

27.12.31.000

ШКАФ ЦИФРОВОГО ОМП

ТИПА ШЭ2607 92Х

(версия программного обеспечения 021_396

с использованием шины процесса IEC 61850-9-2LE)

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.1035 РЭ



Редакция от 24.11.2021

ЭКРА.656453.1035 РЭ

2

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

ВНИМАНИЕ!

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

Код (пароль), вводимый при операциях:

Запись уставок	1
Полная очистка электронного носителя информации (флэш-память)	2816

Редакция от 24.11.2021

ЭКРА.656453.1035 РЭ

4

Содержание

1	Описание и работа изделия.....	7
1.1	Назначение шкафа.....	7
1.2	Основные технические данные и характеристики шкафа.....	10
1.3	Общие характеристики шкафа	10
1.4	Технические требования к устройствам и защитам шкафа	13
1.5	Основные технические данные и характеристики терминала.....	15
1.6	Состав шкафа и конструктивное выполнение	17
1.7	Средства измерений, инструмент и принадлежности	19
1.8	Маркировка и пломбирование	19
1.9	Упаковка	20
2	Устройство и работа шкафа.....	21
2.1	Принцип действия составных частей шкафа.....	21
3	Использование по назначению.....	23
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	23
3.2	Подготовка изделия к использованию	23
3.3	Указания по вводу шкафа в эксплуатацию	27
3.4	Возможные неисправности и методы их устранения.....	33
4	Техническое обслуживание изделия	34
4.1	Общие указания.....	34
4.2	Меры безопасности.....	35
4.3	Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)	35
5	Транспортирование и хранение	36
6	Рекомендации по выбору уставок.....	37
	Приложение А (справочное) Сведения о содержании цветных металлов	47
	Приложение Б (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа.....	48
	Приложение В (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов	49
	Приложение Г (обязательное) Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала	56
	Приложение Е (обязательное) Пример настройки соединения по протоколу Sampled Values.....	71
	Перечень принятых сокращений.....	73

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф цифрового ОМП ШЭ2607 92Х с работой по стандарту IEC 61850 (далее – шкаф) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, правилами по эксплуатации, обслуживания и регулирования параметров в конкретных проектах шкафа для нужд экономики страны.

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

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

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа.

До включения шкафа в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение шкафа

1.1.1 Шкафы цифровых ОМП типа ШЭ2607 92Х предназначен для установки на электрических станциях и подстанциях с целью определения расстояния от места установки релейной защиты до места возникновения повреждения или КЗ на линии.

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

Пример записи обозначения шкафа цифрового ОМП типа ШЭ2607 92Х на номинальное напряжение переменного тока 100 В частотой 50 Гц и номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В, при наличии в шкафу одного терминала БЭ2704 101 с установленным ПО версии 021_396 при его заказе и в документации другого изделия для поставок в Российскую Федерацию:

- «Шкаф цифрового ОМП типа ШЭ2607 921-00Е2 УХЛ4, ТУ 3433-016-20572135-2000».

Возможна поставка шкафа специального назначения по требованию заказчика.

Структура условного обозначения типоисполнений шкафов

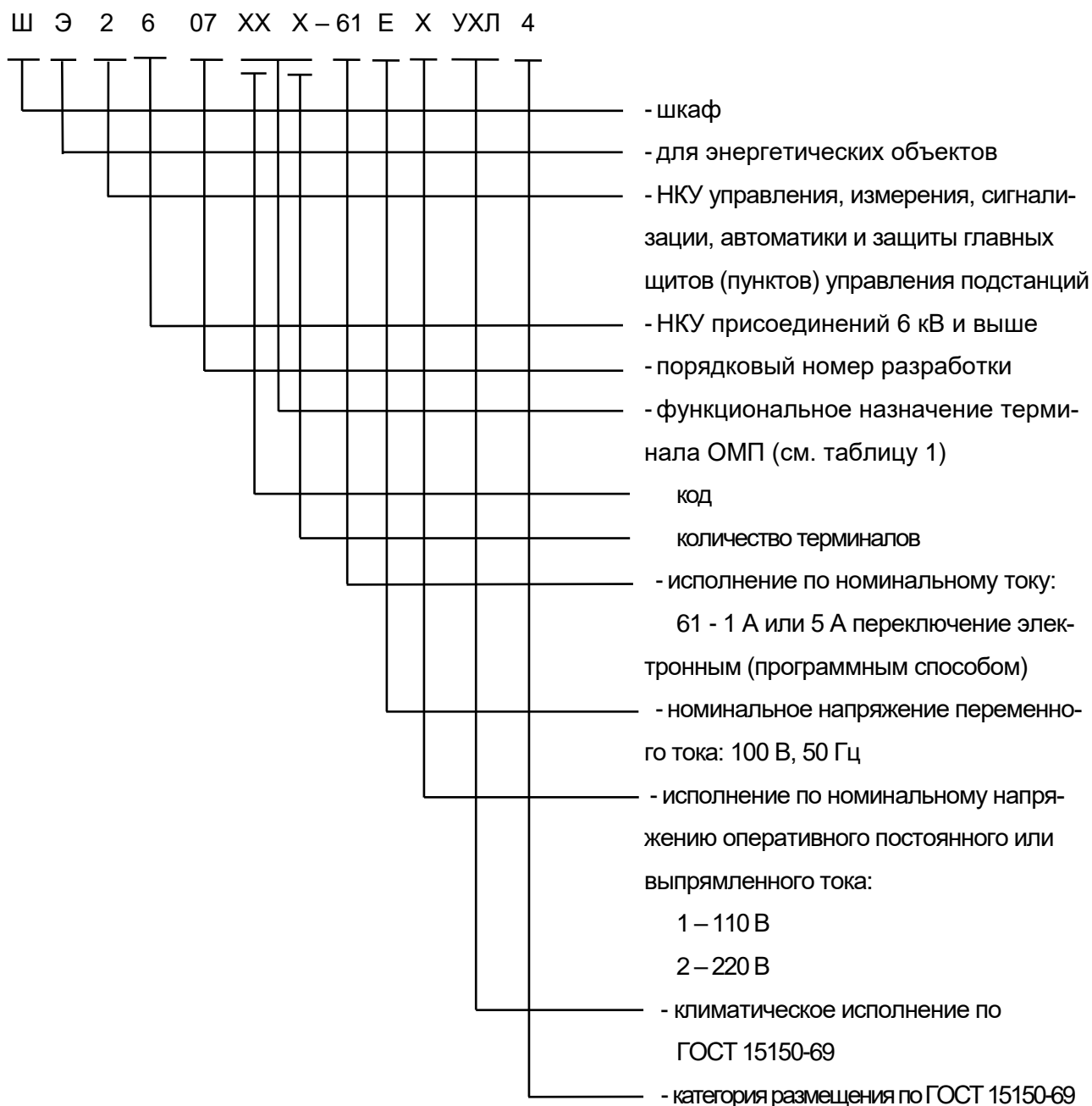


Таблица 1 - Функциональное назначение терминала ОМП

Код функции	Номер аппарата терминала	Количество терминалов	Функциональное назначение
V92	101	От 1 до 8 терминалов	Устройство цифрового ОМП на базе терминала БЭ2704V925

1.1.3 Шкаф предназначен для работы в следующих условиях:

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

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

2) верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 45 °С;

3) относительная влажность воздуха – не более 80 % при температуре плюс 25 °С;

4) высота над уровнем моря – не более 2000 м;

5) тип атмосферы II промышленная;

6) окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;

7) 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, СТБ МЭК 60439-1-2007.

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

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

- одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 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 твёрдых посторонних тел IP41 (IP54 по требованию заказчика) по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

1.2 Основные технические данные и характеристики шкафа

1.2.1 Основные параметры шкафа:

- номинальное напряжение оперативного постоянного

или выпрямленного тока $U_{пит}$, В..... 220 или 110;

1.2.2 Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Типоисполнения шкафа

Типоисполнение шкафа	Параметры
	Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока, В
ШЭ2607 921-0001 УХЛ4	110
ШЭ2607 922-0001 УХЛ4	
ШЭ2607 923-0001 УХЛ4	
ШЭ2607 924-0001 УХЛ4	
ШЭ2607 925-0001 УХЛ4	
ШЭ2607 926-0001 УХЛ4	
ШЭ2607 927-0001 УХЛ4	
ШЭ2607 928-0001 УХЛ4	
ШЭ2607 921-0002 УХЛ4	220
ШЭ2607 922-0002 УХЛ4	
ШЭ2607 923-0002 УХЛ4	
ШЭ2607 924-0002 УХЛ4	
ШЭ2607 925-0002 УХЛ4	
ШЭ2607 926-0002 УХЛ4	
ШЭ2607 927-0002 УХЛ4	
ШЭ2607 928-0002 УХЛ4	

1.2.3 Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены на рисунке 1.

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, приведённые в дальнейшем без специальных оговорок, соответствуют нормальным условиям:

- температуре окружающего воздуха $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- относительной влажности не более 80 %;
- номинальному значению напряжения оперативного постоянного или выпрямленного 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 ис-

пытательное 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, СТБ МЭК 60439-1-2007.

1.3.2 Требования к цепям оперативного питания

1.3.2.1 Питание шкафа осуществляется от цепей оперативного постоянного тока. Микроэлектронная часть устройства 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 не замыкаются ложно, а аппаратура терминала не повреждается при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности.

1.3.3 Требования по электромагнитной совместимости соответствуют требованиям ТУ 3433-016-20572135-2000.

1.3.4 Требования к коммутационной способности контактов выходных реле.

1.3.4.1 Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих на включение и отключение выключателя в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,05 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 выходных реле, действующих на цепи внешней сигнализации, составляет не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой с постоянной времени, не превышающей 0,005 с, при напряжении от 24 до 250 В или при токе до 2 А.

1.3.5 Элементы шкафа, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно выдерживают 115 % номинальной величины напряжения оперативного постоянного тока.

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

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

в нормальном режиме15;

в режиме срабатывания.....20;

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

1.3.7 Требования по надёжности

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

- средняя наработка на отказ шкафа – не менее 25000 ч и 125000 ч - для терминалов;

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

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

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

1.3.7.2 В соответствии с требованиями ГОСТ 27.003-90 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), СТБ МЭК 60439-1-2007 в шкафу обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления шкафа и любой заземляемой металлической частью, не превышает 0,1 Ом.

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

1.3.11 Содержание драгоценных материалов в комплектующих изделиях соответствуют указанному в технической документации их предприятий-изготовителей. Сведения о содержании драгоценных материалов в шкафу приведены в паспорте на шкаф.

1.3.12 Сведения о содержании цветных металлов в шкафу приведены в приложении А.

1.4 Технические требования к устройствам и защитам шкафа

1.4.1 Основные функции каждого комплекта шкафа:

Определение места повреждения:

- пуск алгоритма ОМП по токам симметричных составляющих;
- пуск алгоритма ОМП по приращениям токов симметричных составляющих;
- определение вида повреждения;
- определение расстояния до повреждения (выдача результата в километрах);
- селективность при фиксации КЗ;
- учет неоднородности обслуживаемой линии (9 участков);

- запись аналоговых и дискретных сигналов при аварийных процессах;
- регистрацию внешних и внутренних событий;
- прием входных дискретных сигналов;
- выдачу сигнала на запуск внешних регистраторов при помощи контактов выходного реле;
- местную сигнализацию, осуществляемую при помощи 32 светодиодных индикаторов и жидкокристаллического индикатора (дисплея), для отображения информации о работе терминала;
- сигнализацию о неисправности, выдаваемую во внешние цепи при помощи контактов выходного реле;
- систему самодиагностики;
- запись аварийного процесса на флэш-память.

1.4.2 Внешняя сигнализация шкафа:

В шкафу предусмотрена внешняя сигнализация каждого комплекта:

- при срабатывании терминала;
- при неисправности терминала.

Сигнализация срабатывания сохраняется при снятии питания с комплекта и сбрасывается при работающем комплекте путем подачи от кнопки СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ (или по последовательному каналу связи) номинального напряжения постоянного тока на вход приема дискретного сигнала второго канала.

1.4.3 Относительная погрешность регистрации сигналов переменного тока и напряжения по действующему значению в диапазонах изменения входных величин токов и напряжений относительно их текущих значений, не более:

1) $\pm 5\%$ – при изменении токов или напряжений в диапазоне от 1,00 до 0,02 от их максимальных значений;

2) $\pm 7,5\%$ – при изменении токов или напряжений в диапазоне от 0,02 до 0,01 от их максимальных значений.

1.4.4 Пуск функции ОМП в случае возникновения КЗ на линии осуществляется при срабатывании пусковых органов. В каждом терминале предусмотрены следующие пусковые органы:

- два ПО тока пуска ОМП нулевой последовательности;
- ПО нулевой последовательности действия на сигнализацию;
- два ПО тока пуска ОМП прямой последовательности;
- ПО прямой последовательности действия на сигнализацию.
- два ПО тока пуска ОМП обратной последовательности;
- ПО обратной последовательности действия на сигнализацию.

1.4.5 Средняя основная погрешность ПО, реагирующих на ток и напряжение, не более $\pm 5\%$ от уставки.

1.4.6 Коэффициент возврата ПО:

- не менее 0,9 – для ПО, реагирующих на максимальные значения тока или напряжения;
- не более 1,1 – для ПО, реагирующих на минимальные значения тока или напряжения.

1.4.7 Выходные цепи шкафа

Выдача сигналов во внешние устройства реализована при помощи GOOSE сообщений в соответствии с протоколом МЭК 61850-8-1.

1.4.8 Внешняя сигнализация шкафа

В шкафу предусмотрена следующая внешняя сигнализация:

- контактный выход в центральную сигнализацию (ЦС) “Срабатывание”;
- контактный выход ЦС “Монтажная единица”;
- контактный выход ЦС “к ШЗС”;
- контактный выход в центральную сигнализацию (ЦС) “Неисправность”;

1.4.9 Уставки и конфигурация терминала сохраняются при снятии напряжения питания на неограниченное время.

1.5 Основные технические данные и характеристики терминала

1.5.1 Терминал БЭ2704 101 оперирует входными электрическими величинами, полученными по шине процесса МЭК 61850-9-2LE. В соответствии с протоколом МЭК 61850-9-2LE передача электрических величин осуществляется в первичных величинах. Текущие значения контролируемых величин и уставок в устройстве могут отображаться в первичных величинах (В, А). Для улучшения восприятия и понимания порядка величин, в устройстве введено понятие базисного тока $I_{\text{БАЗ}}$ и базисного напряжения $U_{\text{БАЗ}}$. Диапазон изменения для $I_{\text{БАЗ}}$ от 100 до 5000 А, а диапазон изменения для $U_{\text{БАЗ}}$ от 60 до 11500 В.

Удобно установить $I_{\text{БАЗ}} = 1000$ А и $U_{\text{БАЗ}} = 1100$ (2200, 3300, 5000) В для сетей 110 (220, 330, 500) кВ. В этом случае, при переводе режима отображения текущих величин и уставок в положение «в относительных единицах», значения токов будут соответствовать по величине в килоАмперах, а напряжения по величине в относительных величинах будут соответствовать привычным 100 В (междуфазных). Далее по тексту, все электрические величины (I, U Z, Y) приводятся в относительных единицах (о.е.).

Для приёма сигнала от цифровых трансформаторов тока и напряжения терминал БЭ2704 101 имеет две пары оптического Ethernet 100 Мбит/с. Верхний разъём в каждой паре предназначен для сети «А» по схеме PRP-1, а нижний – для сети «В». По каждому входу можно принимать до 6 потоков МЭК 61850-9-2LE.

Терминал имеет возможность публикации и подписки на GOOSE-сообщений в соответствии со стандартом МЭК 61850-8-1. Максимальное количество сигналов, которое может принять терминал посредством GOOSE-сообщений – 32 (на каждый сигнал прописывается источник сообщений). Также терминал имеет возможность публикации одного GOOSE-сообщения с количеством сигналов в сообщении не более 32.

1.5.2 В терминале предусмотрена местная сигнализация, выполненная на светодиодных индикаторах. Количество программируемых светодиодов зависит от используемой в терминалах лицевой панели – без электронных ключей управления (47 светодиодных индикаторов) или с электронными ключами управления (31 светодиодных индикатора).

Таблица светодиодной индикации (по умолчанию) приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Световая сигнализация терминала

№	Наименование	Назначение
1	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I
2	Пуск ОМП по dI0	Пуск ОМП по dI0
3	Пуск ОМП по dI1	Пуск ОМП по dI1
4	Пуск ОМП по dI2	Пуск ОМП по dI2
5	Сигнализация ПО 3Uo	Сигнализация ПО 3Uo
6	Сигнализация ПО U1	Сигнализация ПО U1
7	Сигнализация ПО U2	Сигнализация ПО U2
8	Сигнализация ПО 3Io	Сигнализация ПО 3Io
9	Сигнализация ПО I1	Сигнализация ПО I1
10	Сигнализация ПО I2	Сигнализация ПО I2
11	Сигнализация ПО Io/I1	Сигнализация ПО Io/I1
12	Сигнализация ПО I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1
13	Старт ОМП	Сигнализация Старт ОМП
14-30	-	-
31	Синхронизация от GPS	Синхронизация от GPS
32	Неисправность шины 9-2	Неисправность шины 9-2
33-48	-	-

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

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

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

- назначение действия светодиодного сигнала на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность» производится в меню терминала **Служебные параметры / Маска сигнализации сраб. и Маска сигнализации неиск.** 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 **Служебные параметры / Цвет светодиода** или в программе **EKRASMS – Служебные параметры / Цвет светодиода**.

Оперативный съём сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопок на лицевой панели терминалов.

1.5.3 В терминалах предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания	«ПИТАНИЕ»
- возникновения внутренней неисправности терминала	«НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА»
- режима проверки работы терминала	«СРАБАТЫВАНИЕ КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД»
- пуск терминала на запись аварийного процесса	«ПУСК»

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

1.5.5 Технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминалы серии БЭ2704».

1.6 Состав шкафа и конструктивное выполнение

1.6.1 Шкаф может состоять как из одного, так и из нескольких независимых комплектов, объединенных общей оболочкой. В состав каждого комплекта входит терминал ОМП типа БЭ2704V925. Максимальное количество комплектов установленных в шкафу – восемь.

1.6.2 Конструктивное исполнение шкафа

1.6.2.1 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. Для осуществления двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю и заднюю двери. Внутри шкафа на передней плите установлены терминалы серии БЭ2704.

Общий вид, габаритные и установочные размеры, расположение аппаратов на передней плите и на двери шкафа приведены на рисунке 2. Схема электрическая принципиальная шкафа приведена в ЭКРА.656453.1035 ЭЗ.

Для каждого комплекта на передней двери шкафа установлены лампы сигнализации:

- 00.HL1 – «СРАБАТЫВАНИЕ»;
- 00.HL2 – «НЕИСПРАВНОСТЬ»;

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

1.6.2.3 Расположение блоков и элементов терминала защиты типа БЭ2704 101 приведено в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03 РЭ.

1.6.2.4 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминала БЭ2704 101 приведено на рисунке 3.

1.6.2.5 На передней внутренней плите шкафа для каждого комплекта расположены:

- терминал ОМП БЭ2704V925;
- переключатель 0N.SA1 «**ПИТАНИЕ AN**» для подачи напряжения питания ± 220 (или 110) В на терминал (положения: **Вкл, Откл**);
- кнопка 00.SB1 «**КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП**» для проверки исправности ламп сигнализации;

1.6.2.6 С обратной шкафа расположены:

- ряды наборных зажимов 0N.X1 предназначенные для подключения комплектов шкафа к цепям питания постоянным оперативным током;
- ряды наборных зажимов 0N.X2 предназначенные для подключения комплектов шкафа к выходным цепям;
- ряды наборных зажимов 0N.X3 предназначенные для подключения шкафа к цепям РАС и АСУ ТП;
- ряды наборных зажимов 0N.XH предназначенные для подключения комплектов шкафа к цепям сигнализации;
- ряды наборных зажимов 00.XL предназначенные для подключения шкафа к цепям освещения;
- резисторы и диоды цепей сигнализации комплектов.

В нижней части шкафа на плите установлены помехозащитные фильтры в цепях напряжения питания оперативного постоянного тока, которые предназначены для присоединения под винт одного или двух медных проводников сечением до 4 мм² включительно.

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

Присоединение цепей шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов, предназначенных для присоединения под винт одного или двух медных проводников общим сечением до 4 мм² включительно.

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

Ряды зажимов шкафа выполнены с учётом требований раздела 3 «Правил устройства электроустановок», раздел 3 (см. 3.4.15).

1.7 Средства измерений, инструмент и принадлежности

1.7.1 Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа, приведён в Приложение .

1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1 Шкаф имеет маркировку согласно ГОСТ 18620-86, ТУ 3433-016-20572135-2000 в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена способом, обеспечивающим её чёткость и сохраняемость.

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип шкафа;
- заводской номер;
- основные параметры шкафа по 1.2;
- масса шкафа;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного Союза;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления.

1.8.3 Каждый терминал имеет на лицевой стороне маркировку с указанием типа изделия.

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

1.8.5 На задней металлической плите каждого терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала по ЭКРА.656132.265-03 РЭ (подпункт 1.2.1);
- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления, а также маркировка разъёмов.

1.8.6 Все элементы схемы шкафа имеют обозначение, состоящее из номера комплекта, буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, 00.SB1).

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

1.8.7 Транспортная маркировка тары - по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Ограничение температуры» (интервал температур в соответствии с разделом 5 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

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

1.9 Упаковка

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

2 Устройство и работа шкафа

2.1 Принцип действия составных частей шкафа

2.1.1 Терминал ОМП типа БЭ2704V925

2.1.1.1 Определение места повреждения на ВЛ

Пуск функции ОМП (см. рисунок 4) в случае КЗ на линии осуществляется при срабатывании пусковых органов. При пуске ОМП, через время (0,01 – 0,06) с, определяемое элементом времени DT1_ОМП (10), происходит «захват» (фиксация) аналоговых данных: векторных значений всех симметричных составляющих тока и напряжения ВЛ и их приращений, тока нулевой последовательности параллельной линии, частоты сигналов. Одновременно фиксируется время возникновения аварии.

В устройстве применён так называемый «селективный принцип» расчёта и отображения расстояния. При этом расчёт расстояния до места повреждения на ВЛ происходит только в случае появления логической «1» дискретного сигнала «**Старт ОМП**». Разрешение расчёта расстояния и индикации результатов ОМП производится с помощью логического элемента «И» (13).

С целью отстройки от переходных процессов в начальный момент КЗ на ВЛ желательно фиксировать аналоговые данные как можно позже, перед самым моментом отключения тока повреждения. Поэтому уставку по выдержке времени DT1_ОМП (10) следует выбирать, исходя из реального времени действия выключателя.

С другой стороны, для получения приращений векторных значений симметричных составляющих сигналов используется «кольцевое» запоминание текущих значений векторов симметричных составляющих с полным временем кольца 0,08 с. Поэтому, с точки зрения правильного запоминания предшествующего режима, время задержки фиксации корректных данных после возникновения повреждения на ВЛ не должно превышать 0,06 с.

В устройстве имеются два варианта алгоритмов расчёта расстояния: для однородных и для неоднородных ЛЭП.

Однородной называется ЛЭП, удельные параметры которой на всем ее протяжении не меняются и которая не содержит ответвлений.

Алгоритм ОМП учитывает влияние тока одной (ближайшей или эквивалентной) параллельной линии. Ток от этой линии заводится на специально выделенный токовый вход (см. ЭКРА.656132.265-03 пункт 2.3.9).

При срабатывании ОМП, через время от 2,0 до 3,0 с, на дисплее терминала отображается информация о расстоянии до места КЗ, виде повреждения, дате и времени.



Эта информация сбрасывается только при нажатии кнопки «СБР» на лицевой стороне терминала, при подаче сигнала на съём сигнализации (дискретный вход 9) или при снятии общей сигнализации дистанционно, с помощью внешнего программного обеспече-

ния **EKRASMS**. Если показания ОМП не были сброшены, при возникновении нового повреждения на ВЛ информация на дисплее заменится на новую, соответствующую последнему КЗ. Полная информация о последних 10 расчётах места КЗ доступна через встроенный в терминал дисплей в меню **Регистратор ОМП**.

Зафиксированные данные в момент пуска ОМП: векторные значения всех симметричных составляющих тока и напряжения ВЛ и их приращения, ток нулевой последовательности параллельной линии, частота сигналов, время возникновения аварии, вид повреждения, тип алгоритма расчёта расстояния - попадают в базу данных аналоговых событий, доступную программному обеспечению **EKRASMS**. Если данные из указанной базы не вычитываются, то, даже при снятии напряжения питания, в электронной памяти терминала сохраняется информация о последних 128 аналоговых событиях.

Полный список логических сигналов, имеющийся в терминале, приведен в таблице В.1 (приложение В). В указанной таблице знаком « ✓ » отмечены заводские значения осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов, которые могут быть изменены при настройке терминала на месте эксплуатации под необходимые условия. Назначение регистрируемых и осциллографируемых сигналов должно осуществляться персоналом с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с использованием ПК и системы мониторинга комплекса программ **EKRASMS**.

Описание алгоритмов расчёта приведено в руководстве пользователя ЭКРА.656132.091 Д7 «Функция определения места повреждения».

3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

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

3.1.2 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.6 настоящего РЭ.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

3.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафа разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию шкафа. При этом следует соблюдать необходимые меры по защите изделий от воздействия статического электричества.

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

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



ШКАФ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ И ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЁЖНО ЗАЗЕМЛЁН!

3.2.2 Внешний осмотр, порядок установки шкафа

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

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

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

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

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

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

Выполнение этого требования по заземлению является **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ!**



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

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

3.2.3 Подготовка шкафа к работе

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

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

Положение оперативных переключателей для всех комплектов шкафа выставить в соответствии с таблицей 4.

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации шкафа, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей терминала каждого комплекта при нажатии соответствующих кнопок управления (см. руководство ЭКРА.656132.265-03РЭ).

Таблица 4 – Значения положений оперативных переключателей для каждого комплекта шкафа

Обозначение*	Изменяемый параметр	Функциональное назначение	Положение
0N.SA1	Питание	Подача напряжения оперативного постоянного тока на терминал каждого комплекта шкафа	Рабочее положение Вкл.
00.SB1	Проверка исправности ламп	Контроль исправности ламп сигнализации	При нажатии - режим проверки исправности ламп сигнализации

*- где N – номер комплекта шкафа

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

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

Список меню, подменю, входящих в основные меню, и их функции приведены в таблицах Г.1 – Г.3 (Приложение Г).

В каждом терминале имеется возможность изменения заводских наименований аналоговых и дискретных входов, присваиваемых им при изготовлении терминала. Измененные наименования входов будут отображаться на дисплее соответствующего терминала при работе с меню и в программе анализа и отображения осциллограмм. Измененные наименования входов хранятся в терминале в виде таблицы имен, которую можно многократно создавать и изменять с помощью специальной программы **MIX**, входящей в комплекс программ **EKRASMS**.

Описание работы с программой приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00002-01 90 01 «Комплекс программ **EKRASMS**».

3.2.4 Включение шкафа

Включение комплектов шкафа производить путем подачи напряжения оперативного постоянного тока на вывода блок фильтра П1712 «+U_{ПИТ}» на вывод X1:1, а «-U_{ПИТ}» – на вывод X1:3 каждого комплекта (см. ЭКРА.656453.1035 ЭЗ). Напряжение питания через переключатель 0N.SA1 соответствующего комплекта подается на его терминал. При включенном переключателе SA1 на комплект подайте напряжение питания, и на лицевой панели терминала будет светиться светодиодный индикатор зеленого цвета ПИТАНИЕ, свидетельствующий о наличии напряжения питания терминала.

Структура аналоговых величин приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Структура аналоговых величин

Наименование сигнала	Описание сигнала
Ток I _a л, о.е./°	Ток линии, фаза А, о.е.
Ток I _b л, о.е./°	Ток линии, фаза В, о.е.
Ток I _c л, о.е./°	Ток линии, фаза С, о.е.
I ₁ , о.е./°	Ток прямой последовательности о.е.
I ₂ , о.е./°	Ток обратной последовательности о.е.
3I ₀ , о.е./°	Ток нулевой последовательности о.е.
U ₁ , о.е./°	Напряжение прямой последовательности ТН, о.е.
U ₂ , о.е./°	Напряжение обратной последовательности ТН, о.е.
3U ₀ , о.е./°	Напряжение нулевой последовательности ТН, о.е.
I _{AB} , о.е./°	Разность фазных токов I _A - I _B линии, о.е.
I _{BC} , о.е./°	Разность фазных токов I _B - I _C линии, о.е.
I _{CA} , о.е./°	Разность фазных токов I _C - I _A линии, о.е.
U _{AB} , о.е./°	Междуфазное напряжение ТН U _{AB} , о.е.
U _{BC} , о.е./°	Междуфазное напряжение ТН U _{BC} , о.е.
U _{CA} , о.е./°	Междуфазное напряжение ТН U _{CA} , о.е.
Z _{AB} , о.е./°	Модуль и угол междуфазного сопротивления Z _{AB} , о.е.
Z _{BC} , о.е./°	Модуль и угол междуфазного сопротивления Z _{BC} , о.е.
Z _{CA} , о.е./°	Модуль и угол междуфазного сопротивления Z _{CA} , о.е.
Z _{AN} , о.е./°	Модуль и угол фазного сопротивления Z _{AN} , о.е.
Z _{BN} , о.е./°	Модуль и угол фазного сопротивления Z _{BN} , о.е.
Z _{CN} , о.е./°	Модуль и угол фазного сопротивления Z _{CN} , о.е.

Продолжение таблицы 5

Наименование сигнала	Описание сигнала
P	Активная мощность, МВт
Q1	Реактивная мощность, Мвар
Частота	Частота прямой последовательности, Гц

3.2.5 Уставки ОМП

Уставки определителя места повреждения, а так же параметры линии устанавливаются в главном меню в разделах **Уставки ОМП** и **Параметры линии** (см. таблицу Г.1, приложение Г).

3.2.6 Заводские настройки

3.2.7.1 Заводские настройки производится в процессе изготовления терминала в основном меню **Заводские настройки** и включает следующие пункты:

Блоки входов/выходов – отображает текущую конфигурацию блоков входов/выходов;

Базисный ток, А – позволяет выбрать значение базисного тока;

Базисное напряжение, В – позволяет выбрать значение базисного напряжения.

Более подробное описание заводских настроек приведено в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ.

3.2.7 Режим тестирования

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

Для перевода защиты в режим тестирования необходимо в основном меню терминала выбрать **Тестирование / Режим теста | есть** и произвести стандартную запись уставки. Индикацией установленного режима является свечение светодиода **Режим теста** и периодически появляющаяся строка «**Тестирование**» в режиме индикации текущего времени. Во внешнюю цепь сигнализации выдаётся не квитуемый сигнал **Неисправность**. 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 поочерёдного включения и выключения каждого из имеющихся в терминале выходных реле и автоматической генерации событий для проверки связи со SCADA – системами.

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

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

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

3.3 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверку сопротивления изоляции шкафа;
- выставление и проверку уставок ПО и параметров терминалов комплектов шкафа;
- проверку точности регистрации входных сигналов;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку действия комплектов шкафа на центральную сигнализацию и во внешние цепи;
- заполнение обслуживающим персоналом вкладышей полей назначения светодиодной сигнализации и функциональных кнопок, если они не были назначены, в соответствии со схемами подключения терминала или при замене назначения конфигурируемых кнопок и их установку.

3.3.1 Проверка изоляции

3.3.1.1 Проверку сопротивления изоляции производить в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2014), СТБ МЭК 60439-1-2007 в холодном состоянии шкафа в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие концы отсоединить;
- рабочие крышки испытательных блоков установить в рабочее положение;
- собрать группы цепей в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 – Проверка сопротивления изоляции шкафа

Наименование цепи
1 Цепи оперативного постоянного тока
2 Цепи выходные
3 Цепи сигнализации
4 Цепи РАС, ССПИ

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

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

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 3.3. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.



ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ИЗОЛЯЦИИ ВСЕ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ СНЯТЬ.

3.3.2 Проверка подключения к шине процесса МЭК 61850-9-2LE

Соединить разъёмы LAN3 – LAN4 терминала оптоволоконным кабелем с нужным коммутатором шины процесса (в соответствии с проектом). Если резервирование PRP не используется, то коммутатор подключается к разъёму LAN3 или LAN4. Если используется PRP, то LAN3 предназначен для подключения сетей группы «А», а LAN4 – для сетей группы «В».

Установить в разделе меню терминала **Настройки 9-2** или в программе **EKRASMS – Настройки 9-2** параметры потоков и цепей:

MAC-адрес – широковещательный адрес назначения потока. Значение по умолчанию 0x010CCD040000.

В сопоставлении пришедшего кадра имеющимся потокам не участвует; он нужен только чтобы настроить хэш-таблицу контроллера Ethernet в приёмнике. Стандартом рекомендовано выбирать адреса на отрезке [01:0C:CD:04:00:00; 01:0C:CD:04:01:1F]. С чисто технической точки зрения можно менять два последних байта: 0x010CCD04xxxx.

VLAN ID – номер виртуальной сети потока, принадлежит отрезку [0; 4095]. Если VLAN не используется ставить 0. Значение по умолчанию 0.

VLAN 1 обычно используется для управления коммутаторами. VLAN 4095 зарезервирован (терминал примет его также, как другие 1..4094, но могут возникнуть проблемы совместимости с другим оборудованием в сети).

Сетевое оборудование (коммутаторы, RedBox) может добавлять и убирать метки VLAN в зависимости от своих настроек. Нужно указать то значение, которое будет содержаться в кадре Ethernet на входе в приёмник.

AppID – идентификатор потока, желательно уникальный. Должен совпасть на передатчике и на приёмнике. Должен принадлежать отрезку [0x4000; 0x7FFF]. Значение по умолчанию 0x4000 (по стандарту это значит, что AppID не настроен; рабочие значения от 0x4001 до 0x7FFF включительно).

svID – тоже идентификатор потока, но текстовый (максимум 35 символов). Он должен совпасть на передатчике и на приёмнике. Значение по умолчанию – пустая строка «».

Раньше широко использовался (9-2 Light Edition), теперь можно делать его пустой строкой для всех потоков, потому что есть AppID (так меньше нагрузка на сеть и приёмники). Если пустой строкой его сделать не получилось, то в стандарте рекомендовано указать AppID в текстовом представлении (0x400A₁₆ (16394₁₀) => «400A»).

Если AppID не уникальны, необходимо настроить разные svID. Предпочтительно уникальный AppID > 0x4000, svID = «».

Примечания:

1. Поток определяется парой AppID+svID, которая должна быть уникальна в пределах виртуальной сети. Исходя из соображений производительности, желательно иметь уникальные значения AppID для каждого потока, а svID не делать длинными.

2. В пределах одного субблока нужно настраивать на разные потоки: не должно быть такого, что Поток x-a и Поток x-b имеют одинаковые параметры. Если нужно один и тот же поток направить на несколько цепей, то это управляется уставками цепей. Если какие-то входные потоки не используются, то только в этом случае нужно установить им все значения по умолчанию.

Цепь – какой поток назначен на эту цепь. Один и тот же поток можно назначать на разные цепи. Хотя бы одна цепь должна быть настроена, иначе возникнет «Неисправность 9-2».

Примечание: плата 9-2 принимает все потоки, на которые подписана через меню Поток x-y. Из этого следует, что для синхронизации от потока будут использоваться и те потоки, которые не нужны релейной защите (Цепь = “---“). Если это нежелательно, можно установить соответствующим потокам заведомо неиспользуемые идентификаторы.

Количество субблоков – сколько субблоков 9-2 есть на плате (блоке) приёма. После изменения этого параметра нужно перезагрузить терминал, чтобы он воспринял новое значение.

Использовать в режиме тестирования потоки 9-2 с битом симуляции – в потоке 9-2 есть поле reserved1, в котором есть старший бит sim, который определяет, является ли по-

ток настоящим ($sim=0$) или же он считается пришедшим от испытательного оборудования ($sim=1$). Поток считается настоящим или нет именно по биту `reserved1.sim`, а не по битам `test` отсчётов тока/напряжения. В обычном режиме терминал принимает только настоящие потоки, а в режиме тестирования он может принимать либо настоящие («Использовать...» = нет), либо симуляционные («Использовать...» = да).

Смещение нулевой выборки – этим параметром можно дать сети больше или меньше времени на передачу кадров 9-2. Кадр Ethernet, содержащий выборку отсчётов токов/напряжений, соответствующих началу секунды, имеет номер 0. Если смещение потока установлено в число 8 (по умолчанию), то это означает, что кадр с нулевой выборкой должен поступить на вход приёмника до момента (начало секунды + 4 мс - 500 мкс). 500 мкс (1 цикл на 2-х кГц) нужны для того, чтобы успеть его принять и выполнить предварительную обработку. Аналогично, кадр с выборкой номер 1 до момента (начало секунды + 4 мс - 500 мкс + 250 мкс; период 4000 Гц) и так далее.

Блокировка PTP/1PPS – если стоит «нет», то 9-2 будет синхронизироваться от PTP, 1PPS и потоков, если стоит «да», то только от потоков. Наибольший приоритет у PTP, затем 1PPS и потоки наименее точные; 9-2 будет автоматически переключаться между ними в соответствии с их наличием и этой уставкой.

Приём сигнала переключения цепи на резервный поток по входу N – по данному дискретному сигналу произойдёт переключение на резервный поток. MAC адрес и VLAN нового потока должен быть записан в микросхему встроенного RedBox-а, который для этого должен быть переведён из рабочего режима в режим настройки, поэтому переход не будет полностью бесшовным.

3.3.3 Проверка настроек и параметров терминала

3.3.3.1 Проверку производить в следующей последовательности:

- выставление и проверка уставок ПО и параметров терминала;
- проверка точности регистрации входных сигналов;
- проверка терминала рабочим током и напряжением;
- проверка действия терминала на центральную сигнализацию и во внешние цепи.

3.3.3.2 Проверка порогов срабатывания ПО терминала

Перед проверкой порогов срабатывания ПО следует установить индикацию аналоговых сигналов во вторичных величинах, отключить дежурный режим индикатора (см. п. 2.3.3 руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ) и перевести терминал в режим тестирования (меню **Тестирование / Режим теста / Режим теста / есть**).

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 базисных напряжений и токов.



Рекомендовано, для сети 110 кВ задавать $U_{\text{БАЗ}} = 1100 \text{ В}$, для сети 220 кВ – $U_{\text{БАЗ}} = 2200 \text{ В}$, для сети 330 кВ – $U_{\text{БАЗ}} = 3300 \text{ В}$. Рекомендованная величина $I_{\text{БАЗ}} = 1000 \text{ А}$.

Проверка характеристик ИО устройства должна осуществляться с помощью приборов, генерирующих нормированные потоки в соответствии с МЭК 61850-9-2LE. В роли таких устройств могут выступать специализированные приборы фирм «OMICRON» и «ДИНАМИКА», а также устройство SAMU типа БЭ2704_700 производства НПП «ЭКРА».

Настройка приема SV в терминалах БЭ2704 и установки Omicron CMC356 для их совместной работы приведена в Приложении Е.

3.3.3.3 Проверка ПО по приращению тока нулевой, обратной и прямой последовательностей

Проверку следует производить подачей скачком одного из фазных токов ($I_{\text{АН}}$) от нулевого значения до значения, равного $3 I_{\text{СР}}$ ПО DI2, ПО DI1 или ПО 3I0 для dI.

Контрольное реле подключается к выходу соответствующего ПО DI1 (дискретный сигнал 285), DI2 (дискретный сигнал 287), DI0 (дискретный сигнал 171). Время замыкания контакта контрольного реле (и свечение светодиодного индикатора «**Контрольный выход**») при достижении порога срабатывания ПО – около 1с.

Подавая скачком ток $I_{\text{АН}}$ ($I_{\text{ВН}}$, $I_{\text{СН}}$), определить порог срабатывания каждого из ПО. Начиная от тока, меньшего порога срабатывания, постепенно его увеличивая, добиться кратковременного срабатывания ПО в серии из десяти опытов подачи тока скачком.

Величина тока срабатывания должна быть равна $I_{\text{АН}}$ ($I_{\text{ВН}}$, $I_{\text{СН}}$) = $3 I_{\text{СР}}$ ПО по приращению I1 (ПО приращению I2, ПО 3I0 для dI) с точностью $\pm 20 \%$.

3.3.3.4 Проверка порога срабатывания ПО 3I0

Определение порога срабатывания ПО по току нулевой последовательности производится путем имитации однофазных КЗ (АН, ВН, СН) подачей регулируемого переменного тока на соответствующие токовые входные цепи шкафа.

Контрольное реле подключается к выходу соответствующего ПО I0 пуск.(дискретный сигнал 148), ПО 3I0 пуск dI (дискретный сигнал 149), ПО I0 3I0 сигнал (дискретный сигнал 150), Плавно увеличивая ток $I_{\text{АН}}$ ($I_{\text{ВН}}$, $I_{\text{СН}}$) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания должна быть равна $I_{\text{АН}}$ ($I_{\text{ВН}}$, $I_{\text{СН}}$) = $I_{\text{СР}}$ указанных ПО 3I0 (во вторичных величинах) с точностью $\pm 5 \%$.

3.3.3.5 Проверка порога срабатывания ПО I0/I1

Контрольное реле подключить к выходу ПО I0/I1 (дискретный сигнал 173).

Проверку осуществлять подачей симметричного номинального трехфазного тока: при плавном уменьшении одного из токов I_{AN} (I_{BN} , I_{CN}) определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора **«Контрольный выход»** на лицевой панели терминала.

Значение отношения тока нулевой последовательности 3I0 к току прямой последовательности для каждого значения тока фиксировать по показаниям дисплея **Текущие величины / Аналоговые величины / 3I0** (или через комплекс программ **EKRASMS**).

Отношение токов срабатывания I0/I1 должно быть равно уставке с точностью $\pm 5\%$.

3.3.3.6 Проверка порога срабатывания ПО I2/I1

Контрольное реле подключить к выходу ПО I2/I1 (дискретный сигнал 173).

Проверку осуществлять подачей симметричного номинального трехфазного тока: при плавном уменьшении одного из токов I_{AN} (I_{BN} , I_{CN}) определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора **«Контрольный выход»** на лицевой панели терминала.

Значение отношения тока обратной последовательности I2 к току прямой последовательности для каждого значения тока фиксировать по показаниям дисплея **Текущие величины / Аналоговые величины / 3I0** (или через комплекс программ **EKRASMS**).

Отношение токов срабатывания I0/I1 должно быть равно уставке с точностью $\pm 5\%$.

3.3.3.7 Проверка порога срабатывания ПО I1

Контрольное реле подключить к выходу ПО: ПО I1 пуск (дискретный сигнал 289), ПО I1 пуск. dI (дискретный сигнал 290) и ПО I1 сигнал (дискретный сигнал 291).

Порог срабатывания указанных ПО определять подачей симметричного трехфазного тока плавным увеличением симметричного тока до начала свечения светодиодного индикатора **«Контрольный выход»** на лицевой панели терминала.

Величина срабатывания ПО должна быть равна заданной уставке с точностью $\pm 5\%$.

3.3.3.8 Проверка порога срабатывания ПО U1

Контрольное реле подключить к выходу ПО U1 (дискретный сигнал 174).

Порог срабатывания определять подачей симметричного трехфазного напряжения плавным уменьшением симметричного напряжения до начала свечения светодиодного индикатора **«Контрольный выход»** на лицевой панели терминала.

Величина срабатывания ПО должна быть равна заданной уставке с точностью $\pm 5\%$.

3.3.3.9 Проверка порога срабатывания ПО U2

Контрольное реле подключить к выходу ПО U2 (дискретный сигнал 303).

Проверку порога срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности производить подачей регулируемого переменного напряжения на соответствующие входные цепи напряжения терминала.

Плавно увеличивая напряжение $U_{A-N,B,C}$ ($U_{B-N,C,A}$, $U_{C-N,A,B}$ от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина срабатывания ПО должна быть равна заданной уставке с точностью $\pm 5\%$.

3.3.3.10 Проверка порога срабатывания ПО 3Uo

Контрольное реле подключить к выходу ПО 3Uo (дискретный сигнал 159).

Проверку порога срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности производить подачей регулируемого переменного напряжения на соответствующие входные цепи напряжения терминала.

Плавно увеличивая напряжение $U_{A-N,B,C}$ ($U_{B-N,C,A}$, $U_{C-N,A,B}$ от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина срабатывания ПО должна быть равна U_{CP} ПО U_0 от $= \sqrt{3} \cdot U_{A-N,B,C}$ ($U_{B-N,C,A}$, $U_{C-N,A,B}$) с точностью $\pm 5\%$.

3.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

При включении питания и в процессе работы шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминалов. Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в руководстве по эксплуатации на терминал ЭКРА.656132.265-03 РЭ «Терминалы серии БЭ2704».

4 Техническое обслуживание изделия

4.1 Общие указания

4.1.1 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.

4.1.1.1 Профилактический контроль

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

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

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

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

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

4.1.1.2 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести в соответствии с указаниями 4.3 следующие проверки:

- проверку состояния электрической изоляции шкафа;

– проверку работоспособности комплектов шкафа: проверку точности регистрации входных сигналов; проверку порогов срабатывания ПО; проверку действия комплектов шкафа на центральную сигнализацию и во внешние цепи.

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



В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ТЕРМИНАЛЕ БЭ2704V925 ИЛИ В УСТРОЙСТВЕ СВЯЗИ С ПК, НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫШЕУКАЗАННОЙ АППАРАТУРЫ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.

4.2 Меры безопасности

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

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

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

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

4.2.5 Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа приведены в 3.2 настоящего РЭ.

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

4.3 Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)

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

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

4.3.3 Проверка и настройка терминала защиты производится в соответствии с указаниями, приведёнными в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-01 РЭ.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 7 - Условия транспортирования и хранения

Назначение НКУ	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		
Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей по ГОСТ 15846-2002)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	3
Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	С	5(ОЖ4)	2(С)	3

Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании – минус 25 °С.

Транспортирование упакованных шкафов производится любым видом закрытого транспорта, предохраняющим изделия от воздействия солнечной радиации, резких скачков температур, атмосферных осадков и пыли с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий. Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «Л» допускается общее число перегрузок не более четырёх.

Погрузка, крепление и перевозка шкафов в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими правилами перевозок грузов, с учётом манипуляционных знаков маркировки тары по ГОСТ 14192-96. Упакованный шкаф должен быть надёжно закреплён для предотвращения его свободного перемещения.

До установки в эксплуатацию шкафы хранить в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от 5 °С до 45 °С и относительной влажности не выше 80 % при температуре 25 °С, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

6 Рекомендации по выбору уставок

Полный список уставок терминала и диапазоны их изменения приведены в таблице 11 руководства ЭКРА.656132.265/18 РЭ. В заданном диапазоне изменения значения всех уставок могут выбираться без дополнительных требований по дискретности.

6.1 Расчеты подлежат уставки пусковых органов ПО_ОМП:

- пусковых органов по симметричным составляющим токов $I_{cp,0}$, $I_{cp,1}$, $I_{cp,2}$;
- пусковых органов по приращению симметричных составляющих токов $\Delta I_{cp,0}$, $\Delta I_{cp,1}$, $\Delta I_{cp,2}$;
- пусковых органов по симметричным составляющим токов, работающих совместно с пусковыми органами по приращению $I_{cp,0}$ для ΔI ;
- $I_{cp,1}$ для ΔI , $I_{cp,2}$ для $\Delta 1$.

Уставки задаются во вторичных величинах, определенных с учетом коэффициента трансформации первичных трансформаторов тока, к которым подключено устройство.

6.2 Общие принципы расчета. Расчетные условия для выбора уставок несколько отличаются от традиционных, принятых при расчете параметров срабатывания релейной защиты от коротких замыканий. Основное условие при выборе уставок: обеспечение необходимой чувствительности при КЗ в пределах участка сети, на котором требуется выполнение функции ОМП.

Дополнительные (не обязательные) условия: исключение ложных пусков ОМП в нагрузочных режимах, а также минимизация числа излишних пусков при КЗ на внешних элементах сети, в которых функция ОМП не предусмотрена.

Поскольку пусковые органы ПО_ОМП должны иметь достаточную чувствительность при КЗ в пределах контролируемого участка сети, они могут излишне срабатывать при внешних КЗ на смежных элементах, особенно, если точка КЗ расположена вблизи контролируемых ОМП элементов сети. Такие излишние срабатывания пусковых органов являются допустимыми по следующим причинам:

- в селективном режиме работы для пуска ОМП, кроме срабатывания пусковых органов ПО_ОМП, необходим также приём сигнала отключения выключателя от релейной защиты, т.е. наличие сигнала на дискретном входе «Отключение от РЗ». Поэтому, при отсутствии отказов защит смежных элементов сети и установленных на них выключателей излишних пусков ОМП не будет даже в условиях излишних срабатываний пусковых органов ПО_ОМП, что позволяет задать их уставки срабатывания, обеспечивающие достаточную чувствительность при КЗ в пределах всего контролируемого участка сети;
- в неселективном режиме работы, для этого на вход вместо приёма сигнала отключения должен быть сконфигурирован дискретный сигнал 400 (логическая единица), излишние пуски не являются опасными, т.к. после отключения поврежденного элемента сети имеется дополнительная информация о поврежденном элементе, которая позволяет принять

решение о достоверности замеренного алгоритмом ОМП расстояния до места повреждения. Поэтому и в указанном режиме работы ОМП имеется возможность обеспечения достаточной чувствительности при КЗ в пределах всего контролируемого участка сети.

Исключение ложных пусков ОМП в нагрузочных режимах должно достигаться путем отстройки от максимального значения контролируемой пусковым органом величины, соответствующей нагрузочному режиму. При недостаточной чувствительности пусковых органов по току используются также и пусковые органы по приращению тока. В случае, если чувствительность по-прежнему окажется недостаточной, допустимо выбирать уставки, обеспечивающие необходимую чувствительность. При этом ложные срабатывания пусковых органов могут быть допущены по причинам, указанным в отношении излишних срабатываний.

Нормативные требования на значение минимального коэффициента чувствительности $K_{\text{ч}}$ не установлены. Рекомендуется принять $K_{\text{ч}} = 2$, что обеспечит надежный пуск ОМП даже при КЗ, сопровождаемом значительным переходным сопротивлением. В случае, если при уставках, определенных по условию отстройки от нагрузочного режима, указанное значение $K_{\text{ч}}$ обеспечить не удастся даже при использовании пуска по приращению тока, возможны два варианта:

- принять уставку, определенную из условия отстройки от нагрузочного режима. При этом будут исключены ложные пуски ОМП, однако чувствительность будет снижена. Рекомендуется не допускать минимальное значение коэффициента чувствительности меньше $K_{\text{ч}} = 1,5$. В противном случае высока вероятность отказа ОМП при КЗ в пределах заданного участка сети;

- сохранить значение $K_{\text{ч}} = 2$. При этом возникает возможность ложных пусков ОМП, которые, как отмечено выше, допустимы.

6.3 Положение точки КЗ.

Проводится оценка коэффициентов чувствительности по точке КЗ на противоположном конце линии или их цепочки.

6.4 Расчетный режим работы сети при оценке чувствительности пусковых органов

определяется из условия минимального тока КЗ, проходящего в месте включения устройства. При этом рассматриваются режимы работы сети, отличающиеся составом включенных или отключенных элементов сети, сопротивлением эквивалентных систем, а также положением РПН трансформаторов, имеющих заземленные нейтрали.

6.5 Виды КЗ, учитываемые при расчете коэффициентов чувствительности:

- при оценке чувствительности пусковых органов, реагирующих на токи прямой последовательности - трехфазное КЗ;

- при оценке чувствительности пусковых органов, реагирующих на токи обратной последовательности - двухфазное КЗ;

- при оценке чувствительности пусковых органов, реагирующих на токи нулевой последовательности - однофазное или двухфазное КЗ на землю в сети с заземленной нейтралью, а в сети с изолированной нейтралью - двойные КЗ на землю. При этом одна из точек однофазного пробоя на землю находится в одной из расчетных точек.

Указанные виды КЗ относятся к расчету коэффициентов чувствительности пусковых органов, реагирующих как на симметричные составляющие токов, так и на их приращения.

6.6 Ток срабатывания пусковых органов по току определяется исходя из обеспечения требуемого коэффициента чувствительности по выражению:

$$I_{\text{ср.п}} = I_{\text{кз.мин.п}} / K_{\text{ч}} \quad (1)$$

где п - номер последовательности: 1 - прямая, 2 - обратная, 0 - нулевая;

$K_{\text{ч}}$ - значение требуемого коэффициента чувствительности, рекомендуется принять $K_{\text{ч}} = 2$;

$I_{\text{ср.п}}$ - первичный ток срабатывания пускового органа прямой, обратной или нулевой последовательности;

$I_{\text{кзмин.п}}$ - минимальное значение соответствующей симметричной составляющей первичного тока в месте включения устройства при КЗ в расчетных токах. Вид КЗ соответствует указанному в п.5.5. Для пускового органа по току нулевой последовательности берется оди-нарное (не утроенное) значение тока нулевой последовательности.

Проверяется отстроенность пускового органа по току прямой последовательности от первичного максимального тока самозапуска в нагрузочном режиме по условию:

$$I_{\text{ср.1}} > K_{\text{отс}} \cdot K_{\text{сзап}} \cdot I_{\text{раб.макс}} \quad (2)$$

где $K_{\text{отс}}$ - коэффициент отстройки, $K_{\text{отс}} = 1,3$;

$K_{\text{сзап}}$ - коэффициент самозапуска двигательной нагрузки;

$I_{\text{раб.макс}}$ - максимальный ток нагрузочного режима.

В (2) не учтен коэффициент схемы в предположении, что схема соединения вторичных обмоток фазных трансформаторов тока собрана по схеме «звезда».

При выполнении неравенства (2) пусковой орган отстроен от нагрузочного режима. В противном случае следует принять ток срабатывания по условию (2), перейдя от неравенства к равенству и провести расчет дополнительного пускового органа по приращению тока прямой последовательности.

Проверяется отсутствие ложных срабатываний пускового органа по току обратной последовательности в нагрузочных режимах по условию:

$$I_{\text{ср.2}} = K_{\text{отс}} \cdot I_{\text{нагр.2}} + I_{\text{нб.2}} \quad (3)$$

где $K_{\text{отс}}$ - коэффициент отстройки, $K_{\text{отс}} = 1,3$;

$I_{\text{нагр.2}}$ - первичный ток обратной последовательности в нагрузочном режиме, обусловленный несимметрией нагрузки;

$I_{\text{нб.2}}$ - ток небаланса фильтра тока обратной последовательности.

Учет тока обратной последовательности нагрузочного режима следует проводить при наличии заметной несимметрии нагрузки, например при включении устройства вблизи тяговых подстанций железнодорожного транспорта.

Входящий в (3) ток небаланса фильтра тока обратной последовательности определяется по выражению:

$$I_{нб.2} = K_{нб} \cdot I_{раб.макс} \quad (4)$$

где $K_{нб}$ - коэффициент небаланса, $K_{нб} = 0,05$;

$I_{раб.макс}$ - максимальный ток нагрузочного режима.

Коэффициент небаланса учитывает погрешность аппаратной реализации фильтра обратной последовательности, прежде всего погрешность трансформаторов тока. При этом погрешность учитывается в нагрузочном режиме, поскольку по выражению (3) проверяется отсутствие только ложных пусков. При симметричных трехфазных КЗ ток небаланса будет больше, что может привести к излишним срабатываниям пускового органа, которые, как отмечалось, являются допустимыми.

При выполнении неравенства (3) пусковой орган отстроен от ложных срабатываний. В противном случае следует принять ток срабатывания по условию (3), перейдя от неравенства к равенству и провести расчет дополнительного пускового органа по приращению тока обратной последовательности.

Проверяется отсутствие ложных срабатываний пускового органа по току нулевой последовательности в нагрузочных режимах по условию:

$$I_{ср.0} > I_{нб.0} \quad (5)$$

где $I_{нб.0}$ - ток небаланса фильтра тока нулевой последовательности.

Входящий в (5) ток небаланса фильтра тока нулевой последовательности определяется по выражению (4).

При выполнении неравенства (5) пусковой орган отстроен от ложных срабатываний. В противном случае следует принять ток срабатывания по условию (5), перейдя от неравенства к равенству и провести расчет дополнительного пускового органа по приращению тока обратной последовательности.

6.7 Расчет дополнительных пусковых органов по приращению тока.

Ток срабатывания пусковых органов по приращению тока определяется исходя из обеспечения требуемого коэффициента чувствительности по выражению:

$$\Delta I_{ср.п} = \Delta I_{кз.мин.п} / K_{ч} \quad (6)$$

где p - номер последовательности: 1 - прямая, 2 - обратная, 0 - нулевая;

$K_{ч}$ - значение требуемого коэффициента чувствительности, рекомендуется принять $K_{ч} = 2$;

$\Delta I_{\text{ср.п}}$ - первичный ток срабатывания пускового органа по приращению тока прямой, обратной или нулевой последовательности;

$\Delta I_{\text{кз.мин.п}}$ - минимальное значение приращения тока соответствующей симметричной составляющей первичного тока в месте включения устройства при КЗ в расчетных точках. Вид КЗ соответствует указанному в п.5.5. Для пускового органа по току нулевой последовательности берется утроенное значение приращения тока нулевой последовательности.

6.7.1 Пусковой орган по приращению тока прямой последовательности.

Входящее в (6) приращение тока $\Delta I_{\text{кз.мин.1}}$ определяется как разность токов при трехфазном КЗ и в нагрузочном режиме:

$$\Delta I_{\text{кз.мин.1}} = |I_{\text{кз}}| - |I_{\text{нагр}}| \quad (7)$$

где $|I_{\text{кз}}|$ и $|I_{\text{нагр}}|$ - первичные значения токов в месте включения устройства в условиях трехфазного КЗ и в предшествующем нагрузочном режиме.

При определении входящих в (7) токов должен рассматриваться один и тот же режим работы сети как в условиях КЗ, так и в предшествующем нагрузочном режиме: не меняется состав включенных или отключенных элементов сети, положение РПН всех трансформаторов остается неизменным, совпадают сопротивления эквивалентных систем или их мощности КЗ. Следует найти расчетный режим работы сети, при котором определенная (7) разность токов примет минимальное значение.

Уставку пускового органа по току прямой последовательности $\Delta I_{\text{ср.1}}$ для ΔI , работающего совместно с пусковым органом по приращению, принять из условия обеспечения коэффициента чувствительности $K_{\text{ч}} = 3$ по выражению (1).

6.7.2 Пусковой орган по приращению тока обратной последовательности.

Входящее в (6) приращение тока $\Delta I_{\text{кз.мин.2}}$ определяется как разность токов обратной последовательности при двухфазном КЗ и в нагрузочном режиме:

$$\Delta I_{\text{кз.мин.2}} = |I_{\text{кз.2}}| - |I_{\text{нагр.2}}| \quad (8)$$

где $|I_{\text{кз.2}}|$ и $|I_{\text{нагр.2}}|$ - первичные значения токов обратной последовательности в месте включения устройства в условиях двухфазного КЗ и в предшествующем нагрузочном режиме. Режим работы сети, приводящий к минимальному значению $\Delta I_{\text{кз.мин.2}}$, находится аналогично описанному для расчета пускового органа по приращению прямой последовательности.

Составляющая $|I_{\text{нагр.2}}|$ обусловлена несимметрией нагрузки. В условиях симметрии нагрузки ток срабатывания $\Delta I_{\text{ср.2}}$ принять из условия обеспечения коэффициента чувствительности к двухфазным КЗ $K_{\text{ч}} = 2$, а ток срабатывания $I_{\text{ср.2}}$ для ΔI из условия обеспечения коэффициента чувствительности $K_{\text{ч}} = 3$ по выражению (1).

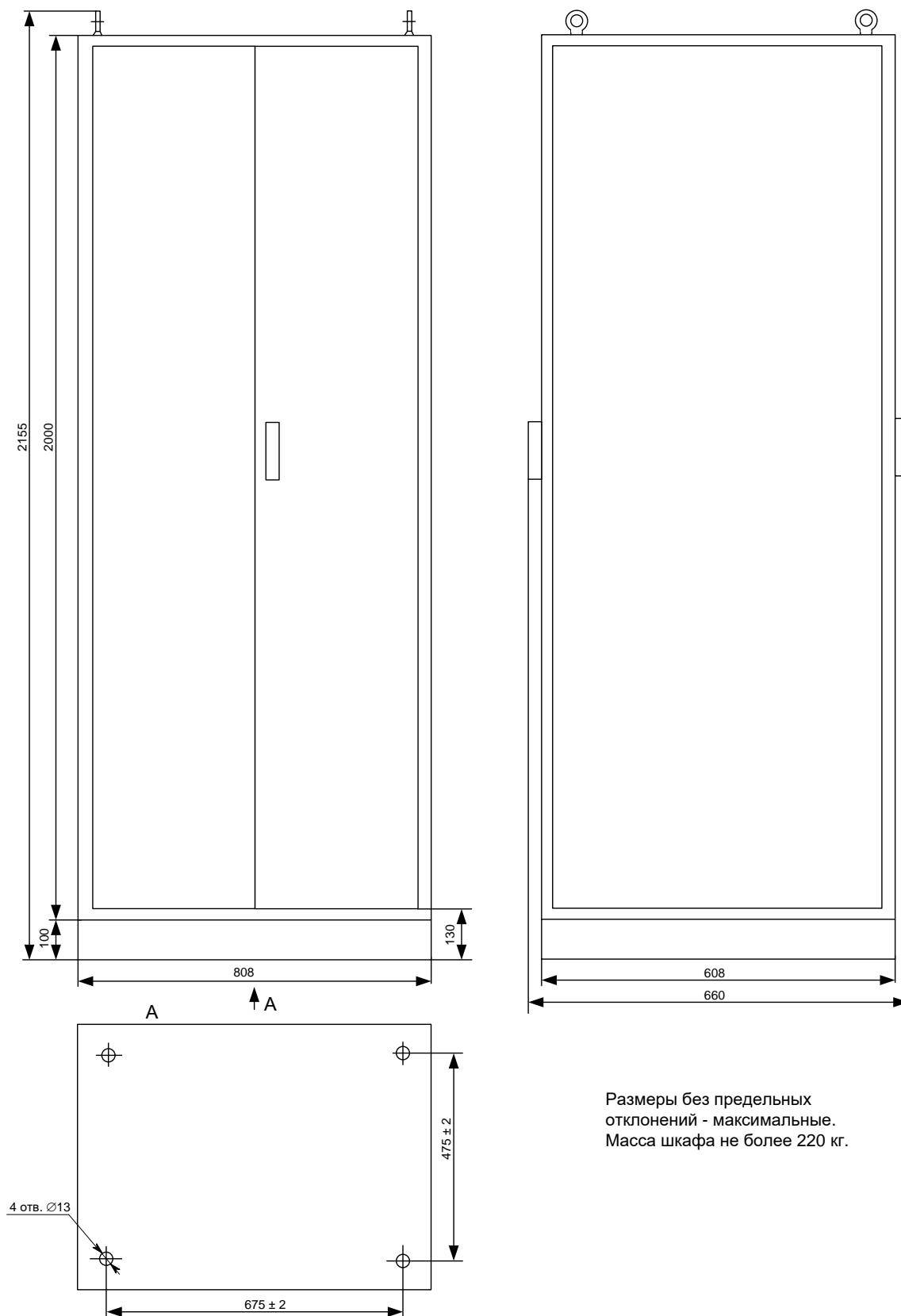
5.7.3 Пусковой орган по приращению тока нулевой последовательности. В нагрузочном режиме составляющие тока нулевой последовательности, обусловленные несим-

метрией нагрузки, отсутствуют. Поэтому ток срабатывания $\Delta I_{\text{ср.0}}$ принять из условия обеспечения коэффициента чувствительности $K_{\text{ч}} = 2$, а ток срабатывания $I_{\text{ср.0}}$ для ΔI из условия обеспечения коэффициента чувствительности $K_{\text{ч}} = 3$ при однофазных и двухфазных КЗ на землю.

По приведенным выражениям получены первичные токи срабатывания, которые следует перевести во вторичные величины с учетом коэффициента трансформации трансформатора тока K_I :

$$\Delta I_{\text{ср.втор.п}} = \Delta I_{\text{ср.п}} / K_I \quad (9)$$

В (9) для пускового органа по току прямой последовательности не учтен коэффициент схемы в предположении, что схема соединения вторичных обмоток фазных трансформаторов тока собрана по схеме «звезда».



Размеры без предельных отклонений - максимальные.
 Масса шкафа не более 220 кг.

Рисунок 1 - Габаритные, установочные размеры и масса шкафа ШЭ2607 92Х

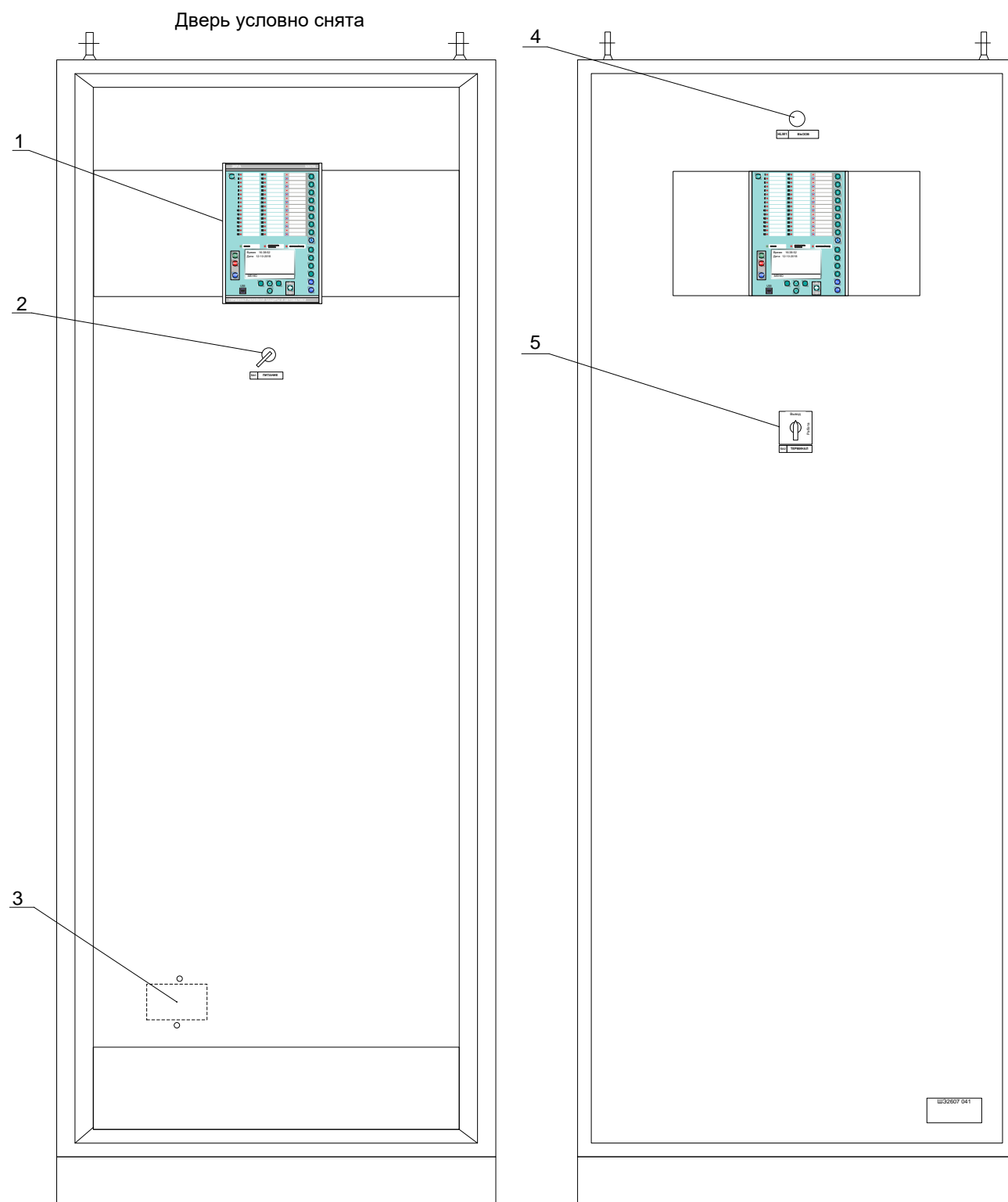
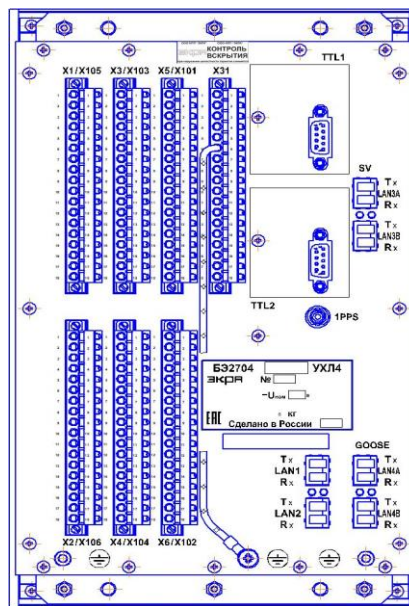
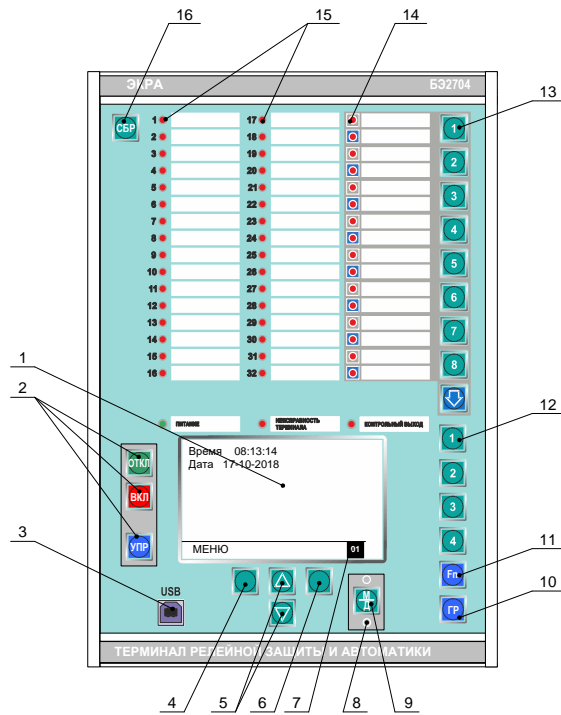


Рисунок 2 - Внешний вид шкафа ШЭ2607



- 1 – дисплей TFT 4.3”;
- 2 – кнопки управления;
- 3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);
- 4 – кнопка выбора (левая);
- 5 – кнопки прокрутки;
- 6 – кнопка выбора (правая);
- 7 – поле индикации рабочей группы уставок;
- 8 – светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режиме управления электронными ключами;
- 9 – кнопка выбора режима управления электронными ключами (дистанционное или местное);
- 10 – кнопка выбора группы уставок;
- 11 – кнопка функциональная;
- 12 – кнопки цифровой клавиатуры;
- 13 – кнопки управления электронными ключами: восемь кнопок выбора и кнопка переключения регистра;
- 14 – двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие о режиме управления электронными ключами;
- 15 – двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие срабатывание отдельных защит (32 шт.);
- 16 – кнопка сброса сигнализации на лицевой панели терминала.

Рисунок 3 - Расположение элементов на передней и задней панели терминала ОМП
Типа БЭ2704V925 с электронными ключами управления

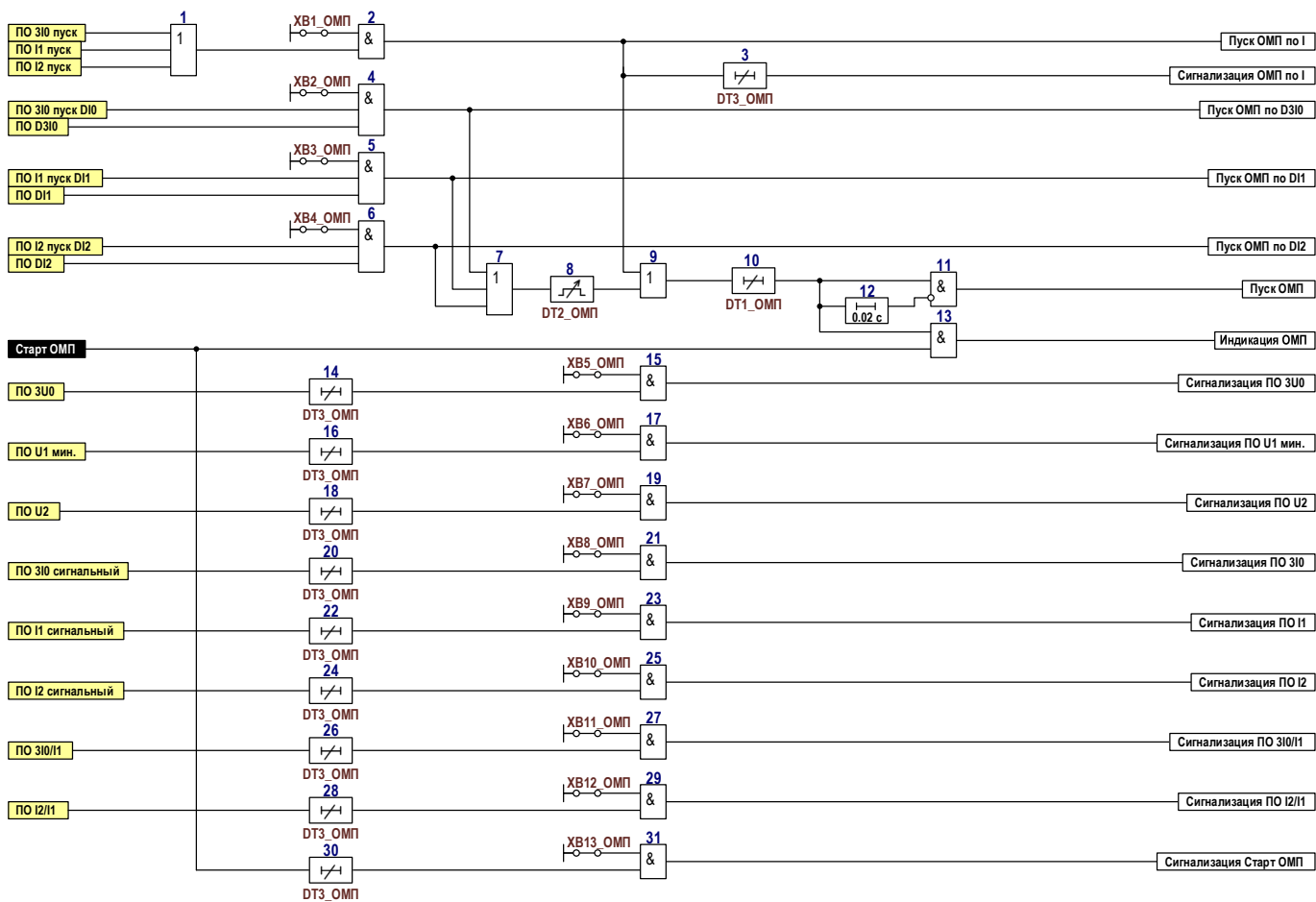


Рисунок 4 - Функциональная схема логической части

Приложение А

(справочное)

Сведения о содержании цветных металлов

Таблица А.1

Типоисполнение шкафа	Суммарная (расчётная) масса цветных металлов и их сплавов, содержащихся в изделии и подлежащих сдаче в виде лома, кг					
	Наименование металла, сплавов. Классификация по группам ГОСТ Р 54564-2011					
	А4	М3	М12	Бр2	Л14	Ц5
	Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия					
	полностью	полностью	частично	частично	частично	полностью
ШЭ2607 921	0,731	0,774	6,146	0,002	0,076	0,111
ШЭ2607 922	1,461	0,774	6,828	0,004	0,152	0,222
ШЭ2607 923	2,192	0,774	7,510	0,006	0,228	0,333
ШЭ2607 924	2,923	0,774	8,192	0,008	0,304	0,444
ШЭ2607 925	3,653	0,774	8,874	0,010	0,380	0,555
ШЭ2607 926	4,383	0,774	9,556	0,012	0,456	0,666
ШЭ2607 927	5,114	0,774	10,238	0,014	0,532	0,777
ШЭ2607 928	5,845	0,774	10,920	0,016	0,608	0,888

Приложение Б

(рекомендуемое)

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа

Таблица Б.1

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики
Мультиметр цифровой	APPA-91	0,1 мВ - 1000 В; ПГ $\pm (0,5 \% + 1 \text{ ед. счета})$ для $U=$ 0,1 мВ - 750 В; ПГ $\pm (1,3 \% + 4 \text{ ед. счета})$ для $U\sim$ 0,1 мкА - 20 А; ПГ $\pm (1,5 \% + 3 \text{ ед. счета})$ для $I\sim$; ПГ $\pm (1,0 \% + 1 \text{ ед. счета})$ для $I=$ 0,1 Ом - 20 МОм; ПГ $\pm (0,8 \% + 1 \text{ ед. счета})$
Источник питания постоянного тока	GPR-30H10D	(0 – 300) В; ПГ $\pm (0,005 \times U_{\text{уст.}}^* + 0,2 \text{ В})$, (0 – 1) А; ПГ $\pm (0,005 \times I_{\text{уст.}}^{**} + 0,02 \text{ А})$
Мегаомметр	E6-24	10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ $\pm 3 \% + 3 \text{ емр}$ $U_{\text{ТЕСТ}} = 500; 1000; 2500 \text{ В}$
Установка многофункциональная измерительная	OMICRON CMC 356	6 \times $\sim (0 - 32) \text{ А}$; ПГ $\pm 0,15 \%$ 4 \times $\sim (0 - 300) \text{ В}$; ПГ $\pm 0,08 \%$
Комплекс программно-технический измерительный	Ретом-51	(0,15 – 60) А; ПГ $\pm 0,5 \%$ (0,05 – 240) В; ПГ $\pm 0,5 \%$
Устройство пробивного напряжения	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ $\pm 3 \%$
Осциллограф цифровой	TDS-2024	(0 – 200) МГц; погрешность установки $K_{\text{откл}} \pm 3 \%$
<p>Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам.</p> <p>* $U_{\text{уст.}}$ – устанавливаемое значение выходного напряжения. ** $I_{\text{уст.}}$ – устанавливаемое значение выходного тока.</p>		

Приложение В (обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов (по умолчанию)

Таблица В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
1	Вход N1 X:1	Вход N1 X:1	✓	✓		
2	Вход N2 X:1	Вход N2 X:1	✓	✓		
3	Вход N3 X:1	Вход N3 X:1	✓	✓		
4	Вход N4 X:1	Вход N4 X:1	✓	✓		
5	Вход N5 X:1	Вход N5 X:1	✓	✓		
6	Вход N6 X:1	Вход N6 X:1	✓	✓		
7	Вход N7 X:1	Вход N7 X:1	✓	✓		
8	Вход N8 X:1	Вывод терминала	✓	✓		
9	Вход N9 X:2	Съем сигнализации	✓	✓		
10	Вход N10 X:2	Вход N10 X:2	✓	✓		
11	Вход N11 X:2	Вход N11 X:2	✓	✓		
12	Вход N12 X:2	Вход N12 X:2	✓	✓		
13	Вход N13 X:2	Вход N13 X:2	✓	✓		
14	Вход N14 X:2	Вход N14 X:2	✓	✓		
15	Вход N15 X:2	Вход N15 X:2	✓	✓		
16	Вход N16 X:2	Вход N16 X:2	✓	✓		
17	Реле K1 :X101	Реле K1 :X101	✓	✓		
18	Реле K2 :X101	Реле K2 :X101	✓	✓		
19	Реле K3 :X101	Реле K3 :X101	✓	✓		
20	Реле K4 :X101	Реле K4 :X101	✓	✓		
21	Реле K5 :X101	Реле K5 :X101	✓	✓		
22	Реле K6 :X101	Реле K6 :X101	✓	✓		
23	Реле K7 :X101	Реле K7 :X101	✓	✓		
24	Реле K8 :X101	Реле K8 :X101	✓	✓		
25	Реле K9 :X102	Реле K9 :X102	✓	✓		
26	Реле K10 :X102	Реле K10 :X102	✓	✓		
27	Реле K11 :X102	Реле K11 :X102	✓	✓		
28	Реле K12 :X102	Реле K12 :X102	✓	✓		
29	Реле K13 :X102	Реле K13 :X102	✓	✓		

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
30	Реле K14 :X102	Реле K14 :X102	✓	✓		
31	Реле K15 :X102	Реле K15 :X102	✓	✓		
32	Реле K16 :X102	Реле K16 :X102	✓	✓		
33	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1				
34	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2				
35	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3				
36	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4				
37	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5				
38	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6				
39	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7				
40	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8				
41	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9				
42	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10				
43	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11				
44	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12				
45	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13				
46	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14				
47	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15				
48	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16				
49	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17				
50	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18				
51	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19				
52	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20				
53	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21				
54	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22				
55	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23				
56	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24				
57	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25				
58	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26				
59	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27				
60	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28				
61	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29				

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
62	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30				
63	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31				
64	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32				
113	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I	✓	✓		
114	Пуск ОМП по dlo	Пуск ОМП по dlo	✓	✓		
115	Пуск ОМП по dl1	Пуск ОМП по dl1	✓	✓		
116	Пуск ОМП по dl2	Пуск ОМП по dl2	✓	✓		
117	Сигн. ПО 3Uo	Сигнализация ПО 3Uo	✓	✓		
118	Сигн. ПО U1	Сигнализация ПО U1	✓	✓		
119	Сигн. ПО U2	Сигнализация ПО U2	✓	✓		
120	Сигн. ПО 3Io	Сигнализация ПО 3Io	✓	✓		
121	Сигн. ПО I1	Сигнализация ПО I1	✓	✓		
122	Сигн. ПО I2	Сигнализация ПО I2	✓	✓		
123	Сигн. ПО Io/I1	Сигнализация ПО Io/I1	✓	✓		
124	Сигн. ПО I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1	✓	✓		
148	ПО 3Io пуск	ПО 3Io пуск	✓	✓		
149	ПО 3Io пуск dlo	ПО 3Io пуск dlo	✓	✓		
150	ПО 3Io сигнал.	ПО 3Io сигнальный	✓	✓		
159	ПО 3Uo	ПО 3Uo	✓	✓		
170	ПО по I2/I1	ПО по I2/I1	✓	✓	✓	
171	ПО по 3Io для dl	ПО по 3Io для dl	✓	✓		
172	ПО по I2 сигнал.	ПО по I2 сигнал.	✓	✓	✓	
173	ПО по Io/I1	ПО по Io/I1	✓	✓	✓	
174	ПО по U1	ПО по U1	✓	✓	✓	
175	ПО I2 пуск	ПО I2 пуск	✓	✓	✓	
176	ПО I2 пуск dl	ПО I2 пуск dl	✓	✓	✓	
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				

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
220	Пуск ОМП	Пуск ОМП				
221	Готовность ОМП	Готовность данных ОМП				
222	СигналСрабат.	Сигнализация «Срабатывания»				
223	СигналНеиспр.	Сигнализация «Неисправность»				
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		✓		
225	ГотовLAN-3А 9-2	Готовность LAN-3А 9-2				
226	ГотовLAN-3В 9-2	Готовность LAN-3В 9-2				
227	ГотовLAN-4А 9-2	Готовность LAN-4А 9-2				
228	ГотовLAN-3В 9-2	Готовность LAN-4В 9-2				
229	Вывод Неиспр9-2	Вывод терминала при неиспр. 9-2		✓		
285	ПО DI1	ПО по приращению вектора I1				
287	ПО DI2	ПО по приращению вектора I2				
289	ПО I1 пуск	ПО I1 пуск				
290	ПО I1 пуск по dI	ПО I1 пуск по dI				
291	ПО I1 сигнальный	ПО I1 сигнальный				
303	ПО по U2	ПО по U2				
399	Режим теста	Режим теста				
400	Вывод функции	Вывод функции				
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				

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
447	VIRT20_15	VIRT20_15				
448	VIRT20_16	VIRT20_16				
449	Эл.кл.1	Электронный ключ 1				
450	Эл.кл.1_shift	Электронный ключ 1_shift				
451	Эл.кл.1 гр. уст	Группа уставок 1				
452	Эл.кл.2_shift	Электронный ключ 2_shift				
453	Эл.кл.2 гр. уст	Группа уставок 2				
454	Эл.кл.3_shift	Электронный ключ 3_shift				
455	Эл.кл.3 гр. уст	Группа уставок 3				
456	Эл.кл.4_shift	Электронный ключ 4_shift				
457	Эл.кл.4 гр. уст	Группа уставок 4				
458	Эл.кл.5_shift	Электронный ключ 5_shift				
459	Эл.кл.5 гр. уст	Группа уставок 5				
460	Эл.кл.6_shift	Электронный ключ 6_shift				
461	Эл.кл.6 гр. уст	Группа уставок 6				
462	Эл.кл.7_shift	Электронный ключ 7_shift				
463	5цеп.рез.пот.	5 цепь рез. поток				
464	Эл.кл.8_shift	Электронный ключ 8_shift				
465	Пуск по I	Пуск ОМП по I				
466	Пуск по dI0	Пуск ОМП по dI0				
467	Пуск по dI	Пуск ОМП по dI1				
468	Пуск по dI2	Пуск ОМП по dI2				
469	Сигн. по 3Uo	Сигнализация ПО 3Uo				
470	Сигн. по U1	Сигнализация ПО 3U1				
471	Сигн. по U2	Сигнализация ПО 3U2				
472	Сигн. по 3Io	Сигнализация ПО 3Io				
473	Сигн. по I1	Сигнализация ПО I1				
474	Сигн. по I2	Сигнализация ПО I2				
475	Сигн. по Io/I1	Сигнализация ПО Io/I1				
476	Сигн. по I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1				
477	Сигн. откл. от P3	Сигнализация откл. от P3				
478	Светодиод 14	Светодиод 14				

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
479	Светодиод 15	Светодиод 15				
480	Светодиод 16	Режим теста				
481	Светодиод 17	Светодиод 17				
482	Светодиод 18	Светодиод 18				
483	Светодиод 19	Светодиод 19				
484	Светодиод 20	Светодиод 20				
485	Светодиод 21	Светодиод 21				
486	Светодиод 22	Светодиод 22				
487	Светодиод 23	Светодиод 23				
488	Светодиод 24	Светодиод 24				
489	Светодиод 25	Светодиод 25				
490	Светодиод 26	Светодиод 26				
491	Светодиод 27	Светодиод 27				
492	Светодиод 28	Светодиод 28				
493	Светодиод 29	Светодиод 29				
494	Светодиод 30	Светодиод 30				
495	Светодиод 31	Светодиод 31				
496	Светодиод 32	Светодиод 32				
497	VIRT24_1	VIRT24_1				
498	VIRT24_2	VIRT24_2				
499	VIRT24_3	VIRT24_3				
500	VIRT24_4	VIRT24_4				
501	VIRT24_5	VIRT24_5				
502	VIRT24_6	VIRT24_6				
503	VIRT24_7	VIRT24_7				
504	VIRT24_8	VIRT24_8				
505	VIRT24_9	VIRT24_9				
506	VIRT24_10	VIRT24_10				
507	VIRT24_11	VIRT24_11				
508	VIRT24_12	VIRT24_12				
509	VIRT24_13	VIRT24_13				
510	VIRT24_14	VIRT24_14				

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
511	VIRT24_15	VIRT24_15				
512	VIRT24_16	VIRT24_16				

Приложение Г

(обязательное)

Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала

Таблица Г.1 - Основные меню

Наименование	Функции
Текущие величины	Просмотр текущих значений аналоговых входов и аналоговых величин, состояние логических сигналов, данных регистратора LCD внутренних и аналоговых событий, а также вида неисправности терминала
Регистратор ОМП	Просмотр данных определителя места повреждения для 10 последних зарегистрированных событий
Уставки ОМП	Задание уставок определителя места повреждения
Параметры линии	Просмотр и задание параметров защищаемой линии
Осциллограф	Просмотр и задание уставок осциллографирования. Индикация номера пуска терминала на осциллографирование. Задание логических сигналов для пуска осциллографа, определение списка для записи аналоговых и дискретных сигналов, управление параметрами записи осциллограмм. Получение информации о свободном пространстве на электронном диске (карте памяти) и возможность ее полной очистки
Регистратор	Выбор для регистрации любых из заданных (до 128) логических сигналов, передаваемых по TTL1, RS232 портам для связи или высвечиваемых на дисплее терминала
Программируемая логика	Просмотр параметров программируемой логики. Создание схемы гибкой логики осуществлено с помощью программы <i>Sketch</i> программного комплекса EKRASMS
Служебные параметры	Настройка параметров для доступа по последовательному каналу связи. Конфигурирование терминала и настройка трехфазных цепей. Установка часов реального времени. Задание вида и режима индикации текущих величин и базового вектора для вычисления угла текущих аналоговых величин. Управление контрольным выходом устройства
Настройка связи	Настройка параметров для доступа по последовательным каналам связи. Задание параметров протокола МЭК 60870-5-103. Настройка Ethernet порта и протокола МЭК 61850. Регистратор МЭК 61850
Уставки фиксир.измерений	Задание аналоговых сигналов и их параметров для измерения
Уставки времени	Установка часов реального времени. Задание источника синхронизации и уставок SNTP
Настройки 9-2	Настройка приема входящих SV-потоков
GOOSE	Отображение параметров протокола МЭК 61850-8-1 (конфигурирование с помощью программы cfg61850)
Заводские настройки	Регулировка аналоговых входов
Тестирование	Специальный режим, обеспечивающий определенные удобства при наладке и при периодических проверках терминала и выбор логических сигналов для подключения к контрольному выходу. Перевод в этот режим может осуществляться только с помощью кнопок управления на лицевой панели терминала
Запись уставок	Запись уставок в энергонезависимую память (по паролю)

Таблица Г.2 – Наблюдение текущих значений сигналов терминала

Основное Меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	Ia Q1, A 0.00	1 втор Ia Q1 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q1, фаза А, о.е.
		Ib Q1, A 0.00	2 втор Ib Q1 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q1, фаза В, о.е.
		Ic Q1, A 0.00	3 втор Ic Q1 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q1, фаза С, о.е.
		3Io Q1, A 0.00	4 втор 3Io Q1, ое/° 0.00 / 0.0	Ток 3Io Q1, о.е.
		Ia Q2, A 0.00	5 втор Ia Q2 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q2, фаза А, о.е.
		Ib Q2, A 0.00	6 втор Ib Q2 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q2, фаза В, о.е.
		Ic Q2, A 0.00	7 втор Ic Q2 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q2, фаза С, о.е.
		3Io Q2, A 0.00	8 втор 3Io Q2, ое/° 0.00 / 0.0	Ток 3Io Q2, о.е.
		Ia PL Q3, A 0.00	9 втор Ia PL Q3 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q3 парал. линии, фаза А, о.е.
		Ib PL Q3, A 0.00	10 втор Ib PL Q3 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q3 парал. линии, фаза В, о.е.
		Ic PL Q3, A 0.00	11 втор Ic PL Q3 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q3 парал. линии, фаза С, о.е.
		3Io PL Q3, A 0.00	12 втор 3Io PL Q3, ое/° 0.00 / 0.0	Ток 3Io Q3 парал. линии, о.е.
		Ia PL Q4, A 0.00	13 втор Ia PL Q4 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q4 парал. линии, фаза А, о.е.
		Ib PL Q4, A 0.00	14 втор Ib PL Q4 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q4 парал. линии, фаза В, о.е.
		Ic PL Q4, A 0.00	15 втор Ic PL Q4 ое/° 0.00 / 0.0	Ток Q4 парал. линии, фаза С, о.е.
		3Io PL Q4, A 0.00	16 втор 3Io PL Q4, ое/° 0.00 / 0.0	Ток 3Io Q4 парал. линии, о.е.
		Ua , В 0.00	17 втор Ua, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение шин, фаза А, о.е.
		Ub , В 0.00	18 втор Ub, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение шин, фаза В, о.е.
		Uc , В 0.00	19 втор Uc, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение шин, фаза С, о.е.
		3Uo , В 0.00	20 втор 3Uo, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение шин, фаза А, о.е.
		Ua L, В 0.00	21 втор Ua L, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение линии фаза А, о.е.
		Ub L, В 0.00	22 втор Ub L, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение линии, фаза В, о.е.
		Uc L, В 0.00	23 втор Uc L, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение линии, фаза С, о.е.
		3Uo L, В 0.00	24 втор 3Uo L, ое/° 0.00 / 0.0	Напряжение линии 3Uo, о.е.

Продолжение таблицы Г.2

Основное Меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения	
Текущие величины	Аналог. велич.	Ia(п), A 0.00	втор Ia(п), ое/° 0.00 /0.0	Ток линии, фаза А, о.е.	
		Ib(п), A 0.00	втор Ib(п), ое/° 0.00 /0.0	Ток линии, фаза В, о.е.	
		Ic(п), A 0.00	втор Ic(п), ое/° 0.00 /0.0	Ток линии, фаза С, о.е.	
		I1, A 0.00	втор I1, ое/° 0.00 /0.0	Ток прямой последовательности, о.е.	
		I2, A 0.00	втор I2, ое/° 0.00 /0.0	Ток обратной последовательности, о.е.	
		3I0, A 0.00	втор 3I0, ое/° 0.00 /0.0	Ток нулевой последовательности, о.е.	
		U1, В 0.00	втор U1, ое/° 0.00 /0.0	Напряжение прямой последовательности ТН, о.е.	
		U2, В 0.00	втор U2, ое/° 0.00 /0.0	Напряжение обратной последовательности ТН, о.е.	
		3U0, В 0.00	втор 3U0, ое/° 0.00 /0.0	Напряжение нулевой последовательности ТН, о.е.	
		I AB, A 0.00	втор I AB, ое/° 0.00 /0.0	Разность фазных токов IА - IВ линии, о.е.	
		I BC, A 0.00	втор I BC, ое/° 0.00 /0.0	Разность фазных токов IВ - IС линии, о.е.	
		I CA, A 0.00	втор I CA, ое/° 0.00 /0.0	Разность фазных токов IС - IА линии, о.е.	
		U AB, В 0.00	втор U AB, ое/° 0.00 /0.0	Междуфазное напряжение ТН UAB, о.е.	
		U BC, В 0.00	втор U BC, ое/° 0.00 /0.0	Междуфазное напряжение ТН UBC, о.е.	
		U CA, В 0.00	втор U CA, ое/° 0.00 /0.0	Междуфазное напряжение ТН UCA, о.е.	
		Z AB, Ом 0.00	втор Z AB, ое/° 0.00 /0.0	Модуль и угол междуфазного сопротивления ZAB, о.е.	
		Z BC, Ом 0.00	втор Z BC, ое/° 0.00 /0.0	Модуль и угол междуфазного сопротивления ZBC, о.е.	
		Z CA, Ом 0.00	втор Z CA, ое/° 0.00 /0.0	Модуль и угол междуфазного сопротивления ZCA, о.е.	
		Z AN, Ом 0.00	втор Z AN, ое/° 0.00 /0.0	Модуль и угол фазного сопротивления ZAN, о.е.	
		Z BN, Ом 0.00	втор Z BN, ое/° 0.00 /0.0	Модуль и угол фазного сопротивления ZBN, о.е.	
		Z CN, Ом 0.00	втор Z CN, ое/° 0.00 /0.0	Модуль и угол фазного сопротивления ZCN, о.е.	
		перв P, МВт 0.0	перв P, МВт 0.0	Активная мощность, передаваемая по ВЛ, МВт	
		первQ, Мвар 0.0	перв Q, Мвар 0.0	Реактивная мощность, передаваемая по ВЛ, Мвар	
		Частота, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота	
		Константы	Kr, о.е. 0.667	Kr, о.е. 0.667	Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности по R
			Kx, о.е. 0.667	Kx, о.е. 0.667	Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности по X
			Kr//, ое 0.882	Kr//, ое 0.882	Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности параллельной линии по X
Kx//, ое 0.952	Kx//, ое 0.952		Коэффициент компенсации тока нулевой последовательности параллельной линии по X		

Таблица Г.3 – Основные меню для просмотра и изменения уставок и параметров терминала

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию
Уставки определителя места повреждения	Уставки пуска ОМП	Иср ПО 3Io пуск	Иср ПО 3Io пуск втор 5.00	Ток срабатывания ПО 3Io пуск (0.05 - 2.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО I1 пуск	Иср ПО I1 пуск втор 10.00	Ток срабатывания I1 пуск, А; (0.10 – 2.00) I _{БАЗ}	2 I _{БАЗ}
		Иср ПО I2 пуск	Иср ПО I2 пуск втор 5.00	Ток срабатывания ПО I2 пуск (0.05 - 2.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО Io dI	Иср ПО Io dI втор 5.00	Ток срабатывания ПО Io dI (0.05 - 2.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО DIo	Иср ПО DIo втор 5.00	Ток срабатывания ПО dIo (0.1 - 2.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО I1 по dI	Иср ПО I1 по dI пуск втор 10.00	Ток срабатывания ПО I1 dI (0.10 - 2.00) I _{БАЗ} , А	2 I _{БАЗ}
		Иср ПО DI1	Иср ПО DI1 пуск втор 10.00	Ток срабатывания I1 пуск, А; (0.10 – 2.00) I _{БАЗ}	2 I _{БАЗ}
		Иср ПО I2 dI	Иср ПО I2 dI втор 5.00	Ток срабатывания ПО I2 пуск (0.05 - 2.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО DI2	Иср ПО DI2 пуск втор 5.00	Ток срабатывания ПО dIo (0.05 - 2.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
			tпуск по dI	tпуск по dI	Задержка на пуск ОМП (0.05 - 25.00) с
Уставки пуска ОМП на сигнализацию		Иср ПО 3Io сигн	Иср ПО 3Io сигн пуск втор 5.00	Ток срабатывания ПО 3Io сигн. (0.025 - 4.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО Io/I1	Иср ПО Io/I1 3	ПО Io/I1 (3-100) , %	1
		Иср 3Io	Иср 3Io втор 5.00	Ток срабатывания ПО 3Io сигн. (0.025 - 4.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО I2	Иср ПО I2 втор 5.00	Ток срабатывания ПО I2 сигн. (0.025 - 4.00) I _{БАЗ} , А	I _{БАЗ}
		Иср ПО I2/I1	Иср ПО I2/I1 3	ПО I2/I1 (3-100) , %	1
		Уср ПО 3Uo	Уср ПО 3Uo втор 4.00	Напряжение срабатывание 3Uo (3 - 100), В	4
		Уср ПО U1	Уср ПО U1 втор 4.00	Напряжение срабатывание U1 (3 - 100), В	4
		Уср ПО U2	Уср ПО U2 втор 4.00	Напряжение срабатывание U2 (3 - 100), В	4
		tзадержки сигн.	tзадержки сигн. втор 4.0	Задержка на пуск сигнализации (0.0 - 200.0) с	4
Логика пуска ОМП на сигнализацию		Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I предусмотрено	XВ1 Пуск ОМП по I (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		Пуск по dI0	Пуск по dI0 не предусмотрено	XВ2 Пуск ОМП по dI0 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		Пуск по dI1	Пуск по dI1 предусмотрено	XВ3 Пуск ОМП по dI1 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		Сигн. по dI2	Сигн. по dI2 предусмотрено	XВ4 Пуск ОМП по dI2 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		Сигн. по 3Uo	Сигн. по 3Uo предусмотрено	XВ5 Пуск сигнализации ОМП по 3Uo (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		Сигн. по U1	Сигн. по U1 не предусмотрено	XВ6 Пуск сигнализации ОМП по U1 (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		Сигн. по U2	Сигн. по U2 предусмотрено	XВ7 Пуск сигнализации ОМП по U2 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию
Уставки определителя места повреждения	Уставки пуска ОМП	Сигн. по 3lo	Сигн. по 3lo предусмотрено	XB8 Пуск сигнализации ОМП по 3lo (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		Сигн. по I1	Сигн. по I1 предусмотрено	XB9 Пуск сигнализации ОМП по I1 (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
		Сигн. по I2	Сигн. по I2 не предусмотрено	XB10 Пуск сигнализации ОМП по I2 (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		Сигн. Io/I1	Сигн. Io/I1 не предусмотрено	XB11 Пуск сигнализации ОМП по Io/I1 (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
		Сигн. по I2/I1	Сигн. по I2/I1 не предусмотрено	XB12 Пуск сигнализации ОМП по I2/I1 (не предусмотрено,предусмотрено)	не предусмотрено
Параметры линии		Длина линии	Длина линии,км 100.00	Длина линии (0.00– 10000.0) км	100.00
		R1	R1,Ом/км втор 0.0340	R1 линии (0.0001 – 100.00) Ом/км	0.0340
		X1	X1,Ом/км втор 0.0840	X1 линии (0.0001 – 100.00) Ом/км	0.0840
		R0	R0,Ом/км втор 0.1020	R0 линии (0.0001 – 100.00) Ом/км	0.1020
		X0	X0,Ом/км втор 0.2520	X0 линии (0.0001 – 100.00) Ом/км	0.2520
		MR0//	MR0//,Ом/км втор 0.0899	MR0 с //ВЛ (0.0001 – 100.00) Ом/км	0.0899
		MX0//	MX0//,Ом/км втор 0.2400	MX0 с //ВЛ (0.0001 – 100.00) Ом/км	0.2400
Служ. параметры	Конфиг. групп уставок	Прм 0 бита гр. уст.	Прм 0 бита гр. уст. 27 Бит 0 гр. уст.	Приём 0 бита группы уставок по входу №	-
		Прм 1 бита гр. уст.	Прм 1 бита гр. уст. 28 Бит 1 гр. уст.	Приём 1 бита группы уставок по входу №	-
		Прм 2 бита гр. уст.	2 бита гр. уст. 29 Бит 2 гр. уст.	Приём 2 бита группы уставок по входу №	-
	Конфиг. эл. ключей для гр. уставок	ПрмСигВыб.1гр.ус.	ПрмСигВыб.1гр.уст. 451 Эл.кл.1гр.уст.	Приём сигнала выбора 1 группы уставок по входу №	
		ПрмСигВыб.2гр.ус.	ПрмСигВыб.2гр.уст. 453 Эл.кл.2гр.уст.	Приём сигнала выбора 2 группы уставок по входу №	
		ПрмСигВыб.3гр.ус.	ПрмСигВыб.3гр.уст. 455 Эл.кл.3гр.уст.	Приём сигнала выбора 3 группы уставок по входу №	
		ПрмСигВыб.4гр.ус.	ПрмСигВыб.4гр.уст. 457 Эл.кл.4гр.уст.	Приём сигнала выбора 4 группы уставок по входу №	
		ПрмСигВыб.5гр.ус.	ПрмСигВыб.5гр.уст. 459 Эл.кл.5гр.уст.	Приём сигнала выбора 5 группы уставок по входу №	
		ПрмСигВыб.6гр.ус.	ПрмСигВыб.6гр.уст. 461 Эл.кл.6гр.уст.	Приём сигнала выбора 6 группы уставок по входу №	
		ПрмСигВыб.7гр.ус.	ПрмСигВыб.7гр.уст. 463 Эл.кл.7гр.уст.	Приём сигнала выбора 7 группы уставок по входу №	
Конфиг. дискр.вх	Откл. от P3	Откл. от P3 1 Откл. от P3	Прием сигнала отключения выключателя от P3 по входу №	1 Откл. от P3	

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию
Служ. параметры	Конфиг. вых.реле	Конфиг. К1	Конфиг. К1 431 ОтключениеВыкл	Вывод на выходное реле К1 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К2	Конфиг. К2 335 СрабатЗащиты	Вывод на выходное реле К2 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К3	Конфиг. К3 355 Запрет пуска ВЧ	Вывод на выходное реле К3 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К4	Конфиг. К4 335 СрабатЗащиты	Вывод на выходное реле К4 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К5	Конфиг. К5 363 Запрет АПВ	Вывод на выходное реле К5 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К6	Конфиг. К6 364 Пуск ВЧТО N1	Вывод на выходное реле К6 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К7	Конфиг. К7 365 Пуск ВЧТО N2	Вывод на выходное реле К7 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К8	Конфиг. К8 394 Действие УРОВ	Вывод на выходное реле К8 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К9	Конфиг. К9 386 ТЗП I ст.	Вывод на выходное реле К9 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К10	Конфиг. К10 0 0	Вывод на выходное реле К10 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К11	Конфиг. К11 0 0	Вывод на выходное реле К11 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К12	Конфиг. К12 431 ОтключениеВыкл	Вывод на выходное реле К12 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К13	Конфиг. К13 366 Пуск ВЧТО N3	Вывод на выходное реле К13 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К14	Конфиг. К14 387 ТЗП II ст.	Вывод на выходное реле К14 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К15	Конфиг. К15 347 УскПарЛинии	Вывод на выходное реле К15 дискретного сигнала №	-
		Конфиг. К16	Конфиг. К16 335 СрабатывЗащиты	Вывод на выходное реле К16 дискретного сигнала №	-

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию
Служ. параметры	Конфиг. светодиодов.	Светодиод 1	Светодиод 1 113 Пуск ОМП по I	Светодиод 1 от дискретного сигнала №; (1/512)	113 Пуск ОМП по I
		Светодиод 2	Светодиод 2 114 Пуск ОМП по dlo	Светодиод 2 от дискретного сигнала №; (1/512)	114 Пуск ОМП по dlo
		Светодиод 3	Светодиод 3 115 Пуск ОМП по dI1	Светодиод 3 от дискретного сигнала №; (1/512)	115 Пуск ОМП по dI1
		Светодиод 4	Светодиод 4 116 Пуск ОМП по dI2	Светодиод 4 от дискретного сигнала №; (1/512)	116 Пуск ОМП по dI2
		Светодиод 5	Светодиод 5 117 Сигнал. ПО 3Uo	Светодиод 5 от дискретного сигнала №; (1/512)	117 Сигнал. ПО 3Uo
		Светодиод 6	Светодиод 6 118 Сигнал. ПО U1	Светодиод 6 от дискретного сигнала №; (1/512)	118 Сигнал. ПО U1
		Светодиод 7	Светодиод 7 119 Сигнал. ПО U2	Светодиод 7 от дискретного сигнала №; (1/512)	119 Сигнал. ПО U2
		Светодиод 8	Светодиод 8 120 Сигнал. ПО 3Io	Светодиод 8 от дискретного сигнала №; (1/512)	120 Сигнал. ПО 3Io
		Светодиод 9	Светодиод 9 121 Сигнал. ПО I1	Светодиод 9 от дискретного сигнала №; (1/512)	121 Сигнал. ПО I1
		Светодиод 10	Светодиод 10 122 Сигнал. ПО I2	Светодиод 10 от дискретного сигнала №; (1/512)	122 Сигнал. ПО I2
		Светодиод 11	Светодиод 11 123 Сигнал. ПО Io/I1	Светодиод 11 от дискретного сигнала №; (1/512)	123 Сигнал. ПО Io/I1
		Светодиод 12	Светодиод 12 124 Сигнал. ПО I2/I1	Светодиод 12 от дискретного сигнала №; (1/512)	124 Сигнал. ПО I2/I1
		Светодиод 14	Светодиод 14 0 0	Светодиод 14 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 15	Светодиод 15 0 0	Светодиод 15 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 17	Светодиод 17 0 0	Светодиод 17 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 18	Светодиод 18 0 0	Светодиод 18 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 19	Светодиод 19 0 0	Светодиод 19 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 20	Светодиод 20 0 0	Светодиод 20 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 21	Светодиод 21 0 0	Светодиод 21 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 22	Светодиод 22 0 0	Светодиод 22 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 23	Светодиод 23 0 0	Светодиод 23 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 24	Светодиод 24 0 0	Светодиод 24 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 25	Светодиод 25 0 0	Светодиод 25 от дискретного сигнала №; (1/512)	-

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию
Служ. параметры	Конфиг. светодиодов.	Светодиод 26	Светодиод 26 0 0	Светодиод 26 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 27	Светодиод 27 0 0	Светодиод 27 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 28	Светодиод 28 0 0	Светодиод 28 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 29	Светодиод 29 0 0	Светодиод 29 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 30	Светодиод 30 0 0	Светодиод 30 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 31	Светодиод 31 0 0	Светодиод 31 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 32	Светодиод 32 0 0	Светодиод 32 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 33	Светодиод 33 0 0	Светодиод 33 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 34	Светодиод 34 0 0	Светодиод 34 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 35	Светодиод 35 0 0	Светодиод 35 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 36	Светодиод 36 0 0	Светодиод 36 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 37	Светодиод 37 0 0	Светодиод 37 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 38	Светодиод 38 0 0	Светодиод 38 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 39	Светодиод 39 0 0	Светодиод 39 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 40	Светодиод 40 0 0	Светодиод 40 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 41	Светодиод 41 0 0	Светодиод 41 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 42	Светодиод 42 0 0	Светодиод 42 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 43	Светодиод 43 0 0	Светодиод 43 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 44	Светодиод 44 0 0	Светодиод 44 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
		Светодиод 45	Светодиод 45 0 0	Светодиод 45 от дискретного сигнала №; (1/512)	-
Светодиод 46	Светодиод 46 0 0	Светодиод 46 от дискретного сигнала №; (1/512)	-		
Светодиод 47	Светодиод 47 0 0	Светодиод 47 от дискретного сигнала №; (1/512)	-		
Светодиод 48	Светодиод 48 0 0	Светодиод 48 от дискретного сигнала №; (1/512)	-		

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию	
Служ. параметры	Фикс.свет одиода	113	Пуск ОМП по I	465 Фикс.светод. Пуск ОМП по I вкл	1 Пуск ОМП по I; (откл / вкл)	вкл
		114	Пуск ОМП по dlo	466 Фикс.светод. Пуск ОМП по dlo вкл	2 Пуск ОМП по dlo; (откл / вкл)	вкл
		115	Пуск ОМП по dl1	467 Фикс.светод. Пуск ОМП по dl1 вкл	3 Пуск ОМП по dl1; (откл / вкл)	вкл
		116	Пуск ОМП по dl2	468 Фикс.светод. Пуск ОМП по dl2 вкл	4 Пуск ОМП по dl2; (откл / вкл)	вкл
		117	Сигнал. ПО 3Uo	469 Фикс.светод. Сигнал. ПО 3Uo вкл	5 Сигнал. ПО 3Uo; (откл / вкл)	вкл
		118	Сигнал. ПО U1	470 Фикс.светод. Сигнал. ПО U1 вкл	6 Сигнал. ПО U1; (откл / вкл)	вкл
		119	Сигнал. ПО U2	471 Фикс.светод. Сигнал. ПО U2 вкл	7 Сигнал. ПО U2; (откл / вкл)	вкл
		120	Сигнал. ПО 3lo	472 Фикс.светод. Сигнал. ПО 3lo вкл	8 Сигнал. ПО 3lo; (откл / вкл)	вкл
		121	Сигнал. ПО I1	473 Фикс.светод. Сигнал. ПО I1 вкл	9 Сигнал. ПО I1 (откл / вкл)	вкл
		122	Сигнал. ПО I2	474 Фикс.светод. Сигнал. ПО I2 вкл	10 Сигнал. ПО I2 (откл / вкл)	вкл
		123	Сигнал. ПО lo/l1	475 Фикс.светод. Сигнал. ПО lo/l1 вкл	11 Сигнал. ПО lo/l1 (откл / вкл)	вкл
		124	Сигнал. ПО I2/l1	476 Фикс.светод. Сигнал. ПО I2/l1 вкл	12 Сигнал. ПО I2/l1 (откл / вкл)	вкл
		478	Светодиод 14	478 Фикс.светод. Светодиод 14 вкл	14 - (откл / вкл)	вкл
		477	Светодиод 15	477 Фикс.светод. Светодиод 15 вкл	15 - (откл / вкл)	вкл
		480	Режим теста	480 Фикс.светод. Режим теста откл	16 Режим теста (откл / вкл)	откл
		481	Светодиод 17	481 Фикс.светод. Светодиод 17 вкл	17 - (откл / вкл)	вкл
		482	Светодиод 18	482 Фикс.светод. Светодиод 18 вкл	18 - (откл / вкл)	вкл
		483	Светодиод 19	483 Фикс.светод. Светодиод 19 вкл	19 - (откл / вкл)	вкл
		484	Светодиод 20	484 Фикс.светод. Светодиод 20 вкл	20 - (откл / вкл)	вкл
		485	Светодиод 21	485 Фикс.светод. Светодиод 21 вкл	21 - (откл / вкл)	вкл
486	Светодиод 22	486 Фикс.светод. Светодиод 22 вкл	22 - (откл / вкл)	вкл		
487	Светодиод 23	487 Фикс.светод. Светодиод 23 вкл	23- (откл / вкл)	вкл		
488	Светодиод 24	488 Фикс.светод. Светодиод 24 вкл	24 - (откл / вкл)	вкл		
489	Светодиод 25	489 Фикс.светод. Светодиод 25 вкл	25 - (откл / вкл)	вкл		

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию	
Служ. параметры	Фикс. светодиода.	490 Светодиод 26	490 Фикс.светод. Светодиод 26	вкл	26 - (откл / вкл)	вкл
		491 Светодиод 27	491 Фикс.светод. Светодиод 27	вкл	27 - (откл / вкл)	вкл
		492 Светодиод 28	492 Фикс.светод. Светодиод 28	вкл	28 - (откл / вкл)	вкл
		493 Светодиод 29	493 Фикс.светод. Светодиод 29	вкл	29 - (откл / вкл)	вкл
		494 Светодиод 30	494 Фикс.светод. Светодиод 30	вкл	30 - (откл / вкл)	вкл
		495 Светодиод 31	495 Фикс.светод. Светодиод 31	вкл	31 - (откл / вкл)	вкл
		496 Светодиод 32	496 Фикс.светод. Светодиод 32	вкл	32 - (откл / вкл)	вкл
		497 Светодиод 33	497 Фикс.светод. Светодиод 33	вкл	33 - (откл / вкл)	вкл
		498 Светодиод 34	498 Фикс.светод. Светодиод 34	вкл	34 - (откл / вкл)	вкл
		499 Светодиод 35	499 Фикс.светод. Светодиод 35	вкл	35 - (откл / вкл)	вкл
		500 Светодиод 36	500 Фикс.светод. Светодиод 36	вкл	36 - (откл / вкл)	вкл
		501 Светодиод 37	501 Фикс.светод. Светодиод 37	вкл	37 - (откл / вкл)	вкл
		502 Светодиод 38	502 Фикс.светод. Светодиод 38	вкл	38 - (откл / вкл)	вкл
		503 Светодиод 39	503 Фикс.светод. Светодиод 39	вкл	39 - (откл / вкл)	вкл
		504 Светодиод 40	504 Фикс.светод. Светодиод 40	вкл	40 - (откл / вкл)	вкл
		505 Светодиод 41	505 Фикс.светод. Светодиод 41	вкл	41 - (откл / вкл)	вкл
		506 Светодиод 42	506 Фикс.светод. Светодиод 42	вкл	42 - (откл / вкл)	вкл
		507 Светодиод 43	507 Фикс.светод. Светодиод 43	вкл	43 - (откл / вкл)	вкл
		508 Светодиод 44	508 Фикс.светод. Светодиод 44	вкл	44 - (откл / вкл)	вкл
		509 Светодиод 45	509 Фикс.светод. Светодиод 45	вкл	45 - (откл / вкл)	вкл
510 Светодиод 46	510 Фикс.светод. Светодиод 46	вкл	46 - (откл / вкл)	вкл		
511 Светодиод 47	511 Фикс.светод. Светодиод 47	вкл	47 - (откл / вкл)	вкл		
512 Светодиод 48	512 Фикс.светод. Светодиод 48	вкл	48 - (откл / вкл)	вкл		

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию	
Служ. параметры	Маска сигн.сраб	465 Пуск ОМП по I	465 Сигн.сраб. Пуск ОМП по I	вкл	1 Пуск ОМП по I; (откл / вкл)	вкл
		466 Пуск ОМП по dlo	466 Сигн.сраб. Пуск ОМП по dlo	вкл	2 Пуск ОМП по dlo; (откл / вкл)	вкл
		467Пуск ОМП по dI1	467 Сигн.сраб. Пуск ОМП по dI1	вкл	3 Пуск ОМП по dI1; (откл / вкл)	вкл
		468 Пуск ОМП по dI2	468 Сигн.сраб. Пуск ОМП по dI2	вкл	4 Пуск ОМП по dI2; (откл / вкл)	вкл
		469 Сигнал. ПО 3Uo	469 Сигн.сраб. Сигнал. ПО 3Uo	вкл	5 Сигнал. ПО 3Uo; (откл / вкл)	вкл
		470 Сигнал. ПО U1	470 Сигн.сраб. Сигнал. ПО U1	вкл	6 Сигнал. ПО U1; (откл / вкл)	вкл
		471 Сигнал. ПО U2	471 Сигн.сраб. Сигнал. ПО U2	вкл	7 Сигнал. ПО U2; (откл / вкл)	вкл
		472 Сигнал. ПО 3lo	472 Сигн.сраб. Сигнал. ПО 3lo	вкл	8 Сигнал. ПО 3lo; (откл / вкл)	вкл
		121 Сигнал. ПО I1	473 Сигн.сраб. Сигнал. ПО I1	вкл	9 Сигнал. ПО I1 (откл / вкл)	вкл
		122 Сигнал. ПО I2	474 Сигн.сраб. Сигнал. ПО I2	вкл	10 Сигнал. ПО I2 (откл / вкл)	вкл
		123 Сигнал. ПО Io/I1	475 Сигн.сраб. Сигнал. ПО Io/I1	вкл	11 Сигнал. ПО Io/I1 (откл / вкл)	вкл
		124 Сигнал. ПО I2/I1	476 Сигн.сраб. Сигнал. ПО I2/I1	вкл	12 Сигнал. ПО I2/I1 (откл / вкл)	вкл
		478 Светодиод 14	478 Сигн.сраб. Светодиод 14	вкл	14 - (откл / вкл)	вкл
		477 Светодиод 15	477 Сигн.сраб. Светодиод 15	вкл	15 - (откл / вкл)	вкл
		480 Режим теста	480 Сигн.сраб. Режим теста	откл	16 Режим теста (откл / вкл)	откл
		481 Светодиод 17	481 Сигн.сраб. Светодиод 17	вкл	17 - (откл / вкл)	вкл
		482 Светодиод 18	482 Сигн.сраб. Светодиод 18	вкл	18 - (откл / вкл)	вкл
		483 Светодиод 19	483 Сигн.сраб. Светодиод 19	вкл	19 - (откл / вкл)	вкл
		484 Светодиод 20	484 Сигн.сраб. Светодиод 20	вкл	20 - (откл / вкл)	вкл
		485 Светодиод 21	485 Сигн.сраб. Светодиод 21	вкл	21 - (откл / вкл)	вкл
		486 Светодиод 22	486 Сигн.сраб. Светодиод 22	вкл	22 - (откл / вкл)	вкл
		487 Светодиод 23	487 Сигн.сраб. Светодиод 23	вкл	23- (откл / вкл)	вкл
		488 Светодиод 24	488 Сигн.сраб. Светодиод 24	вкл	24 - (откл / вкл)	вкл
		489 Светодиод 25	489 Сигн.сраб. Светодиод 25	вкл	25 - (откл / вкл)	вкл

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию	
Служ. параметры	Маска сигн.сраб	490 Светодиод 26	490 Сигн.сраб. Светодиод 26	вкл	26 - (откл / вкл)	вкл
		491 Светодиод 27	491 Сигн.сраб. Светодиод 27	вкл	27 - (откл / вкл)	вкл
		492 Светодиод 28	492 Сигн.сраб. Светодиод 28	вкл	28 - (откл / вкл)	вкл
		493 Светодиод 29	493 Сигн.сраб. Светодиод 29	вкл	29 - (откл / вкл)	вкл
		494 Светодиод 30	494 Сигн.сраб. Светодиод 30	вкл	30 - (откл / вкл)	вкл
		495 Светодиод 31	495 Сигн.сраб.. Светодиод 31	вкл	31 - (откл / вкл)	вкл
		496 Светодиод 32	496 Сигн.сраб. Светодиод 32	вкл	32 - (откл / вкл)	вкл
		497 Светодиод 33	497 Сигн.сраб. Светодиод 33	вкл	33 - (откл / вкл)	вкл
		498 Светодиод 34	498 Сигн.сраб. Светодиод 34	вкл	34 - (откл / вкл)	вкл
		499 Светодиод 35	499 Сигн.сраб. Светодиод 35	вкл	35 - (откл / вкл)	вкл
		500 Светодиод 36	500 Сигн.сраб.. Светодиод 36	вкл	36 - (откл / вкл)	вкл
		501 Светодиод 37	501 Сигн.сраб.. Светодиод 37	вкл	37 - (откл / вкл)	вкл
		502 Светодиод 38	502 Сигн.сраб. Светодиод 38	вкл	38 - (откл / вкл)	вкл
		503 Светодиод 39	503 Сигн.сраб. Светодиод 39	вкл	39 - (откл / вкл)	вкл
		504 Светодиод 40	504 Сигн.сраб. Светодиод 40	вкл	40 - (откл / вкл)	вкл
		505 Светодиод 41	505 Сигн.сраб. Светодиод 41	вкл	41 - (откл / вкл)	вкл
		506 Светодиод 42	506 Сигн.сраб. Светодиод 42	вкл	42 - (откл / вкл)	вкл
		507 Светодиод 43	507 Сигн.сраб. Светодиод 43	вкл	43 - (откл / вкл)	вкл
		508 Светодиод 44	508 Сигн.сраб. Светодиод 44	вкл	44 - (откл / вкл)	вкл
		509 Светодиод 45	509 Сигн.сраб.. Светодиод 45	вкл	45 - (откл / вкл)	вкл
510 Светодиод 46	510 Сигн.сраб. Светодиод 46	вкл	46 - (откл / вкл)	вкл		
511 Светодиод 47	511 Сигн.сраб. Светодиод 47	вкл	47 - (откл / вкл)	вкл		
512 Светодиод 48	512 Сигн.сраб. Светодиод 48	вкл	48 - (откл / вкл)	вкл		

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию
Служ. параметры	Маска сигн.неисп	465 Пуск ОМП по I	465 Сигн. неисп. Пуск ОМП по I откл	1 Пуск ОМП по I; (откл / вкл)	откл
		466 Пуск ОМП по dlo	466 Сигн. неисп. Пуск ОМП по dlo откл	2 Пуск ОМП по dlo; (откл / вкл)	откл
		467Пуск ОМП по dl1	467 Сигн. неисп. Пуск ОМП по dl1 откл	3 Пуск ОМП по dl1; (откл / вкл)	откл
		468 Пуск ОМП по dl2	468 Сигн. неисп. Пуск ОМП по dl2 откл	4 Пуск ОМП по dl2; (откл / вкл)	откл
		469 Сигнал. ПО 3Uo	469 Сигн. неисп. Сигнал. ПО 3Uo откл	5 Сигнал. ПО 3Uo; (откл / вкл)	откл
		470 Сигнал. ПО U1	470 Сигн. неисп. Сигнал. ПО U1 откл	6 Сигнал. ПО U1; (откл / вкл)	откл
		471 Сигнал. ПО U2	471 Сигн. неисп. Сигнал. ПО U2 откл	7 Сигнал. ПО U2; (откл / вкл)	откл
		472 Сигнал. ПО 3lo	472 Сигн. неисп. Сигнал. ПО 3lo откл	8 Сигнал. ПО 3lo; (откл / вкл)	откл
		121 Сигнал. ПО I1	473 Сигн. неисп. Сигнал. ПО I1 откл	9 Сигнал. ПО I1 (откл / вкл)	откл
		122 Сигнал. ПО I2	474 Сигн.неисп. Сигнал. ПО I2 откл	10 Сигнал. ПО I2 (откл / вкл)	откл
		123 Сигнал. ПО Io/I1	475 Сигн. неисп. Сигнал. ПО Io/I1 откл	11 Сигнал. ПО Io/I1 (откл / вкл)	откл
		124 Сигнал. ПО I2/I1	476 Сигн. неисп. Сигнал. ПО I2/I1 откл	12 Сигнал. ПО I2/I1 (откл / вкл)	откл
		478 Светодиод 14	478 Сигн. неисп. Светодиод 14 откл	14 - (откл / вкл)	откл
		477 Светодиод 15	477 Сигн. неисп. Светодиод 15 откл	15 - (откл / вкл)	откл
		480 Режим теста	480 Сигн. неисп. Режим теста откл	16 Режим теста (откл / вкл)	откл
		481 Светодиод 17	481 Сигн. неисп. Светодиод 17 откл	17 - (откл / вкл)	откл
		482 Светодиод 18	482 Сигн. неисп. Светодиод 18 откл	18 - (откл / вкл)	откл
		483 Светодиод 19	483 Сигн. неисп. Светодиод 19 откл	19 - (откл / вкл)	откл
		484 Светодиод 20	484 Сигн. неисп. Светодиод 20 откл	20 - (откл / вкл)	откл
		485 Светодиод 21	485 Сигн.неисп. Светодиод 21 откл	21 - (откл / вкл)	откл
486 Светодиод 22	486 Сигн. неисп. Светодиод 22 откл	22 - (откл / вкл)	откл		
487 Светодиод 23	487 Сигн. неисп. Светодиод 23 откл	23- (откл / вкл)	откл		
488 Светодиод 24	488 Сигн. неисп. Светодиод 24 откл	24 - (откл / вкл)	откл		
489 Светодиод 25	489 Сигн. неисп. Светодиод 25 откл	25 - (откл / вкл)	откл		

Продолжение таблицы Г.3

Основн. меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчанию
Служ. параметры	Маска сигн.неисп	490 Светодиод 26	490 Сигн. неисп. Светодиод 26 откл	26 - (откл / вкл)	откл
		491 Светодиод 27	491 Сигн. неисп. Светодиод 27 откл	27 - (откл / вкл)	откл
		492 Светодиод 28	492 Сигн. неисп. Светодиод 28 откл	28 - (откл / вкл)	откл
		493 Светодиод 29	493 Сигн. неисп. Светодиод 29 откл	29 - (откл / вкл)	откл
		494 Светодиод 30	494 Сигн. неисп. Светодиод 30 откл	30 - (откл / вкл)	откл
		495 Светодиод 31	495 Сигн.неисп. Светодиод 31 откл	31 - (откл / вкл)	откл
		496 Светодиод 32	496 Сигн неисп. Светодиод 32 откл	32 - (откл / вкл)	откл
		497 Светодиод 33	497 Сигн. неисп. Светодиод 33 откл	33 - (откл / вкл)	откл
		498 Светодиод 34	498 Сигн. неисп. Светодиод 34 откл	34 - (откл / вкл)	откл
		499 Светодиод 35	499 Сигн. неисп. Светодиод 35 откл	35 - (откл / вкл)	откл
		500 Светодиод 36	500 Сигн. неисп. Светодиод 36 откл	36 - (откл / вкл)	откл
		501 Светодиод 37	501 Сигн.сраб.. Светодиод 37 откл	37 - (откл / вкл)	откл
		502 Светодиод 38	502 Сигн.сраб. Светодиод 38 откл	38 - (откл / вкл)	откл
		503 Светодиод 39	503 Сигн.сраб. Светодиод 39 откл	39 - (откл / вкл)	откл
		504 Светодиод 40	504 Сигн.сраб. Светодиод 40 откл	40 - (откл / вкл)	откл
		505 Светодиод 41	505 Сигн.сраб. Светодиод 41 откл	41 - (откл / вкл)	откл
		506 Светодиод 42	506 Сигн. неисп. Светодиод 42 откл	42 - (откл / вкл)	откл
		507 Светодиод 43	507 Сигн. неисп. Светодиод 43 откл	43 - (откл / вкл)	откл
		508 Светодиод 44	508 Сигн. неисп. Светодиод 44 откл	44 - (откл / вкл)	откл
		509 Светодиод 45	509 Сигн. неисп. Светодиод 45 откл	45 - (откл / вкл)	откл
		510 Светодиод 46	510 Сигн. неисп. Светодиод 46 откл	46 - (откл / вкл)	откл
511 Светодиод 47	511 Сигн. неисп. Светодиод 47 откл	47 - (откл / вкл)	откл		
512 Светодиод 48	512 Сигн. неисп. Светодиод 48 откл	48 - (откл / вкл)	откл		
	Установка ТТ	ТТ В2	ТТ В2 используется	Токовая цепь В2 используется,не используется	используется
		ТТ 3ю // линии	ТТ 3ю // линии используется	Токовая цепь 3ю // линии используется,не используется	используется

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

Имеется возможность аварийного осциллографирования до 27 аналоговых сигналов:

- 1 – ток выключателя В1 фазы А IA;
- 2 – ток выключателя В1 фазы В IB;
- 3 – ток выключателя В1 фазы С IC;
- 4 – ток нулевой последовательности выключателя В1 3I₀;
- 5 – ток выключателя В2 фазы А IA;
- 6 – ток выключателя В2 фазы В IB;
- 7 – ток выключателя В2 фазы С IC;
- 8 – ток нулевой последовательности выключателя В2 3I₀;
- 9 – ток параллельной линии выключателя В1 фазы А;
- 10 – ток параллельной линии выключателя В1 фазы В;
- 11 – ток параллельной линии выключателя В1 фазы С;
- 12 – ток нулевой последовательности параллельной линии I₀ выключателя В1;
- 13 – ток параллельной линии выключателя В2 фазы А;
- 14 – ток параллельной линии выключателя В2 фазы В;
- 15 – ток параллельной линии выключателя В2 фазы С;
- 16 – ток нулевой последовательности параллельной линии I₀ выключателя В2;
- 17 – напряжение фазы А UA;
- 18 – напряжение фазы В UB;
- 19 – напряжение фазы С UC;
- 20 – напряжение нулевой последовательности 3U₀;
- 21 – напряжение линии фазы А;
- 22 – напряжение линии фазы В;
- 23 – напряжение линии фазы С;
- 24 – напряжение нулевой последовательности линии 3U₀ л;
- 25 – ток линии фазы А;
- 26 – ток линии фазы В;
- 27 – ток линии фазы С.

Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы **Waves**, описание которой приведено в руководстве пользователя ЭКРА.00002-01 90 01 «Комплекс программ EKRASMS».

Перечень регистрируемых дискретных сигналов приведён в приложении В.

Приложение Е

(обязательное)

Пример настройки соединения по протоколу Sampled Values

1 Настройка терминала БЭ2704

Перед настройкой соединения по протоколу Sampled values (далее SV), необходимо соединиться с терминалом, выставить параметры общей логики и заводские настройки.

Защита трансформаторов. Настройки 9-2	
Параметр	Текущее значение
Субблок 1	
Коммутатор 1	
Поток 1-1	
Поток 1-2	
Поток 1-3	
Поток 1-4	
Поток 1-5	
Поток 1-6	
Поток 1-7	
Поток 1-8	
Субблок 2	
Коммутатор 2	
Поток 2-1	
Поток 2-2	
Поток 2-3	
Поток 2-4	
Поток 2-5	
Поток 2-6	
Поток 2-7	
Поток 2-8	
1 цепь I_1	НОМЕР КОММУТАТОРА 1-1 НОМЕР ПОТОКА
2 цепь I_2	1-2
3 цепь I_3	1-3
4 цепь I_4	1-4
5 цепь U_1	1-1
6 цепь U_2	1-2
7 цепь U_3	1-3
8 цепь U_4	1-4
XB1000 (количество субблоков)	один
XB1001 (включить второй субблок)	нет
Смещение нулевой выборки (шаг 500 мкс)	6

Рисунок Е.1 - Настройка 9-2 терминала БЭ2704

Изменение параметров протокола SV производится во вкладке «Настройка 9-2», как показано на рисунке Е.1. В данной вкладке выбираются номера коммутатора и потока, необходимые для подачи токов и напряжений по протоколу SV.

Защита трансформаторов. Поток 1-1	
Параметр	Текущее значение
MAC-адрес	010CCD040001
AppID	16385
svID	OMICRON_CMC_SV1
VLAN ID	0

Рисунок Е.2 - Параметры потока

В подменю «Поток 1-1», «Поток 1-2», «Поток 1-3» и т.д. вносятся изменения согласно бланку уставок, как показано на рисунке Е.2.

 **Все изменяемые значения для каждого из потоков должны быть уникальными.**

Описание потока содержит следующую информацию:

- MAC-адрес - Широковещательный адрес назначения потока. Значение по умолчанию: 0x010CCD040000;
- AppID - Идентификатор потока. Должен совпадать на передатчике и на приемнике, а также должен быть уникальным в одной VLAN сети;
- svID - Как и AppID является идентификатором потока, но текстовым (до 35 символов). Должен совпадать на передатчике и на приёмнике, а также быть уникальным в одной VLAN сети;
- VLAN ID – Номер виртуальной сети потока. Если VLAN не используется ставить «0».

Во вкладке «Коммутатор 1» (см рисунок Е.3) выбирается тип резервирования PRP (Parallel Redundancy Protocol) или HSR (High-availability Seamless Redundancy).


Защита трансформаторов. Коммутатор 1		
Параметр	Текущее знач...	Новое значен...
 Тип резервирования	PRP	

Рисунок Е.3 - Выбор типа резервирования

После изменений в подменю «Настройки 9-2» необходимо записать параметры, нажатием на пункт «Записать изменённые параметры настройки» во вкладке «Параметры» (см. рисунок Е.4).

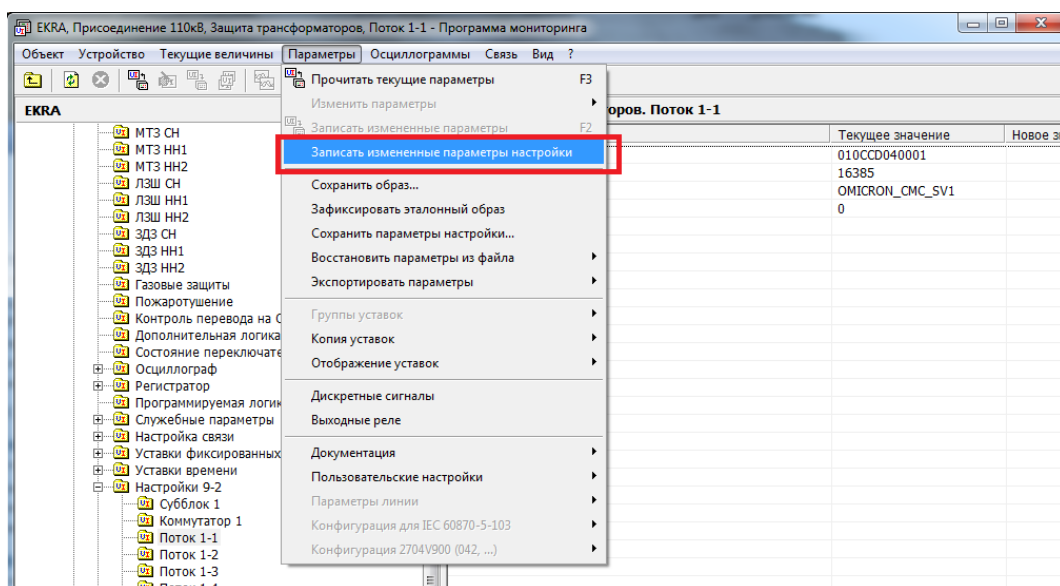


Рисунок Е.4 - Запись изменённых параметров настройки

Перечень принятых сокращений

АРМ	- автоматизированное рабочее место;
АСУ ТП	- автоматическая система управления технологическим процессом;
БП	- преобразовательный блок питания;
ВЛ	- воздушная линия электропередачи;
ДПТ	- датчик постоянного тока;
КС	- контрольная сумма;
МППЧ	- магнитное поле промышленной частоты;
НКУ	- низковольтное комплектное устройство;
ОЗУ	- оперативное запоминающее устройство;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- пусковой орган;
СРЗА	- служба релейной защиты и автоматики;
УПО	- устройство пуска осциллографа;
ЦП	- центральный процессор

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					