор 1.00	Ток срабатывания РНМ, (0,07 – 20,00)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 0.1	Напряжение срабатывания РНМ, (0,10 – 1,10), В, с шагом 0,1 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 0.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) <sup>0</sup> , с шагом 1 <sup>0</sup>
	РНМ 2 для МТЗ	НМТЗ отРНМ1приНТН	НМТЗ отРНМ1приНТН вывод направ.	Работа направленных от РНМ1 ступеней МТЗ при неисп. ТН, вывод направл. / блокирование
		Иср. РНМ, А	Иср. РНМ, А втор 1.00	Ток срабатывания РНМ, (0,07 – 20,00)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 0.1	Напряжение срабатывания РНМ, (0,1 – 1,1), В, с шагом 1,0 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 0.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) <sup>0</sup> , с шагом 1 <sup>0</sup>
	Пуск по напряж	НМТЗ отРНМ2приНТН	НМТЗ отРНМ2приНТН вывод направ.	Работа направленных от РНМ2 ступеней МТЗ при неисп. ТН, вывод направл. / блокирование
		Напр.сраб. U <sub>2</sub> , В	Напр.сраб. U <sub>2</sub> , В 2	Напряжение срабатывания по U <sub>2</sub> , (2 - 60) В, с шагом 1 В
		U ср междуфаз.,В	U ср междуфаз., В 7	Напряжение срабатывания по междуфазному U, (5 – 100), В, с шагом 1 В
		Тср. при НТН, с	Тср. при НТН, с 20.0	Время срабатывания при неисправности ТН, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
		Режим пуска по U	Режим пуска по U по U <sub>min</sub> или по U <sub>2</sub>	Режим пуска по напряжению, по U <sub>min</sub> или по U <sub>2</sub> / по U <sub>min</sub>
		Выв. ПН при НТН	Выв. ПН при НТН не предусмотр.	Вывод работы пуска по напряжению при неисправности ТН, не предусмотрен / предусмотрен
	Ускорение	Инв. АТН	Инв. АТН не предусмотр.	Инвертирование сигнала Автомат Т не предусмотрено / предусмотрено
		Тср. уск., с	Тср. уск., с 1.00	Время срабатывания МТЗ с ускорением, (0 – 2,00), с, с шагом 0,01 с
		Тввода уск., с	Тввода уск., с 1.50	Время ввода ускорения, (0 – 3,00 ), с, с шагом 0,01 с
	ЛЗШ	Ускорение	Ускорение Работа	Ускорение, Работа / Вывод
		Работа ЛЗШ	Работа ЛЗШ не предусмотр.	Работа ЛЗШ, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср. ЛЗШ, А	Иср. ЛЗШ, А 5.0	Ток срабатывания ЛЗШ, (0,10 – 40,00)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
		Тср ЛЗШ, с	Тср ЛЗШ , с 0.1	Время срабатывания ЛЗШ, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Пуск по U ЛЗШ	Пуск по U ЛЗШ предусмотр.	Пуск по напряжению ЛЗШ, не предусмотрен / предусмотрен
		Схема ЛЗШ	Схема ЛЗШ посл.	Схема ЛЗШ, последовательная / параллельная
	Пуск МТЗ от ЛЗШ	Пуск МТЗ от ЛЗШ не предусмотр.	Пуск МТЗ от ЛЗШ, не предусмотрен / предусмотрен	

Продолжение таблицы 18

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Защита от ОЗЗ	1 ступень ЗОЗЗ	Раб. ЗОЗЗ-1	Раб. ЗОЗЗ-1 предусмотр.	Работа ЗОЗЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
		ИсрВычисл ЗОЗЗ-1, А	ИсрВычисл ЗОЗЗ-1, А втор 5.00	Ток (вычисляемый) срабатывания ЗОЗЗ-1, (0,03 – 2,00)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
		ЗUо ср., В	ЗUо ср., В втор 4	Напряжение срабатывания З·U <sub>о</sub> , (1 – 100) В, с шагом 1 В
		Тср ЗОЗЗ-1, с	Тср ЗОЗЗ-1, с 1.0	Время срабатывания ЗОЗЗ-1, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Пр.функ. ЗОЗЗ-1	Пр.функ. ЗОЗЗ-1 по U <sub>о</sub>	Принцип функционирования ЗОЗЗ- по U <sub>о</sub> / по I <sub>о</sub> , S <sub>о</sub> / по I <sub>о</sub>
		ЗОЗЗ-1 на откл.	ЗОЗЗ-1 на откл. предусмотр.	Действие ЗОЗЗ-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
	2 ступень ЗОЗЗ	Раб. ЗОЗЗ-2	Раб. ЗОЗЗ-2 предусмотр.	Работа ЗОЗЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена
		ИсрВычисл ЗОЗЗ-2, А	ИсрВычисл ЗОЗЗ-2, А втор 2.50	Ток (вычисляемый) срабатывания ЗОЗЗ-2, (0,03 – 0,50)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
		Тср ЗОЗЗ-2, с	Тср ЗОЗЗ-2, с 5.0	Время срабатывания ЗОЗЗ-2, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Конт. направ. 2ст.	Конт. направ. 2 ст предусмотр.	Контроль направленности ЗОЗЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
		ЗОЗЗ-2 на откл.	ЗОЗЗ-2 на откл. предусмотр.	Действие ЗОЗЗ-2 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
		Выбор характ- ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем
		IбВычисл 3X ЗОЗЗ,А	IбВычисл 3X ЗОЗЗ, А втор 0.15	Базисный ток (вычисляемый) 3X Iб (0,03– 0,50)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
		Ипуск 3X ЗОЗЗ,о.е.	Ипуск 3X ЗОЗЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска 3X I <sub>пуск</sub> , (1,10 – 1,30)·Iб, с шагом 0,01
	Коэф. време- ни	Коэф. времени 0.2	Временной коэффициент 3X, (0,1 – 2,0) , с шагом 0,1	
	РНМ НП	Иср.Вычисл. РНМ, А	Иср.Вычисл. РНМ, А втор 1.00	Ток (вычисляемый) срабатывания РНМ, (0,01 – 0,50)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 0.1	Напряжение срабатывания РНМ, (0,1 – 1,1), В, с шагом 0,1 В
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 70.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) <sup>0</sup> , с шагом 1 <sup>0</sup>
	Ток ЗIО	Ток ЗIО вычисляется	-	Ток ЗIО (используется только для отображения)
	Напряжение ЗUО	Напряжение ЗU вычисляется	-	Напряжение ЗUО (используется только для отображения)
	ЗНР	Работа ЗНР	Работа ЗНР предусмотр.	-
Коэф.несим.%		Коэф.несим.% 10	-	Коэффициент несимметрии, (2 – 100) %, с шагом 1
Тср. ЗНР, с		Тср. ЗНР, с 1.0	-	Время срабатывания ЗНР, (0,10 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
ЗНР на откл.		ЗНР на откл. предусмотр.	-	Действие ЗНР на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗМН	Работа ЗМН	Работа ЗМН предусмотр.	-	Работа ЗМН, не предусмотрена / предусмотрена

Продолжение таблицы 18

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
ЗМН	Уср.ввода ЗМН, В	Уср.ввода ЗМН, В втор 30	-	Междуфазное напряжение (ввода) срабатывания ЗМН, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Уср.секции ЗМН, В	Уср.секции ЗМН, В втор 30	-	Междуфазное напряжение (секции) срабатывания ЗМН, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Тср. ЗМН, с	Тср. ЗМН, с 1.0	-	Время срабатывания ЗМН, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ЗМН на откл.	ЗМН на откл. предусмотр.	-	Действие ЗМН на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗДЗ	Тср. ЗДЗ, с	Тср.ЗДЗ, с 1.0	-	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	Конт. по току ЗДЗ	Конт. по току ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль по току при действии ЗДЗ, не предусмотрен / предусмотрен
	Контр. Разреш.ЗДЗ	Контр. Разреш.ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ», не предусмотрен / предусмотрен
	Сигн. ЗДЗ	Сигн. ЗДЗ на сигнал	-	Действие сигнала ЗДЗ, на сигнал / на отключение
УРОВ	УРОВ	УРОВ предусмотр.	-	УРОВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Иср УРОВ, А	Иср УРОВ, А 1,25	-	Ток срабатывания УРОВ, (0,05 – 2,00)·I <sub>ном</sub> , А, с шагом 0,01 А
	Тср УРОВ, с	Тср УРОВ, с 1.0	-	Время срабатывания УРОВ, (0,01 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
	Контроль РПВ	Контроль РПВ не предусмотр.	-	Контроль РПВ, предусмотрен / не предусмотрен
	ВО на УРОВ	ВО на УРОВ не предусмотр.	-	Действие внешнего отключения на УРОВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Кон. тока УРОВ	Кон. по току УРОВ предусмотр.	-	Контроль по току при действии УРОВ на себя, предусмотрен / не предусмотрен
	ВнУРОВВышВыкл	ВнУРОВВышВыкл предусмотр.	-	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель, не предусмотрено / предусмотрено
КНН	Уср. ввода, В	Уср. ввода, В втор 7	-	Напряжение срабатывания по междуфазному напряжению ввода, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Уср. секции, В	Уср. секции, В втор 5	-	Напряжение срабатывания по междуфазному напряжению секции, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Тср.КННввода, с	Тср.КННввода, с 100.0	-	Время срабатывания предупредительной сигнализации при неисправности ТН ввода, (5,00 – 100,00), с, с шагом 0,1 с
	Контр. напр.	Контр. напр. ввода	-	Контроль напряжения, секции / ввода
КОН	Уср. секции, В	Уср. секции, В втор 10	-	Напряжение срабатывания по междуфазному напряжению секции, (5 – 100), В, с шагом 1 В
	Работа КОН	Работа КОН предусмотр.	-	Работа контроля отсутствия напряжения, предусмотрена / не предусмотрена
АВР	АВР	АВР предусмотр.	-	АВР, не предусмотрено / предусмотрено
	Тгот АВР, с	Тгот АВР, с 30	-	Время готовности АВР, (0 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср АВР, с	Тср АВР, с 1.0	-	Время срабатывания АВР, (0,10 – 100,00), с, с шагом 0,1 с



Продолжение таблицы 18

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АВР	Запрет при НЦУ	Запрет при НЦУ предусмотр.	-	Запрет при неисправности ЦУ, не предусмотрен / предусмотрен
	Зап.приСам.Откл	Зап.приСам.Откл предусмотр.	-	Запрет при самопроизвольном отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ВО	Запрет от ВО предусмотр.	-	Запрет при внешнем отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет при ОЗЗ	Запрет при ОЗЗ предусмотр.	-	Запрет при ЗОЗЗ, не предусмотрен / предусмотрен
	ЗапретОтКомОткл	ЗапретОтКомОткл предусмотр.	-	Запрет от команды «Отключить», не предусмотрен / предусмотрен
ВНР	Работа ВНР	Работа ВНР не предусмотр.	-	Работа ВНР, не предусмотрена / предусмотрена
	Порядок действия	Порядок действия СВ-ВВ	-	Порядок действия, СВ-ВВ / ВВ-СВ
	Тср ВНР, с	Тср ВНР, с 10.0	-	Время срабатывания ВНР, (0,10 – 25,00), с, с шагом 0,01 с
	Тперек., с	Тперек, с 1.0	-	Время переключения, (0,1 – 25,0), с, с шагом 0,01 с
АПВ	АПВ	АПВ предусмотр.	-	АПВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Тгот АПВ, с	Тгот АПВ, с 5	-	Время готовности АПВ, (5,0 – 180,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср АПВ, с	Тср АПВ, с 2.0	-	Время срабатывания АПВ, (0,20 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
	Запр. при НЦУ	Запр. при НЦУ предусмотр.	-	Запрет при неисправности ЦУ, предусмотрен / не предусмотрен
	Запр.приСам.Откл	Запр.приСам.Откл не предусмотр.	-	Запрет при самопроизвольном отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет АПВ от ВО	Запрет АПВ от ВО не предусмотр.	-	Запрет от внешнего отключения, предусмотрен / не предусмотрен
	Зап.АПВприРАВР	Зап.АПВприРАВР не предусмотр.	-	Запрет при разрешении АВР, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-1	Запрет от МТЗ-1 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-1, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-2	Запрет от МТЗ-2 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-2, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗ-3	Запрет от МТЗ-3 предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-3, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЛЗШ	Запрет от ЛЗШ предусмотр.	-	Запрет от ЛЗШ, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЗНР	Запрет от ЗНР не предусмотр.	-	Запрет от ЗНР, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от МТЗУс	Запрет от МТЗУс предусмотр.	-	Запрет от МТЗ с ускорением, предусмотрен / не предусмотрен
	Запрет от ЗОЗЗ-1	Запрет от ЗОЗЗ-1 предусмотр.	-	Запрет от ЗОЗЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗОЗЗ-2	Запрет от ЗОЗЗ-2 предусмотр.	-	Запрет от ЗОЗЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
Контр. напр.	Контр. напр. не предусмотр.	-	Контроль напряжения при АПВ, предусмотрен / не предусмотрен	
Цепи управления	Тгот. привода, с	Тгот. привода, с 20.0	-	Время готовности привода, (0,1 – 40,0), с, с шагом 0,1 с
	Инв.с.ПривНеГот	Инв.с.ПривНеГот не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Привод не готов, не предусмотрено / предусмотрено
	Инв. АШП	Инв. АШП не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Автомат ШП не предусмотрено / предусмотрено

Продолжение таблицы 18

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Цепи управления	Упр. выкл. терм.	Упр. выкл. терм. предусмотр.	-	Управление выключателем с терминала, не предусмотрено / предусмотрено
	Тоткл.мин. В, с	Тоткл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала отключения выключателя, (0,02 – 2,00), с с шагом 0,01 с
	Тоткл.макс. В, с	Тоткл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала отключения выключателя, (0,1 – 5,0), с с шагом 0,1 с
	Твкл.мин. В, с	Твкл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала включения выключателя, (0,02 – 2,00), с, с шагом 0,01
	Твкл.макс. В, с	Твкл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала включения выключателя, (0,10 – 5,00), с, с шагом 0,01
	Второй ЭМО	Второй ЭМО не предусмотр.	-	Второй электромагнит отключения, не предусмотрен / предусмотрен
	БлВклПриАварОткл	БлВклПриАварОткл предусмотр.	-	Блокировка Команды Включить при аварийном отключении, не предусмотрена / предусмотрена
	КОН при Вкл.	КОН при Вкл. не предусмотр.	-	Контроль отсутствия напряжения при формировании «Команды «Включить» не предусмотрена / предусмотрена
	Упр.выключателем	Упр.выключателем импульсное	-	Управление выключателем, непрерывное / импульсное
Предупр. сигн.	Ткон. НЦУ, с	Ткон. НЦУ, с 10.0	-	Время контроля неисправности ЦУ, (2,00 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
	Тср. ВС, с	Тср. ВС, с 30.0	-	Время срабатывания внешнего сигнала, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
Ресурс выключателя	Уставки по времени	Тореп, с	Тореп 0,02	DT_RES Время начала расхождения контактов (0,001 – 0,200), с, с шагом 0,01 с
	Логика работы	Контроль ресурса выкл.	Контроль ресурса выкл. выведен	Контроль ресурса выключателя выведен / введен
		Выбор вида контроля	Выбор вида контроля RMS	XB_RESURS Выбор вида контроля ресурса RMS / I2t
		Пуск расчета ресурса	Пуск расчета ресурса 385 Отключение	Пуск расчета ресурса выключателя от сигнала N
		Сброс счетчиков	Сброс счетчиков нет	Сброс счётчиков ресурса выключателя нет / да
	Механический ресурс	N коммутаций	N коммутаций 0	Число коммутаций (0-10000) с шагом 1
		Авар.N коммут	Авар.N коммут, % 90	Аварийный порог числа коммутаций (1,0-100,0) % с шагом 1%
		Допустимое N	Допустимое N 10000	Допустимое число коммутаций (0-10000) с шагом 1
	Коммут. ресурс RMS	Расх.ресурса ф.А	Расх.ресурса ф.А, % 0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза А (0-100) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.В	Расх.ресурса ф.В, % 0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза В (0-100) % с шагом 1%
		Расх.ресурса ф.С	Расх.ресурса ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса RMS фаза С (0 - 100) % с шагом 1%
Ресурс выключателя	Коммут. ресурс RMS	Аварийный порог RMS	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) RMS (1 - 100) % с шагом 1%	
	N от I_RMS	I точки 1(мин), кА	I точки 1(мин) 1,25	Ток точки 1 (минимальный) (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА

Продолжение таблицы 18

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Ресурс выключателя	N от I_RMS	N точки 1	N точки 1 10000	Число коммутаций точки 1 (1-10000) с шагом 1
		I точки 2, кА	I точки 2 6,0	Ток коммутационного ресурса точки 2 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 2	N точки 2 945	Число коммутаций точки 2 (1-10000) с шагом 1
		I точки 3, кА	I точки 3 30,0	Ток коммутационного ресурса точки 3 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 3	N точки 3 80	Число коммутаций точки 3 (1-10000) с шагом 1
		I точки 4, кА	I точки 4 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 4 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 4	N точки 4 1	Число коммутаций точки 4 (1-10000) с шагом 1
		I точки 5, кА	I точки 5 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 5 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 5	N точки 5 1	Число коммутаций точки 5 (1-10000) с шагом 1
		I точки 6, кА	I точки 6 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 6 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 6	N точки 6 1	Число коммутаций точки 6 (1-10000) с шагом 1
		I точки 7, кА	I точки 7 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 7 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 7	N точки 7 1	Число коммутаций точки 7 (1-10000) с шагом 1
		I точки 8, кА	I точки 8 0,1	Ток коммутационного ресурса точки 8 (0,10-75,00), кА с шагом 0,01 кА
		N точки 8	N точки 8 1	Число коммутаций точки 8 (1-10000) с шагом 1
		Коммут. ресурс I2t	Суммарное I2t фазы А	Суммарное I2t фазы А, A2t 10000
	Суммарное I2t фазы В		Суммарное I2t фазы В, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы В (0.000-20000), A2t
	Суммарное I2t фазы С		Суммарное I2t фазы С, A2t 10000	Суммарное значение I2t фазы С (0.000-20000), A2t
	I2t максимальное		I2t максимальное, A2t 2200	Максимальное значение ресурса по I2t (0-20000), A2t
	Аварийный порог I2t		Аварийный порог I2t, % 90	Аварийный порог выработки ресурса (износа контактов) I2t (1,0-100,0) %

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 19, 20.

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 %.

Таблица 19– Группы цепей для комплекта 01

Наименование группы цепей	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X41 - X63
2 Цепи напряжения переменного тока	X76 – X86
3 Цепи оперативного постоянного тока	X126 - X152В
4 Выходные цепи	X170 - X298
5 Цепи сигнализации	X299 - X313
6 Цепи АСУ	X322 – X348

Таблица 20- Группы цепей для комплекта 02

Наименование цепи	Объединяемые зажимы шкафа
1 Цепи переменного тока	X1 - X8
2 Цепи напряжения ТН ввода	X9 - X11
3 Цепи напряжения ТН секции	X12 - X15
4 Цепи оперативного постоянного тока $\pm\text{EC}_1$	X17 - X42
5 Цепи оперативного постоянного тока $\pm\text{EC}_2$	X43 - X56
6 Выходные цепи	X57 - X79
7 Цепи сигнализации	X80 - X94

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 21, 22.

Таблица 21 - Величины модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 01

Наименование	$I_{A0}$ , А	Фаза, °	$I_{B0}$ , А	Фаза, °	$I_{C0}$ , А	Фаза, °
Цепи тока НН						
Цепи тока НН1						
Цепи тока НН2						
Напряжение, В	$U_{AB}$		Фаза, °		$U_{BC}$	
1 группа ТН (НН1)						
2 группа ТН (НН2)						

\*) - углы векторов отсчитываются относительно опорного вектора – напряжения прямой последовательности ввода НН.

По диаграмме убедиться в правильности чередования фаз токов и напряжений, подключенных к шкафу и отсутствии тока небаланса (ток небаланса не должен превышать 0,02  $I_{БАЗ}$ ).

Таблица 22 - Величины модулей и углов векторов токов и напряжений комплекта 02

Наименование	Ток, А			Напряжение, В				
				ТН секции			ТН ввода	
	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$U_{AN}$	$U_{BN}$	$U_{CN}$	$U_{AB}$	$U_{BC}$
Величина								
Угол, эл. град. *)								

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

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.

#### 2.2.8.5 Проверка поведения защит комплекта при отключении цепей напряжения

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

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

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

#### 2.2.8.7 Проверка уставок защит шкафа

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

Начинать выставление уставок (обязательно) с установки первичных и вторичных величин измерительных трансформаторов тока, напряжения ТН ввода и ТН секции.

Уставки защит можно задавать в первичных или во вторичных величинах.

При проверке уставок реле ДЗШ, реле тока и напряжения необходимо с помощью комплекса программ *EKRASMS* или с помощью кнопок и дисплея на терминале конфигурировать проверяемое реле на контрольный выход терминала. Срабатывание проверяемого реле должно фиксироваться по замыканию контактов реле контрольного выхода на зажимах X297 и X298 ряда зажимов шкафа.

При проверке уставок реле ДЗШ по коэффициенту торможения, необходимо подавать на два токовых входа одной фазы ДЗШ токи  $2I_{ном}$  в противофазе. Токи необходимо подавать на входы, подключаемые к главным ТТ с одинаковыми коэффициентами трансформации. При проверке значение тормозного тока должно превышать величину уставки по току начала торможения.

Увеличивая, а затем, уменьшая ток на одном входе, добиться срабатывания ДЗО. Для обоих случаев определить дифференциальный и тормозной токи и коэффициент торможения по выражениям:

$$I_T = (I_1 + I_2)/2; \quad I_D = I_1 - I_2, \quad K_T = (I_{D1} - I_{D2})/(I_{T1} - I_{T2})$$

В каждом комплекте предусмотрена возможность конфигурирования выходных реле.

Переконфигурирование выходных реле терминалов 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 128 дискретных сигналов (см. приложение Б, таблица Б.1). Запись производится по паролю. Название выходного реле на дисплее терминала или через систему «EKRASMS» подменяется названием дискретного сигнала.

2.2.8.8 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 серий 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 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 2.2.1 настоящего РЭ.

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

### **3.3 Проверка работоспособности (эксплуатационные проверки)**

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

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

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

#### 4 Рекомендации по выбору уставок комплекта 01

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 19 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).

Тип терминала БЭ2704	Группа ТТ терминала БЭ2704			
	Сторона			
	№1	№2	№3	№4
041/045	ВН/ВН1	СН/ВН2	НН1	НН2
042	ВН	СН	НН	НН2*
043	НН	НН1	НН2	НН3*
541/545	ЛВ	НВ1/НВ	НВ2/ДТФ	КИВ
542	ВН	СН	НН	КИВ
543	НН	НН1	НН2	ЛРТ
544	ВН1	ВН2	СН	НН

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

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

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

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

$$K_{CX\_STOP} = K_{CX\_TT\_STOP} \cdot K_{CX\_OБM\_STOP} \cdot K_{BKL\_TT\_STOP}, \quad (9)$$

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 24

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

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

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

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

$$K_{CX\_STOP} = K_{CX\_TT\_STOP} \cdot K_{CX\_OБM\_HH} \cdot K_{BKЛ\_TT\_STOP} \quad (10)$$

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

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

$K_{CX\_OБM\_HH}$  - коэффициент, учитывающий схему соединения обмотки НН силового Т(АТ);

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

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

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

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

Таблица 25

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

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

$$\dot{I}_{A-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{a-CTOP}}{I_{БАЗ.СТОР}} \quad \dot{I}_{B-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{b-CTOP}}{I_{БАЗ.СТОР}} \quad \dot{I}_{C-CTOP}^* = \frac{\dot{I}_{c-CTOP}}{I_{БАЗ.СТОР}} \quad (11)$$

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

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

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

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

$$\dot{I}_{A-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{I}_{a-CTOP\#1} - \dot{I}_{b-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#1}} \quad \dot{I}_{B-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{I}_{b-CTOP\#1} - \dot{I}_{c-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#1}} \quad \dot{I}_{C-CTOP\#1}^* = \frac{\dot{I}_{c-CTOP\#1} - \dot{I}_{a-CTOP\#1}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#1}} \quad (12)$$

$$\dot{I}_{A-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{I}_{a-CTOP\#2} - \dot{I}_{b-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#2}} \quad \dot{I}_{B-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{I}_{b-CTOP\#2} - \dot{I}_{c-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#2}} \quad \dot{I}_{C-CTOP\#2}^* = \frac{\dot{I}_{c-CTOP\#2} - \dot{I}_{a-CTOP\#2}}{\sqrt{3} I_{БАЗ.СТОР\#2}} \quad (13)$$

$$\dot{I}_{A-№3(4)}^* = \frac{\dot{I}_{a-№3(4)}}{I_{БАЗ.№3(4)}} \quad \dot{I}_{B-№3(4)}^* = \frac{\dot{I}_{b-№3(4)}}{I_{БАЗ.№3(4)}} \quad \dot{I}_{C-№3(4)}^* = \frac{\dot{I}_{c-№3(4)}}{I_{БАЗ.№3(4)}} \quad (14)$$

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

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

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

#### 4.1.2 Задание параметра “наличие стороны”

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

Таблица 26

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

#### **Пример1:**

“Схема соединения стороны ВН - Y”;

“Схема соединения стороны СН - Y”;

“Схема соединения стороны НН1 - Δ”;

“Схема соединения стороны НН2 - Δ”;

“Сторона ВН – **Есть**”;

“Сторона СН – **Есть**”;

“Сторона НН1 – **Есть**”;

“Сторона НН2 – **Есть**”.

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

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

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

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

### **Пример2:**

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

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

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

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

“Сторона ВН – **Есть**”;

“Сторона СН – **Есть**”;

“Сторона НН1 – **Нет**”;

“Сторона НН2 – **Нет**”.

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

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

$$\dot{I}_{A-CH}^* = \frac{\dot{I}_{a-CH}}{I_{БАЗ.СН}} \quad \dot{I}_{B-CH}^* = \frac{\dot{I}_{b-CH}}{I_{БАЗ.СН}} \quad \dot{I}_{C-CH}^* = \frac{\dot{I}_{c-CH}}{I_{БАЗ.СН}},$$

#### 4.1.3 Расчёт базисных токов по сторонам

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

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

$$\left\{ \begin{array}{l} I_{БАЗ.СТОП.ПЕРВ.} = \frac{K_{СХ\_ТТ\_СТОП} \cdot K_{ВКЛ\_ТТ\_СТОП} \cdot S_{НОМ.Т(АТ)}}{\sqrt{3} \cdot U_{СТОП.}}, \\ I_{БАЗ.СТОП.ВТОР.} = \frac{K_{СХ\_ТТ\_СТОП} \cdot K_{ВКЛ\_ТТ\_СТОП} \cdot K_{АТ\_СТОП}}{K_{ТТ\_СТОП}} \cdot \frac{S_{НОМ.Т(АТ)}}{\sqrt{3} \cdot U_{СТОП.}}, \end{array} \right. \quad (15)$$

где  $S_{НОМ.Т(АТ)}$  - 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.

Таблица 27

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. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается  $K_{\text{АТ\_СТОП}} = 1$ .

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

### Вариант №1.

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

$$I_{\text{БАЗ\_СТОП}} = \frac{K_{\text{ТТ\_МАХ}}}{K_{\text{ТТ\_СТОП}}} \cdot K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}} \cdot K_{\text{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}} \cdot K_{\text{АТ\_СТОП}} \cdot I_{\text{НОМ.ТТ\_МАХ}}, \quad (16)$$

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

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

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

угольник",  $K_{CX\_TT\_STOP} = \sqrt{3}$ );

$K_{BKJ\_TT\_STOP}$  - коэффициент, учитывающий схему включения ТТ соответствующей стороны ошиновки НН Т(АТ) в зависимости от схемы соединения обмотки НН силового Т(АТ).

Таблица 28

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

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

#### 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)  $I_{ДО^* \text{ РАСЧ}}$  при отсутствии торможения определяется с помощью выражения:

$$I_{ДО^* \text{ РАСЧ}} = K_{ОТС} \cdot I_{НБ \text{ РАСЧ}^*} \quad (17)$$

где  $K_{ОТС}$  - коэффициент отстройки, учитывающий погрешности измерительного органа терминала, ошибки расчета и необходимый запас. Может быть, принята равным



$K_{\text{отс}} = 1, 1, 1, 3$ . При этом большее значение используется для пускорезервных Т(АТ) и трансформаторов на которых возможно несинхронное АВР.

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

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

$$I_{\text{НБРАСЧ}^*} = K_{\text{пер.}} \cdot K_{\text{одн.}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{выр.}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}, \quad (18)$$

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) односторонних трансформаторов тока (только встроенных или только выносных);

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

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

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

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

наличием РПН, принимается равной половине действительного диапазона регулирования (например, при половине регулировочного диапазона  $\pm 10\%$ ,

$$\Delta U_{\text{РПН}} = \frac{|(+10\%) - (-10\%)|}{2 \cdot 100\%} = 0,1).$$

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  $\Delta f_{\text{ВЫР.}} = 0,02$ ;

$\Delta f_{\text{ТТТ}}$  – относительная погрешность внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ31 или АТ32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона 0,251 – 16,000 А. Точковая погрешность внешних выравнивающих автотрансформаторов АТ-31, АТ-32 не превышает 5 % ( $\Delta f_{\text{ТТТ}} = 0,05$ ) при двадцатикратном токе отщепления 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 не-синхронное АВР НН равным  $I_{\text{Т0}} = 0,6$  о.е. и  $I_{\text{Т0}} = 1,0$  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

$$I_{\text{Т.БЛ.}} = K_{\text{ОТС}} \cdot K_{\text{ПРЕД.НАГР}} \cdot \frac{I_{\text{НОМ. НАГР.}}}{I_{\text{БАЗ.СТОП}}} \cdot \frac{K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}}}{K_{\text{ТТ\_СТОП}}} \text{ о.е.}, \quad (19)$$

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 распределительных 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  $I_{\text{Т0}}$  до  $I_{\text{Т.БЛ.}}$

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:

$$I_D = (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) \cdot I_{СКВ}. \quad (20)$$

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

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

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

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

$$I_T = \sqrt{I_{СКВ} \cdot (I_{СКВ} - I_D) \cdot \cos \beta}, \beta = 180 - \alpha \quad (21)$$

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

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

Тогда коэффициент торможения определяется по формуле:

$$K_T \geq \frac{K_{ОТС} \cdot I_D - I_{Д0}}{I_T - I_{Т0}} \quad (22)$$

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 –  $I_{Д.250Гц} / I_{Д.50Гц}$ .

#### 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.

$$I_{д} = 1,5 \cdot I_{СКВ} \cdot (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) \quad (23)$$

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 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.

#### 4.2.3 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:

$$I_{ЗПОбщ.Обм.} = \frac{I_{НОМ.СН} - I_{НОМ.ВН}}{K_{ТТ\_ВН}} \cdot \frac{K_{ОТС}}{K_B}, \quad (25)$$

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.

#### 4.2.4 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 ступени

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

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 рисунках ниже.

Пример рассчитан в именованных единицах. Сопротивления, приведенные к стороне высшего напряжения, на рисунке 1.2 указаны в Омах.

Сопротивления защищаемого трансформатора рассчитаны при двух крайних реально возможных положениях регулятора

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

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

Таблица 29

Сторона	Наимен.	Сх. соед. обм. Т ( $K_{СХ\_ОБМ\_СТОП}$ )	Сх. соед. втор. обм.ТТ ( $K_{СХ\_ТТ\_СТОП}$ )	Сх. вкл. ТТ на стор. №3(4) ( $K_{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}$ )	Коэфф. трансформации ТТ ( $K_{ВКЛ\_ТТ\_СТОП}$ )
№1	ВН	Y ( $K_{СХ\_ОБМ\_ВН} = 1$ )	Y ( $K_{СХ\_ТТ\_ВН} = 1$ )	–	400/5
№2	СН	Y ( $K_{СХ\_ОБМ\_СН} = 1$ )	Y ( $K_{СХ\_ТТ\_СН} = 1$ )	–	1500/5
№3	НН1	$\Delta$ ( $K_{СХ\_ОБМ\_НН1} = \sqrt{3}$ )	Y ( $K_{СХ\_ТТ\_НН1} = 1$ )	$K_{ВКЛ\_ТТ\_НН1} = 1$	3000/5
№4	НН2	$\Delta$ ( $K_{СХ\_ОБМ\_НН2} = \sqrt{3}$ )	Y ( $K_{СХ\_ТТ\_НН2} = 1$ )	$K_{ВКЛ\_ТТ\_НН2} = 1$	3000/5

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

$$K_{СХ\_ВН} = K_{СХ\_ТТ\_ВН} \cdot K_{СХ\_ОБМ\_ВН} \cdot K_{ВКЛ\_ТТ\_ВН} = 1 \cdot 1 = 1$$

$$K_{СХ\_СН} = K_{СХ\_ТТ\_СН} \cdot K_{СХ\_ОБМ\_СН} \cdot K_{ВКЛ\_ТТ\_СН} = 1 \cdot 1 = 1$$

$$K_{CX\_HH1} = K_{CX\_TT\_HH1} \cdot K_{CX\_ОБМ\_HH1} \cdot K_{ВКЛ\_TT\_HH1} = 1 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 = \sqrt{3}$$

$$K_{CX\_HH2} = K_{CX\_TT\_HH2} \cdot K_{CX\_ОБМ\_HH2} \cdot K_{ВКЛ\_TT\_HH2} = 1 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 = \sqrt{3}$$

В зависимости от результата расчета выбирается значение параметра:

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

Первичные токи трансформатора, соответствующие типовой мощности, составляют:

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

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

на стороне НН1 и НН2 10кВ	–	$I_{НОМ.НН1(НН2)} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 11} = 2099,5 \text{ А.}$
------------------------------	---	--

Базисные токи по сторонам соответственно равны:

на стороне ВН 110кВ	–	$I_{БАЗ.ВН} = \frac{K_{CX\_TT\_ВН} \cdot K_{АТ\_ВН}}{K_{TT\_ВН}} \cdot I_{НОМ.ВН} = \frac{1 \cdot 1}{400/5} \cdot 201 = 2,512 \text{ А,}$
---------------------	---	---

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

на стороне НН1 и НН2 10кВ	–	$I_{БАЗ.НН1(НН2)} = \frac{1 \cdot 1}{3000/5} \cdot 2099,5 = 3,5 \text{ А.}$
------------------------------	---	---

По значениям базисных токов производится выбор числа витков первичных обмоток входных ТТ терминала.

#### 4.3.1 Относительный начальный ток срабатывания ДТЗ Т

Определяется по выражению в соответствии с (17) и (18)

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

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

где  $\Delta U_{\alpha}$  и  $\Delta U_{\beta}$  — относительные погрешности, обусловленные регулированием напряжения на сторонах защищаемого трансформатора и принимаемые равными половине используемого диапазона регулирования на соответствующей стороне (в условиях эксплуатации следует учитывать реально используемый диапазон регулирования);  $K_{ТОК \alpha}$  и  $K_{ТОК \beta}$  — коэффициенты токораспределения, равные отношению слагающих тока расчетного внешне-

го КЗ, проходящих на сторонах, где производится регулирование напряжения, к току на стороне, где рассматривается КЗ;

Принимаем  $K_{\text{отс.}} = 1,3$ ,  $K_{\text{одн.}} = 1,0$ ,  $K_{\text{пер.}} = 2,0$ ,  $\Delta f_{\text{выр.}} = 0,02$ ,  $\Delta U_{\alpha} = 0,16$ ,  $\Delta U_{\beta} = 0,05$ ,  
 $K_{\text{ток } \alpha} = K_{\text{ток } \beta} = 0,5$ .

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

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

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

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

#### 4.3.2 Ток начала торможения ДТЗ Т

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

#### 4.3.3 Коэффициент торможения

Определяется по выражению в соответствии с (20), (21) и (22).

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 рис.1,2 в).

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

$$I_{\text{СКВ.}} = \frac{I_{\text{КЗ\_Me\_СТОП}}}{I_{\text{БАЗ.СТОП}}} \cdot \frac{K_{\text{СХ\_ТТ\_СТОП}}}{K_{\text{ТТ\_СТОП}}} = \frac{1656}{2,512} \cdot \frac{1}{400/5} = 8,24 \text{ о.е.}$$

$$I_{\text{д}} = (K_{\text{пер.}} \cdot K_{\text{одн.}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{выр.}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}) \cdot I_{\text{СКВ.}} = \\ = 0,325 \cdot 8,24 = 2,678 \text{ о.е.}$$

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

$$K_{\text{т}} \geq \frac{K_{\text{отс.}} \cdot I_{\text{д}} - I_{\text{до}}}{I_{\text{т}} - I_{\text{т.0}}} = \frac{1,1 \cdot 2,678 - 0,43}{6,65 - 1,0} = 0,445$$

Принимаем  $K_{\text{т}} = 0,45$ .

#### 4.3.4 Ток торможения блокировки ДТЗ Т

Для исключения отказа защиты при максимальных нагрузках трансформатора рассчитаем ток торможения блокировки в соответствии с (19):

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



Принимаем значение уставки  $I_{Т.БЛ.} = 2,0$  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 (23):

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

Принимаем  $I_{отс.} = 6,5$  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 30

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 ( $K_q > 2$ ).

## 5 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 31.

Таблица 31

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 заказе, допускается транспортирование морским путём.

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

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

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

## **6 Утилизация**

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

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

## **7 Список литературы**

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. 265-03 РЭ. Руководство по эксплуатации. Терминалы защит серии БЭ2704.
5. Руководящие указания по релейной защите. Вып. 13Б. Релейная защита понижающих трансформаторов и автотрансформаторов 110-500 кВ: Расчеты.-М.: Энергоатомиздат, 1985.
6. Силовые трансформаторы. Справочная книга / Под ред. С.Д. Лизунова, А.К. Лоханина. М: Энергоиздат, 2004. – 616 с.

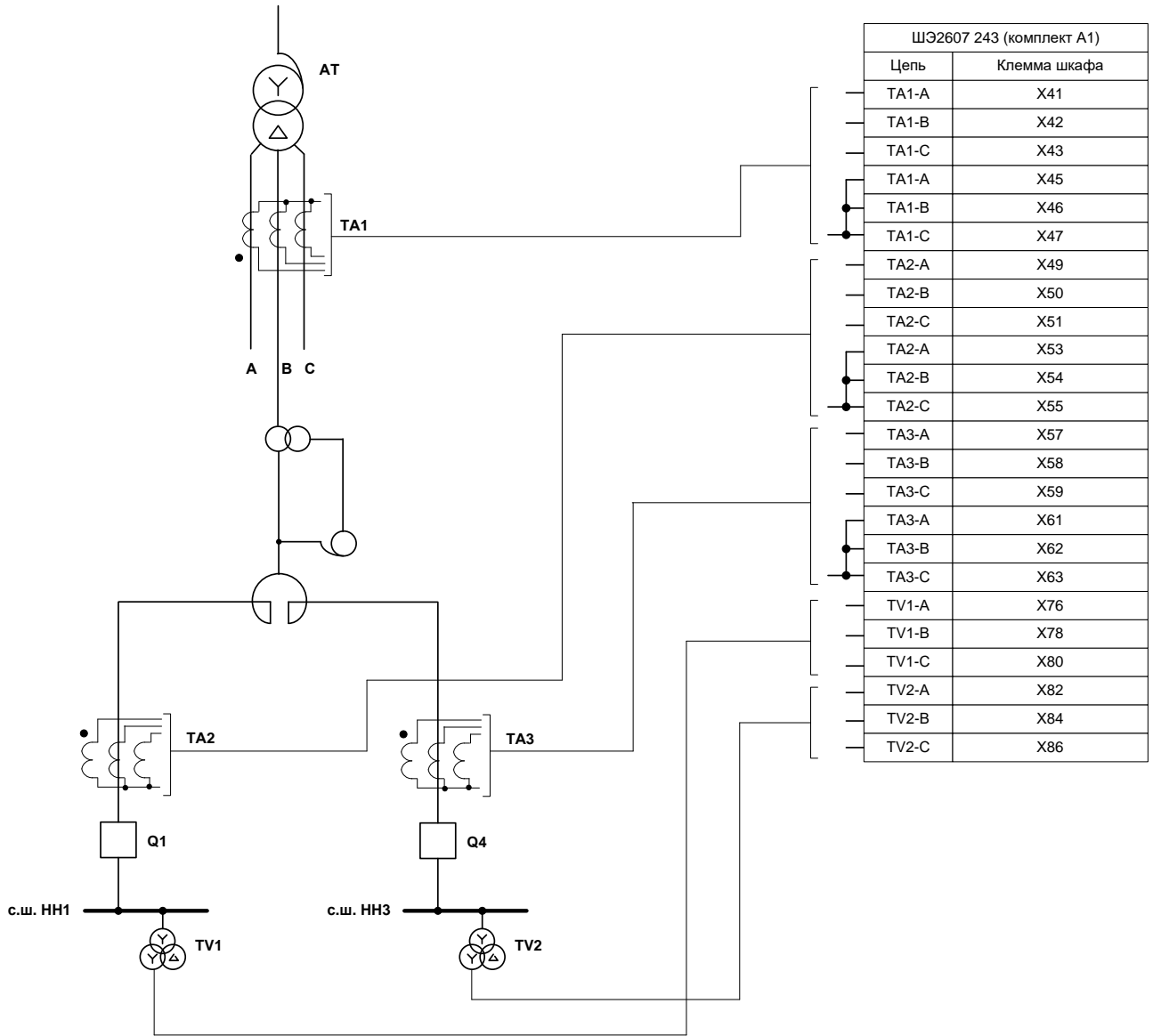
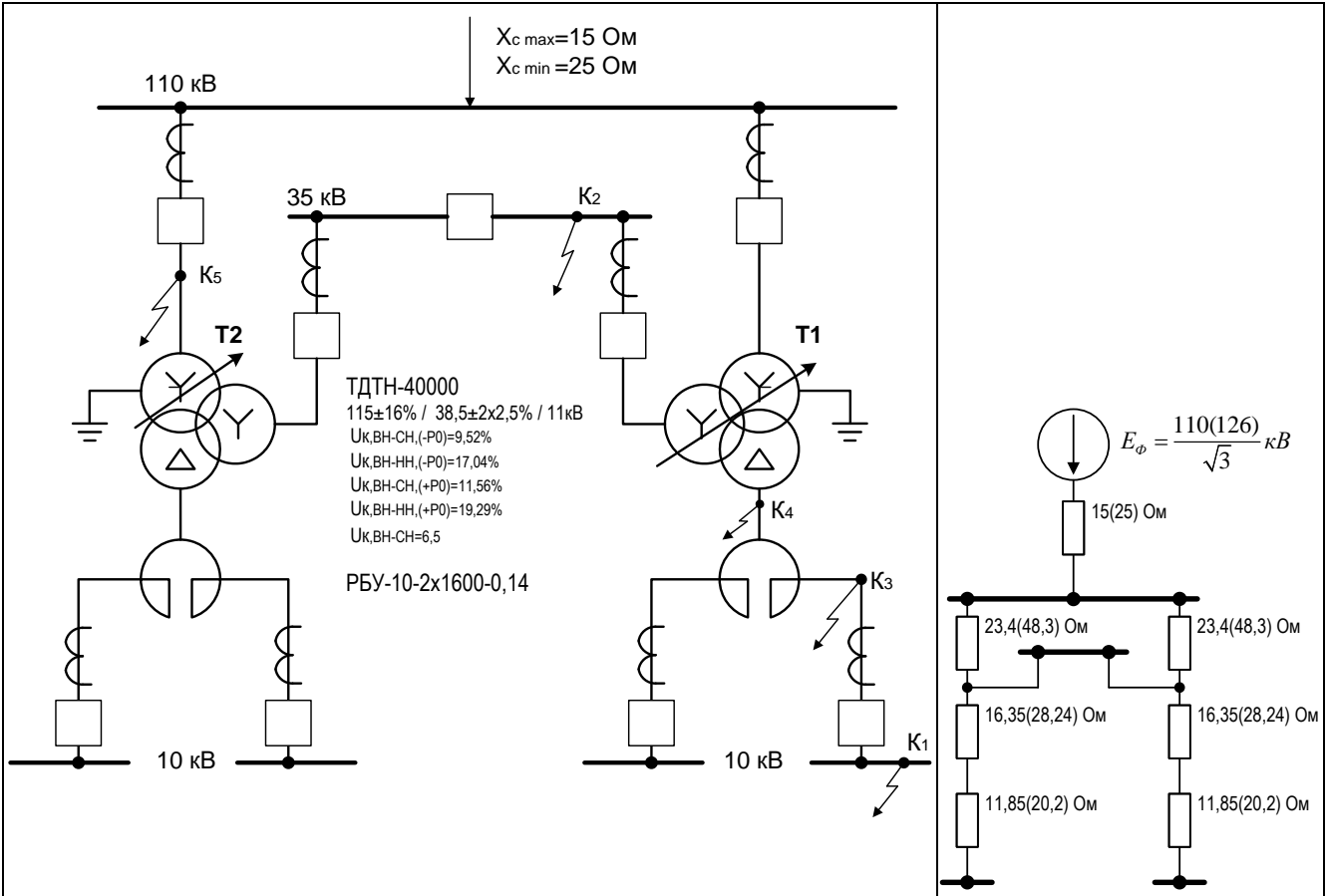
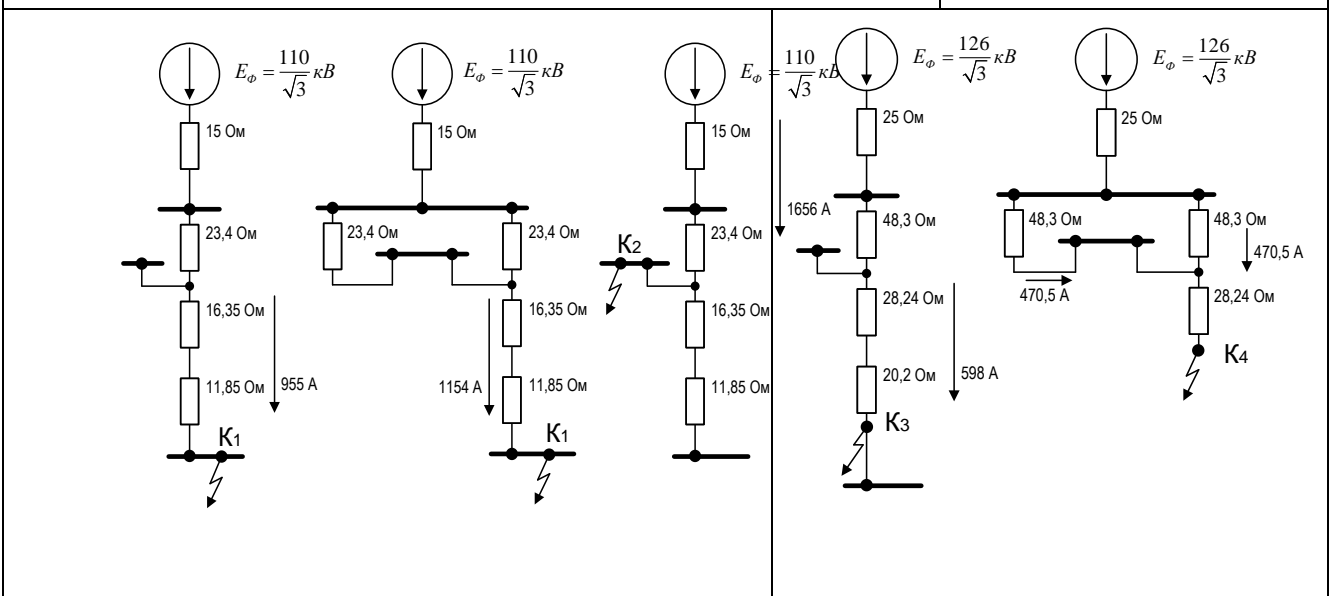


Рисунок 1.1 - Схема подключения комплекта 01 цепям переменного тока и напряжения



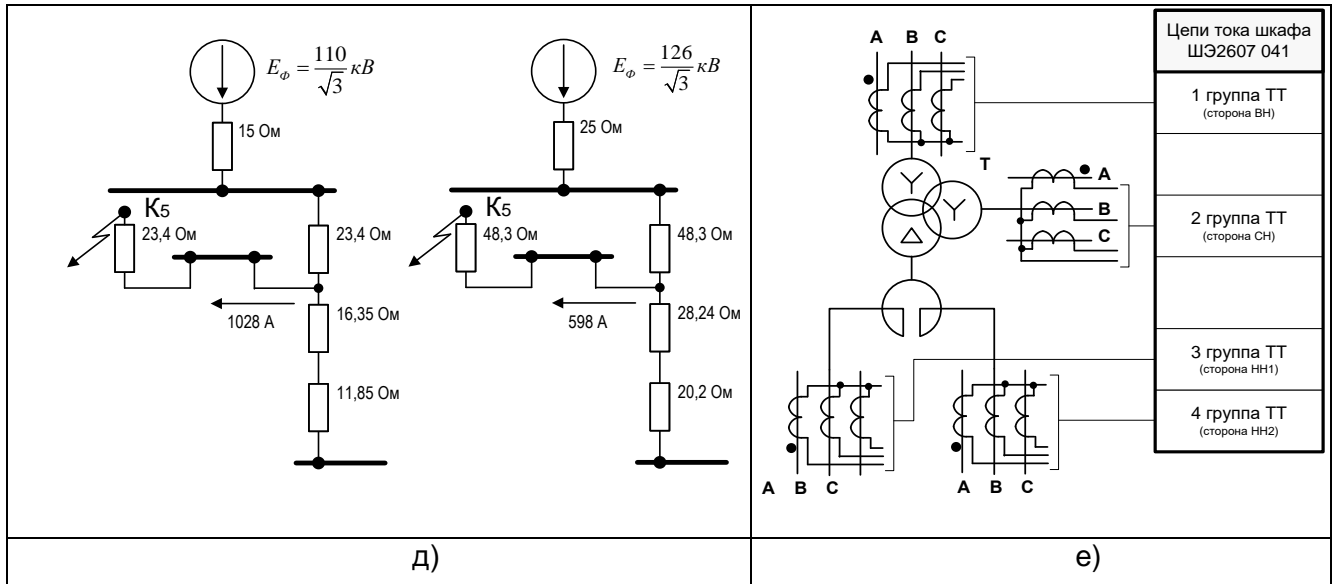
а)

б)



в)

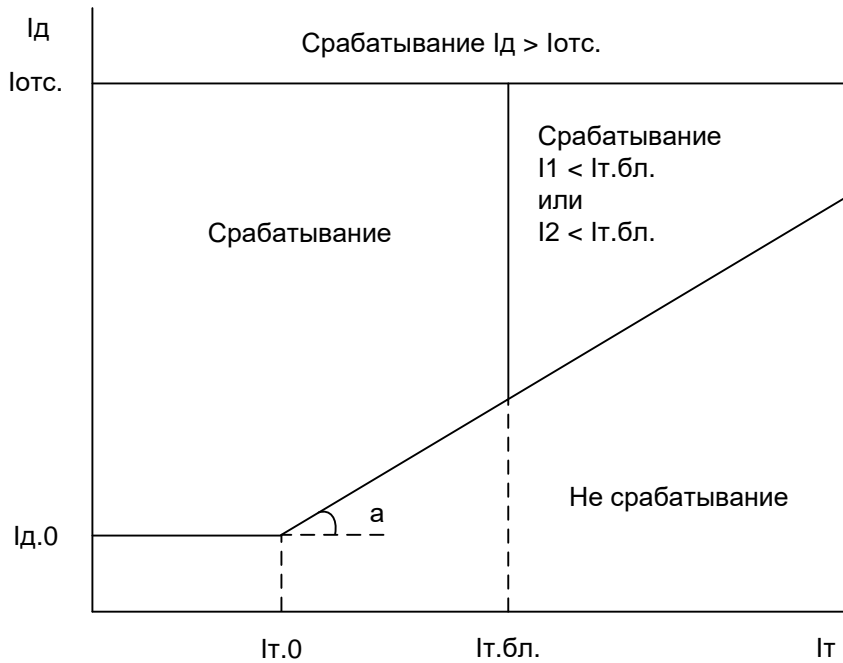
г)



- а – исходная схема;
- б\* – схема замещения прямой (обратной) последовательности;
- в – схемы замещения для определения токов в трансформаторе при внешних трехфазных КЗ в точках  $K_1$  и  $K_2$  в максимальном режиме работы системы при раздельной 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 ( $K_5$ ) в максимальном и в минимальном режиме работы системы при отключенном выключателе ВН трансформатора Т2 на подстанции
- е – схема подключения шкафа к ТТ.

Рисунок 1.2 – Пример расчета дифференциальной токовой защиты трансформатора

\* Примечание. В схеме 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.



$I_{д.0}$  - начальный ток срабатывания ДЗО НН;  
 $I_{т.0}$  - ток начала торможения ДЗО НН;  
 $I_{т.бл.}$  - ток торможение блокировки ДЗО НН;  
 $K_t = \tan a$  - коэффициент торможения ДЗО НН;  
 $I_{отс.}$  - ток срабатывания дифференциальной отсечки

Рисунок 2 - Характеристика срабатывания ДЗО НН терминала БЭ2704 308

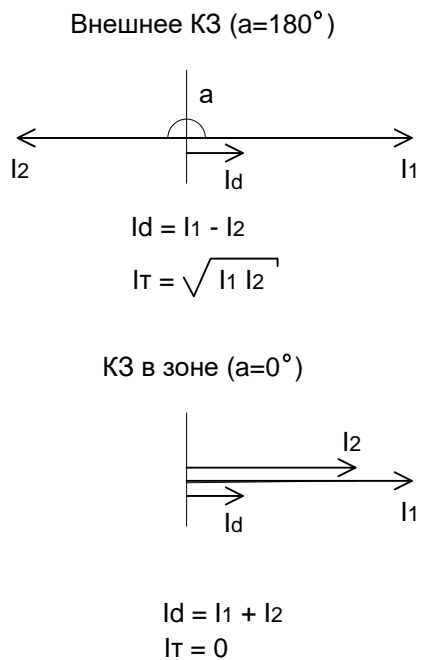


Рисунок 3.1 - Определение дифференциального и тормозного токов ДЗО НН терминала БЭ2704 308



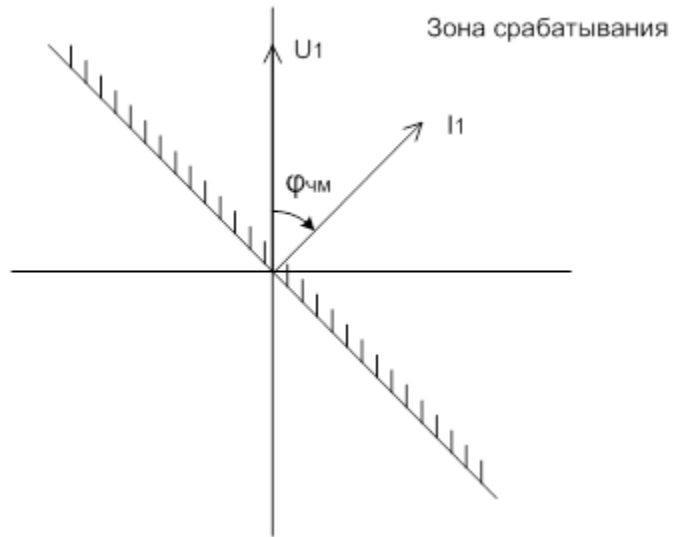
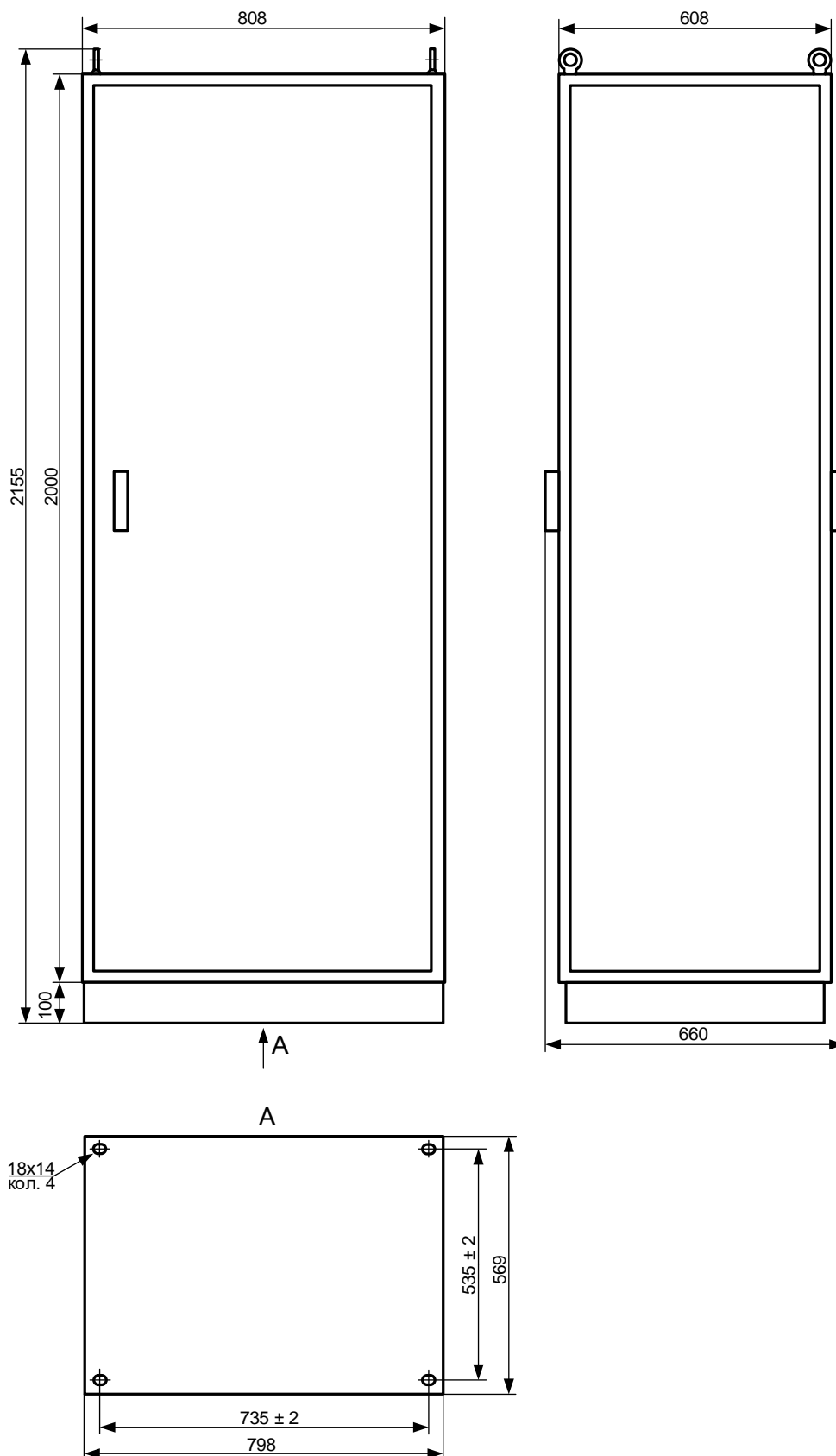


Рисунок 3.2 - Характеристика срабатывания РНМ МТЗ НН1 (НН2, НН3) терминала БЭ2704 308

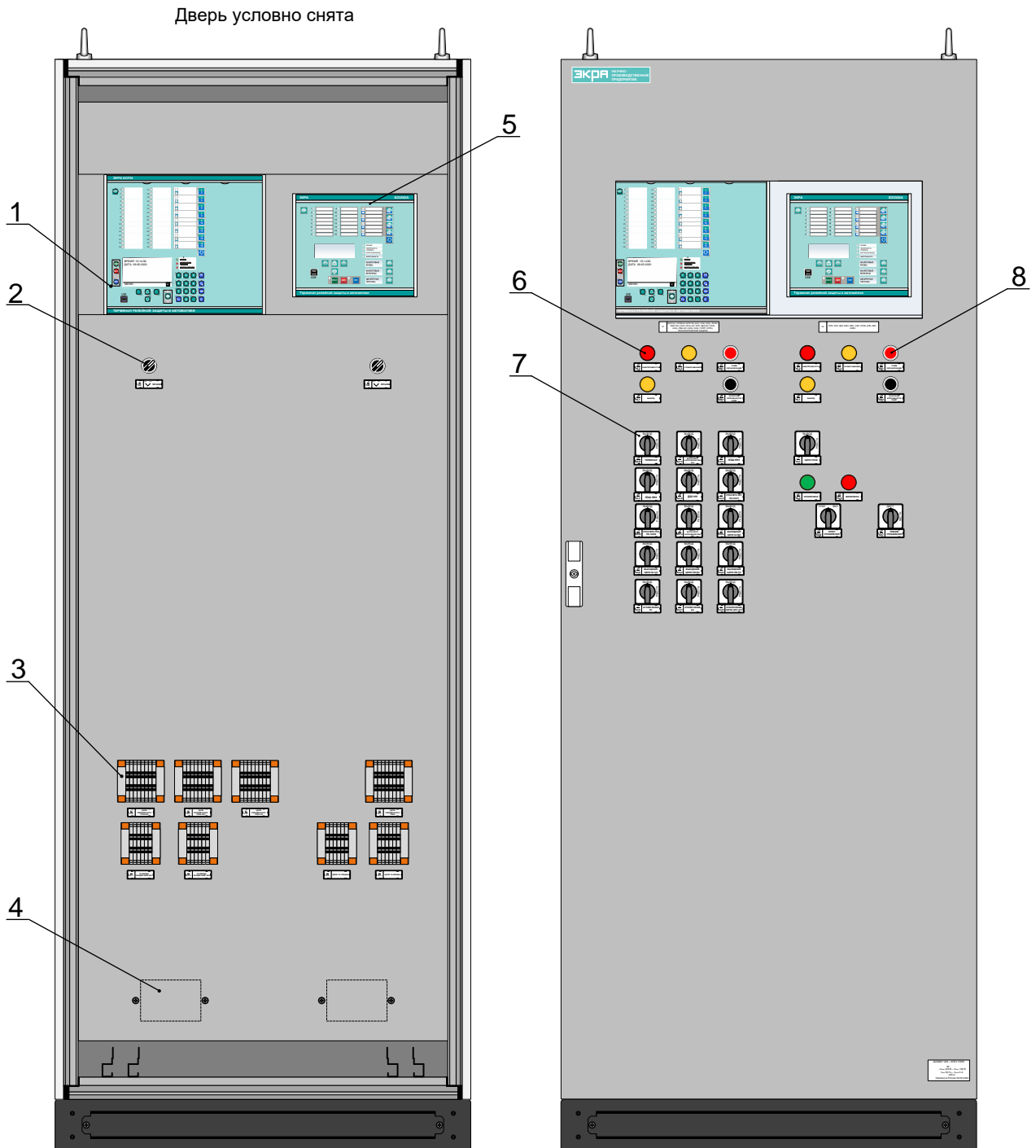


Размеры без предельных отклонений – максимальные.

Максимальный угол открывания передней двери 130°.

Масса шкафа не более 220 кг.

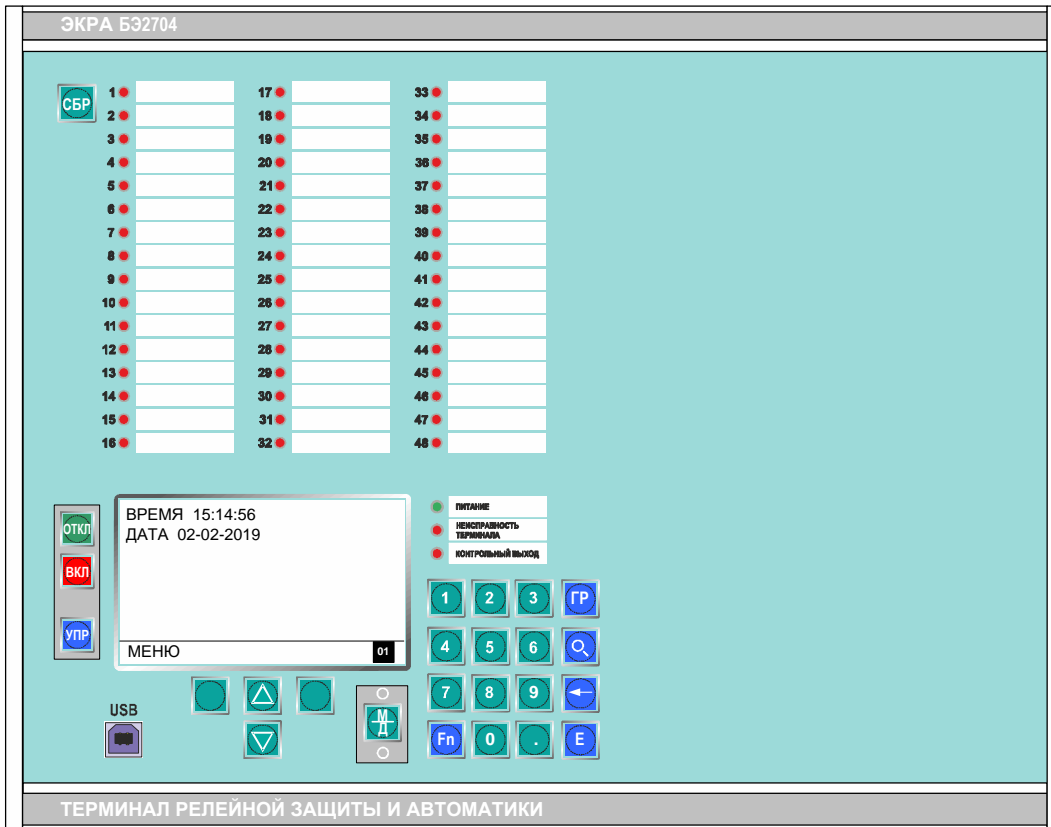
Рисунок 4 - Габаритные, установочные размеры и масса шкафа



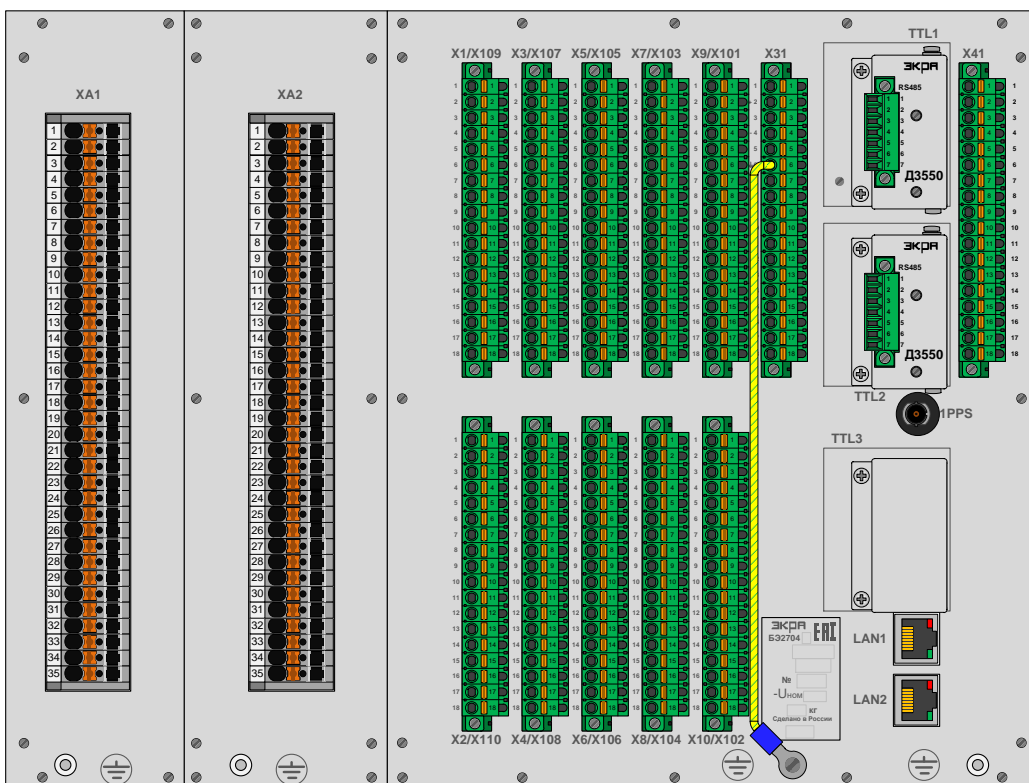
- 1 - терминал БЭ2704
- 2 - переключатель
- 3 - блок испытательный
- 4 - блок фильтров

- 5 - терминал БЭ2502А
- 6 - лампа
- 7 - выключатель
- 8 - переключатель

Рисунок 5 - Общий вид шкафа

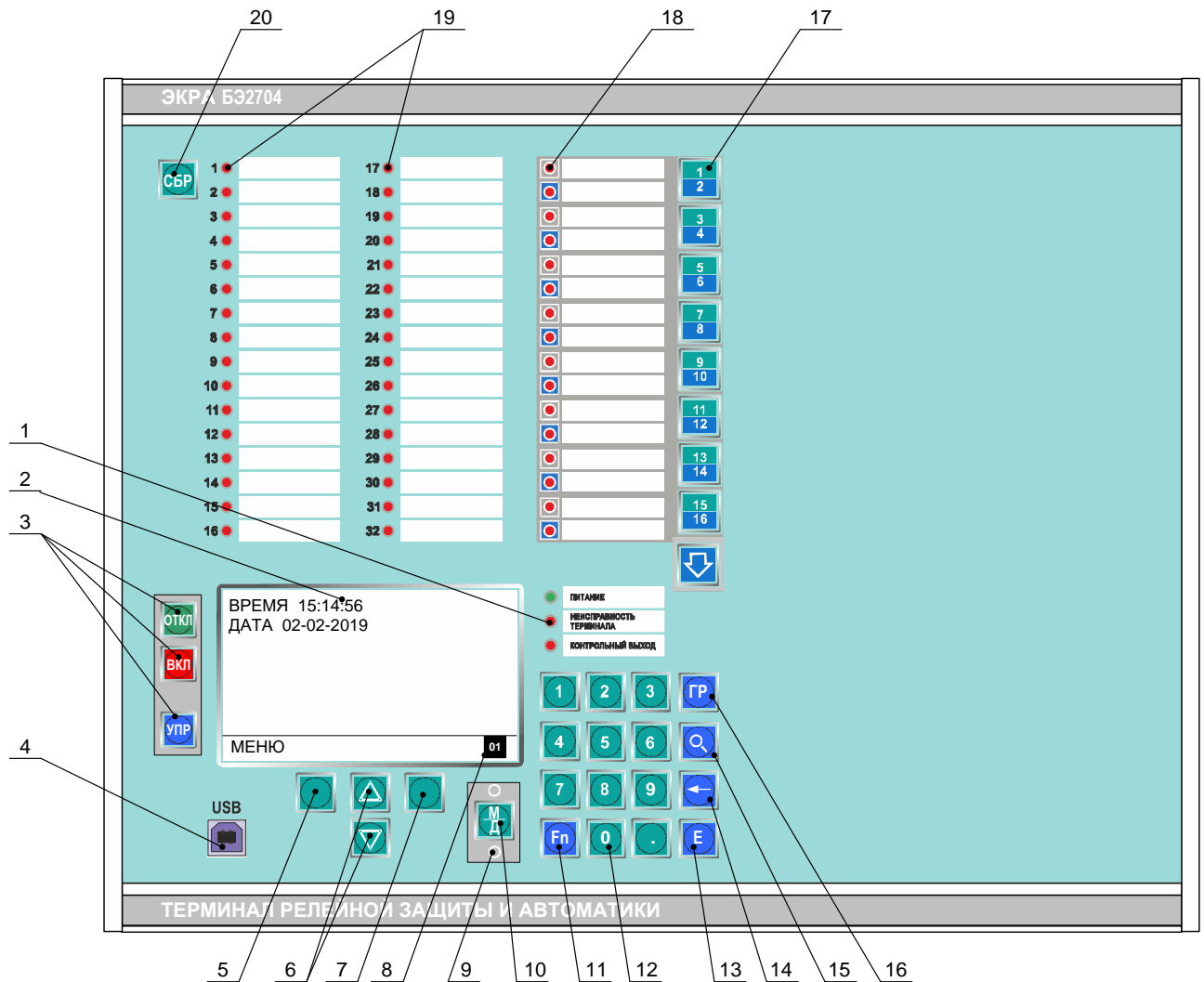


а)



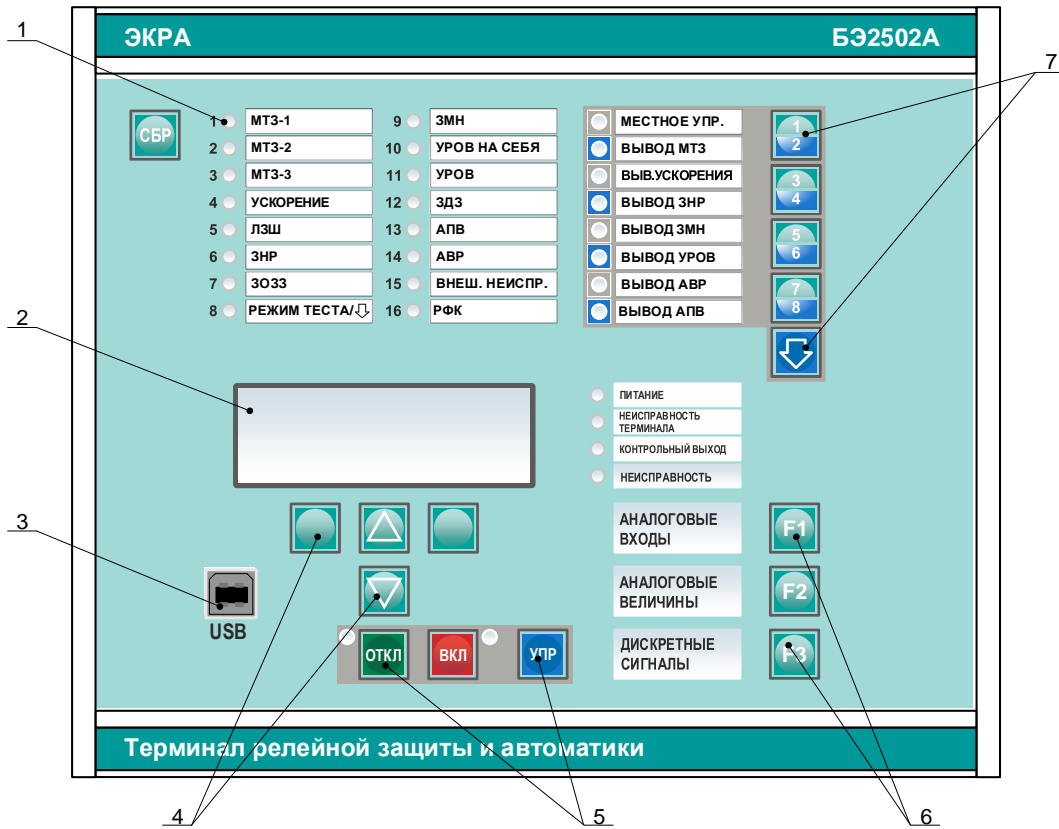
б)

Рисунок 6.1 - Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминала БЭ2704 308 (лицевая панель терминала с 48 светодиодами)



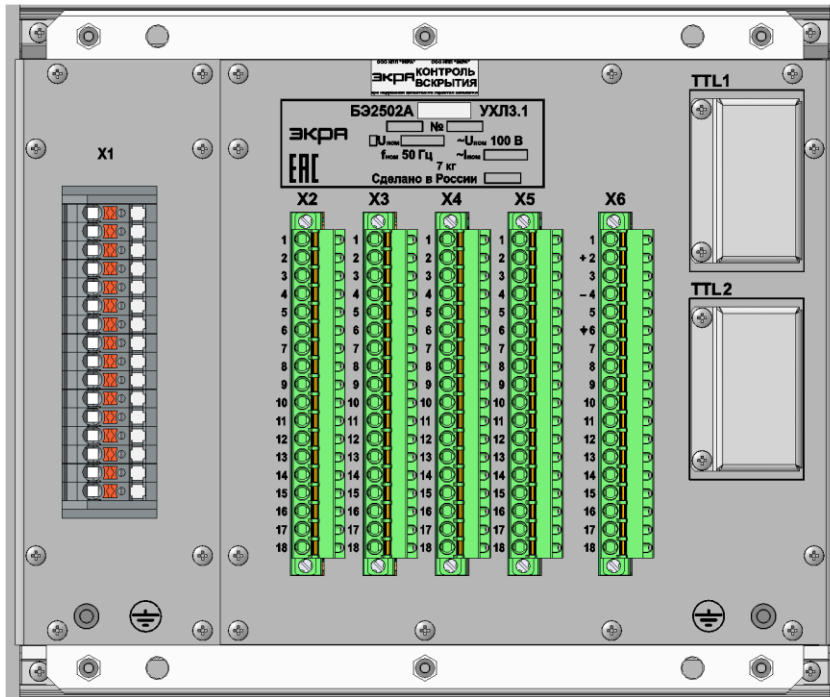
- 1 - одноцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие текущее состояние терминала (3 шт.);
- 2 - цветной дисплей TFT 4.3";
- 3 - кнопки управления;
- 4 - разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);
- 5 - кнопка выбора (левая);
- 6 - кнопки прокрутки;
- 7 - кнопка выбора (правая);
- 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 6.2 - Расположение элементов на передней панели терминала БЭ2704 308  
(лицевая панель с 32 светодиодами и 8 электронными ключами)

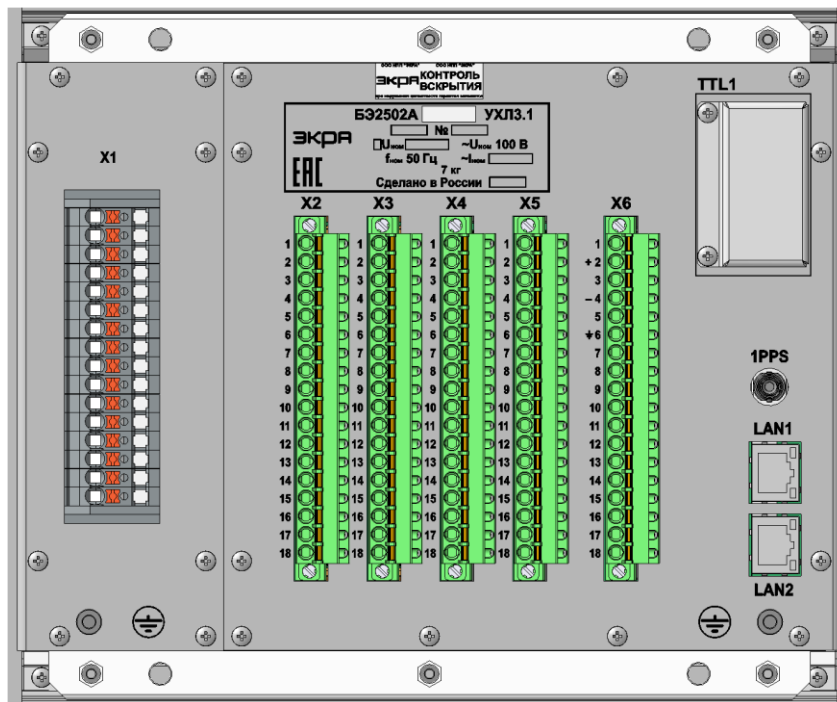


- 1 – светодиодные индикаторы без запоминания срабатывания
- 2 – жидкокристаллический дисплей
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК
- 4 – клавиатура
- 5 – кнопки управления выключателем
- 6 – дополнительные функциональные кнопки
- 7 – электронные ключи

Рисунок 6.3 - Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502А0303



а) расположение клеммников в терминале без поддержки протокола МЭК 61850



б) расположение клеммников в терминале с поддержкой протокола МЭК 61850

Рисунок 6.4 – Расположение клеммников и разъёмов на задней плите терминала БЭ2502А





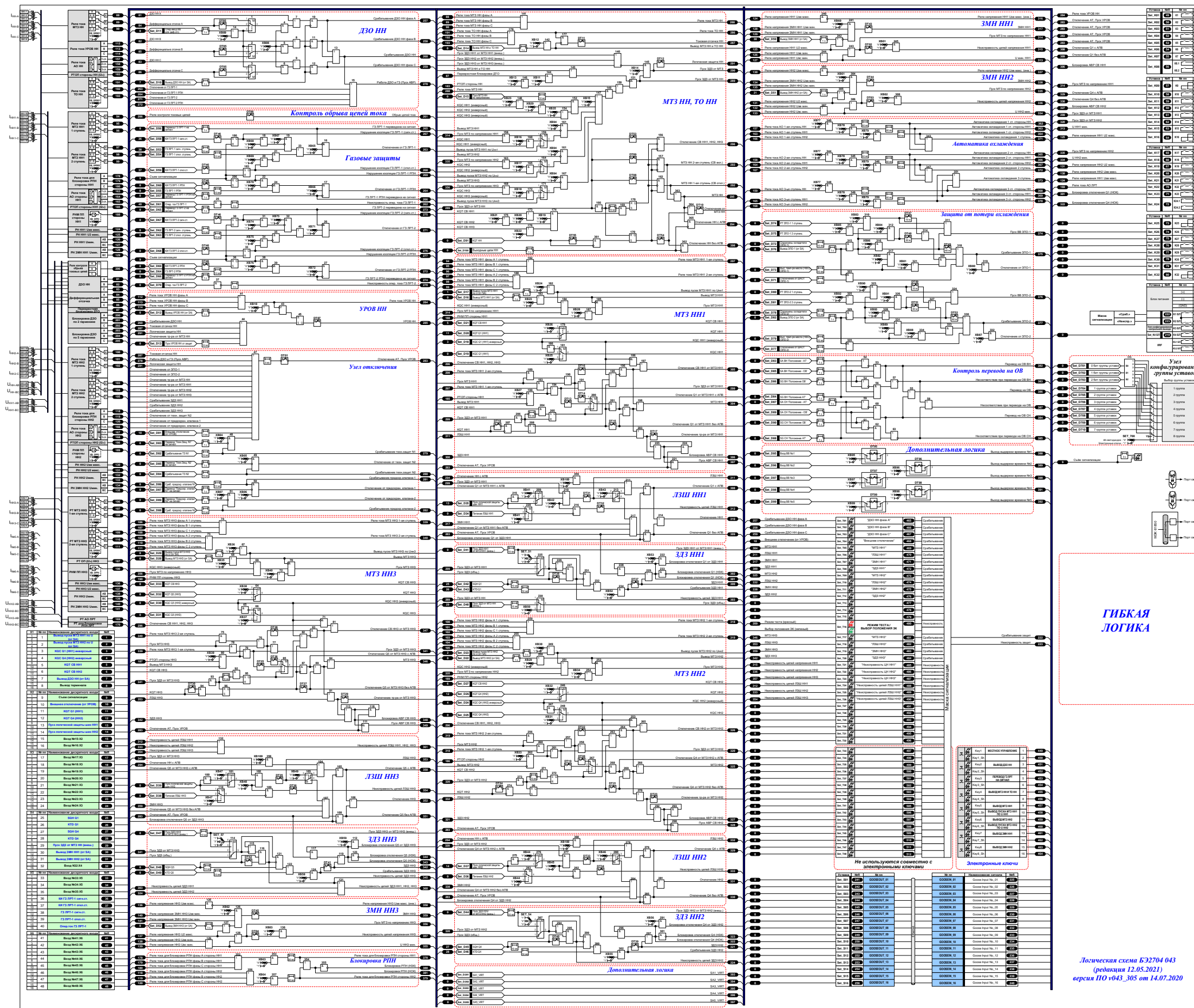


Рисунок 7 – Структурная схема терминала БЭ2704 308



Таблица 32 – Назначение и параметры программных переключателей и накладок терминала БЭ2704 308

Обозн.	Наименование	Положение	
		"0"	"1"
XB01	Контроль цепей напряжения стороны НН1	не предусмотрено	предусмотрен
XB02	Контроль цепей напряжения стороны НН2	не предусмотрено	предусмотрен
XB03	Контроль цепей напряжения стороны НН3	не предусмотрено	предусмотрен
XB04	Действие технологических защит N1 на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено
XB05	Действие технологических защит N2 на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено
XB06	Действие предохран-ого клапана N1 на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено
XB07	Действие предохран-ого клапана N2 на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено
XB08	Дифференциальная отсечка	не предусмотрена	предусмотрена
XB09	Действие диф. отсечки с выдержкой времени	операт. ввод по входу	введено постоянно
XB10	Действие УРОВ НН	предусмотрено	не предусмотрено
XB11	Блокировка МТЗ НН от БТН	не предусмотрена	предусмотрена
XB12	Действие МТЗ НН и ТО НН	предусмотрено	не предусмотрено
XB13	Реле тока обратной последовательности (РТОП) для МТЗ НН	не предусмотрено	предусмотрено
XB14	Действие логической защиты НН	не предусмотрено	предусмотрено
XB15	Пуск МТЗ НН по нарядению	предусмотрен	не предусмотрен
XB16	Пуск МТЗ НН при выводе пуска по напряжению НН1 (Q1 откл.)	не предусмотрено	предусмотрен
XB17	Пуск МТЗ НН при выводе пуска по напряжению НН2 (Q4 откл.)	не предусмотрено	предусмотрен
XB18	Пуск МТЗ НН при выводе пуска по напряжению НН3 (Q5 откл.)	не предусмотрено	предусмотрен
XB19	Ускорение МТЗ НН при отключенных СВ НН1(НН2, НН3)	не предусмотрено	предусмотрено
XB20	Действие сигнала КQT СВ НН1 для ускорения МТЗ НН	предусмотрено	не предусмотрено
XB21	Действие сигнала КQT СВ НН2 для ускорения МТЗ НН	предусмотрено	не предусмотрено
XB22	Действие сигнала КQT СВ НН3 для ускорения МТЗ НН	предусмотрено	не предусмотрено
XB23	Действие МТЗ НН1	предусмотрено	не предусмотрено
XB24	Пуск МТЗ НН1 по напряжению НН1	предусмотрен	не предусмотрен
XB25	Действие команды 'KQC Q1 (НН1)' в МТЗ НН	не предусмотрено	предусмотрено
XB26	Действие команды 'KQT Q1 (НН1)' в МТЗ	не предусмотрено	предусмотрено
XB27	Действие РТОП НН1 МТЗ НН1	не предусмотрено	предусмотрено
XB28	Действие РНМПП НН1 в МТЗ НН1	предусмотрено	не предусмотрено
XB29	Действие МТЗ НН2	предусмотрено	не предусмотрено
XB30	Пуск МТЗ НН2 по напряжению НН2	предусмотрен	не предусмотрен
XB31	Действие команды 'KQC Q4 (НН2)' в МТЗ НН	не предусмотрено	предусмотрено
XB32	Действие команды 'KQT Q4 (НН2)' в МТЗ	не предусмотрено	предусмотрено
XB33	Действие РТОП НН2 МТЗ НН2	не предусмотрено	предусмотрено
XB34	Действие РНМПП НН2 в МТЗ НН2	предусмотрено	не предусмотрено
XB35	Действие МТЗ НН3	предусмотрено	не предусмотрено
XB36	Пуск МТЗ НН3 по напряжению НН3	предусмотрен	не предусмотрен
XB37	Действие команды 'KQC Q5 (НН3)' в МТЗ НН	не предусмотрено	предусмотрено
XB38	Действие команды 'KQT Q5 (НН3)' в МТЗ	не предусмотрено	предусмотрено
XB39	Действие РТОП НН3 МТЗ НН3	не предусмотрено	предусмотрено
XB40	Действие РНМПП НН3 в МТЗ НН3	предусмотрено	не предусмотрено
XB41	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ НН1'	НЗК	НОК
XB42	Действие ЛЗШ НН1	не предусмотрено	предусмотрено
XB43	Действие ЛЗШ НН1 на отключение Q1	с АПВ	без АПВ
XB44	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ НН2'	НЗК	НОК
XB45	Действие ЛЗШ НН2	не предусмотрено	предусмотрено
XB46	Действие ЛЗШ НН2 на отключение Q4	с АПВ	без АПВ
XB47	Тип контакта 'Пуск ЛЗШ НН3'	НЗК	НОК
XB48	Действие ЛЗШ НН3	не предусмотрено	предусмотрено
XB49	Действие ЛЗШ НН3 на отключение Q5	с АПВ	без АПВ
XB50	Выбор пуска ЗДЗ	от МТЗ НН (внт)	от МТЗ НН (внш)
XB52	Действие ЗДЗ НН1	не предусмотрено	предусмотрено
XB53	Блокировка отключения Q1 от ЗДЗ НН1	не предусмотрена	предусмотрена
XB55	Действие ЗДЗ НН2	не предусмотрено	предусмотрено
XB56	Блокировка отключения Q4 от ЗДЗ НН2	не предусмотрена	предусмотрена
XB58	Действие ЗДЗ НН3	не предусмотрено	предусмотрено
XB59	Блокировка отключения Q5 от ЗДЗ НН3	не предусмотрена	предусмотрена
XB60	Действие ЗМН НН1	не предусмотрено	предусмотрено
XB61	Действие ЗМН НН2	не предусмотрено	предусмотрено
XB62	Действие ЗМН НН3	не предусмотрено	предусмотрено
XB63	Блокировка РПН по току стороны НН1	не предусмотрена	предусмотрена
XB64	Блокировка РПН по току стороны НН2	не предусмотрена	предусмотрена
XB65	Действие ГЗ ЛРТ-1 на отключение	не предусмотрено	предусмотрено
XB66	Действие ГЗ ЛРТ-1 РПН на отключение	не предусмотрено	предусмотрено

Продолжение таблицы 32

Обозн.	Наименование	Положение		
		"0"	"1"	
XВ67	Перевод ГЗ ЛРТ1-сигн. на отключение	не предусмотрено	предусмотрен	
XВ68	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ69	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ70	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-1 РПН	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ71	Действие ГЗ ЛРТ-2 на отключение	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ72	Действие ГЗ ЛРТ-2 РПН на отключение	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ73	Перевод ГЗ ЛРТ2-сигн. на отключение	не предусмотрено	предусмотрен	
XВ74	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-2 сигн.ст.	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ75	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-2 откл.ст.	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ76	Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ-2 РПН	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ77	Автоматика охлаждения по току стороны НН	не предусмотрена	предусмотрена	
XВ78	Автоматика охлаждения по току стороны НН1	не предусмотрена	предусмотрена	
XВ79	Автоматика охлаждения по току стороны НН2	не предусмотрена	предусмотрена	
XВ80	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО-1) на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ81	Контроль температуры для ЗПО-1 1(2) ст.	предусмотрено	не предусмотрено	
XВ82	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО-1)	не предусмотрено	предусмотрен	
XВ83	Действие ЗПО-1 1 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ84	Действие ЗПО-1 2 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ85	Контроль нагрузки для ЗПО-1 2-ой ступени	предусмотрен	не предусмотрен	
XВ86	Действие ЗПО-1 3 ст. (при потере дутья)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ87	Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО-2) на откл. Т(АТ)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ88	Контроль температуры для ЗПО-2 1(2) ст.	предусмотрено	не предусмотрено	
XВ89	Контроль температуры при потере дутья (ЗПО-2)	не предусмотрено	предусмотрен	
XВ90	Действие ЗПО-2 1 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ91	Действие ЗПО-2 2 ст. (с контролем нагрузки)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ92	Контроль нагрузки для ЗПО-2 2-ой ступени	предусмотрен	не предусмотрен	
XВ93	Действие ЗПО-2 3 ст. (при потере дутья)	не предусмотрено	предусмотрено	
XВ94	Пуск МТЗ НН по напряжению от др.сторон	не предусмотрен	предусмотрен	
XВ95	Выдержка времени №1	на срабатывание	на возврат	
XВ96	Выдержка времени №2	на срабатывание	на возврат	
XВ97	Выдержка времени №3	на срабатывание	на возврат	
XВ98	Выдержка времени №4	на срабатывание	на возврат	
XВ99	Выдержка времени №5	на срабатывание	на возврат	
XВ100	Наличие выключателя НН	есть	нет	
Обозн.	Наименование	Положение		
		"1"	"2"	"3"
Set_51	Выбор пуска ЗДЗ НН1	от МТЗ НН	от МТЗ НН1 (внт)	от МТЗ НН1 (внш)
Set_54	Выбор пуска ЗДЗ НН2	от МТЗ НН	от МТЗ НН2 (внт)	от МТЗ НН2 (внш)
Set_57	Выбор пуска ЗДЗ НН3	от МТЗ НН	от МТЗ НН3 (внт)	от МТЗ НН3 (внш)

Таблица 33 – Назначение выдержек времени терминала БЭ2704 308

Уставка DTxx	Наименование	Диапазон	Значение по умолчанию
DT01	Время подхвата срабатывания защит	0,05 - 27 с	0,05 с
DT02	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН1	0,05 - 27 с	27,00 с
DT03	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН2	0,05 - 27 с	27,00 с
DT04	Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН3 (ЛРТ)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT05	Задержка на срабатывание дифф.отсечки	0,00 - 27 с	0,06 с
DT06	Время срабатывания контроля обрыва цепей тока	0,05 - 27 с	27,00 с
DT07	Время срабатывания УРОВ НН	0,00 - 0,6 с	0,60 с
DT08	Время срабатывания МТЗ НН 1 ступень (СВ откл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT09	Время срабатывания МТЗ НН 2 ступень (СВ вкл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT10	Время срабатывания МТЗ НН на отключение Т(АТ)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT11	Время срабатывания ТО НН	0,05 - 27 с	27,00 с
DT12	Время срабатывания ЛЗ НН	0,05 - 27 с	27,00 с
DT13	Время срабатывания МТЗ НН1 1 ступень (СВ НН1 откл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT14	Время срабатывания МТЗ НН1 2 ступень (СВ НН1 вкл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT15	Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением	0,05 - 27 с	27,00 с
DT16	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ	0,05 - 27 с	27,00 с
DT17	Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение Т(АТ)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT18	Время ввода ускорения МТЗ НН1	0,05 - 27 с	0,05 с
DT19	Время срабатывания МТЗ НН2 1 ступень (СВ НН2 откл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT20	Время срабатывания МТЗ НН2 2 ступень (СВ НН2 вкл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT21	Время срабатывания МТЗ НН2 с ускорением	0,05 - 27 с	27,00 с
DT22	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение СВ	0,05 - 27 с	27,00 с
DT23	Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение Т(АТ)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT24	Время ввода ускорения МТЗ НН2	0,05 - 27 с	0,05 с
DT25	Время срабатывания МТЗ НН3 1 ступень (СВ НН3 откл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT26	Время срабатывания МТЗ НН3 2 ступень (СВ НН3 вкл.)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT27	Время срабатывания МТЗ НН3 с ускорением	0,05 - 27 с	27,00 с
DT28	Время срабатывания МТЗ НН3 на отключение СВ	0,05 - 27 с	27,00 с
DT29	Время срабатывания МТЗ НН3 на отключение Т(АТ)	0,05 - 27 с	27,00 с
DT30	Время ввода ускорения МТЗ НН3	0,05 - 27 с	0,05 с
DT31	Время срабатывания ЛЗШ НН1	0,05 - 27 с	10,00 с
DT32	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН1	0,50 - 27 с	27,00 с
DT33	Время срабатывания ЛЗШ НН2	0,05 - 27 с	10,00 с
DT34	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН2	0,50 - 27 с	27,00 с
DT35	Время срабатывания ЛЗШ НН3	0,05 - 27 с	10,00 с
DT36	Время сигнализации неисправности ЛЗШ НН3	0,50 - 27 с	27,00 с
DT37	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН1 на блокировку отключения Q1	0,05 - 27 с	0,05 с
DT38	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q1 (НН1)	0,05 - 27 с	0,60 с
DT39	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН2 на блокировку отключения Q4	0,05 - 27 с	0,05 с
DT40	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q4 (НН2)	0,05 - 27 с	0,60 с
DT41	Время подхвата срабатывания ЗДЗ НН3 на блокировку отключения Q5	0,05 - 27 с	0,05 с
DT42	Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ Q5 (НН3)	0,05 - 27 с	0,60 с
DT43	Время срабатывания ЗМН НН1	0,05 - 27 с	27,00 с
DT44	Время срабатывания ЗМН НН2	0,05 - 27 с	27,00 с
DT45	Время срабатывания ЗМН НН3	0,05 - 27 с	27,00 с
DT46	Задержка на срабатывание КИ ГЗ ЛРТ	0,05 - 27 с	1,00 с
DT47	Время срабатывания ЗПО-1 1 ступень	1 - 60 мин	10 мин
DT48	Время срабатывания ЗПО-1 2 ступень	1 - 60 мин	20 мин
DT49	Время срабатывания ЗПО-1 3 ступень	1 - 60 мин	60 мин
DT50	Время срабатывания ЗПО-2 1 ступень	1 - 60 мин	10 мин
DT51	Время срабатывания ЗПО-2 2 ступень	1 - 60 мин	20 мин
DT52	Время срабатывания ЗПО-2 3 ступень	1 - 60 мин	60 мин
DT53	Время срабатывания МТЗ НН на отключение СВ	0,05 - 27 с	27,00 с
DT54	Время срабатывания МТЗ НН с ускорением при включении НН	0,01 - 27 с	27,00 с
DT55	Время ввода ускорения МТЗ НН	0,05 - 27 с	0,05 с
DT95	Значение ВВ №1	0,00 - 27 с	0,00 с
DT96	Значение ВВ №2	0,00 - 27 с	0,00 с
DT97	Значение ВВ №3	0,00 - 27 с	0,00 с
DT98	Значение ВВ №4	1 - 60 мин	10 мин
DT99	Значение ВВ №5	1 - 60 мин	20 мин

Таблица 34– Программируемые входы

Обозн.	Наименование	Сигнал по умолчанию
SET_D01	Прием сигнала 'Внешнее отключение (от УРОВ)' по входу	R10
SET_D02	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит N1' по входу	R0
SET_D03	Перевод 'Технологические защиты N1' на сигнал по входу	R0
SET_D04	Прием сигнала 'Сраб. технологических защит N2' по входу	R0
SET_D05	Перевод 'Технологические защиты N2' на сигнал по входу	R0
SET_D06	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана N1' по входу	R0
SET_D07	Перевод 'Предохранительный клапан N1' на сигнал по входу	R0
SET_D08	Прием сигнала 'Сраб. предохранительного клапана N2' по входу	R0
SET_D09	Перевод 'Предохранительный клапан N2' на сигнал по входу	R0
SET_D10	Прием сигнала 'Выход ДЗО НН' по входу	R7
SET_D11	Оперативный ввод выдержки времени для диф.отсечки по входу	R0
SET_D12	Прием сигнала 'Выход УРОВ НН (от SA)' по входу	R0
SET_D13	Прием сигнала 'Пуск УРОВ НН от защит' по входу	R0
SET_D14	Прием сигнала 'Выход МТЗ НН и ТО (от SA)' по входу	R0
SET_D15	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН по напряжению' по входу	R0
SET_D16	Прием сигнала 'Выход МТЗ НН1 (от SA)' по входу	R0
SET_D17	Прием сигнала 'Выход пуска МТЗ НН1 по U (от SA)' по входу	R1
SET_D18	Прием сигнала 'KQC Q1 (НН1) инверсный' по входу	R3
SET_D19	Прием сигнала 'KQC Q1 (НН1)' по входу	R0
SET_D20	Прием сигнала 'KQT Q1 (НН1)' по входу	R11
SET_D21	Прием сигнала 'KQT СВ НН1' по входу	R5
SET_D22	Прием сигнала 'Выход МТЗ НН2 (от SA)' по входу	R0
SET_D23	Прием сигнала 'Выход пуска МТЗ НН2 по U (от SA)' по входу	R2
SET_D24	Прием сигнала 'KQC Q4 (НН2) инверсный' по входу	R4
SET_D25	Прием сигнала 'KQC Q4 (НН2)' по входу	R0
SET_D26	Прием сигнала 'KQT Q4 (НН2)' по входу	R12
SET_D27	Прием сигнала 'KQT СВ НН2' по входу	R6
SET_D28	Прием сигнала 'Выход МТЗ НН3 (от SA)' по входу	R0
SET_D29	Прием сигнала 'Выход пуска МТЗ НН3 по U (от SA)' по входу	R0
SET_D30	Прием сигнала 'KQC Q5 (НН3) инверсный' по входу	R0
SET_D31	Прием сигнала 'KQC Q5 (НН3)' по входу	R0
SET_D32	Прием сигнала 'KQT Q5 (НН3)' по входу	R0
SET_D33	Прием сигнала 'KQT СВ НН3' по входу	R0
SET_D34	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ НН1' по входу	R0
SET_D35	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ НН1' по входу	R13
SET_D36	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ НН2' по входу	R0
SET_D37	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ НН2' по входу	R14
SET_D38	Прием сигнала 'Питание ЛЗШ НН3' по входу	R0
SET_D39	Прием сигнала 'Пуск ЛЗШ НН3' по входу	R0
SET_D40	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ от МТЗ НН (внеш.)' по входу	R29
SET_D41	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ НН1 от МТЗ НН1 (внеш.)' по входу	R0
SET_D42	Прием сигнала 'SQH Q1' по входу	R25
SET_D43	Прием сигнала 'KTD Q1' по входу	R26
SET_D44	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ НН2 от МТЗ НН2 (внеш.)' по входу	R0
SET_D45	Прием сигнала 'SQH Q4' по входу	R27
SET_D46	Прием сигнала 'KTD Q4' по входу	R28
SET_D47	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ НН3 от МТЗ НН3 (внеш.)' по входу	R0
SET_D48	Прием сигнала 'SQH Q5' по входу	R0

Продолжение таблицы 34

Обозн.	Наименование	Сигнал по умолчанию
SET_D49	Прием сигнала 'KTD Q5' по входу	R0
SET_D50	Прием сигнала 'Вывод 3МН НН1 (от SA)' по входу	R30
SET_D51	Прием сигнала 'Вывод 3МН НН2 (от SA)' по входу	R31
SET_D52	Прием сигнала 'Вывод 3МН НН3 (от SA)' по входу	R0
SET_D53	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-1 сигнальная ступень' по входу	R38
SET_D54	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-1 отключающая ступень' по входу	R39
SET_D55	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-1 РПН' по входу	R0
SET_D56	Перевод ГЗ ЛРТ-1 на сигнал по входу	R0
SET_D57	Перевод ГЗ ЛРТ-1 РПН на сигнал по входу	R0
SET_D58	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-1 сигн. ст.' по входу	R36
SET_D59	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-1 откл. ст.' по входу	R37
SET_D60	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-1 РПН' по входу	R0
SET_D61	Прием сигнала 'Контроль опер.тока ГЗ ЛРТ-1' по входу	R40
SET_D62	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-2 сигнальная ступень' по входу	R0
SET_D63	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-2 отключающая ступень' по входу	R0
SET_D64	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ-2 РПН' по входу	R0
SET_D65	Перевод ГЗ ЛРТ-2 на сигнал по входу	R0
SET_D66	Перевод ГЗ ЛРТ-2 РПН на сигнал по входу	R0
SET_D67	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-2 сигн. ст.' по входу	R0
SET_D68	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-2 откл. ст.' по входу	R0
SET_D69	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ-2 РПН' по входу	R0
SET_D70	Прием сигнала 'Контроль опер.тока ГЗ ЛРТ-2' по входу	R0
SET_D71	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ (ЗПО-1)' по входу	R0
SET_D72	Прием сигнала 'Отключены все охладители (ЗПО-1)' по входу	R0
SET_D73	Прием сигнала 'Высокая темпер. масла (>80 C) (ЗПО-1)' по входу	R0
SET_D74	Прием сигнала 'РТ ЗПО-1 1 ступень' по входу	R0
SET_D75	Прием сигнала 'РТ ЗПО-1 2 ступень' по входу	R0
SET_D76	Прием сигнала 'Вывод ЗПО-1 (от SA)' по входу	R0
SET_D77	Прием сигнала 'Отключение от ШАОТ (ЗПО-2)' по входу	R0
SET_D78	Прием сигнала 'Отключены все охладители (ЗПО-2)' по входу	R0
SET_D79	Прием сигнала 'Высокая темпер. масла (>80 C) (ЗПО-2)' по входу	R0
SET_D80	Прием сигнала 'РТ ЗПО-2 1 ступень' по входу	R0
SET_D81	Прием сигнала 'РТ ЗПО-2 2 ступень' по входу	R0
SET_D82	Прием сигнала 'Вывод ЗПО-2 (от SA)' по входу	R0
SET_D83	Прием сигнала от SA BH 'Положение - AT' по входу	R0
SET_D84	Прием сигнала от SG BH 'AT' по входу	R0
SET_D85	Прием сигнала от SA BH 'Положение - OB' по входу	R0
SET_D86	Прием сигнала от SG BH 'OB' по входу	R0
SET_D87	Прием сигнала от SA CH 'Положение - AT' по входу	R0
SET_D88	Прием сигнала от SG CH 'AT' по входу	R0
SET_D89	Прием сигнала от SA CH 'Положение - OB' по входу	R0
SET_D90	Прием сигнала от SG CH 'OB' по входу	R0
SET_D91	Прием сигнала 'KQT НН' 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_D99	Вход ВВ №5 сконфигурирован на сигнал	R0
SET_D100	Прием сигнала от SA 'Вывод выходных цепей НН' по входу	R0

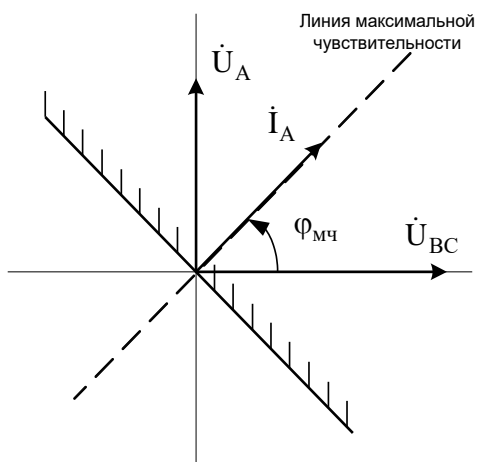


Рисунок 8 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности МТЗ терминала БЭ2502А0303



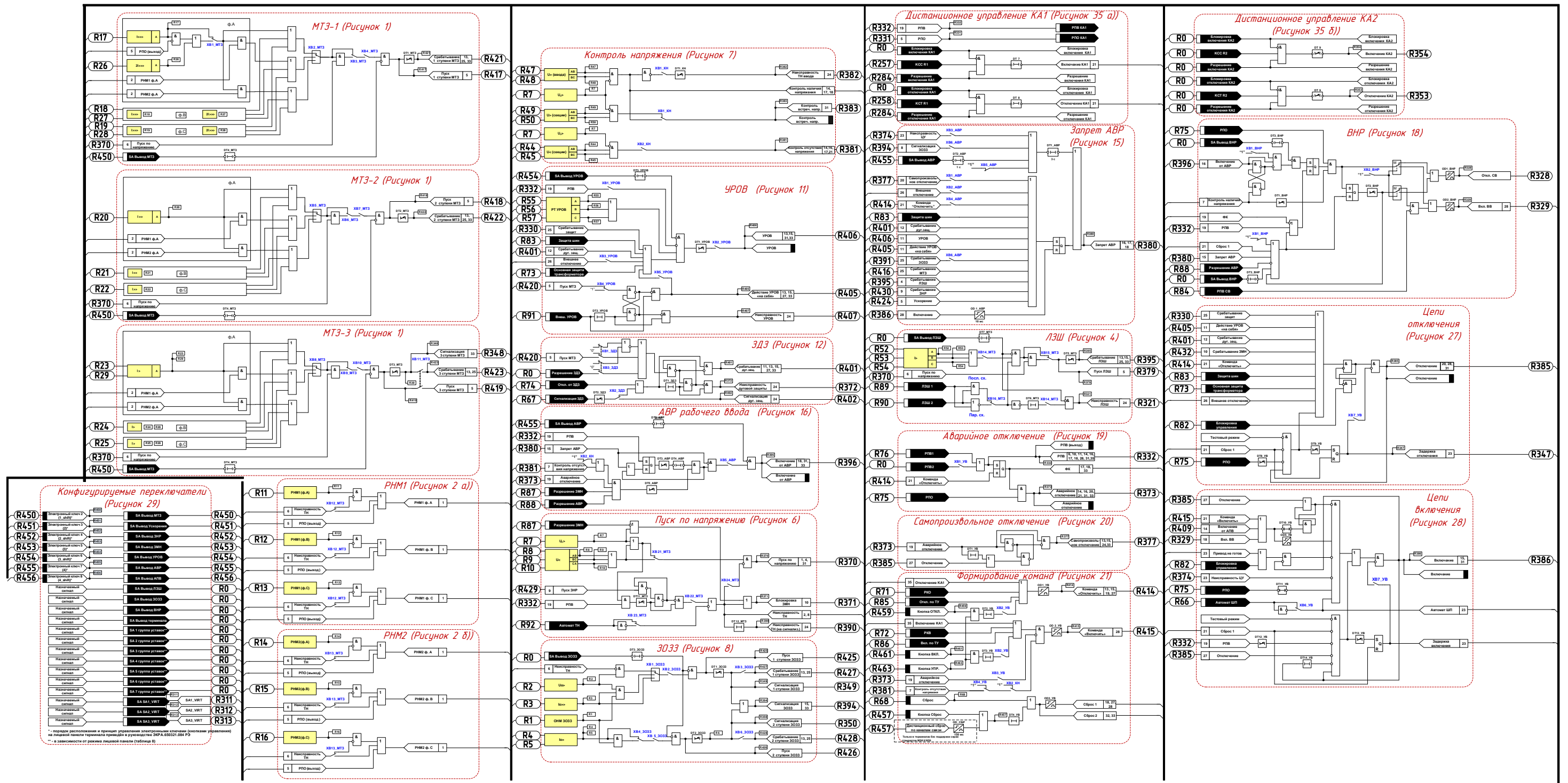


Рисунок 9 (лист 1 из 2) - Функциональная схема логики терминала БЭ2502А0303

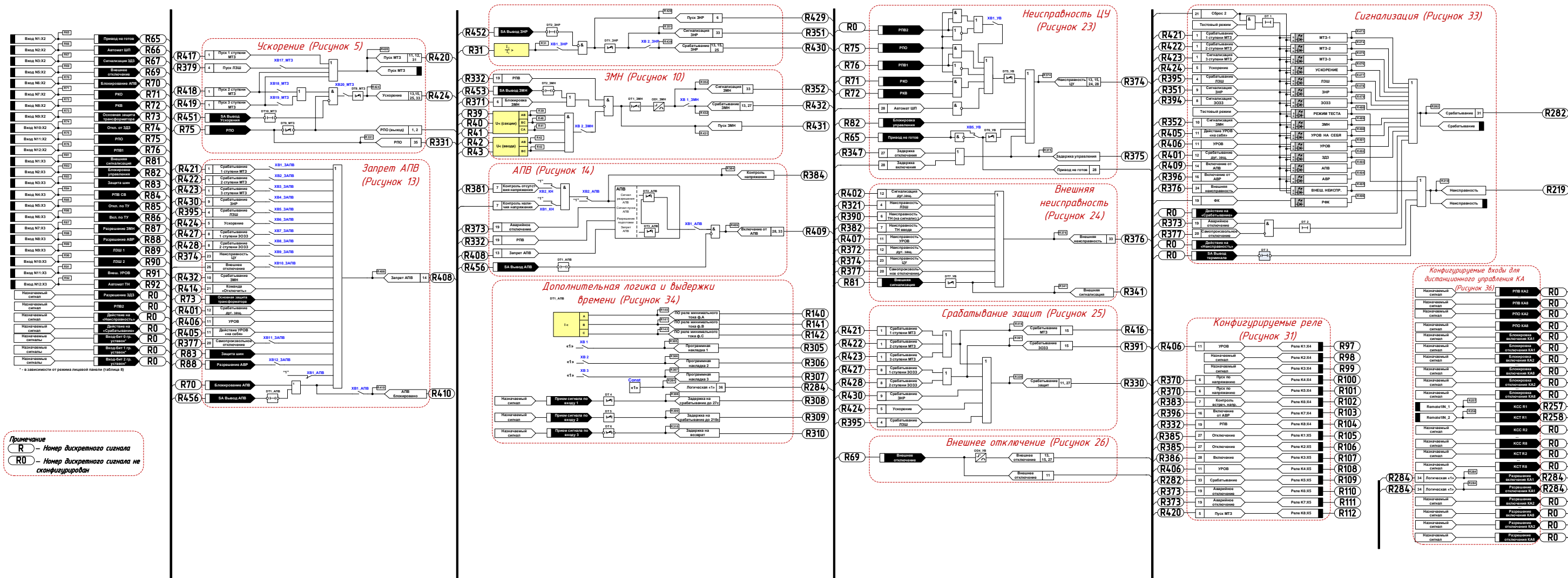


Рисунок 9 (лист 2 из 2) - Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0303.

Таблица 35 – Назначение программных переключателей и накладок терминала  
БЭ2502А0303

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_МТЗ	Автоматическое загрузление уставки МТЗ-1	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_МТЗ	Контроль направленности МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - от РНМ1
		2 - от РНМ2
XB3_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_МТЗ	Работа МТЗ-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB5_МТЗ	Контроль направленности МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - от РНМ1
		2 - от РНМ2
XB6_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB7_МТЗ	Работа МТЗ-2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB8_МТЗ	Контроль направленности МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - от РНМ1
		2 - от РНМ2
XB9_МТЗ	Пуск по напряжению МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB10_МТЗ	Работа МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB11_МТЗ	Действие МТЗ-3 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB12_МТЗ	Работа направленных (от РНМ1) ступеней МТЗ при неисправности ТН	0 - блокирование
		1 - вывод направле-ти
XB13_МТЗ	Работа направленных (от РНМ2) ступеней МТЗ при неисправности ТН	0 - блокирование
		1 - вывод направле-ти
XB14_МТЗ	Работа ЛЗШ	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB15_МТЗ	Пуск по напряжению ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB16_МТЗ	Схема ЛЗШ	0 - последовательная
		1 - параллельная
XB17_МТЗ	Пуск МТЗ от ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB18_МТЗ	Ускорение МТЗ-2	0 - предусмотрено
		1 - не предусмотрено

Продолжение таблицы 35

Обозначение	Назначение	Положение
XB19_МТЗ	Ускорение МТЗ-3	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB20_МТЗ	Ускорение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB21_МТЗ	Режим пуска по напряжению	0 - по $U_{\min}$ и $U_2$
		1 - по $U_{\min}$
XB22_МТЗ	Контроль исправности цепей ТН	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB23_МТЗ	Инвертирование сигнала «Автомат ТН»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB24_МТЗ	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB1_КН	Контроль напряжения	0 – секции
		1 - ввода
XB2_КН	Работа контроля отсутствия напряжения	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB1_3ОЗ3	Принцип функционирования 3ОЗ3-1	0 - по напряжению $U_0$
		1 - по току $I_0$ , $S_0$ направ.
		2 - по току $I_0$
XB2_3ОЗ3	Работа 3ОЗ3-1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3_3ОЗ3	Действие 3ОЗ3-1 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_3ОЗ3	Контроль направленности 3ОЗ3-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_3ОЗ3	Работа 3ОЗ3-2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB6_3ОЗ3	Действие 3ОЗ3-2 на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗНР	Работа ЗНР	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_ЗНР	Действие ЗНР на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗМН	Действие ЗМН на отключение	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_ЗМН	Работа ЗМН	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB1_УРОВ	Контроль РПВ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_УРОВ	УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено

Продолжение таблицы 35

Обозначение	Назначение	Положение
XB3_УРОВ	Действие внешнего отключения на УРОВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB4_УРОВ	Контроль по току при действии УРОВ «на себя»	0 - предусмотрен
		1 - не предусмотрен
XB5_УРОВ	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB1_ЗДЗ	Контроль по току при действии ЗДЗ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_ЗДЗ	Действие сигнализации ЗДЗ	0 - на отключение
		1 - на сигнал
XB3_ЗДЗ	Контроль сигнала «Разрешение ЗДЗ»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ-3	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_ЗАПВ	Запрет АПВ от ЗНР	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_ЗАПВ	Запрет АПВ от срабатывания ЛЗШ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB6_ЗАПВ	Запрет АПВ от МТЗ с ускорением	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB7_ЗАПВ	Запрет АПВ от ЗОЗЗ-1	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB8_ЗАПВ	Запрет АПВ от ЗОЗЗ-2	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB9_ЗАПВ	Запрет АПВ от неисправности ЦУ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB10_ЗАПВ	Запрет АПВ от внешнего отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB11_ЗАПВ	Запрет АПВ при самопроизвольном отключении	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB12_ЗАПВ	Запрет АПВ при разрешении АВР	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_АПВ	АПВ	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB2_АПВ	Контроль напряжения при АПВ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен

Продолжение таблицы 35

Обозначение	Назначение	Положение
XB1_KH	Контроль напряжения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_KH	Работа контроля отсутствия напряжения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_ABP	Запрет АВР от самопроизвольного отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_ABP	Запрет АВР при внешнем отключении	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB3_ABP	Запрет АВР при неисправности ЦУ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB4_ABP	Запрет АВР от команды «Отключить»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_ABP	АВР	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB6_ABP	Запрет АВР от ЗОЗЗ	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB1_BHP	Работа ВНР	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2_BHP	Порядок действия при ВНР	0 - СВ-ВВ
		1 - ВВ-СВ
XB1_УВ	Второй электромагнит отключения	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB2_УВ	Управление выключателем с терминала	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB3_УВ	Блокировка сигнала «Команда «Включить» при аварийном отключении	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB4_УВ	Контроль отсутствия напряжения при формировании «Команды «Включить»	0 - не предусмотрен
		1 - предусмотрен
XB5_УВ	Инвертирование сигнала «Привод не готов»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB6_УВ	Инвертирование сигнала «Автомат ШП»	0 - не предусмотрено
		1 - предусмотрено
XB7_УВ	Управление выключателем	0 - непрерывное
		1 - импульсное
XB1	Программная накладка 1	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB2	Программная накладка 2	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена
XB3	Программная накладка 3	0 - не предусмотрена
		1 - предусмотрена

Таблица 36 – Назначение и параметры выдержек времени терминала БЭ2502А0303

Обозначение	Назначение	$t$ , с
DT1_МТЗ	Время срабатывания 1 ступени МТЗ	0 – 10,0
DT2_МТЗ	Время срабатывания 2 ступени МТЗ	0 – 20,0
DT3_МТЗ	Время срабатывания 3 ступени МТЗ	0 – 100,0
DT4_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод МТЗ»	1,0
DT5_МТЗ	Время срабатывания ЛЗШ	0 – 10,0
DT6_МТЗ	Время неисправности ЛЗШ	10,0
DT7_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЛЗШ»	1,0
DT8_МТЗ	Время срабатывания МТЗ с ускорением	0 – 2,0
DT9_МТЗ	Время ввода ускорения	0 – 3,0
DT10_МТЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод Ускорения»	1,0
DT11_МТЗ	Время срабатывания при неисправности ТН	0,2 – 100,0
DT12_МТЗ	Задержка сигнала «Неисправность ТН»	1,0
DT1_КН	Время срабатывания при неисправности ТН ввода	5,0 – 100,0
DT1_ЗОЗЗ	Время срабатывания 1 ступени ЗОЗЗ	0 – 100,0
DT2_ЗОЗЗ	Время срабатывания 2 ступени ЗОЗЗ	
DT3_ЗОЗЗ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗОЗЗ»	1
DT1_ЗНР	Время срабатывания ЗНР	0 – 100,0
DT2_ЗНР	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗНР»	1,0
DT1_ЗМН	Время срабатывания ЗМН	0 – 100,0
DT2_ЗМН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗМН»	1
DT1_УРОВ	Время срабатывания УРОВ	0,01 – 10,00
DT2_УРОВ	Задержка сигнала «Внешний УРОВ»	1,0
DT3_УРОВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»	
DT1_ЗДЗ	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ	
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ	0,2 – 100,0
DT1_АПВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод АПВ»	1,0
DT2_АПВ	Время срабатывания АПВ	0,2 – 20,0
DT3_АПВ	Время готовности АПВ	5,0 – 180,0
DT1_АВР	Задержка на снятие сигнала «Запрет АВР»	3,0
DT2_АВР	Задержка на возврат сигнала «Вывод АВР»	1,0
DT3_АВР	Время готовности АВР рабочего ввода	0 – 100,0
DT4_АВР	Время действия сигнала «Включение от АВР» при АВР рабочего ввода	2,0
DT5_АВР	Время срабатывания АВР рабочего ввода	0,1 – 100,0
DT1_ВНР	Время срабатывания ВНР	0,1 – 25,0
DT2_ВНР	Время переключения при ВНР	0,1 – 25,0
DT3_ВНР	Задержка на возврат сигнала «Вывод ВНР»	1,0
DT1_УВ	Задержка сигнала аварийного отключения	0,005
DT2_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0,1

Продолжение таблицы 36

Обозначение	Назначение	$t, c$
DT3_УВ	Задержка формирования команды «Отключить» от кнопок	0,1
DT4_УВ	Задержка формирования команды «Сброс» от кнопок	
DT5_УВ	Время контроля исправности ЦУ	2,0 – 20,0
DT6_УВ	Время готовности привода	0,1 – 40,0
DT7_УВ	Время срабатывания от внешней сигнализации	0,2 – 100,0
DT8_УВ	Задержка снятия сигнала отключения выключателя	0,02 – 2,0
DT9_УВ	Время ограничения сигнала отключения выключателя	0,1 – 5,0
DT10_УВ	Время блокировки от многократных включений	1
DT11_УВ	Задержка на возврат сигнала «РПО»	0,1
DT12_УВ	Задержка снятия сигнала включения выключателя	0,02 – 2,0
DT13_УВ	Время ограничения сигнала включения выключателя	0,1 – 5,0
DT14_УВ	Задержка на сброс сигнала включения	5,5
DT1	Время срабатывания тестирования светодиодной индикации	3,0
DT2	Задержка действия аварийного отключения на сигнализацию «Срабатывание»	0,005
DT3	Задержка на возврат сигнала «Вывод терминала»	1,0
DT4	Задержка на срабатывание по входу 1	0,0 – 27,0
DT5	Задержка на срабатывание по входу 2	0,0 – 210,0
DT6	Задержка на возврат по входу 3	0,0 – 27,0
DT7	Задержка на снятие сигнала «Включение КА1»	1,0
DT8	Задержка на снятие сигнала «Отключение КА1»	
DT9	Время продления импульса управления КА2	0 – 5,0
DT10	Время продления импульса управления КА3	
DT11	Время продления импульса управления КА4	
DT12	Время продления импульса управления КА5	
DT13	Время продления импульса управления КА6	
DT14	Время продления импульса управления КА7	
DT15	Время продления импульса управления КА8	

Таблица 37 – Назначение и параметры ограничителей импульсов.

Обозначение	Назначение	$t, c$
OD1_ЗМН	Формирователь импульса срабатывания ЗМН	1,0
OD1_АВР	Ограничитель длительности сигнала включения в схеме запрета АВР	0,01
OD1_УВ	Ограничитель действия сигнала «Отключить»	1,0
OD2_УВ	Ограничитель действия сигнала «Включить»	
OD3_УВ	Ограничитель действия сигнала «Сброс»	



Продолжение таблицы 37

Обозначение	Назначение	$t$ , с
OD4_УВ	Ограничитель действия сигнала внешнего отключения	0,5
OD5_УВ	Ограничитель длительности сигнала включения	1,0
OD1_ВНР	Формирователь импульса отключения СВ	
OD2_ВНР	Формирователь импульса включения ВВ	

**Приложение А**  
(обязательное)  
**Формы карт заказа**

А1. Форма шкафа защиты ошиновки НН автотрансформатора (трансформатора) и автоматики управления ввода 6-35 кВ

**Карта заказа**  
**шкафа защиты ошиновки НН автотрансформатора (трансформатора) и автоматики**  
**управления ввода 6-35 кВ**

Объект \_\_\_\_\_

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

**1 Выбор типоразмера шкафа**

Типоразмер	Параметры		
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного тока, В	Номинальная частота, Гц
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 243-61Е1 УХЛ4	1/5	110	50
<input type="checkbox"/> ШЭ2607 243-61Е2 УХЛ4		220	

**2 Характеристики терминала шкафа**

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 - дифференциальная токовая защита цепей стороны НН АТ от всех видов КЗ (ДЗО НН), максимальные токовые защиты 1(2) и 3(4) секций шин стороны НН с пуском по напряжению, реле минимального напряжения 1(2) и 3(4) секций шин НН, реагирующие на понижение междуфазного напряжения для пуска по напряжению МТЗ НН1 и МТЗ НН3, реле максимального напряжения 1(2) и 3(4) секций шин НН, реагирующие на повышение напряжения обратной последовательности для пуска по напряжению МТЗ НН1(2, 3), логическая защита шин (ЛЗШ)**

Наличие линейного регулировочного трансформатора	
Тип линейного регулировочного трансформатора	
Коэффициенты трансформации ТТ на сторонах	НН
	НН1
	НН2
	НН3
Базисные токи на сторонах, А	НН
	НН1
	НН2
	НН3



А.2 Форма карты заказа оборудования связи для энергетического объекта и рекомендации по выбору

**Карта заказа**

оборудования связи для построения локальной сети  
для терминалов серий БЭ2704, БЭ2502

1 Место установки \_\_\_\_\_  
(организация, энергетический объект установки и т.д.)

2 Данные по заказу оборудования связи для построения локальной сети

Заполнение таблицы 1 производится в соответствии с рекомендациями по выбору оборудования связи для построения локальной сети терминалов серий БЭ2704, БЭ2502.

Т а б л и ц а 1 – Оборудование связи

Наименование	Значение
Универсальный комплект для подключения компьютера*, шт.	
* Комплект состоит из: <ul style="list-style-type: none"><li>- кабель USB 2.0 тип А-В 1.8м для подключения к USB порту терминала;</li><li>- кабель RS232 тип DB-9 M/F 1.5м для подключения к RS232 порту терминала;</li><li>- преобразователь USB/RS232/RS485 типа MOXA UPort-1150;</li><li>- кабель UTP 5Е перекрестный RJ45/RJ45 2.0м для подключения к сетевому порту терминала.</li></ul>	

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"/>	<b>EKRASMS</b>
<input type="checkbox"/>	<b>WAVES</b> 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 <b>EKRASMS</b> (по количеству подключаемых терминалов)	
<input type="checkbox"/>	HASP ключ для дополнительных рабочих мест программы <b>WAVES</b> с функцией импорта COMTRADE файлов (по количеству рабочих мест)	

4 Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», Россия, 428003, г. Чебоксары,  
проспект И. Яковлева, 3.

5 Заказчик:

Предприятие \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

(подпись)

### А.3 Рекомендации по выбору оборудования связи

#### **Рекомендации по выбору оборудования связи для построения локальной сети терминалов серий БЭ2704, БЭ2502**

##### **Общие сведения.**

Для создания локальной сети терминалов БЭ2704, БЭ2502, входящих в состав шкафов защит серии ШЭ2607, используются два порта связи Ethernet, с функцией «горячей» подмены. Подключение по этим портам позволяет использовать пакет программ **EKRASMS**, подключаться к программам **АРМ дежурного**, поддерживающим протокол МЭК 61850. В шкафах могут устанавливаться один или несколько терминалов, имеющих два независимых последовательных порта связи с интерфейсом «ТТЛ» для подключения преобразователей сигналов.

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

##### **Выбор кабеля связи типа «витая пара».**

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

##### **Подключение переносного компьютера к терминалу.**

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

#### **Рекомендации по заказу внешнего программного обеспечения для терминалов серий БЭ2704, БЭ2502**

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Основное программное обеспечение для работы с терминалами

Наименование	Назначение	Применение
<b>EKRASMS</b>	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.
<b>WAVES</b>	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](http://www.dev.ekra.ru).

## Приложение Б

(обязательное)

### Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

Таблица Б.1 - Перечень осциллографируемых и 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			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
1	Вывод МТЗ НН1-U	Вывод пуска МТЗ НН1 по U (от SA)						√
2	Вывод МТЗ НН2 U	Вывод пуска МТЗ НН2 по U (от SA)						√
3	KQC Q1(НН1) инв	KQC Q1 (НН1) инверсный						√
4	KQC Q4(НН2) инв	KQC Q4 (НН2) инверсный						√
5	KQT СВ НН1	KQT СВ НН1						√
6	KQT СВ НН2	KQT СВ НН2						√
7	Вывод ДЗО НН	Вывод ДЗО НН						√
8	Выв терм.	Вывод терминала						√
9	Съем сигн.	Съем сигнализации						√
10	Внеш.откл.	Внешнее отключение (от УРОВ)						√
11	KQT Q1 (НН1)	KQT Q1 (НН1)						√
12	KQT Q4 (НН2)	KQT Q4 (НН2)						√
13	Пуск ЛЗШ НН1	Пуск логической защиты шин НН1						√
14	Пуск ЛЗШ НН2	Пуск логической защиты шин НН2						√
15	Вход №15:Х2	Вход №15:Х2						√
16	Вход №16:Х2	Вход №16:Х2						√
17	Вход №17:Х3	Вход №17:Х3						√
18	Вход №18:Х3	Вход №18:Х3						√
19	Вход №19:Х3	Вход №19:Х3						√
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	Вход №24:Х3	Вход №24:Х3						√
25	SQH Q1	SQH Q1						√
26	KTD Q1	KTD Q1						√
27	SQH Q4	SQH Q4						√
28	KTD Q4	KTD Q4						√
29	Пуск ЗДЗ(внеш.)	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН (внеш.)						√
30	Вывод ЗМН НН1	Вывод ЗМН НН1 (от SA)						√
31	Вывод ЗМН НН2	Вывод ЗМН НН2 (от SA)						√
32	Вход №32:Х4	Вход №32:Х4						√
33	Вход №33:Х5	Вход №33:Х5						√
34	Вход №34:Х5	Вход №34:Х5						√
35	Вход №35:Х5	Вход №35:Х5						√
36	КИ ГЗ ЛРТ1 сигн	КИ ГЗ ЛРТ-1 сигн.ст.						√
37	КИ ГЗ ЛРТ1 откл	КИ ГЗ ЛРТ-1 откл.ст.						√
38	ГЗЛРТ1 сигн.ст.	ГЗ ЛРТ-1 сигн. ступень						√
39	ГЗЛРТ1 откл.ст.	ГЗ ЛРТ-1 откл. ступень						√
40	Опер.ток ГЗЛРТ1	Опер.ток ГЗ ЛРТ-1						√
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						√
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	РТ УРОВ НН	Реле тока УРОВ НН						√
50	Отключение АТ	Отключение АТ, Пуск УРОВ						√

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
51	Отключение АТ	Отключение АТ, Пуск УРОВ						✓
52	Отключение АТ	Отключение АТ, Пуск УРОВ						✓
53	Отключение АТ	Отключение АТ, Пуск УРОВ						✓
54	Откл. Q1 с АПВ	Отключение Q1 с АПВ						✓
55	Откл.Q1 без АПВ	Отключение Q1 без АПВ						✓
56	Бл. АВР СВ НН1	Блокировка АВР СВ НН1						✓
57	Пуск МТЗ-У НН1	Пуск МТЗ по напряжению НН1						✓
58	Откл. Q4 с АПВ	Отключение Q4 с АПВ						✓
59	Откл.Q4 без АПВ	Отключение Q4 без АПВ						✓
60	Бл. АВР СВ НН2	Блокировка АВР СВ НН2						✓
61	Пуск ЗДЗ НН1	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1						✓
62	Пуск ЗДЗ НН2	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН2						✓
63	U НН1 мин.	U НН1 мин.						✓
64	РН НН1 U2>	Реле напряжения НН1 U2 макс.						✓
65	Пуск МТЗ-У НН2	Пуск МТЗ по напряжению НН2						✓
66	U НН2 мин.	U НН2 мин.						✓
67	РН НН2 U2>	Реле напряжения НН2 U2 макс.						✓
68	РН НН2 Uав>	Реле напряжения НН2 Uав макс.						✓
69	РН НН1 Uав>	Реле напряжения НН1 Uав макс.						✓
70	РТ АО ЛРТ	Реле тока АО ЛРТ						✓
71	Блок.Откл.Q1-НО	Блокировка отключения Q1 (НОК)						✓
72	Блок.Откл.Q4-НО	Блокировка отключения Q4 (НОК)						✓
73	Реле K25:X104	Реле K25:X104						✓
74	Реле K26:X104	Реле K26:X104						✓
75	Реле K27:X104	Реле K27:X104						✓
76	Реле K28:X104	Реле K28:X104						✓
77	Реле K29:X104	Реле K29:X104						✓
78	Реле K30:X104	Реле K30:X104						✓
79	Реле K31:X104	Реле K31:X104						✓
80	Реле K32:X104	Реле K32:X104						✓
81	ДЗО НН А	ДЗО НН А			✓		✓	✓
82	ДЗО НН В	ДЗО НН В			✓		✓	✓
83	ДЗО НН С	ДЗО НН С			✓		✓	✓
84	Дифф.отсеч.А	Дифференциальная отсечка А			✓		✓	✓
85	Дифф.отсеч.В	Дифференциальная отсечка В			✓		✓	✓
86	Дифф.отсеч.С	Дифференциальная отсечка С			✓		✓	✓
87	Перекр.Блок.ДТО	Перекрестная блокировка ДТО			✓		✓	✓
88	РТ МТЗ НН-А	Реле тока МТЗ НН фазы А						✓
89	РТ МТЗ НН-В	Реле тока МТЗ НН фазы В						✓
90	РТ МТЗ НН-С	Реле тока МТЗ НН фазы С						✓
94	РТ МТЗНН1-А 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы А 1 ступень						✓
95	РТ МТЗНН1-В 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы В 1 ступень						✓
96	РТ МТЗНН1-С 1ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы С 1 ступень						✓
97	РТ МТЗНН1-А 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы А 2 ступень						✓
98	РТ МТЗНН1-В 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы В 2 ступень						✓
99	РТ МТЗНН1-С 2ст	Реле тока МТЗ НН1 фазы С 2 ступень						✓
100	РТ МТЗНН2-А 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фазы А 1 ступень					✓	✓
101	РТ МТЗНН2-В 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фазы В 1 ступень					✓	✓
102	РТ МТЗНН2-С 1ст	Реле тока МТЗ НН2 фазы С 1 ступень					✓	✓
103	РТ МТЗНН2-А 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фазы А 2 ступень					✓	✓
104	РТ МТЗНН2-В 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фазы В 2 ступень					✓	✓
105	РТ МТЗНН2-С 2ст	Реле тока МТЗ НН2 фазы С 2 ступень					✓	✓
106	РТ МТЗНН3-А 1ст	Реле тока МТЗ НН3 фазы А 1 ступень					✓	✓
107	РТ МТЗНН3-В 1ст	Реле тока МТЗ НН3 фазы В 1 ступень					✓	✓
108	РТ МТЗНН3-С 1ст	Реле тока МТЗ НН3 фазы С 1 ступень					✓	✓
109	РТ МТЗНН3-А 2ст	Реле тока МТЗ НН3 фазы А 2 ступень					✓	✓
110	РТ МТЗНН3-В 2ст	Реле тока МТЗ НН3 фазы В 2 ступень					✓	✓
111	РТ МТЗНН3-С 2ст	Реле тока МТЗ НН3 фазы С 2 ступень					✓	✓
112	РТ УРОВ НН-А	Реле тока УРОВ НН фазы А						



Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
113	РТ УРОВ НН-В	Реле тока УРОВ НН фазы В						
114	РТ УРОВ НН-С	Реле тока УРОВ НН фазы С						
118	Бл.РПН-IA_НН2	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны НН2						√
119	Бл.РПН-IB_НН2	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны НН2						√
120	Бл.РПН-IC_НН2	Реле тока для блокировки РПН фазы С стороны НН2						√
124	РН НН1 Уав>	Реле напряжения НН1 Уав макс.						√
125	РН НН1 U2>	Реле напряжения НН1 U2 макс.			√		√	√
126	РН НН1 Уав<	Реле напряжения НН1 Уав мин.					√	√
127	РН НН1 Увс<	Реле напряжения НН1 Увс мин.					√	√
128	РН 3МН НН1 Уав<	Реле напряжения 3МН НН1 Уав мин.						√
129	РН 3МН НН1 Увс<	Реле напряжения 3МН НН1 Увс мин.						√
130	РН НН2 Уав>	Реле напряжения НН2 Уав макс.						√
131	РН НН2 U2>	Реле напряжения НН2 U2 макс.			√		√	√
132	РН НН2 Уав<	Реле напряжения НН2 Уав мин.					√	√
133	РН НН2 Увс<	Реле напряжения НН2 Увс мин.					√	√
134	РН 3МН НН2 Уав<	Реле напряжения 3МН НН2 Уав мин.						√
135	РН 3МН НН2 Увс<	Реле напряжения 3МН НН2 Увс мин.						√
136	РН НН3 Уав>	Реле напряжения НН3 Уав макс.						√
137	РН НН3 U2>	Реле напряжения НН3 U2 макс.			√		√	√
138	РН НН3 Уав<	Реле напряжения НН3 Уав мин.					√	√
139	РН НН3 Увс<	Реле напряжения НН3 Увс мин.					√	√
140	РН 3МН НН3 Уав<	Реле напряжения 3МН НН3 Уав мин.						√
141	РН 3МН НН3 Увс<	Реле напряжения 3МН НН3 Увс 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						√
166	РТ АО НН2 1ст	Реле тока АО 1-ая ступень стороны НН2						√
167	РТ АО НН2 2ст	Реле тока АО 2-ая ступень стороны НН2						√
168	РТ АО НН2 3ст	Реле тока АО 3-ая ступень стороны НН2						√
169	РТ АО ЛРТ	Реле тока АО ЛРТ						√
170	Бл.РПН ЛРТ	Реле тока для блокировки РПН ЛРТ						√
178	Бл.РПН-IA_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы А стороны НН1						√
179	Бл.РПН-IB_НН1	Реле тока для блокировки РПН фазы В стороны НН1						√
180	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			√		√	√
186	РТ I2 НН2	РТОП стороны НН2			√		√	√
187	РТ I2 НН3	РТОП стороны НН3			√		√	√
188	РНМПП НН1	РНМ ПП стороны НН1						
189	РНМПП НН2	РНМ ПП стороны НН2						
190	РНМПП НН3	РНМ ПП стороны НН3						
191	РТ ТО НН-А	Реле тока ТО НН фазы А						√
192	РТ ТО НН-В	Реле тока ТО НН фазы В						√
193	РТ ТО НН-С	Реле тока ТО НН фазы 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			√		√	√
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						

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			Регистрация сигналов
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	
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	Тестирование	Режим тестирования						✓
219	Реле К36:Х31	Реле К36:Х31						✓
222	Сраб. защит	Срабатывание защит			✓		✓	✓
223	Неиспр. защит	Неисправность защит			✓		✓	✓
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа						
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
242	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
243	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
244	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
245	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
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	Сраб. ДЗО НН-А	Срабатывание ДЗО НН фаза А						✓
258	Сраб. ДЗО НН-В	Срабатывание ДЗО НН фаза В						✓
259	Сраб. ДЗО НН-С	Срабатывание ДЗО НН фаза С						✓
260	Сраб. ДЗО НН	Срабатывание ДЗО НН						✓
261	ОбрывЦепейТока	Обрыв цепей тока						✓
262	НеиспПитГЗЛРТ1	Неисправность опер.тока ГЗ ЛРТ-1						✓
263	Откл.от ГЗ ЛРТ1	Отключение от ГЗ ЛРТ-1						✓
264	ОтклОт-ГЗЛРТ1РПН	Отключение от ГЗ ЛРТ-1 РПН						✓
265	ГЗ ЛРТ1 на сигн	ГЗ ЛРТ-1 переведена на сигнал						✓
266	ГЗЛРТ1РПНнаСигн	ГЗ ЛРТ-1 РПН переведена на сигнал						✓
267	НИ ГЗ ЛРТ1 сигн	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ-1 (сигн.ст.)						
268	НИ ГЗ ЛРТ1 откл	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ-1 (откл.ст.)						
269	НИ ГЗ ЛРТ1 РПН	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ-1 РПН						
270	НеиспПитГЗЛРТ2	Неисправность опер.тока ГЗ ЛРТ-2						✓

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию				
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов	
271	Откл.от ГЗ ЛРТ2	Отключение от ГЗ ЛРТ-2							√
272	ОтклОт-ГЗЛРТ2РПН	Отключение от ГЗ ЛРТ-2 РПН							√
273	ГЗ ЛРТ2 на сигн	ГЗ ЛРТ-2 переведена на сигнал							√
274	ГЗЛРТ2РПНнаСигн	ГЗ ЛРТ-2 РПН переведена на сигнал							√
275	НИ ГЗ ЛРТ2 сигн	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ-2 (сигн.ст.)							
276	НИ ГЗ ЛРТ2 откл	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ-2 (откл.ст.)							
277	НИ ГЗ ЛРТ2 РПН	Нарушение изоляции ГЗ ЛРТ-2 РПН							
278	Пуск АВР	Работа ДЗО или ГЗ (Пуск АВР)							√
279	Сраб.ТЗ-N1	Срабатывание техн.защит N1							√
280	Сраб.ТЗ-N2	Срабатывание техн.защит N2							√
281	Сраб.ПредохрКл1	Срабатывание предохранителя-1							√
282	Сраб.ПредохрКл2	Срабатывание предохранителя-2							√
283	Отключение АТ	Отключение АТ, Пуск УРОВ						√	√
284	РТ УРОВ НН	Реле тока УРОВ НН							
285	УРОВ НН	УРОВ НН							√
286	РТ ТО НН	Реле тока ТО НН							√
287	ТО НН	Токовая отсечка НН							√
288	РТ МТЗ НН	Реле тока МТЗ НН							√
289	ПускЗДЗот-МТЗНН	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 (СВ откл.)							√
293	МТЗ НН 2ст.	МТЗ НН 2-ая ступень (СВ откл.)							√
294	Откл. НН с АПВ	Отключение НН с АПВ						√	√
295	МТЗ НН	МТЗ НН							√
296	Отключение СВ	Отключение СВ НН1, НН2, НН3							√
297	РТ МТЗ НН1-1ст	Реле тока МТЗ НН1 1-ая ступень							√
298	РТ МТЗ НН1-2ст	Реле тока МТЗ НН1 2-ая ступень							√
299	Пуск ЗДЗ НН1	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН1							√
300	ЗДЗ НН1	ЗДЗ НН1							√
301	Блок.Откл.Q1-НО	Блокировка отключения Q1 (НОК)							√
302	Блок.Откл.Q1-НЗ	Блокировка отключения Q1 (НЗК)							√
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						√	√
309	Откл.Q1 без АПВ	Отключение Q1 без АПВ						√	√
310	Отключение НН1	Отключение НН1							√
311	ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1							√
312	Неисп. ЛЗШ НН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1							√
313	U НН1 мин.	U НН1 мин.							√
314	Пуск МТЗ-U НН1	Пуск МТЗ по напряжению НН1							√
315	Неисп. ЦН НН1	Неисправность цепей напряжения НН1							√
316	Uab> НН1 (инв.)	Реле напряжения НН1 Uab макс. (инв.)							√
317	ЗМН НН1	ЗМН НН1							√
318	РТ МТЗ НН2-1ст	Реле тока МТЗ НН2 1-ая ступень							√
319	РТ МТЗ НН2-2ст	Реле тока МТЗ НН2 2-ая ступень							√
320	Пуск ЗДЗ НН2	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН2							√
321	ЗДЗ НН2	ЗДЗ НН2							√
322	Блок.Откл.Q4-НО	Блокировка отключения Q4 (НОК)							√
323	Блок.Откл.Q4-НЗ	Блокировка отключения Q4 (НЗК)							√
324	Неисп. ЗДЗ НН2	Неисправность цепей ЗДЗ НН2							√
325	МТЗ НН2	МТЗ НН2							√
326	Откл. СВ НН2	Отключение СВ НН2 от МТЗ НН2							√
327	Бл. АВР СВ НН2	Блокировка АВР СВ НН2							√

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
328	Пуск АВР СВ НН2	Пуск АВР СВ НН2						√
329	Откл. Q4 с АПВ	Отключение Q4 с АПВ					√	√
330	Откл.Q4 без АПВ	Отключение Q4 без АПВ					√	√
331	Отключение НН2	Отключение НН2						√
332	ЛЗШ НН2	ЛЗШ НН2						√
333	Неисп. ЛЗШ НН2	Неисправность цепей ЛЗШ НН2						√
334	U НН2 мин.	U НН2 мин.						√
335	Пуск МТЗ-У НН2	Пуск МТЗ по напряжению НН2						√
336	Неисп. ЦН НН2	Неисправность цепей напряжения НН2						√
337	Uab> НН2 (инв.)	Реле напряжения НН2 Uав макс. (инв.)						√
338	ЗМН НН2	ЗМН НН2						√
339	РТ МТЗ НН3-1ст	Реле тока МТЗ НН3 1-ая ступень						√
340	РТ МТЗ НН3-2ст	Реле тока МТЗ НН3 2-ая ступень						√
341	Пуск ЗДЗ НН3	Пуск ЗДЗ от МТЗ НН3						√
342	ЗДЗ НН3	ЗДЗ НН3						√
343	Блок.Откл.Q5-НО	Блокировка отключения Q5 (НОК)						√
344	Блок.Откл.Q5-НЗ	Блокировка отключения Q5 (НЗК)						√
345	Неисп. ЗДЗ НН3	Неисправность цепей ЗДЗ НН3						√
346	МТЗ НН3	МТЗ НН3						√
347	Откл. СВ НН3	Отключение СВ НН3 от МТЗ НН3						√
348	Бл. АВР СВ НН3	Блокировка АВР СВ НН3						√
349	Пуск АВР СВ НН3	Пуск АВР СВ НН3						√
350	Откл. Q5 с АПВ	Отключение Q5 с АПВ					√	√
351	Откл.Q5 без АПВ	Отключение Q5 без АПВ					√	√
352	Отключение НН3	Отключение НН3						√
353	ЛЗШ НН3	ЛЗШ НН3						√
354	Неисп. ЛЗШ НН3	Неисправность цепей ЛЗШ НН3						√
355	U НН3 мин.	U НН3 мин.						√
356	Пуск МТЗ-У НН3	Пуск МТЗ по напряжению НН3						√
357	Неисп. ЦН НН3	Неисправность цепей напряжения НН3						√
358	Uab> НН3 (инв.)	Реле напряжения НН3 Uав макс. (инв.)						√
359	ЗМН НН3	ЗМН НН3						√
360	Неисп.цепей ЗДЗ	Неисправность цепей ЗДЗ						√
361	Неисправ. ЛЗШ	Неисправность цепей ЛЗШ НН1(НН2,НН3)						√
362	Авт.Охл.-1ст НН	Автоматика охлаждения 1 ст. стороны НН						√
363	Авт.Охл.-1ст НН1	Автоматика охлаждения 1 ст. стороны НН1						√
364	Авт.Охл.-1ст НН2	Автоматика охлаждения 1 ст. стороны НН2						√
365	Авт.Охл.-2ст НН	Автоматика охлаждения 2 ст. стороны НН						√
366	Авт.Охл.-2ст НН1	Автоматика охлаждения 2 ст. стороны НН1						√
367	Авт.Охл.-2ст НН2	Автоматика охлаждения 2 ст. стороны НН2						√
368	Авт.Охл.-3ст НН	Автоматика охлаждения 3 ст. стороны НН						√
369	Авт.Охл.-3ст НН1	Автоматика охлаждения 3 ст. стороны НН1						√
370	Авт.Охл.-3ст НН2	Автоматика охлаждения 3 ст. стороны НН2						√
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-1	Пуск ВВ ЗПО-1						√
375	Сраб. ЗПО-1	Срабатывание ЗПО-1						√
376	Пуск ВВ ЗПО-2	Пуск ВВ ЗПО-2						√
377	Сраб. ЗПО-2	Срабатывание ЗПО-2						√
378	РТ Бл.РПН-НН1	Реле тока для блокировки РПН стороны НН1						√
379	РТ Бл.РПН-НН2	Реле тока для блокировки РПН стороны НН2						√
380	Блок. РПН(НЗК)	Блокировка РПН (НЗК)						√
381	Блок. РПН(НОК)	Блокировка РПН (НОК)						√
382	Перевод ОВ ВН	Перевод на ОВ ВН						
383	Несоотв. ОВ ВН	Несоответствие при переводе на ОВ ВН						
384	Перевод ОВ СН	Перевод на ОВ СН						
385	Несоотв. ОВ СН	Несоответствие при переводе на ОВ СН						
386	Перевод ОВ	Перевод на ОВ						

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
387	Несоотв. ОВ	Несоответствие при переводе на ОВ						
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	Выход ВВ N5	Выход выдержки времени №5						
393	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
394	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
395	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
396	SA4_VIRT	SA4_VIRT						
397	SA5_VIRT	SA5_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						
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	Сраб. ДЗО НН-А	Срабатывание ДЗО НН фаза А						V
466	Сраб. ДЗО НН-В	Срабатывание ДЗО НН фаза В						V
467	Сраб. ДЗО НН-С	Срабатывание ДЗО НН фаза С						V
468	Внеш.откл.	Внешнее отключение (от УРОВ)						V
469	МТЗ НН1	МТЗ НН1						V
470	ЛЗШ НН1	ЛЗШ НН1						V
471	ЗМН НН1	ЗМН НН1						V
472	ЗДЗ НН1	ЗДЗ НН1						V
473	МТЗ НН2	МТЗ НН2						V
474	ЛЗШ НН2	ЛЗШ НН2						V
475	ЗМН НН2	ЗМН НН2						V
476	ЗДЗ НН2	ЗДЗ НН2						V
477	Светодиод 13	Светодиод 13						V
478	Светодиод 14	Светодиод 14						V
479	Светодиод 15	Светодиод 15						V
480	Тестирование	Режим тестирования						V

Продолжение таблицы Б.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
481	МТЗ ННЗ	МТЗ ННЗ						V
482	ЛЗШ ННЗ	ЛЗШ ННЗ						V
483	ЗМН ННЗ	ЗМН ННЗ						V
484	ЗДЗ ННЗ	ЗДЗ ННЗ						V
485	Неисп. ЦН НН1	Неисправность цепей напряжения НН1						V
486	Неисп. ЦН НН2	Неисправность цепей напряжения НН2						V
487	Неисп. ЦН ННЗ	Неисправность цепей напряжения ННЗ						V
488	Неисп. ЛЗШ НН1	Неисправность цепей ЛЗШ НН1						V
489	Неисп. ЛЗШ НН2	Неисправность цепей ЛЗШ НН2						V
490	Неисп. ЛЗШ ННЗ	Неисправность цепей ЛЗШ ННЗ						V
491	Светодиод 27	Светодиод 27						V
492	Светодиод 28	Светодиод 28						V
493	Светодиод 29	Светодиод 29						V
494	Светодиод 30	Светодиод 30						V
495	Светодиод 31	Светодиод 31						V
496	Светодиод 32	Светодиод 32						V
497	Светодиод 33	Светодиод 33						V
498	Светодиод 34	Светодиод 34						V
499	Светодиод 35	Светодиод 35						V
500	Светодиод 36	Светодиод 36						V
501	Светодиод 37	Светодиод 37						V
502	Светодиод 38	Светодиод 38						V
503	Светодиод 39	Светодиод 39						V
504	Светодиод 40	Светодиод 40						V
505	Светодиод 41	Светодиод 41						V
506	Светодиод 42	Светодиод 42						V
507	Светодиод 43	Светодиод 43						V
508	Светодиод 44	Светодиод 44						V
509	Светодиод 45	Светодиод 45						V
510	Светодиод 46	Светодиод 46						V
511	Светодиод 47	Светодиод 47						V
512	Светодиод 48	Светодиод 48						V

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

Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.1 без ограничений.

Таблица Б.2 - Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов терминала БЭ2502А0303

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	RHM НП	RHM НП					v	v
2	RH НП	RH НП						v
3	PT НП 1ст.	PT НП 1ст.					v	v
4	PT НП 2ст.	PT НП 2ст.					v	v
5	PT 3О33 3X	PT 2ст 3О33 3X						v
6	Сраб. 3О33 3X	Сраб. 2 ст 3О33 3X						v
7	RH U2	RH U2					v	v
8	RH МТ3 АВ	RH МТ3 АВ					v	v
9	RH МТ3 ВС	RH МТ3 ВС					v	v
10	RH МТ3 СА	RH МТ3 СА					v	v
11	RHM1 ф.А	RHM1 ф.А						v
12	RHM1 ф.В	RHM1 ф.В						v
13	RHM1 ф.С	RHM1 ф.С						v
14	RHM2 ф.А	RHM2 ф.А					v	v
15	RHM2 ф.В	RHM2 ф.В					v	v
16	RHM2 ф.С	RHM2 ф.С					v	v
17	PT 1ст А	PT 1ст А					v	v
18	PT 1ст В	PT 1ст В					v	v
19	PT 1ст С	PT 1ст С					v	v
20	PT 2ст А	PT 2ст А					v	v
21	PT 2ст В	PT 2ст В					v	v
22	PT 2ст С	PT 2ст С					v	v
23	PT 3ст А	PT 3ст А					v	v
24	PT 3ст В	PT 3ст В					v	v
25	PT 3ст С	PT 3ст С					v	v
26	PT 1ст А (з)	PT 1ст А (загруб.)					v	v
27	PT 1ст В (з)	PT 1ст В (загруб.)					v	v
28	PT 1ст С (з)	PT 1ст С (загруб.)					v	v
29	PT 3ст 3X	PT 3ст 3X					v	v
30	Сраб. 3ст 3X	Сраб. 3ст 3X					v	v
31	PT 3НР	PT 3НР					v	v
39	RH 3МН АВ	RH 3МН АВ					v	v
40	RH 3МН ВС	RH 3МН ВС					v	v
41	RH 3МН СА	RH 3МН СА					v	v
42	RH 3МН АВ ввода	RH 3МН АВ ввода					v	v
43	RH 3МН ВС ввода	RH 3МН ВС ввода					v	v
44	RH КОН АВ	RH КОН АВ						v

\* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

\*\* Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2 без ограничений

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
45	РН КОН ВС	РН КОН ВС						✓
47	РН ввода АВ	РН макс. ввода АВ					✓	✓
48	РН ввода ВС	РН макс. ввода ВС					✓	✓
49	РН КНН АВ	РН КНН АВ						✓
50	РН КНН ВС	РН КНН ВС						✓
52	РТ ЛЗШ ф.А	РТ ЛЗШ ф.А					✓	✓
53	РТ ЛЗШ ф.В	РТ ЛЗШ ф.В					✓	✓
54	РТ ЛЗШ ф.С	РТ ЛЗШ ф.С					✓	✓
55	РТ УРОВ ф.А	РТ УРОВ ф.А					✓	✓
56	РТ УРОВ ф.В	РТ УРОВ ф.В					✓	✓
57	РТ УРОВ ф.С	РТ УРОВ ф.С					✓	✓
65	Вход N1:X2	Вход N1:X2						✓
66	Вход N2:X2	Вход N2:X2						✓
67	Вход N3:X2	Вход N3:X2						✓
68	Сброс	Сброс (вход)						✓
69	Вход N5:X2	Вход N5:X2						✓
70	Вход N6:X2	Вход N6:X2						✓
71	Вход N7:X2	Вход N7:X2						✓
72	Вход N8:X2	Вход N8:X2						✓
73	Вход N9:X2	Вход N9:X2						✓
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						✓
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						✓
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						✓
81	Вход N1:X3	Вход N1:X3						✓
82	Вход N2:X3	Вход N2:X3						✓
83	Вход N3:X3	Вход N3:X3						✓
84	Вход N4:X3	Вход N4:X3						✓
85	Вход N5:X3	Вход N5:X3						✓
86	Вход N6:X3	Вход N6:X3						✓
87	Вход N7:X3	Вход N7:X3						✓
88	Вход N8:X3	Вход N8:X3						✓
89	Вход N9:X3	Вход N9:X3						✓
90	Вход N10:X3	Вход N10:X3						✓
91	Вход N11:X3	Вход N11:X3						✓
92	Вход N12:X3	Вход N12:X3						✓
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4						✓
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						✓
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						✓
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						✓

\* 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 без ограничений



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
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						✓
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						✓
103	Реле K7:X4	Реле K7:X						✓
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						✓
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5						✓
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5						✓
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						✓
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						✓
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5					✓	✓
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						✓
111	Реле K7:X5	Реле K7:X5						✓
112	Реле K8:X5	Реле K8:X5						✓
113***	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						
114***	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						
115***	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						
116***	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
117***	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
118***	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
119***	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
120***	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
121***	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
122***	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
123***	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
124***	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
125***	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
126***	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
127***	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
128***	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
140	ПО тока ф.А	ПО минимального тока ф.А						✓
141	ПО тока ф.В	ПО минимального тока ф.В						✓
142	ПО тока ф.С	ПО минимального тока ф.С						✓
209***	Пуск рес.В	Пуск расчета ресурса выключателя						
210***	Готовн.рес.В	Готовность данных ресурса выключателя						
211***	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса выключателя						
212***	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213***	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						

\* 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 без ограничений

\*\*\* Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850.

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
214***	Готовность LAN1	Готовность LAN1						v
215***	Готовность LAN2	Готовность LAN2						v
216***	Использов.LAN1	Использование LAN1						v
217***	Использов.LAN2	Использование LAN2						v
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						v
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		v			v	v
225***	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226***	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227***	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228***	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229***	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230***	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231***	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232***	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233***	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234***	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235***	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236***	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237***	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238***	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239***	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240***	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241***	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17						
242***	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18						
243***	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19						
244***	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20						
245***	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21						
246***	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22						
247***	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23						
248***	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24						
249***	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25						
250***	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26						
251***	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27						
252***	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						
253***	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254***	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						
255***	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256***	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						

\* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

\*\* Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2

\*\*\* Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850.

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
257	Remote1IN_1	Remote1IN_1						
258	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
259***	Remote1IN_3	Remote1IN_3						
260***	Remote1IN_4	Remote1IN_4						
261***	Remote1IN_5	Remote1IN_5						
262***	Remote1IN_6	Remote1IN_6						
263***	Remote1IN_7	Remote1IN_7						
264***	Remote1IN_8	Remote1IN_8						
265***	Remote1IN_9	Remote1IN_9						
266***	Remote1IN_10	Remote1IN_10						
267***	Remote1IN_11	Remote1IN_11						
268***	Remote1IN_12	Remote1IN_12						
269***	Remote1IN_13	Remote1IN_13						
270***	Remote1IN_14	Remote1IN_14						
271***	Remote1IN_15	Remote1IN_15						
272***	Remote1IN_16	Remote1IN_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						✓
283	Режим теста	Режим теста						✓
284	Логическая "1"	Логическая "1"						
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
307	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27 с						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 с						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
321	Неисп. ЛЗШ	Неисп. ЛЗШ						✓
328	Откл. СВ от ВНР	Откл. СВ от ВНР						✓
329	Вкл. ВВ от ВНР	Вкл. ВВ от ВНР						✓
330	Сраб. защит	Сраб. защит						✓
331	РПО	РПО						✓
332	РПВ (выход)	РПВ (выход)						✓
341	Внеш. сигн.	Внешняя сигнализация						✓
347	Задержка откл.	Задержка отключения						✓
348	Сигнал. МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3						✓
349	Сигнал. ЗОЗЗ-1	Сигнализация ЗОЗЗ-1						✓
350	Сигнал. ЗОЗЗ-2	Сигнализация ЗОЗЗ-2						✓

\* 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

\*\*\* Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
351	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР						✓
352	Сигнал. ЗМН	Сигнализация ЗМН						✓
353***	Отключение КА2	Отключение КА2						
354***	Включение КА2	Включение КА2						
355***	Отключение КА3	Отключение КА3						
356***	Включение КА3	Включение КА3						
357***	Отключение КА4	Отключение КА4						
358***	Включение КА4	Включение КА4						
359***	Отключение КА5	Отключение КА5						
360***	Включение КА5	Включение КА5						
361***	Отключение КА6	Отключение КА6						
362***	Включение КА6	Включение КА6						
363***	Отключение КА7	Отключение КА7						
364***	Включение КА7	Включение КА7						
365***	Отключение КА8	Отключение КА8						
366***	Включение КА8	Включение КА8						
370	Пуск по U	Пуск по напряжению						✓
371	Блокир. ЗМН	Блокир. ЗМН						✓
372	Неисп. ЗДЗ	Неисп. ЗДЗ						✓
373	Авар. откл.	Аварийное отключение						✓
374	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ						✓
375	Задержка управ.	Задержка управления						✓
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						✓
377	Самопр. откл.	Самопроизвольное отключение						✓
379	Пуск ЛЗШ	Пуск ЛЗШ						✓
380	Запрет АВР	Запрет АВР						✓
381	КОН секции	КОН секции						✓
382	Неисп. ТН ввода	Неисп. ТН ввода						✓
383	Встреч. напр.	Встречное напряжение						✓
384	Напряж. АПВ	Контроль напряжения АПВ						✓
385	Отключение	Отключение						✓
386	Включение	Включение						✓
390	Неисп. ТН	Неисп. ТН						✓
391	Сраб. ЗОЗЗ	Срабатывание ЗОЗЗ						✓
394	Сигн.. ЗОЗЗ	Сигнализация ЗОЗЗ						✓
395	Сраб. ЛЗШ	Срабатывание ЛЗШ						✓
396	Вкл. от АВР	Включение от АВР						✓
401	Сраб. ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ						✓
402	Сигн. ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ						✓

\* 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

\*\*\* Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

Продолжение таблицы Б.2

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
405	УРОВ на себя	УРОВ на себя						✓
406	УРОВ	УРОВ						✓
407	Неисп. УРОВ	Неисп. УРОВ						✓
408	Запрет АПВ	Запрет АПВ						✓
409	Вкл. от АПВ	Вкл. от АПВ						✓
410	АПВ блокир.	АПВ заблокировано						✓
414	Отключить	Отключить						✓
415	Включить	Включить						✓
416	Сраб. МТЗ	Срабатывание МТЗ						✓
417	Пуск МТЗ-1	Пуск МТЗ-1						✓
418	Пуск МТЗ-2	Пуск МТЗ-2						✓
419	Пуск МТЗ-3	Пуск МТЗ-3						✓
420	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ						✓
421	Сраб. МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1						✓
422	Сраб. МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2						✓
423	Сраб. МТЗ-3	Срабатывание МТЗ-3						✓
424	Ускорение	Ускорение						✓
425	Пуск ЗОЗЗ-1	Пуск ЗОЗЗ-1						✓
426	Пуск ЗОЗЗ-2	Пуск ЗОЗЗ-2						✓
427	Сраб. ЗОЗЗ-1	Сраб. ЗОЗЗ-1						✓
428	Сраб. ЗОЗЗ-2	Сраб. ЗОЗЗ-2						✓
429	Пуск ЗНР	Пуск ЗНР						✓
430	Сраб. ЗНР	Срабатывание ЗНР						✓
431	Пуск ЗМН	Пуск ЗМН						✓
432	Сраб. ЗМН	Срабатывание ЗМН						✓
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						

\* 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 без ограничений

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
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						✓
450	Эл.кп2(1_shift)	Электронный ключ 2 (1_shift)						✓
451	Эл.кп3(2)	Электронный ключ 3 (2)						✓
452	Эл.кп4(2_shift)	Электронный ключ 4 (2_shift)						✓
453	Эл.кп5(3)	Электронный ключ 5 (3)						✓
454	Эл.кп6(3_shift)	Электронный ключ 6 (3_shift)						✓
455	Эл.кп7(4)	Электронный ключ 7 (4)						✓
456	Эл.кп8(4_shift)	Электронный ключ 8 (4_shift)						✓
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						✓
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						✓
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						✓
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						✓
473	Светодиод1	Светодиод 1						✓
474	Светодиод2	Светодиод 2						✓
475	Светодиод3	Светодиод 3						✓
476	Светодиод4	Светодиод 4						✓
477	Светодиод5	Светодиод 5						✓
478	Светодиод6	Светодиод 6						✓
479	Светодиод7	Светодиод 7						✓
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						✓
489	Светодиод9	Светодиод 9						✓
490	Светодиод10	Светодиод 10						✓
491	Светодиод11	Светодиод 11						✓
492	Светодиод12	Светодиод 12						✓
493	Светодиод13	Светодиод 13						✓
494	Светодиод14	Светодиод 14						✓
495	Светодиод15	Светодиод 15						✓
496	РФК	РФК (светодиод)						✓
505	Светодиод 17	Светодиод 17						✓
506	Светодиод 18	Светодиод 18						✓
507	Светодиод 19	Светодиод 19						✓
508	Светодиод 20	Светодиод 20						✓
509	Светодиод 21	Светодиод 21						✓
510	Светодиод 22	Светодиод 22						✓
511	Светодиод 23	Светодиод 23						✓
512	Светодиод 24	Светодиод 24						✓

\* 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 жно до 128 сигналов из приведённых в таблице Б.2 без ограничений

**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 БЭ2502А0303 ЭКРА.656122.095/0303	0,589	-	0,163	-	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 измерения необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства

Таблица Г.1

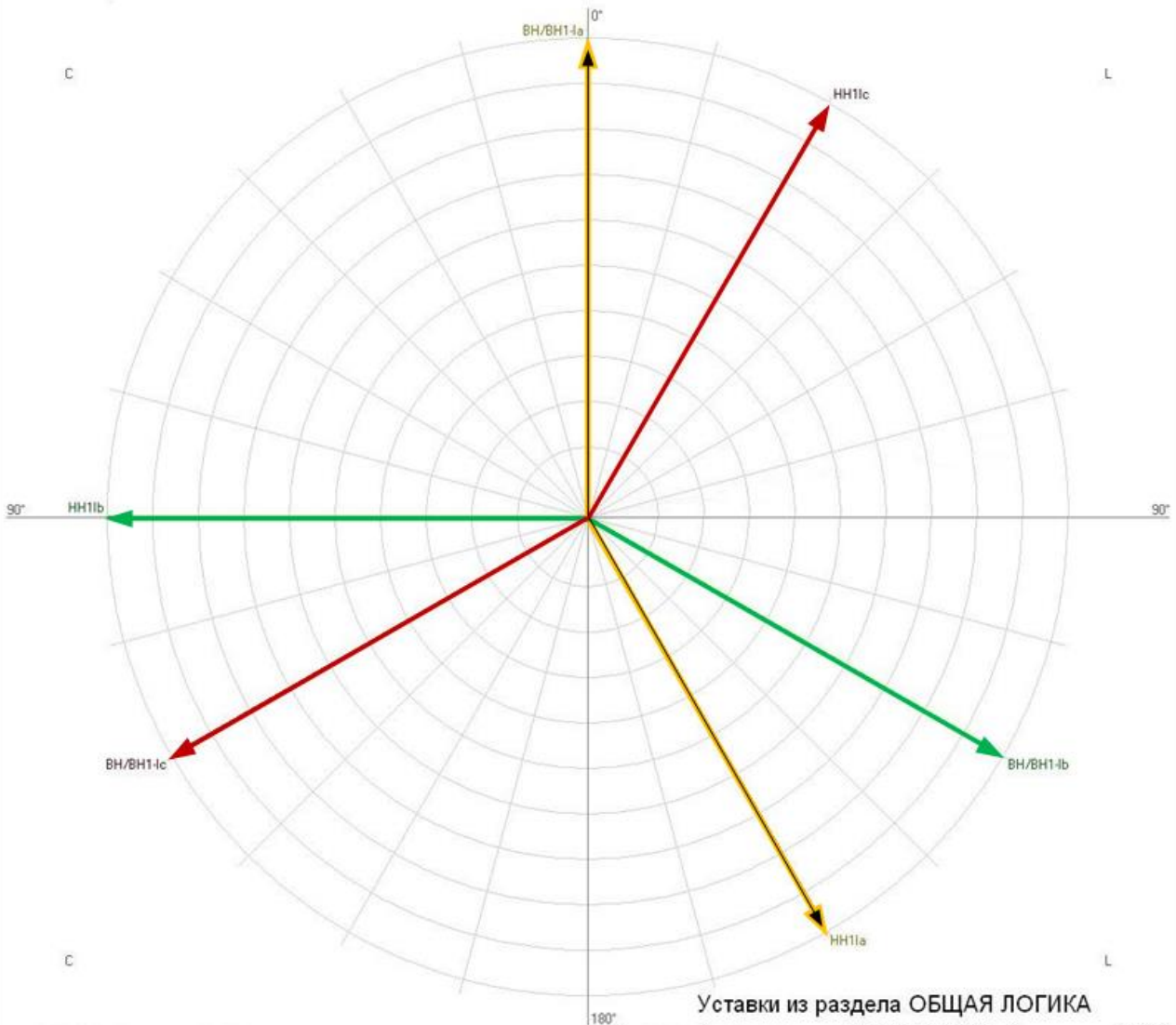
Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики	Примечание
Установка многофункциональная измерительная	OMICRON CMC356	6 x ~(0 – 32) А ПГ ± 0,15 % 4 x ~(0 – 300) В ПГ ± 0,08 %	
Комплекс программно-технический измерительный	PETOM-51	(0,15 – 60) А (0,05 – 240) В ПГ ± 0,5 %	
Мультиметр 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	E6-24	10 кОм – 9,99 ГОм ПГ ± 3 % + 3 емр U <sub>тест</sub> = 500; 1000; 2500 В	
Устройство пробивного напряжения	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ ± 3 %	

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

ска. Присоединение 110кВ. Защита трансформаторов  
Дата: 14.06.2014, время: 11:58:08.281  
Базовый вектор: U1



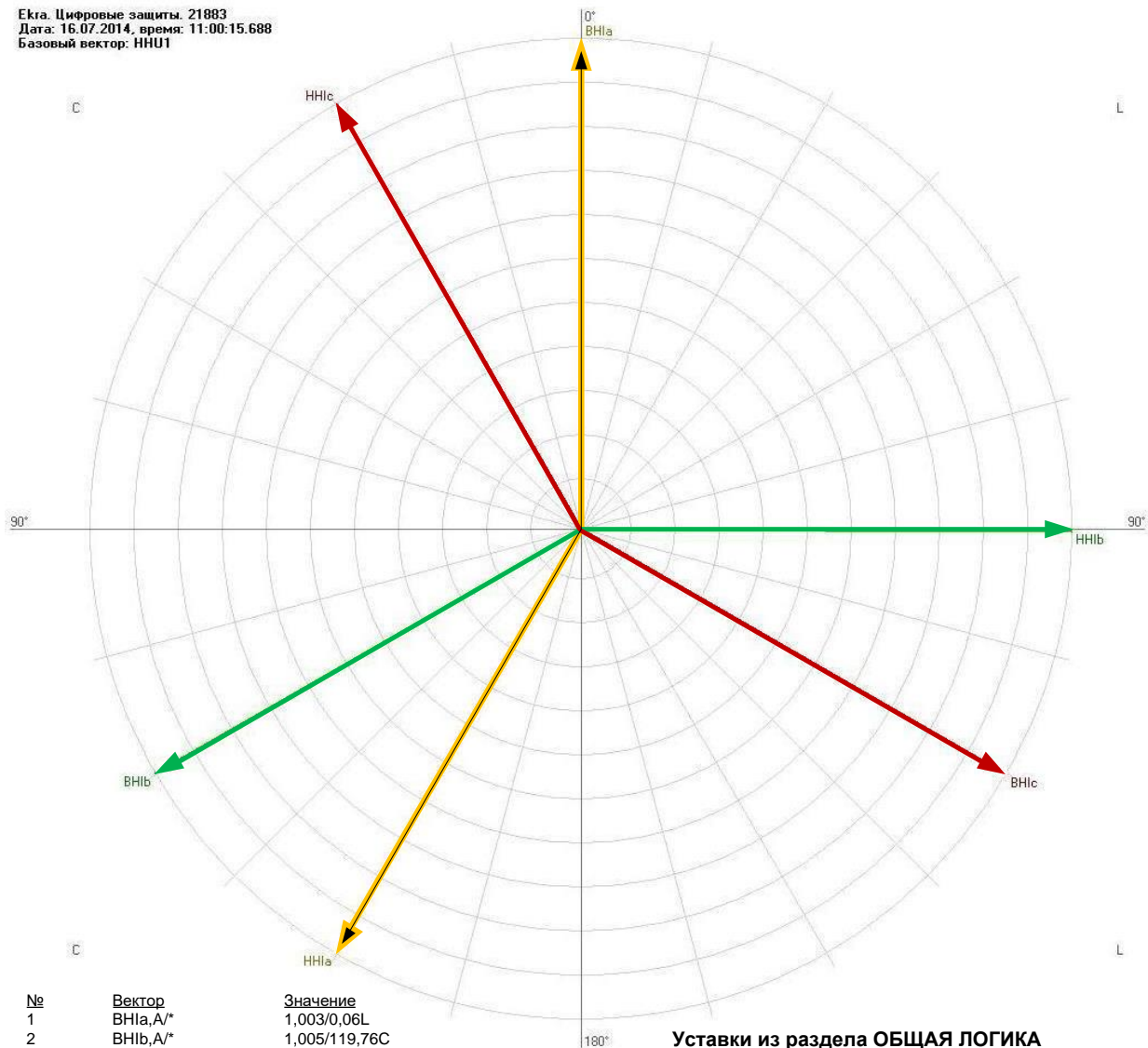
№	Вектор	Значение
1	ВН/ВН1-1a, A / °	1.000 / 0.00С
2	ВН/ВН1-1b, A / °	1.001 / 119.95L
3	ВН/ВН1-1c, A / °	1.001 / 119.88С
4	НН1-1a, A / °	0.999 / 150.18L
5	НН1-1b, A / °	0.999 / 89.83С
6	НН1-1c, A / °	1.001 / 30.03L
7	ДТЗ-А Ин6, о.е. / °	0.002 / 90.00С
8	ДТЗ-В Ин6, о.е. / °	0.002 / 28.23L
9	ДТЗ-С Ин6, о.е. / °	0.002 / 63.18L

### Уставки из раздела ОБЩАЯ ЛОГИКА

Базисный ток стороны №1 (ВН, ВН1), А	1.001
Базисный ток стороны №3 (НН1), А	1.001
Схема соединения стороны №1 (ВН, ВН1)	Y
Схема соединения стороны №3 (НН1)	D
Сторона №1 (ВН, ВН1)	есть
Сторона №3 (НН1)	есть

Рисунок Д.1 - Векторная диаграмма для схемы на рисунке 1.1 при "прямом" чередовании фаз (А,В,С)

Екга. Цифровые защиты. 21883  
 Дата: 16.07.2014, время: 11:00:15.688  
 Базовый вектор: ННУ1



№	Вектор	Значение
1	BN1a, A*	1,003/0,06L
2	BN1b, A*	1,005/119,76C
3	BN1c, A*	1,003/120,02L
4	NN1a, A*	1,001/149,95C
5	NN1b, A*	1,004/90,20L
6	NN1c, A*	1,003/29,83C
7	ДЗТ АТ-А ИБ6, о.е./*	0,002/41,19L
8	ДЗТ АТ-В ИБ6, о.е./*	0,002/153,25C
9	ДЗТ АТ-С ИБ6, 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  
 Страна №1 (ВН, ВН1) есть  
 Страна №3 (НН1) есть

Рисунок Д.2 - Векторная диаграмма для схемы на рисунке 1.1 при "обратном" 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


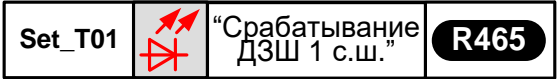
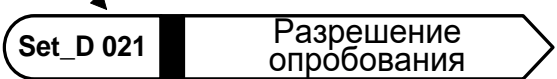

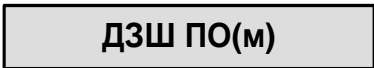





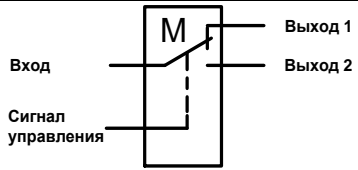
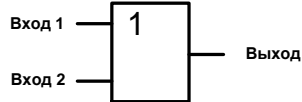
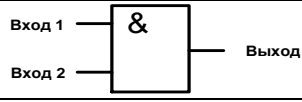
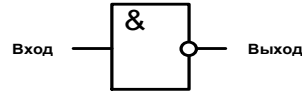
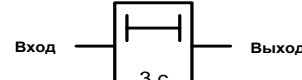
По аналогии могут быть выбраны автоматические выключатели других производителей, а также выбраны другие номинальные токи и кратность срабатывания отсечки (см. 1.3.2.5).

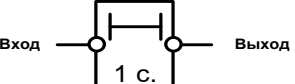
## Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АВР	Автоматическое включение резерва
АПВ	Автоматическое повторное включение
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	Автомат трансформатора напряжения
АУВ	Автоматика управления выключателем
АШП	Автомат шины питания
БМВ	Блокировка многократных включений
ВНР	Восстановление нормального режима
ДЗО	Дифференциальная токовая защита ошиновки
ЗДЗ	Защита от дуговых замыканий
ЗМН	Защита минимального напряжения
ЗНР	Защита от несимметричного режима работы нагрузки
ЗОЗЗ	Защита от однофазных замыканий на землю
ИО	Измерительный орган
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
ЛЗШ	Логическая защита шин
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
НН1	1-я секция шин низкого напряжения
НН2	2-я секция шин низкого напряжения
ПК	Персональный компьютер
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
РНМ	Реле направления мощности
РКВ	Реле команды «Включить»
РКО	Реле команды «Отключить»
РПВ	Реле положения «Включено»
РПО	Реле положения «Отключено»
РФК	Реле фиксации команд
РЭ	Руководство по эксплуатации
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТО	Токовая отсечка
СРЗА	Служба релейной защиты и автоматики
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ФДТС	Формирователь дифференциального и тормозного сигналов
ЦУ	Цепи управления
GOOSE	Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ethernet (МЭК 61850 GOOSE)
MAC	Media Access Control
SNTP	Simple Network Time Protocol

В функциональных схемах используется следующая символика:

<p>Номер сигнала на регистрацию</p> <p>Наименование логического сигнала</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 зажатым 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 накладки</p> 	<p>Программная накладка (состояние 0 или 1)</p>
	<p>RS – триггер          S – входной сигнал,          R – вход сброса (приоритет),          Q – выходной сигнал</p>

