

27.12.31.000

**ШКАФ ОМП**

**ТИПА ШЭ2607 92Х**

(версия программного обеспечения 920\_400)

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.1178 РЭ



Авторские права на данную документацию принадлежат 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	<b>1</b>
Полная очистка электронного носителя информации (флэш-память)	<b>2816</b>
Балансировка и настройка АЦП	<b>7892</b>

## Содержание

1	Описание и работа изделия .....	5
1.1	Назначение изделия.....	5
1.2	Основные технические данные шкафа .....	8
1.3	Общие характеристики шкафа.....	9
1.4	Технические требования к устройствам шкафа.....	12
1.5	Основные технические данные и характеристики терминала .....	14
1.6	Состав шкафа и конструктивное выполнение .....	15
1.7	Средства измерений, инструмент и принадлежности .....	17
1.8	Маркировка и пломбирование .....	17
1.9	Упаковка .....	18
2	Устройство и работа шкафа .....	19
2.1	Принцип действия составных частей шкафа .....	19
3	Использование по назначению .....	21
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	21
3.2	Подготовка изделия к использованию.....	21
3.3	Указания по вводу шкафа в эксплуатацию .....	27
3.4	Возможные неисправности и методы их устранения .....	34
4	Техническое обслуживание изделия .....	35
4.1	Общие указания.....	35
4.2	Меры безопасности .....	36
4.3	Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок) ....	36
5	Транспортирование и хранение .....	37
6	Рекомендации по выбору уставок.....	38
	Приложение А (справочное) Ведомость цветных металлов .....	49
	Приложение Б (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства.....	50
	Приложение В (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов .....	51
	Приложение Г (обязательное) Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала .....	57
	Перечень принятых сокращений.....	70

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф ОМП ШЭ2607 92Х (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 терминала 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.

Надежность и долговечность шкафа обеспечивается 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 устройство могут быть внесены незначительные изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

## **1 Описание и работа изделия**

### **1.1 Назначение изделия**

1.1.1 Шкафы ОМП серии ШЭ2607 92X предназначены 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 92X на номинальное напряжение переменного тока 100 В частотой 50 Гц и номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при наличии в шкафу двух терминалов ОМП БЭ2704V921 при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российской Федерации:

«Шкаф цифрового ОМП типа ШЭ2607 922-00Е2 УХЛ4, ТУ3433-016-20572135-2000»;

- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Шкаф цифрового ОМП типа ШЭ2607 922-00Е2 УХЛ4. Экспорт. ТУ3433-016-20572135-2000».

**Структура условного обозначения типоисполнения шкафа ШЭ2607 92Х:**

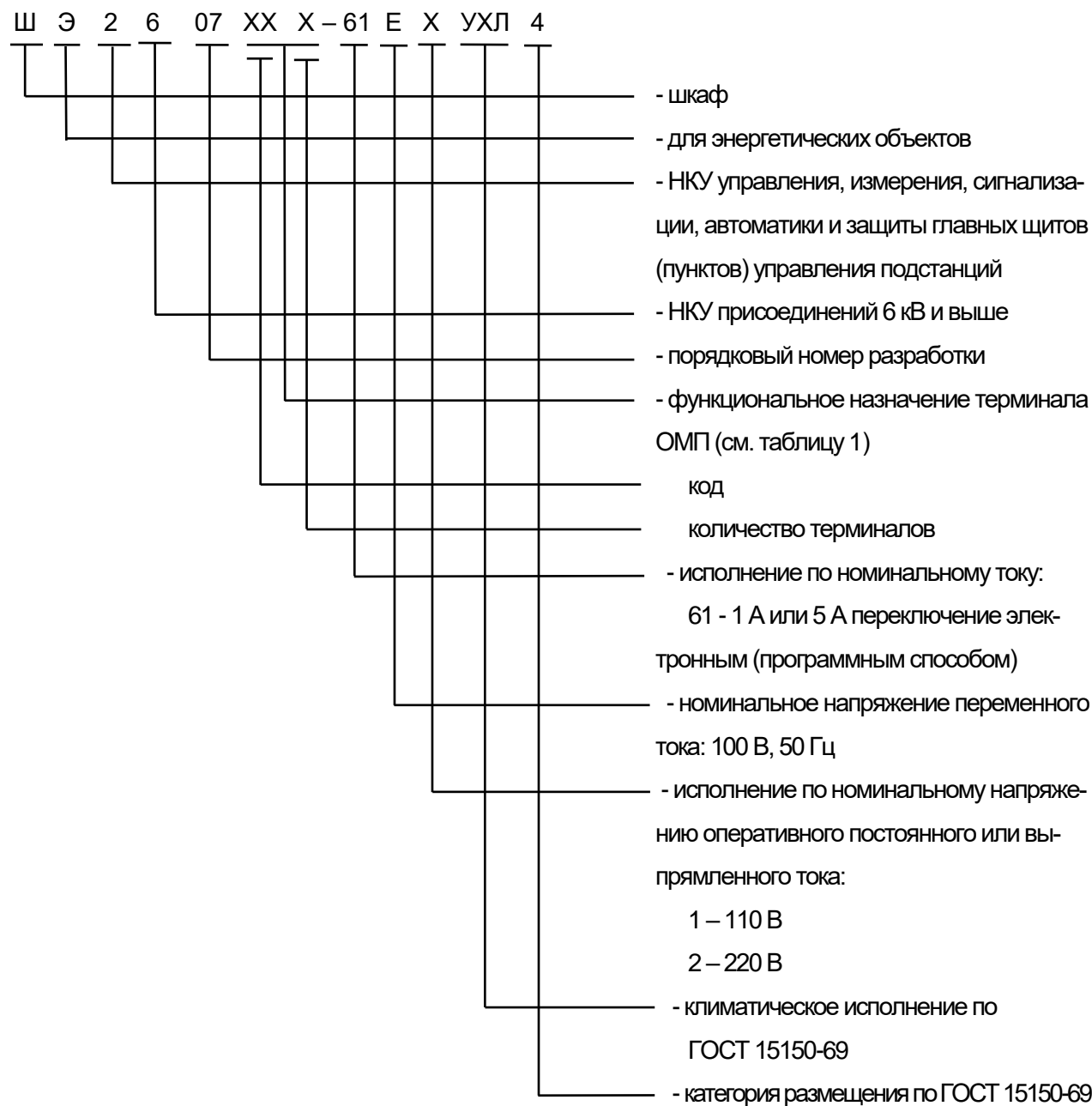


Таблица 1 – Функциональное назначение терминала ОМП

Код функции	Номер аппарата терминала	Количество терминалов	Функциональное назначение
V921	102	От 1 до 8 терминалов	Устройство ОМП на базе терминала БЭ2704V921

Версия отражает аппаратный состав и программную версию терминала ОМП, входящего в состав шкафа, в соответствии с требованиями заказчика.

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) верхнее рабочее значение относительной влажности – не более 80 % при 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 металлы;

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 (МЭК 60439-1:2004), СТБ МЭК 60439-1-2007.

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

– вибрационные нагрузки с максимальным ускорением до 0,7g в диапазоне частот от 10 до 100 Гц;

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

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

1.1.7 Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP41 (IP54 по требованию заказчика) по ГОСТ 14254-015 (IEC 60529-2013).

## 1.2 Основные технические данные шкафа

### 1.2.1 Основные параметры шкафа:

- Номинальный переменный ток  $I_{НОМ}$ , А ..... 1 или 5;
- номинальное междуфазное напряжение переменного тока  $U_{НОМ}$ , В ..... 100;
- номинальное фазное напряжение переменного тока  $U_{НОМ}/\sqrt{3}$ , В .....  $100/\sqrt{3}$ ;
- номинальное напряжение оперативного постоянного тока  $U_{ПИТ}$ , В ..... 220 или 110;
- номинальная частота  $f_{НОМ}$ , Гц ..... 50;
- максимальная величина входного сигнала:
  - максимальный регистрируемый ток, А .....  $80I_{НОМ}$ ;
  - максимальное регистрируемое напряжение, В ..... 163.

### 1.2.2 Типоисполнения шкафа приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Типоисполнения шкафа

Типоисполнение	Наименование параметра и норма	
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока, В
ШЭ2607 921-61E1 УХЛ4	1 / 5	110
ШЭ2607 922-61E1 УХЛ4		
ШЭ2607 923-61E1 УХЛ4		
ШЭ2607 924-61E1 УХЛ4		
ШЭ2607 925-61E1 УХЛ4		
ШЭ2607 926-61E1 УХЛ4		
ШЭ2607 927-61E1 УХЛ4		
ШЭ2607 928-61E1 УХЛ4		
ШЭ2607 921-61E2 УХЛ4	1 / 5	220
ШЭ2607 922-61E2 УХЛ4		
ШЭ2607 923-61E2 УХЛ4		
ШЭ2607 924-61E2 УХЛ4		
ШЭ2607 925-61E2 УХЛ4		
ШЭ2607 926-61E2 УХЛ4		
ШЭ2607 927-61E2 УХЛ4		
ШЭ2607 928-61E2 УХЛ4		

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



### 1.3 Общие характеристики шкафа

#### 1.3.1 Требования к электрической прочности изоляции

1.3.1.1 Сопротивление изоляции всех независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных) относительно корпуса и между собой в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С и относительной влажности до 80 % не менее 100 МОм.

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

- температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С;
- относительной влажности не более 80 %;
- номинальному значению напряжения оперативного постоянного тока;
- номинальной частоте переменного тока.

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

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

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

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

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

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

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

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

1.3.3 Шкаф по электромагнитной совместимости соответствует 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, 1 / 0,4 / 0,2 / 0,15 А при напряжении соответственно 48 / 110 / 220 / 250 В.

Контакты допускают включение цепей с током:

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

Длительно допустимый ток через контакты - 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов - не менее 2000 циклов.

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

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

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

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

1.3.5 Элементы шкафа, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно выдерживают:

- 200 % номинальной величины переменного тока;
- 150 % номинальной величины напряжения переменного тока.

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

1.3.6 Мощность, потребляемая каждым комплектом шкафа при подведении к нему номинальных значений напряжения и тока, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам трансформатора напряжения, соединенным в «звезду», В·А на фазу .....0,5;
- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым к обмоткам «разомкнутого треугольника» трансформатора напряжения, В·А .....1,0;
- в цепях переменного тока, В·А / фазу:
- при  $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$  .....0,5;
- $I_{НОМ} = 5 \text{ А}$  .....4,0;
- по цепям напряжения оперативного постоянного тока (без учета цепей сигнализации), Вт:
- в нормальном режиме .....15;
- в режиме срабатывания .....20;
- по цепям сигнализации в режиме срабатывания, Вт .....20.

### 1.3.7 Требования по надежности

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

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

1.3.7.2 В соответствии с требованиями ГОСТ 27.003-90 для шкафов приняты следующие критерии:

а) критерии отказов:

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

б) 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 винтом заземления кассеты и заземляемой металлической частью шкафа, не превышает 0,1 Ом.

1.3.10 Конструкция шкафа обеспечивает воздушные зазоры и длину пути утечки между контактными выводами 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 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 Терминал имеет возможность подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных ТТ и ТН.

1.4.4 В каждый терминал через проходные клеммы заводятся фазные токи IA, IB, IC линии от ТТ линии и ток нулевой последовательности параллельной линии 3I0. От ТН, установленного на шинах или на ВЛ, на терминал подаются три фазных напряжения «звезды» UAN, UBN, UCN и напряжение нулевой последовательности 3U0.

1.4.5 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.

1.4.6 Дополнительная погрешность регистрации сигналов переменного тока и напряжения от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает  $\pm 3\%$  от среднего значения, определенного при температуре  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.7 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.

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

1.4.9 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.

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

## 1.5 Основные технические данные и характеристики терминала

1.5.1 Каждый терминал имеет 10 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

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 (48 светодиодных индикаторов) или с электронными ключами управления (32 светодиодных индикатора).

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

Таблица 3 – Световая сигнализация в терминале (по умолчанию)

№	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	-	-
15	БИ выведены	О выведенном положении одного из испытательных блоков
16	Режим теста	Режим тестирования
17-48	-	-

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 **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 **EKRASMS – Служебные параметры / Фиксация состояния светодиода**;

- назначение действия светодиодного сигнала на выходное реле «Срабатывание» производится в меню терминала **Служебные параметры / Маска сигнализации сраб.** или **EKRASMS – Служебные параметры / Маска сигнализации срабатывания**;

- цвет свечения светодиода выбирается в пункте меню **Служебные параметры / Цвет светодиода** или **EKRASMS – Служебные параметры / Цвет светодиода**.

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

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

1.5.5 Технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03РЭ «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 БЭ2704V921. Максимальное количество комплектов установленных в шкафу – восемь терминалов БЭ2704V921.

### 1.6.2 Конструктивное выполнение 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 1. Схема электрическая принципиальная шкафа приведена в ЭКРА.656453.1178 ЭЗ.

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 Состав блоков и элементов терминала БЭ2704V921 приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03РЭ «Терминалы серии БЭ2704».

1.6.2.4 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминала БЭ2704V921 приведено на рисунках 3.

1.6.2.5 На передней внутренней плите шкафа для каждого комплекта расположены:

- терминал ОМП типа БЭ2704V921;
- переключатель 0N.SA1 «ПИТАНИЕ АН» для подачи напряжения питания  $\pm 220$  (или 110) В на терминал (положения: **Вкл**, **Откл**);

– оперативный переключатель 0N.SA2 («**Цепи ТН**»), служащий для подачи на входы 15 – 20 каждого комплекта шкафа сигналов от цепей напряжения трансформаторов первой или второй системы шин и имеющий положения: «**1 СШ**», «**2 СШ**», «**Отключение**»;

– переключатель 0N.SA3 «**Группа уставок**», предназначенный для выбора группы уставок соответствующего комплекта. Имеет положения «**1 группа уставок**» или «**2 группа уставок**» (для шкафов ШЭ2607 927 и ШЭ2607 928 ключи SA3 заменяются на программные).

– кнопка 00.SB1 «**КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП**» для проверки исправности ламп сигнализации;

– испытательные блоки 0N.SG1 – 0N.SG3, через которые подключаются цепи переменного тока;

– испытательные блоки 0N.SG5, через которые подключаются цепи переменного напряжения (в шкафах типа ШЭ2607 927 и ШЭ2607 928 данные испытательные блоки отсутствуют);

#### 1.6.2.6 С обратной стороны шкафа расположены:

– ряды наборных зажимов 0N.X1 предназначены для подключения внешних цепей переменного тока;

– ряды наборных зажимов 0N.X2 предназначены для подключения внешних цепей переменного напряжения;

– ряды наборных зажимов 0N.X3 предназначены для подключения комплектов шкафа к цепям питания постоянным оперативным током;

– ряды наборных зажимов 0N.X4 предназначены для подключения комплектов шкафа к выходным цепям;

– ряды наборных зажимов 0N.X5 предназначены для подключения шкафа к цепям РАС и АСУ ТП;

– ряды наборных зажимов 0N.XH предназначены для подключения комплектов шкафа к цепям сигнализации;

– ряды наборных зажимов 00.XL предназначены для подключения шкафа к цепям освещения.

– резисторы и диоды цепей сигнализации комплектов.

1.6.3 Монтаж аппаратов шкафа выполнен медными соединительными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 1,5 мм<sup>2</sup> для токовых цепей, не менее 0,75 мм<sup>2</sup> – для остальных цепей. Допускается отклонение от указанных требований при условии обеспечения выполнения требований к термической стойкости и механической прочности.

Присоединение комплектов шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов, предназначенных для присоединения под винт одного или двух медных проводников общим сечением до 4 мм<sup>2</sup> включительно.

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



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

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

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

## **1.8 Маркировка и пломбирование**

1.8.1 Шкаф имеет маркировку согласно ГОСТ 18620-86 в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее четкость и сохраняемость.

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип шкафа;
- заводской номер;
- основные параметры шкафа по 1.2.1;
- 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 разъеме или печатной плате.

1.8.5 На задней плите каждого терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала по ЭКРА.656132.265-03РЭ (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 разъемов.

1.8.6 Все элементы шкафа имеют обозначения, состоящие из номера комплекта, буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, 0N.SG1).

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

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

1.8.8 Пломбирование терминала производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

## **1.9 Упаковка**

1.9.1 Упаковку шкафа производить в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-005-20572135-98 и 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 БЭ2704V921

##### 2.1.1.1 Определение места повреждения на ВЛ

Пуск функции ОМП (см. рисунок 5) 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 с помощью кнопки СБР, расположенной на лицевой панели терминала, при подаче сигнала на съём сигнализации (дискретный вход 9) или при снятии общей сигнализации дистанционно, с помощью внешнего программного обеспечения **EKRASMS**. Если показания ОМП не были сброшены, при возникновении нового поврежде-

ния 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**

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

2.1.3 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.5 настоящего РЭ.

#### **3.2 Подготовка изделия к использованию**

##### **3.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию**

3.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафа разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку и аттестацию на право выполнения указанных 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, работы на рядах зажимов шкафа и разъемов терминалов, выемку блоков из терминала и их установку следует производить при обесточенном состоянии шкафа и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению шкафа от повреждения.

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

**ВНИМАНИЕ: ШКАФ ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ И ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕН!**

##### **3.2.2 Внешний осмотр, установка шкафа и подключение внешних цепей**

3.2.2.1 Упакованный шкаф поставьте на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаком «Верх». Убедитесь в соответствии содержимого упаковочному листу. Извлеките шкаф из упаковки, выньте документацию и запасные части и принадлежности (если они поставляются в одной таре).

Произведите внешний осмотр шкафа и убедитесь в отсутствии механических повреждений терминалов и шкафа, которые могут возникнуть при транспортировании.

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 освещенном для проведения необходимых проверок.

3.2.2.3 Установите шкаф в вертикальном положении с допустимым отклонением до 5° в любую сторону на предусмотренное для него место. Основание шкафа закрепите на фун-

даментных шпильках гайками, либо приварите его к металлоконструкции пола, либо закрепите 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 требования по заземлению является **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ!**

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

3.2.2.5 Выполните подключение шкафа согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ. Подключение внешних цепей производить с помощью кабеля или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

### 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. ЭКРА.656132.265-03 пункт 2.3.9).

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 <b>Вкл.</b>
0N.SA2	Цепи ТН	Выбор цепи напряжения трансформаторов (первой или второй системы шин), от которой производится подача сигналов на 15 – 20 входы каждого комплекта: «1 СШ», «2 СШ», «Отключение»	Рабочее положение по заданию
0N.SA3**	Группа уставок	Выбор группы уставок соответствующего комплекта: «1 группа уставок», «2 группа уставок»	Рабочее положение <b>1 группа уставок</b>
00.SA4	Съем сигнализации		
00.SB1	Проверка исправности ламп	Контроль исправности ламп сигнализации	При нажатии - режим проверки исправности ламп сигнализации

\* – где N – номер комплекта шкафа;  
\*\* – ключи SA3 заменяются на программные для шкафов ШЭ2607 927 и ШЭ2607 928

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 терминалами БЭ2704V921 подробно описана в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03РЭ.

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<sub>пит</sub>» на вывод X1:1, а «-U<sub>пит</sub>» – на вывод X1:3 каждого комплекта (см. ЭКРА.656453.1178 ЭЗ). Напряжение питания через переключатель 0N.SA1 соответствующего комплекта подается на его терминал. В рабочем состоянии шкафа в испытательные блоки вставьте рабочие крышки, переключатель SA2 установите в рабочее положение (см. таблицу 5). 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 входов приведена в таблице 5, аналоговых величин – в таблице 6.

Таблица 5 – Структура аналоговых входов

Наименование сигнала	Описание сигнала
Вход Т 1	Промежуточный трансформатор тока
Вход Т 2	Промежуточный трансформатор тока
Вход Т 3	Промежуточный трансформатор тока
Вход Т 4	Промежуточный трансформатор тока
Вход Т 5	Промежуточный трансформатор тока
Вход Т 6	Промежуточный трансформатор тока
Вход Т 7	Промежуточный трансформатор тока
Вход Т 8	Промежуточный трансформатор напряжения
Вход Т 9	Промежуточный трансформатор напряжения
Вход Т 10	Промежуточный трансформатор напряжения

Таблица 6 – Структура аналоговых величин

Наименование сигнала	Описание сигнала
Ток Ia, A/°	Ток линии, фаза А, A/°
Ток Ib, A/°	Ток линии, фаза В, A/°
Ток Ic, A/°	Ток линии, фаза С, A/°
U1, В/°	Напряжение прямой последовательности ТН, В/°
U2, В/°	Напряжение обратной последовательности ТН, В/°
3U0, В/°	Напряжение нулевой последовательности ТН, В/°
I1, A/°	Ток прямой последовательности A/°
I2, A/°	Ток обратной последовательности A/°
3I0, A/°	Ток нулевой последовательности A/°
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 Настройка терминала

#### 3.2.6.1 Аппаратная конфигурация терминала

Установленные при изготовлении терминала промежуточные трансформаторы тока и напряжения соответствуют карте заказа и описываются в меню **Заводские настройки / Конфигурация входов**. Для правильности отображения входных величин на дисплее терминала, в программе анализа осциллограмм и программе связи, необходимо, чтобы конфигурация терминала точно соответствовала установленным датчикам. Меню **Заводские настройки** позволяет установить для каждого аналогового входа тип используемого датчика.

#### 3.2.6.2 Задание коэффициентов трансформации первичного оборудования

Для отображения величин аналоговых входов в первичных или вторичных величинах в терминале предусмотрена возможность задания коэффициентов трансформации первичного оборудования. Коэффициент трансформации задается в виде двух величин – первичной и вторичной для каждого аналогового входа. Меню **Служебные параметры / Пер/втор. величина датчиков аналог.входов** содержит пункты для задания первичной и вторичной величины для каждого аналогового входа. Причем изменяются первичные/вторичные величины для канала фазы А трехфазной цепи, а для каналов фаз В и С выставляются автоматически. Для каналов, не входящих в трехфазные цепи, первичная/вторичная величины выставляются независимо от других каналов.

### 3.2.7 Заводские настройки

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



**Подстр.аналог.вх.** - показывает текущие результирующие коэффициенты усиления и компенсацию погрешности по углу для аналоговых входов и позволяет, при необходимости, производить их ручную настройку;

**Смещение АЦП** - показывает текущие результирующие коэффициенты автоматической балансировки АЦП аналоговых входов и позволяет, при необходимости, производить их ручную корректировку;

**Балансировка АЦП** - производит автоматическую балансировку АЦП по постоянному току для аналоговых входов;

**Настройка АЦП** - производит автоматическую настройку коэффициентов усиления и компенсацию погрешности по углу для аналоговых входов;

**Запись 1 в АЦП** - производит запись значения «1» в коэффициенты усиления и значения «0» в коэффициенты компенсации погрешности по углу для аналоговых входов;

**Конфигурация входов** - показывает текущую конфигурацию аналоговых входов и позволяет, при необходимости, производить выбор типа трансформатора.

Примечание – Величины в меню Подстр.аналог.вх., Смещение АЦП, Балансировка АЦП, формируются при заводской настройке терминалов и хранятся в энергонезависимой памяти трансформаторов. Их считывание происходит только при загрузке параметров настройки или всех параметров по умолчанию и доступны для чтения. В нормальном рабочем режиме считывание этих значений не происходит.

### 3.2.7.2 Подстройка аналоговых входов

Подстройку аналоговых входов терминала производить в меню **Заводские настройки / Подстр. анал.вх.** Подстройка аналоговых входов производится по модулю и углу.

Модуль подстройки – это коэффициент передачи, который предназначен для коррекции модуля аналогового сигнала, считываемого с АЦП, и определяется отношением значений передаваемого на данный аналоговый вход сигнала и отображаемого на дисплее терминала при установленном значении модуля подстройке, равным 1.

Угол подстройки – это величина, на которую корректируется фаза считываемого с АЦП аналогового сигнала и которая определяется как разность фаз подаваемого отображаемого аналоговых сигналов при установленном значении угла подстройки, равном 0.

Порядок подстройки аналоговых входов в зависимости от функционального назначения терминала приведен в инструкции по регулировке, испытанию и приемке терминала.

Подстройка аналоговых входов производится в меню **Заводские настройки / Настройка АЦП**, для этого подать на входы необходимые величины, и ввести пароль в виде числа **7892**. При правильно введенном числе терминал произведет вычисление необходимых коэффициентов. После завершения подстройки требуемых аналоговых входов необходимо произвести запись полученных коэффициентов через меню **Запись уставок** по паролю **2432**.

Эти коэффициенты можно проконтролировать в меню **Подстр.аналог.вх.** в соответствующих входу пунктах **Мод.подстр.ВхN**, **Угол подст.ВхN**. При необходимости, автоматически полученные коэффициенты можно изменить в этом же меню. Необходимо отметить, что при автоматической настройке угол подстройки аналогового входа № 14 всегда будет равен нулю.

Правильность вычисления подстроечных коэффициентов можно проверить по отображению текущей величины соответствующего аналогового входа в меню **Текущие величины / Аналоговые входы | Аналоговые величины**. Показания на дисплее должны точно соответствовать подаваемой на вход величине.

Меню **Заводские настройки / Запись 1 в АЦП** используются при заводской настройке. Значения модулей векторов подстройки аналоговых сигналов трансформаторных входов устанавливаются в 1, а значения углов векторов подстройки в 0.

### 3.2.7.3 Автоматическая балансировка АЦП

Балансировка АЦП необходима для устранения небалансов АЦП по постоянному току и производится при заводской настройке терминала. Перед балансировкой АЦП необходимо отключить все входные аналоговые сигналы.

Для осуществления автоматической балансировки АЦП необходимо выбрать тип балансировки. Перейти в меню **Заводские настройки / Балансировка АЦП |** и далее, войдя в режим программирования, ввести пароль **7892**. Терминал автоматически определяет величины небалансов АЦП для каждого из аналоговых входов АЦП и записывает их во временную память.

Для контроля автоматически определенных величин смещения АЦП необходимо перейти в меню **Заводские настройки / Подстр.аналог.вх. / Мод.подстр.ВхNN | Угол подст.ВхNN / Модуль подстр. Вх. NN XX | Угол подстройки Вх. NN XX**, где NN – номер аналогового входа терминала, XX – смещение АЦП.

Для корректировки смещения АЦП необходимо войти в режим программирования, ввести новое значение текущего смещения АЦП и записать его в энергонезависимую память уставок через меню **Запись уставок**.

### 3.2.8 Режим тестирования

В терминале предусмотрен специальный режим, обеспечивающий определенные удобства при наладке и при периодических проверках. Перевод устройства в этот режим может осуществляться только с помощью кнопочной клавиатуры на лицевой панели терминала. С помощью комплекса программ **EKRASMS** указанный режим 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 выдается не квитуемый сигнал **Неисправность**. Действие на выходные реле (кроме контрольного, расположенного в блоке питания) запрещается.

Кроме того, в режиме тестирования имеется возможность ручного поочередного включения и выключения каждого из имеющихся в терминале выходных реле и автоматической генерации событий для проверки связи 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 измененных уставок действительно только на время нахождения устройства в режиме тестирования. При возврате из режима тестирования происходит возврат к значениям уставок, имеющим место до переключения в этот режим.

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

### 3.3 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо произвести:

- проверку состояния 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 7.

Таблица 7 - Проверка сопротивления изоляции шкафа

Наименование цепи
1 Цепи оперативного постоянного тока
2 Цепи переменного тока
3 Цепи напряжения переменного тока
4 Цепи выходные
5 Цепи сигнализации
6 Цепи РАС, ССПИ

Измерение сопротивления изоляции терминала производить в холодном состоянии мегомметром на напряжение 1000 В. Сначала измерить сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех независимых цепей, объединенных вместе, а потом – каждой выделенной группы относительно остальных цепей. 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 1000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

При испытаниях не должно быть пробоя изоляции или перекрытия по поверхности.

**ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ИЗОЛЯЦИИ ВСЕ ВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕМЫЧКИ СНЯТЬ.**

3.3.2 Проверка шкафа рабочим током и напряжением

Подключить цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов ВЛ.

3.3.2.1 Проверка правильности подведения к шкафу тока и напряжения от измерительных трансформаторов

По показаниям дисплея для аналоговых входов терминала или с помощью программы мониторинга, входящей в комплекс программ **EKRASMS**, снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений. Модули и углы векторов токов и напряжений, подведенных к терминалу, занести в таблицу 8.

Таблица 8 – Проверка правильности подведения к шкафу тока и напряжения от измерительных трансформаторов

№ аналогового входа	Тип датчика	Входной сигнал		Присоединение
		Величина	Фаза*	
1	ТТ			
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Продолжение таблицы 8

№ аналогового входа	Тип датчика	Входной сигнал		Присоединение
		Величина	Фаза*	
8	ТН			
9				
10				
11				
12				
13				

\* Относительно опорного вектора – напряжения прямой последовательности.

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

### 3.3.2.2 Проверка поведения терминала при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока

При включении и выключении напряжения оперативного постоянного тока каждого комплекта шкафа с помощью переключателя SA1, при значениях напряжения 0,8 и 1,1 номинального значения, следует убедиться, что ложного срабатывания терминала не происходит.

Контроль срабатывания производить по замыканию контакта реле «Пуск» (клеммы X285, X286 каждого комплекта шкафа) или по записанной в карте памяти осциллограмме.

### 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 первичных и вторичных величин измерительных трансформаторов тока и напряжения ВЛ и трансформаторов тока параллельной линии, если она имеется.



Без необходимости не следует изменять параметры настройки коэффициентов передачи по цепям тока и напряжения и параметры балансировки АЦП по постоянному току.

### 3.3.3.3 Проверка логики алгоритма ОМП

#### 3.3.3.3.1 Проверка ПО по приращению тока нулевой, обратной и прямой последовательностей

Проверку следует производить подачей скачком одного из фазных токов ( $I_{AN}$ ) от нулевого значения до значения, равного  $I_{CP}$  ПО D12, ПО D11 или  $3 I_{CP}$  ПО D3lo.

Контрольное реле подключается к выходу одного из следующих ПО:

- ПО по приращению вектора I1 (дискретный сигнал [159217]);
- ПО по приращению вектора I2 (дискретный сигнал [159219]);
- ПО по приращению вектора 3lo (дискретный сигнал [159215]).

Время замыкания контакта контрольного реле (и свечение светодиодного индикатора «**Контрольный выход**») при достижении порога срабатывания ПО – около 1с.

Подавая скачком ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ), 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  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) =  $I_{CP}$  ПО по приращению вектора I1 (ПО по приращению вектора I2, ПО по приращению вектора 3lo) с точностью  $\pm 20$  %.

#### 3.3.3.3.2 Проверка порога срабатывания ПО 3lo

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

Контрольное реле подключается к выходу одного из следующих ПО:

- ПО 3lo пуск.(дискретный сигнал [159211]);
- ПО 3lo пуск. dI (дискретный сигнал [159214]);

Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора «**Контрольный выход**» на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) =  $I_{CP}$  указанных ПО 3lo (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5$  %.

#### 3.3.3.3.3 Проверка порога срабатывания ПО I1

Контрольное реле подключается к выходу одного из следующих ПО:

- ПО I1 пуск (дискретный сигнал [159212]);
- ПО I1 пуск. dI (дискретный сигнал [159216]);

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  $\pm 5$  %.

#### 3.3.3.3.4 Проверка порога срабатывания ПО I2

Контрольное реле подключается к выходу одного из следующих ПО:

- ПО I2 пуск (дискретный сигнал [159213]);
- ПО I2 пуск. dI (дискретный сигнал [159218]);

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  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.4 Проверка логики сигнализации ОМП

##### 3.3.3.4.1 Проверка порога срабатывания ПО 3Uo

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

Контрольное реле подключается к выходу ПО 3Uo (дискретный сигнал [159236]).

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

##### 3.3.3.4.2 Проверка порога срабатывания ПО U1

Контрольное реле подключается к выходу ПО U1 (дискретный сигнал [159237]).

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  $\pm 5\%$ .

##### 3.3.3.4.3 Проверка порога срабатывания ПО U2

Контрольное реле подключается к выходу ПО U2 (дискретный сигнал [159238]).

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  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.4.4 Проверка порога срабатывания ПО I1 сигнальный

Контрольное реле подключается к выходу ПО I1 сигнальный (дискретный сигнал [159232]).

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

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

#### 3.3.3.4.5 Проверка порога срабатывания ПО I2 сигнальный

Контрольное реле подключается к выходу ПО I2 сигнальный (дискретный сигнал [159233]).

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.

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

#### 3.3.3.4.6 Проверка порога срабатывания ПО 3I0 сигнальный

Контрольное реле подключается к выходу ПО 3I0 сигнальный (дискретный сигнал [159231]).

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

Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения светодиодного индикатора **«Контрольный выход»** на лицевой панели терминала.

Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) =  $3I_{CP}$  указанных ПО 3I0 (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.4.7 Проверка порога срабатывания ПО Io/I1

Контрольное реле подключается к выходу ПО Io/I1 (дискретный сигнал [159234]).

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 Io/I1 должно быть равно уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

#### 3.3.3.4.8 Проверка порога срабатывания ПО I2/I1

Контрольное реле подключить к выходу ПО I2/I1 (дискретный сигнал [159235]).



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  $I_2$  к току прямой последовательности для каждого значения тока фиксировать по показаниям дисплея **Текущие величины / Аналоговые величины /  $I_2$**  (или через комплекс программ **EKRASMS**).

Отношение токов срабатывания  $I_2/I_1$  должно быть равно уставке с точностью  $\pm 5\%$ .

### 3.3.4. Проверка алгоритма определения места повреждения

Проверка осуществляется по упрощенным выражениям (1) – (3) путем подачи входных воздействий соответствующих проверяемым видам повреждений (см. пп. 3.3.4.1, 3.3.4.2 и 3.3.4.3).

Проверка повторяется несколько раз, при варьировании входных параметров. Убедиться не только в адекватности результатов оценки расстояния, но и корректности определения вида повреждения. Выражения (1) – (3) справедливы лишь проверки функционирования устройства, они не могут быть применены для расчета расстояния по реальной осциллограмме.

Допускается проверка для реальных линий с реальными уставками. Входные величины получают с помощью специальных программ моделирования. Производится расчет для различных точек сети и различных видов повреждений.

#### 3.3.4.1 Имитация однофазных КЗ

Для имитации однофазных КЗ необходимо подать толчком однофазное напряжение и однофазный ток на соответствующие входы напряжения и тока шкафа причем ток должен отставать от напряжения на угол  $\varphi$  – от  $30^\circ$  до  $90^\circ$ . При этом обеспечить срабатывание любого из пусковых органов функции ОМП.

Результат расчета ОМП устройства сравнить с расчетным значением  $L$ , вычисленным по формуле:

$$L = \frac{3}{2 * X_1 + X_0} * \frac{U}{I} * \sin \varphi \quad (1)$$

где:

$X_1$  – удельное реактивное сопротивление прямой последовательности, Ом/км;

$X_{0_{уд}}$  – удельное реактивное сопротивление нулевой последовательности, Ом/км.

$\varphi$  – угол между вектором тока и напряжения, в градусах  $^\circ$ ;

$U$  – значение напряжения, В;

$I$  – значение тока, А.

### 3.3.4.2 Имитация двухфазных КЗ

Для имитации двухфазных КЗ подать толчком двухфазное напряжение и двухфазный ток на соответствующие входы шкафа, причем ток должен отставать от напряжения на угол  $\varphi$  – от  $30^\circ$  до  $90^\circ$ . При этом обеспечить срабатывание любого из пусковых органов функции ОМП.

Результат расчета расстояния до КЗ устройства сравнить с расчетным значением  $L$ , вычисленным по формуле:

$$L = \frac{1}{2 * X_1} * \frac{U}{I} * \sin \varphi \quad (2)$$

где

$X_1$  – удельное реактивное сопротивление прямой последовательности, Ом/км;

$\varphi$  – угол между вектором тока и напряжения, в градусах  $^\circ$ ;

$U$  – значение напряжения, В;

$I$  – значение тока, А.

### 3.3.4.3 Имитация трехфазных КЗ

Для имитации трехфазного КЗ необходимо подать толчком на устройство симметричную систему напряжений и токов, причем токи должны отставать от соответствующих напряжений на угол  $\varphi$  – от  $45^\circ$  до  $90^\circ$ . При этом обеспечить срабатывание любого из пусковых органов функции ОМП.

Результат расчета расстояния до КЗ устройства сравнить с расчетным значением  $L$ , вычисленным по формуле:

$$L = \frac{1}{X_{1уд}} * \frac{U}{I} * \sin \varphi \quad (3)$$

где:

$X_{1уд}$  – удельное реактивное сопротивление прямой последовательности, Ом/км;

$\varphi$  – угол между вектором тока и напряжения, в градусах  $^\circ$ ;

$U$  – значение напряжения, В;

$I$  – значение тока, А.

## 3.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

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

## 4 Техническое обслуживание изделия

### 4.1 Общие указания

4.1.1 Цикл технического обслуживания 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 технического обслуживания понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определенной последовательности виды технического обслуживания, предусмотренные вышеуказанными Правилами: проверка (наладка) при новом включении (см. 3.3), первый профилактический контроль, профилактический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла технического обслуживания может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного шкафа, а также квалификации обслуживающего персонала.

#### 4.1.1.1 Профилактический контроль

Терминалы БЭ2704V921 комплектов шкафа имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования.

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

При проведении профилактического контроля рекомендуется измерить переменные токи и напряжения, подводимые к зажимам комплектов шкафа, и сравнить их с показаниями токов и напряжений на дисплее соответствующего терминала. При соответствии показаний дальнейшую проверку уставок ПО терминалов допускается не проводить.

При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминалов, а также замыкание контактов каждого комплекта, действующих во внешние цепи, приняв предварительно меры по исключению действия комплектов шкафа во внешние цепи.

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

#### 4.1.1.2 Профилактическое восстановление

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

- проверку состояния изоляции шкафа;
- проверку работоспособности комплектов шкафа: проверку точности регистрации входных сигналов; проверку порогов срабатывания ПО; проверку действия комплектов шкафа

фа на центральную сигнализацию и во внешние цепи.

Обслуживающий шкаф персонал может самостоятельно произвести замену переключателей, светосигнальной арматуры и т.д.

**ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ТЕРМИНАЛЕ ТИПА БЭ2704V921 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 (МЭК 60439-1:20014), СТБ МЭК 60439-1-2007.

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

4.2.3 Для защиты от соприкосновения с токоведущими частями шкаф имеет оболочку.

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

4.2.5 Требования к персоналу и правила работы со шкафом, необходимые при его обслуживании и эксплуатации, приведены в 3.2.1 настоящего РЭ.

4.2.6 При соблюдении требований эксплуатации и хранения шкаф не создает опасности для окружающей среды.

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

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

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

4.3.2 Проверка и настройка терминала производится в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ «Терминалы серии БЭ2704».

## 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 9.

Таблица 9 – Условия транспортирования и хранения

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Срок сохраняемости в упаковке, выполненной изготовителем, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов таких, как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности 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 может производиться 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 четырех.

Погрузка, крепление и перевозка шкафов в транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта, с учетом манипуляционных знаков маркировки тары по ГОСТ 14192-96. Упакованный шкаф должен быть надежно закреплен для предотвращения его свободного перемещения.

До установки в эксплуатацию шкаф хранить в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 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

6.1 Расчету подлежат уставки пусковых органов ПО\_ОМП:

- пусковых органов по симметричным составляющим токов ПО 3I<sub>0</sub> пуск, ПО I1 пуск, ПО I2 пуск;

- пусковых органов по приращению симметричных составляющих токов ПО D3I<sub>0</sub>, ПО DI1, ПО DI2;

- пусковых органов по симметричным составляющим токов, работающих совместно с пусковыми органами по приращению ПО 3I<sub>0</sub> пуск dI, ПО I1 пуск dI, ПО I2 пуск dI.

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:

$$I_{\text{ср}} (\text{по } I_n \text{ пуск}) = I_{\text{кз.мин.п}} / K_{\text{ч}} \quad (4)$$

где:

$n$  – номер последовательности: 1 - прямая, 2 - обратная, 0 - нулевая;

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

$I_{\text{ср}} (\text{по } I_n \text{ пуск})$  – первичный ток срабатывания пускового органа прямой, обратной или нулевой последовательности;

$I_{\text{кз.мин.п}}$  – минимальное значение соответствующей симметричной составляющей первичного тока в месте включения устройства при КЗ в расчетных токах. Вид КЗ соответствует указанному в п.6.5. Для пускового органа по току нулевой последовательности берется одинарное (не утроенное) значение тока нулевой последовательности.

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

$$I_{\text{ср}} (\text{по } I_1 \text{ пуск}) > K_{\text{отс}} \cdot K_{\text{сзап}} \cdot I_{\text{раб.макс}} \quad (5)$$

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

При выполнении неравенства (5) пусковой орган отстроен от нагрузочного режима. В противном случае следует принять ток срабатывания по условию (5), 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:

$$I_{\text{ср}} (\text{по } I_1 \text{ пуск}) = K_{\text{отс}} \cdot I_{\text{нагр.2}} + I_{\text{нб.2}} \quad (6)$$

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 (6) ток небаланса фильтра тока обратной последовательности определяется по выражению:

$$I_{нб.2} = K_{нб} \cdot I_{раб.макс} \quad (7)$$

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 (6) 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 (6) пусковой орган отстроен от ложных срабатываний. В противном случае следует принять ток срабатывания по условию (6), 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:

$$I_{ср.0} > I_{нб.0} \quad (8)$$

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

Входящий в (8) ток небаланса фильтра тока нулевой последовательности определяется по выражению (7).

При выполнении неравенства (8) пусковой орган отстроен от ложных срабатываний. В противном случае следует принять ток срабатывания по условию (8), 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:

$$\Delta I_{ср.п} = \Delta I_{кз.мин.п} / K_{ч} \quad (9)$$

где:

$n$  – 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.6.5. 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 (9) приращение тока  $\Delta I_{\text{кз.мин.1}}$  определяется как разность токов при трехфазном КЗ и в нагрузочном режиме:

$$\Delta I_{\text{кз.мин.1}} = |I_{\text{кз}}| - |I_{\text{нагр}}| \quad (10)$$

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 (10) 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 (10) разность токов примет минимальное значение.

Уставку пускового органа по току прямой последовательности  $\Delta I_{\text{ср.1}}$  для  $\Delta I$ , работающего совместно с пусковым органом по приращению, принять из условия обеспечения коэффициента чувствительности  $K_{\text{ч}} = 3$  по выражению (4).

#### 6.7.2 Пусковой орган по приращению тока обратной последовательности.

Входящее в (9) приращение тока  $\Delta I_{\text{кз.мин.2}}$  определяется как разность токов обратной последовательности при двухфазном КЗ и в нагрузочном режиме:

$$\Delta I_{\text{кз.мин.2}} = |I_{\text{кз.2}}| - |I_{\text{нагр.2}}| \quad (11)$$

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  $\Delta I$  из условия обеспечения коэффициента чувствительности  $K_{\text{ч}} = 3$  по выражению (4).

#### 6.7.3 Пусковой орган по приращению тока нулевой последовательности.

В нагрузочном режиме составляющие тока нулевой последовательности, обусловленные несимметрией 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  $\Delta I$

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  $K_I$ :

$$\Delta I_{\text{ср.втор.п}} = \Delta I_{\text{ср.п}} / K_I \quad (12)$$

В (12) 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».

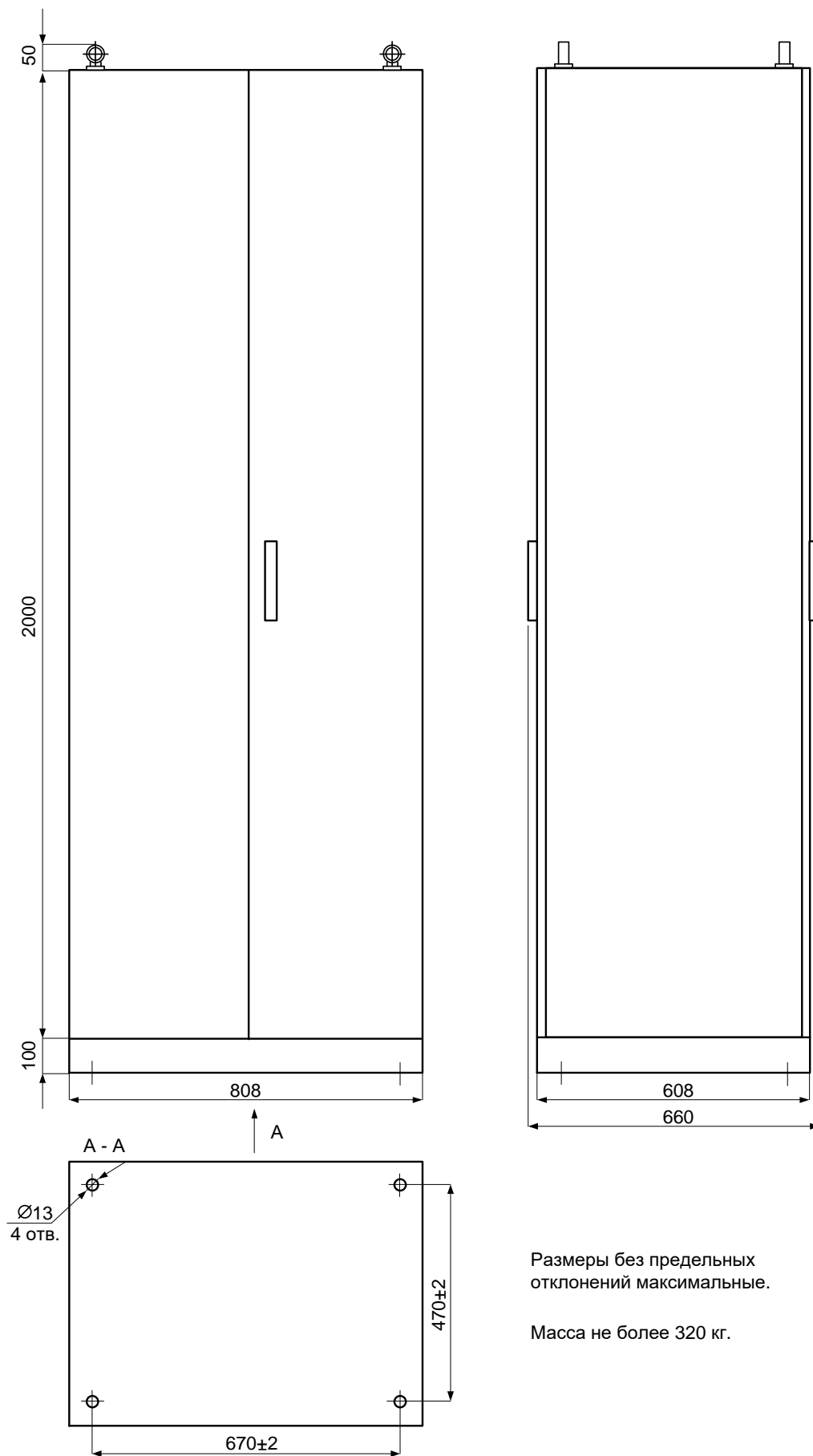


Рисунок 1 – Габаритные, установочные размеры и масса шкафа ШЭ2607 92X

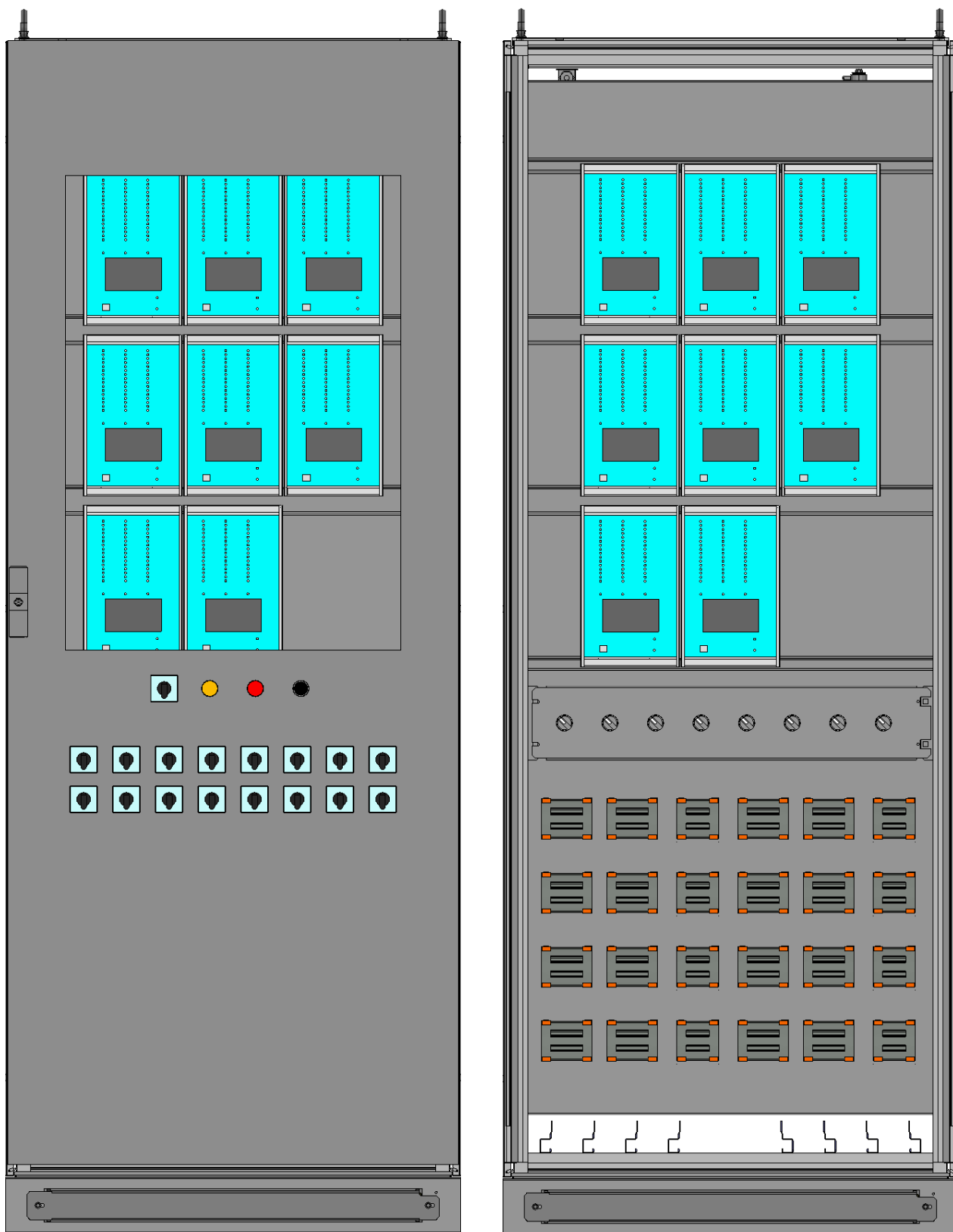


Рисунок 2 – Общий вид шкафа ШЭ2607 928

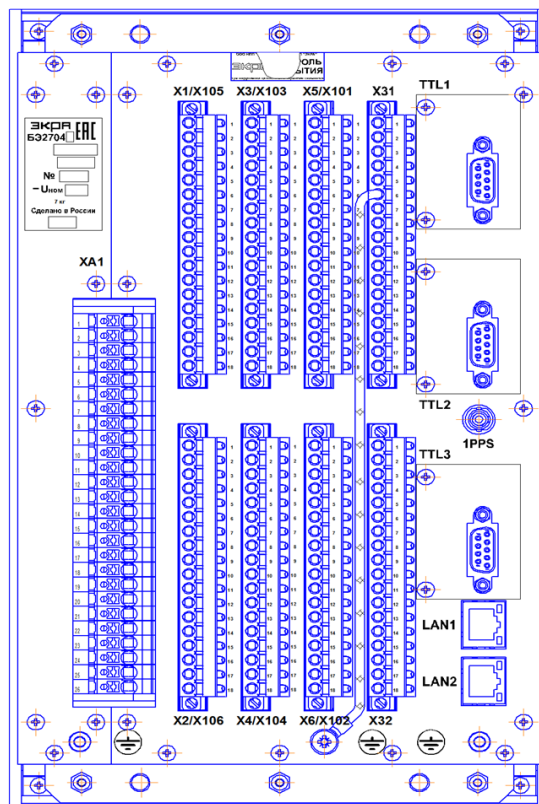
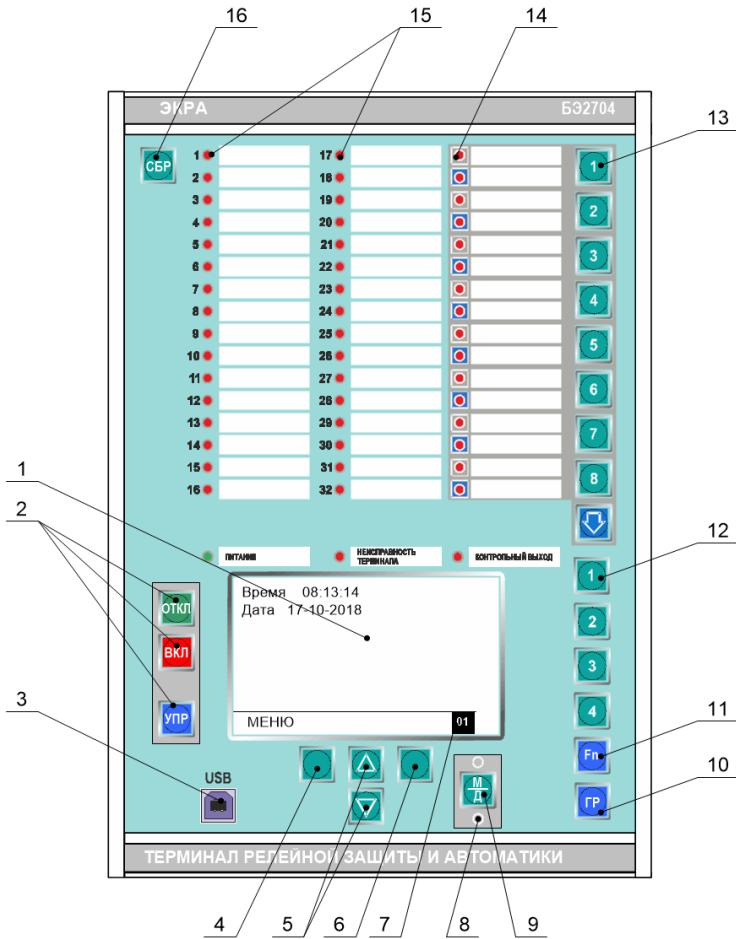


Рисунок 3 – Расположение элементов на панели управления терминала ОМП типа БЭ2704V921

Ниже приведено описание позиций показанных на рисунке 4:

- 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.

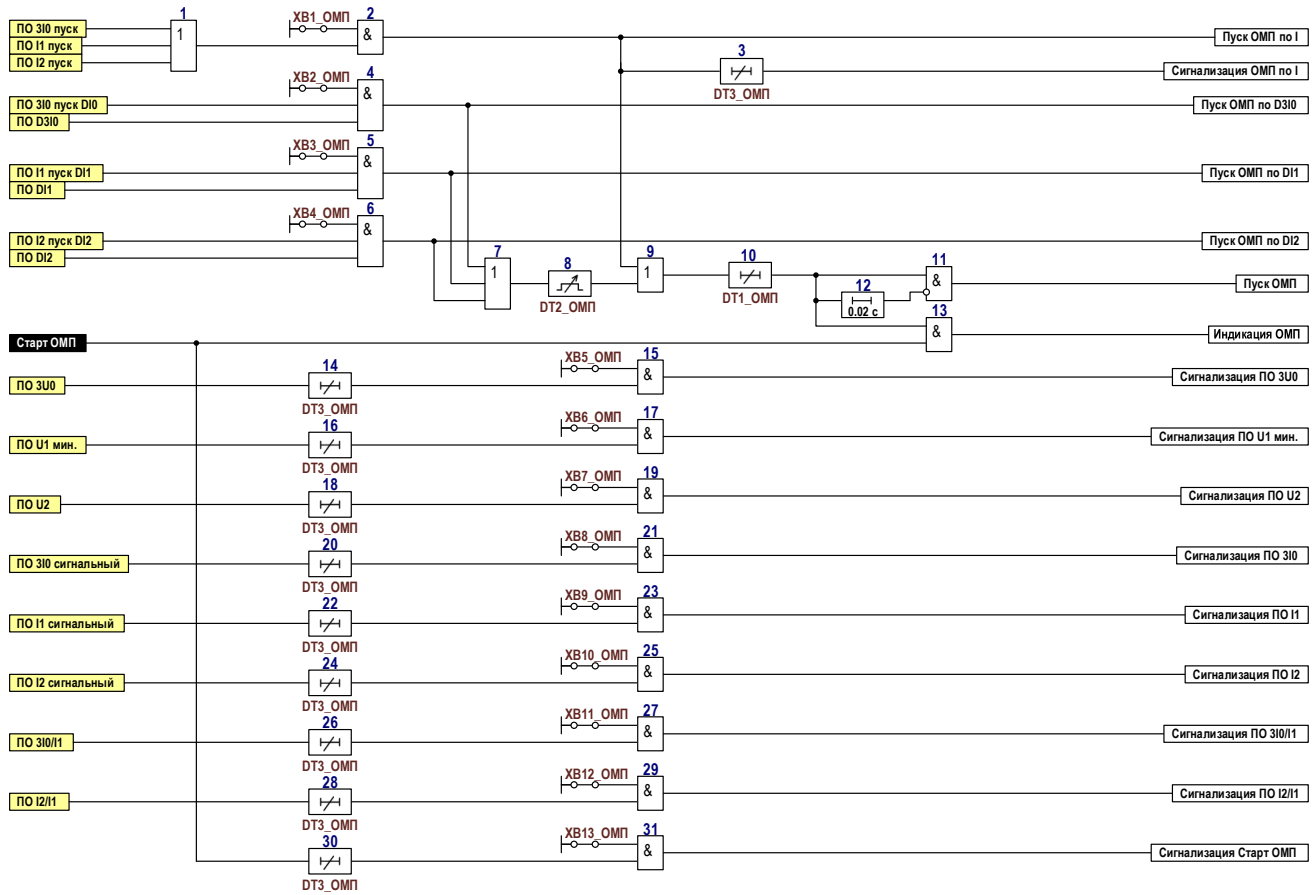


Рисунок 4 - Функциональная схема логической части



**Приложение А**

(справочное)

**Ведомость 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	5,844	0,774	10,920	0,016	0,608	0,888

## Приложение Б

(рекомендуемое)

### Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства

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>* <math>U_{\text{уст.}}</math> – устанавливаемое значение выходного напряжения. ** <math>I_{\text{уст.}}</math> – устанавливаемое значение выходного тока.</p>		

## Приложение В

(обязательное)

### Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов

Таблица В.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с /10	Осциллографирование	Регистрация сигналов
002001	Старт ОМП	Старт ОМП (вход)						V
002002	Вход 2 X:1	Вход 2 X:1 (вход)						
002003	Вход 3 X:1	Вход 3 X:1 (вход)						
002004	Вход 4 X:1	Вход 4 X:1 (вход)						
002005	Вход 5 X:1	Вход 5 X:1 (вход)						
002006	Вход 6 X:1	Вход 6 X:1 (вход)						
002007	Вход 7 X:1	Вход 7 X:1 (вход)						
002008	Вывод термин.	Вывод терминала (вход)						V
002009	Съем сигнализ.	Съем сигнализации (вход)						V
002010	Вход 10 X:2	Вход 10 X:2 (вход)						
002011	Вход 11 X:2	Вход 11 X:2 (вход)						
002012	Вход 12 X:2	Вход 12 X:2 (вход)						
002013	SG Ток В1	Работа SG Цепи переменного тока В1 (вход)						V
002014	SG Ток В2	Работа SG Цепи переменного тока В2 (вход)						V
002015	SG Ток 3I0//	Работа SG Цепи тока 3I0// линии (вход)						V
002016	SG Напряжение	Работа SG Цепи напряжения (вход)						V
003001	Реле К1 :X101	Реле К1 :X101 (реле)						
003002	Реле К2 :X101	Реле К2 :X101 (реле)						
003003	Реле К3 :X101	Реле К3 :X101 (реле)						
003004	Реле К4 :X101	Реле К4 :X101 (реле)						
003005	Реле К5 :X101	Реле К5 :X101 (реле)						
003006	Реле К6 :X101	Реле К6 :X101 (реле)						
003007	Реле К7 :X101	Реле К7 :X101 (реле)						
003008	Реле К8 :X101	Реле К8 :X101 (реле)						
003009	Реле К9 :X102	Реле К9 :X102 (реле)						
003010	Реле К10 :X102	Реле К10 :X102 (реле)						
003011	Реле К11 :X102	Реле К11 :X102 (реле)						
003012	Реле К12 :X102	Реле К12 :X102 (реле)						
003013	Реле К13 :X102	Реле К13 :X102 (реле)						
003014	Реле К14 :X102	Реле К14 :X102 (реле)						
003015	Реле К15 :X102	Реле К15 :X102 (реле)						
003016	Реле К16 :X102	Реле К16 :X102 (реле)						

Продолжение таблицы В.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
012151	ПО 3I0 пуск	ПО 3I0 пуск					V	V
012152	ПО 3I0 пуск DI0	ПО 3I0 пуск DI0					V	V
012153	ПО 3I0 сигн.	ПО 3I0 сигнальный					V	V
012154	ПО I1 пуск	ПО I1 пуск					V	V
012155	ПО I1 пуск DI1	ПО I1 пуск DI1					V	V
012156	ПО I1 сигн.	ПО I1 сигнальный					V	V
012157	ПО I2 пуск	ПО I2 пуск					V	V
012158	ПО I2 пуск DI2	ПО I2 пуск DI2					V	V
012159	ПО I2 сигн.	ПО I2 сигнальный					V	V
012160	ПО 3I0/I1	ПО 3I0/I1					V	V
012161	ПО I2/I1	ПО I2/I1					V	V
013010	ПО D3I0	ПО D3I0					V	V
013011	ПО DI1	ПО DI1					V	V
013012	ПО DI2	ПО DI2					V	V
014016	ПО U1 мин.	ПО U1 мин.					V	V
015051	ПО 3U0	ПО 3U0					V	V
015053	ПО U2	ПО U2					V	V
159001	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I						V
159002	Пуск ОМП по dI0	Пуск ОМП по dI0						V
159003	Пуск ОМП по dI1	Пуск ОМП по dI1						V
159004	Пуск ОМП по dI2	Пуск ОМП по dI2						V
159011	Сигн. по I	Сигнализация ОМП по I						V
159012	Сигн. по 3I0	Сигнализация ПО 3I0						V
159013	Сигн. по I1	Сигнализация ПО I1						V
159014	Сигн. по I2	Сигнализация ПО I2						V
159015	Сигн. по 3I0/I1	Сигнализация ПО 3I0/I1						V
159016	Сигн. по I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1						V
159017	Сигн. по 3U0	Сигнализация ПО 3U0						V
159018	Сигн. по U1 мин.	Сигнализация ПО U1 мин.						V
159019	Сигн. по U2	Сигнализация ПО U2						V
159020	Сигн. Старт ОМП	Сигнализация Старт ОМП						V
153001	SA1	SA1						
153002	SA2	SA2						
153003	SA3	SA3						
153004	SA4	SA4						

Продолжение таблицы В.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Оциллографирование	Регистрация сигналов
154001	XB1	XB1						
154002	XB2	XB2						
155001	DT101	DT101						
155002	DT102	DT102						
155017	DT201	DT201						
155018	DT202	DT202						
155101	DT301	DT301						
155102	DT302	DT302						
155033	DT301	DT301						
155034	DT302	DT302						
300000	Логический 0	Логический '0'						
300001	Логический 1	Логический '1'						
300002	Режим теста	Режим теста						V
300003	СигналмСрабат.	Сигнал 'Срабатывание'						V
300004	СигналНеиспр.	Сигнал 'Неисправность'						V
300005	СигналВывод	Сигнал HL'Вывод'						V
300007	СигналКонтрHL	Сигнал HL'Контроль исправности ламп'						V
300008	БИ выведены	БИ выведены						V
550001	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
550002	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
550003	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
550004	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
550005	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
550006	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6						
550007	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7						
550008	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8						
550009	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9						
550010	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10						
550011	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11						
550012	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12						
550013	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13						
550014	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14						
550015	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15						
550016	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16						
500001	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
500002	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
500003	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						

Продолжение таблицы В.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
500004	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
500005	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
500006	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
500007	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
500008	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
500009	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
500010	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
500011	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
500012	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
500013	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
500014	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
500015	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
500016	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
600001	VIRT_DS_1	VIRT_DS_1 (виртуальный сигнал)						
600002	VIRT_DS_2	VIRT_DS_2 (виртуальный сигнал)						
600003	VIRT_DS_3	VIRT_DS_3 (виртуальный сигнал)						
600004	VIRT_DS_4	VIRT_DS_4 (виртуальный сигнал)						
600005	VIRT_DS_5	VIRT_DS_5 (виртуальный сигнал)						
600006	VIRT_DS_6	VIRT_DS_6 (виртуальный сигнал)						
600007	VIRT_DS_7	VIRT_DS_7 (виртуальный сигнал)						
600008	VIRT_DS_8	VIRT_DS_8 (виртуальный сигнал)						
600009	VIRT_DS_9	VIRT_DS_9 (виртуальный сигнал)						
600010	VIRT_DS_10	VIRT_DS_10 (виртуальный сигнал)						
600011	VIRT_DS_11	VIRT_DS_11 (виртуальный сигнал)						
600012	VIRT_DS_12	VIRT_DS_12 (виртуальный сигнал)						
600013	VIRT_DS_13	VIRT_DS_13 (виртуальный сигнал)						
600014	VIRT_DS_14	VIRT_DS_14 (виртуальный сигнал)						
600015	VIRT_DS_15	VIRT_DS_15 (виртуальный сигнал)						
600016	VIRT_DS_16	VIRT_DS_16 (виртуальный сигнал)						
700004	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						V
700005	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						V
700006	Готовность LAN1	Готовность LAN1						V
700007	Готовность LAN2	Готовность LAN2						V
700008	Использов.LAN1	Использование LAN1						V
700009	Использов.LAN2	Использование LAN2						V
700010	Местное управл.	Местное управление						
700011	Реле 4 (БП)	Реле 4 БП						

Продолжение таблицы В.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
700012	Пуск ОМП	Пуск ОМП					V	V
700013	Готовность ОМП	Готовность данных ОМП						V
700014	Реле Срабат.	Реле "Срабатывание"						V
700015	Реле Неиспр.	Реле "Неисправность"						V
700016	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа		V			V	V
900001	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I (светодиод)						V
900002	Пуск ОМП по D3I0	Пуск ОМП по D3I0 (светодиод)						V
900003	Пуск ОМП по DI1	Пуск ОМП по DI1 (светодиод)						V
900004	Пуск ОМП по DI2	Пуск ОМП по DI2 (светодиод)						V
900005	Сигн. по 3I0	Сигнализация ПО 3I0 (светодиод)						V
900006	Сигн. по I1	Сигнализация ПО I1 (светодиод)						V
900007	Сигн. по I2	Сигнализация ПО I2 (светодиод)						V
900008	Сигн. по 3U0	Сигнализация ПО 3U0 (светодиод)						V
900009	Сигн. по U1мин.	Сигнализация ПО U1 мин. (светодиод)						V
900010	Сигн. по U2	Сигнализация ПО U2 (светодиод)						V
900011	Сигн. по 3I0/I1	Сигнализация ПО 3I0/I1 (светодиод)						V
900012	Сигн. по I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1 (светодиод)						V
900013	Сигн. Старт ОМП	Сигнализация Старт ОМП (светодиод)						V
900014	Светодиод 14	Светодиод 14 (светодиод)						V
900015	БИ выведены	БИ выведены (светодиод)						V
900016	Режим теста	Режим теста (светодиод)						V
900017	Светодиод 17	Светодиод 17 (светодиод)						V
900018	Светодиод 18	Светодиод 18 (светодиод)						V
900019	Светодиод 19	Светодиод 19 (светодиод)						V
900020	Светодиод 20	Светодиод 20 (светодиод)						V
900021	Светодиод 21	Светодиод 21 (светодиод)						V
900022	Светодиод 22	Светодиод 22 (светодиод)						V
900023	Светодиод 23	Светодиод 23 (светодиод)						V
900024	Светодиод 24	Светодиод 24 (светодиод)						V
900025	Светодиод 25	Светодиод 25 (светодиод)						V
900026	Светодиод 26	Светодиод 26 (светодиод)						V
900027	Светодиод 27	Светодиод 27 (светодиод)						V
900028	Светодиод 28	Светодиод 28 (светодиод)						V
900029	Светодиод 29	Светодиод 29 (светодиод)						V
900030	Светодиод 30	Светодиод 30 (светодиод)						V
900031	Светодиод 31	Светодиод 31 (светодиод)						V
900032	Светодиод 32	Светодиод 32 (светодиод)						V

Продолжение таблицы В.1

№ сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
900033	Светодиод 33	Светодиод 33 (светодиод)						V
900034	Светодиод 34	Светодиод 34 (светодиод)						V
900035	Светодиод 35	Светодиод 35 (светодиод)						V
900036	Светодиод 36	Светодиод 36 (светодиод)						V
900037	Светодиод 37	Светодиод 37 (светодиод)						V
900038	Светодиод 38	Светодиод 38 (светодиод)						V
900039	Светодиод 39	Светодиод 39 (светодиод)						V
900040	Светодиод 40	Светодиод 40 (светодиод)						V
900041	Светодиод 41	Светодиод 41 (светодиод)						V
900042	Светодиод 42	Светодиод 42 (светодиод)						V
900043	Светодиод 43	Светодиод 43 (светодиод)						V
900044	Светодиод 44	Светодиод 44 (светодиод)						V
900045	Светодиод 45	Светодиод 45 (светодиод)						V
900046	Светодиод 46	Светодиод 46 (светодиод)						V
900047	Светодиод 47	Светодиод 47 (светодиод)						V
900048	Светодиод 48	Светодиод 48 (светодиод)						V
800001	Эл.ключ 1	Электронный ключ 1 (электронный ключ)						
800002	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2 (электронный ключ)						
800003	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3 (электронный ключ)						
800004	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4 (электронный ключ)						
800005	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5 (электронный ключ)						
800006	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6 (электронный ключ)						
800007	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7 (электронный ключ)						
800008	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8 (электронный ключ)						
800009	Эл.ключ 9	Электронный ключ 9 (электронный ключ)						
800010	Эл.ключ 10	Электронный ключ 10 (электронный ключ)						
800011	Эл.ключ 11	Электронный ключ 11 (электронный ключ)						
800012	Эл.ключ 12	Электронный ключ 12 (электронный ключ)						
800013	Эл.ключ 13	Электронный ключ 13 (электронный ключ)						
800014	Эл.ключ 14	Электронный ключ 14 (электронный ключ)						
800015	Эл.ключ 15	Электронный ключ 15 (электронный ключ)						
800016	Эл.ключ 16	Электронный ключ 16 (электронный ключ)						
800101	Эл.кнопка SB1	Электронная кнопка SB1 (электронный ключ)						
800102	Эл.кнопка SB2	Электронная кнопка SB2 (электронный ключ)						
800103	Эл.кнопка SB3	Электронная кнопка SB3 (электронный ключ)						
800104	Эл.кнопка SB4	Электронная кнопка SB4 (электронный ключ)						



## 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 <b>EKRASMS</b>
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
GOOSE	Отображение параметров протокола МЭК 61850-8-1 (конфигурирование с помощью программы <b>cfg61850</b> )
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		Содержание сообщения
Текущие величины [001901]	Аналоговые входы [001911]	001001	Ia B1	Ток выключателя B1, фаза A, A <sup>0</sup>
		001002	Ib B1	Ток выключателя B1, фаза B, A <sup>0</sup>
		001003	Ic B1	Ток выключателя B1, фаза C, A <sup>0</sup>
		001004	Ia B2	Ток выключателя B2, фаза A, A <sup>0</sup>
		001005	Ib B2	Ток выключателя B2, фаза B, A <sup>0</sup>
		001006	Ic B2	Ток выключателя B2, фаза C, A <sup>0</sup>
		001007	3Io//	Ток нулевой последовательности параллельной линии, A <sup>0</sup>
		001008	Ua	Напряжение «звезды», фаза A, В <sup>0</sup>
		001009	Ub	Напряжение «звезды», фаза B, В <sup>0</sup>
		001010	Uc	Напряжение «звезды», фаза C, В <sup>0</sup>
		001011	3U0	Напряжение нулевой последовательности, В <sup>0</sup>
		001012	-	-
		001013	-	-
	Аналоговые величины [001912]	001111	Ia, A	Ток линии, фаза A, A <sup>0</sup>
		001112	Ib, A	Ток линии, фаза B, A <sup>0</sup>
		001113	Ic, A	Ток линии, фаза C, A <sup>0</sup>
		001131	U1, B	Напряжение прямой последовательности ТН, В <sup>0</sup>
		001132	U2, B	Напряжение обратной последовательности ТН, В <sup>0</sup>
		001133	3U0, B	Напряжение нулевой последовательности ТН, В <sup>0</sup>
		001151	I1, A	Ток прямой последовательности, A <sup>0</sup>
		001152	I2, A	Ток обратной последовательности, A <sup>0</sup>
		001153	3I0, A	Ток нулевой последовательности, A <sup>0</sup>
		001191	перв P, МВт	Активная мощность, передаваемая по ВЛ, МВт
001192	перв Q, Мвар	Реактивная мощность, передаваемая по ВЛ, Мвар		
001193	Частота, Гц	Частота, Гц		

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

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и	По умолчанию Перв / втор
				диапазон изменения параметра	
ТТ, ТН [050901]	Пер/втор.анало г.входов [050911]	050201	Перв.анал.вх.laB1	Первичная величина датчика аналогового входа la B1 (0.001-1000000.000) ,A	1000.000
		050202	Втор.анал.вх.laB1	Вторичная величина датчика аналогового входа la B1 (1-5) ,A	5
		050203	Перв.анал.вх.laB2	Первичная величина датчика аналогового входа la B2 (0.001-1000000.000) ,A	1000.000
		050204	Втор.анал.вх.laB2	Вторичная величина датчика аналогового входа la B2 (1-5) ,A	5
		050205	Перв.анал.вх.3I0//	Первичная величина датчика аналогового входа 3I0// (0.001-1000000.000) ,A	1000.000
		050206	Втор.анал.вх.3I0//	Вторичная величина датчика аналогового входа 3I0// (1-5) ,A	5
		050207	Перв.анал.вх.Ua	Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B	110000.000
		050208	Втор.анал.вх.Ua	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B	100.000
		050209	Перв.анал.вх.3U0	Первичная величина датчика аналогового входа 3U0 (0.001-1000000.000) ,B	110000.000
		050210	Втор.анал.вх.3U0	Вторичная величина датчика аналогового входа 3U0 (0.001-1000000.000) ,B	173.203
	ТТ [050912]	050251	ТТ В2	ТТ В2 (используется,не используется)	используется
		050253	ТТ 3I0 // линии	ТТ 3I0 // линии (используется,не используется)	используется
	ТН [050913]	050261	Базовый вектор	Базовый вектор (U1,Ua,Uab,U1/2L)	Ua
050273		Напряжение 3U0	Напряжение 3U0 (измеряется,вычисляется)	вычисляется	
Параметры линии [050902]	050341	Lл	Длина линии Lл (0.00-10000.00) ,км	100.00	
	050343	r1	Удельное активное сопротив.прямой последовательности (0.0001-100.00) /Ином,Ом/км	0.0980 / 0.0178	
	050344	x1	Удельное реактивное сопротив.прямой последовательности (0.0001-100.00) /Ином,Ом/км	0.4220 / 0.0767	
	050346	r0	Удельное активное сопротив.нулевой последовательности (0.0001-100.00) /Ином,Ом/км	0.2480 / 0.0451	
	050347	x0	Удельное реактивное сопротив.нулевой последовательности (0.0001-100.00) /Ином,Ом/км	1.1790 / 0.2144	
	050348	r0M	Удельное активное сопротив.взаимоинд.нулевой послед.г0M с //ВЛ (0.0001-100.00) /Ином,Ом/км	0.0940 / 0.0171	
	050349	x0M	Удельное реактивное сопротив.взаимоинд.нулевой послед.х0M с //ВЛ (0.0001-100.00) /Ином,Ом/км	0.3160 / 0.0575	
ОМП [159901]	Уставки ОМП [159912]	159203	Выбор линии	Выбор линии (однородная ЛЭП,неоднородная ЛЭП 1,неоднородная ЛЭП 2,неоднородная ЛЭП 3,неоднородная ЛЭП 4,неоднородная ЛЭП 5,неоднородная ЛЭП 6,неоднородная ЛЭП 7,неоднородная ЛЭП 8)	однородная ЛЭП
		Уставки пуска ОМП [159913]	159211	Иср ПО 3I0 пуска	Иср ПО 3I0 пуска (0.05-5.00) Ином,А
	159212		Иср ПО I1 пуска	Иср ПО I1 пуска (0.05-2.00) Ином,А	250.00 / 1.25
	159213		Иср ПО I2 пуска	Иср ПО I2 пуска (0.05-1.00) Ином,А	250.00 / 1.25
	159214		Иср ПО 3I0 по DI	Иср ПО 3I0 пуска по DI (0.05-2.00) Ином,А	1500.00 / 7.50
	159215		Иср ПО D3I0	Иср ПО D3I0 (0.05-2.00) Ином,А	299.99 / 1.50
	159216		Иср ПО I1 по DI	Иср ПО I1 пуска по DI (0.10-2.00) Ином,А	500.00 / 2.50
	159217		Иср ПО DI1	Иср ПО DI1 (0.05-2.00) Ином,А	399.98 / 2.00
	159218		Иср ПО I2 по DI	Иср ПО I2 пуска по DI (0.05-1.00) Ином,А	500.00 / 2.50
	159219		Иср ПО DI2	Иср ПО DI2 (0.10-2.00) Ином,А	100.00 / 0.50
	Уставки пуска ОМП на сигн [159914]	159231	Иср ПО 3I0 сигн	Иср ПО 3I0 на сигнализацию (0.025-4.000) Ином,А	750.000 / 3.750
		159232	Иср ПО I1 сигн	Иср ПО I1 на сигнализацию (0.04-4.00) Ином,А	250.00 / 1.25
		159233	Иср ПО I2 сигн	Иср ПО I2 на сигнализацию (0.025-4.000) Ином,А	250.000 / 1.250

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
ОМП [159901]	Уставки пуска ОМП на сигн [159914]	159234	Отношен. 3I0/I1	Отношение 3I0/I1 (3-300) ,%	30
		159235	Отношен. I2/I1	Отношение I2/I1 (3-100) ,%	10
		159236	Уср ПО 3U0	Уср ПО 3U0 (3.0-100.0) ,В	28579.2 / 45.0
		159237	Уср ПО U1 мин.	Уср ПО U1 мин. (3.0-100.0) ,В	16500.0 / 15.0
		159238	Уср ПО U2	Уср ПО U2 (3.0-100.0) ,В	16500.0 / 15.0
	Уставки време- ни [159915]	159251	tподготовки ОМП	DT1_ОМП Время задержки подготовки данных ОМП (0.02-0.06) ,с	0.04
		159252	tпуска по DI	DT2_ОМП Время пуска по DI (0.10-25.00) ,с	0.10
		159253	tзад.на пуск сигнализ.	DT3_ОМП Время задержки на пуск сигнализации (0.00-200.00) ,с	0.00
	Логика работы [159916]	159261	Пуск ОМП по I	XB1_ОМП Пуск ОМП по I (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		159262	Пуск ОМП по dI0	XB2_ОМП Пуск ОМП по dI0 (не предусмотрен,предусмотрен)	не преду- смотрен
		159263	Пуск ОМП по dI1	XB3_ОМП Пуск ОМП по dI1 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		159264	Пуск ОМП по dI2	XB4_ОМП Пуск ОМП по dI2 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
	Логика работы [159916]	159265	Сигн. по 3U0	XB5_ОМП Пуск сигнализации ОМП по 3U0 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		159266	Сигн. по U1	XB6_ОМП Пуск сигнализации ОМП по U1 (не предусмотрен,предусмотрен)	не преду- смотрен
		159267	Сигн. по U2	XB7_ОМП Пуск сигнализации ОМП по U2 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		159268	Сигн. по 3I0	XB8_ОМП Пуск сигнализации ОМП по 3I0 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		159269	Сигн. по I1	XB9_ОМП Пуск сигнализации ОМП по I1 (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен
		159270	Сигн. по I2	XB10_ОМП Пуск сигнализации ОМП по I2 (не предусмотрен,предусмотрен)	не преду- смотрен
		159271	Сигн. по I0/I1	XB11_ОМП Пуск сигнализации ОМП по I0/I1 (не предусмотрен,предусмотрен)	не преду- смотрен
		159272	Сигн. по I2/I1	XB12_ОМП Пуск сигнализации ОМП по I2/I1 (не предусмотрен,предусмотрен)	не преду- смотрен
159273		Сигн.Откл.РЗ	XB13_ОМП Пуск сигнализации ОМП по отключению от РЗ (не предусмотрен,предусмотрен)	предусмотрен	
Дополнительны е DT, XB [154901]	XB [154911]	154201	XB1	XB1 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
		154202	XB2	XB2 (состояние 0,состояние 1)	состояние 0
	DT срабатыва- ния (0-27с) [154912]	155201	tср DT101	DT101 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
		155202	tср DT102	DT102 Задержка на срабатывание (0.000-27.000) ,с	0.000
	DT срабатыва- ния (0-210с) [154913]	155217	tср DT201	DT201 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00
		155218	tср DT202	DT202 Задержка на срабатывание (0.00-210.00) ,с	0.00
	DT возврата (0- 27с) [154914]	155301	tв DT301	DT301 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
		155302	tв DT302	DT302 Задержка на возврат (0.000-27.000) ,с	0.000
	DT срабатыва- ния (0-840с) [154915]	155317	tср DT401	DT401 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00
		155318	tср DT402	DT402 Задержка на срабатывание (0.00-840.00) ,с	0.00
Состояние переключате- ль [160001]		050500	Управление терминалом	Управление терминалом (дистанционное,местное)	местное
		050501	Терминал	SA 'Терминал' (Работа,Вывод)	Вывод
		050502	Группа уставок	SA 'Группа уставок' (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)	-
		153501	SA1_VIRT	SA1_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153502	SA2_VIRT	SA2_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Состояние переключателей [160001]		153503	SA3_VIRT	SA3_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
		153504	SA4_VIRT	SA4_VIRT (Состояние 0,Состояние 1)	Состояние 0
Конфиг.переключателей SA [160101]	КонфSA'Терминал' [050801]	050601	Вх.Вывод терминала	Прием сигнала вывода терминала (Вывод терминала)	[002008] Вывод тер-мин.
		050603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	1
		050605	Действие на НЛ'Вывод'	Действие на лампу НЛ'Вывод' (не предусмотрено,предусмотрено)	предусмотрено
	КонфSA'Гр.уставок' [050802]	050611	Вх.1 группы уставок	Прием сигнала на вх.1 группы уставок (Вх.1 группы уставок)	-
		050612	Вх.2 группы уставок	Прием сигнала на вх.2 группы уставок (Вх.2 группы уставок)	-
		050613	Вх.3 группы уставок	Прием сигнала на вх.3 группы уставок (Вх.3 группы уставок)	-
		050615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	17
		050617	Количество групп уставок	Количество групп уставок (1-16)	4
Конфиг.дополнит. SA [160105]	Конфиг.SA1 [160301]	153601	Вх.SA1	Прием сигнала SA1 (SA1)	-
		153603	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
	Конфиг.SA2 [160302]	153605	Вх.SA2	Прием сигнала SA2 (SA2)	-
		153607	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
	Конфиг.SA3 [160303]	153609	Вх.SA3	Прием сигнала SA3 (SA3)	-
		153611	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
	Конфиг.SA4 [160304]	153613	Вх.SA4	Прием сигнала SA4 (SA4)	-
		153615	Номер электр.ключа	Номер электронного ключа (0-64)	0
Конфиг.рабоч.к рышек SG [160102]		156701	Вх.Цепи тока В1	Прием сигнала SG Цепи переменного тока В1 (Работа SG Цепи переменного тока В1)	[002013] SG Ток В1
		156702	Вх.Цепи тока В2	Прием сигнала SG Цепи переменного тока В2 (Работа SG Цепи переменного тока В2)	[002014] SG Ток В2
		156703	Вх.Цепи тока 3I0//	Прием сигнала SG Цепи переменного тока 3I0// линии (Работа SG Цепи тока 3I0// линии)	[002015] SG Ток 3I0//
		156721	Вх.Цепи напряжения	Прием сигнала SG Цепи напряжения (Работа SG Цепи напряжения)	[002016] SG Напряжение
Конфигурирование [160110]	Конфиг. дискретных входов [050851]	900700	Вх.Съем сигнализации	Прием сигнала съема сигнализации (Съем сигнализации)	[002009] Съем сигнализ.
	Конфиг. ОМП [159851]	159701	ПРМ старта ОМП	Прием сигнала старта ОМП (Старт ОМП)	[002001] Старт ОМП
	Конфиг.DT(0-27) ср. [160401]	155701	Прием DT101	Прием DT101	-
		155702	Прием DT102	Прием DT102	-
	Конфиг.DT(0-210) ср. [160402]	155717	Прием DT201	Прием DT201	-
		155718	Прием DT202	Прием DT202	-
	Конфиг.DT(0-27) в. [160403]	155801	Прием DT301	Прием DT301	-
		155802	Прием DT302	Прием DT302	-
	Конфиг.DT(0-840) ср. [160404]	155817	Прием DT401	Прием DT401	-
		155818	Прием DT402	Прием DT402	-
	Конфиг. выходных реле [160511]	003701	Вывод на вых.реле К1	Вывод на выходное реле К1	-
		003702	Вывод на вых.реле К2	Вывод на выходное реле К2	-
		003703	Вывод на вых.реле К3	Вывод на выходное реле К3	-
		003704	Вывод на вых.реле К4	Вывод на выходное реле К4	-
		003705	Вывод на вых.реле К5	Вывод на выходное реле К5	-
		003706	Вывод на вых.реле К6	Вывод на выходное реле К6	-
		003707	Вывод на вых.реле К7	Вывод на выходное реле К7	-
		003708	Вывод на вых.реле К8	Вывод на выходное реле К8	-
003709		Вывод на вых.реле К9	Вывод на выходное реле К9	-	
003710		Вывод на вых.реле К10	Вывод на выходное реле К10	-	
003711		Вывод на вых.реле К11	Вывод на выходное реле К11	-	
003712		Вывод на вых.реле К12	Вывод на выходное реле К12	-	

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Конфиг. вых-ных реле [160511]	003713	Вывод на вых.реле K13	Вывод на выходное реле K13	-
		003714	Вывод на вых.реле K14	Вывод на выходное реле K14	-
		003715	Вывод на вых.реле K15	Вывод на выходное реле K15	-
		003716	Вывод на вых.реле K16	Вывод на выходное реле K16	-
	Конфиг. светодиодов [160521]	900701	Вывод на светодиод 1	Вывод на светодиод 1	[159001] Пуск ОМП по I
		900702	Вывод на светодиод 2	Вывод на светодиод 2	[159002] Пуск ОМП по D10
		900703	Вывод на светодиод 3	Вывод на светодиод 3	[159003] Пуск ОМП по D11
		900704	Вывод на светодиод 4	Вывод на светодиод 4	[159004] Пуск ОМП по D12
		900705	Вывод на светодиод 5	Вывод на светодиод 5	[159012] Сигн. по 3I0
		900706	Вывод на светодиод 6	Вывод на светодиод 6	[159013] Сигн. по I1
		900707	Вывод на светодиод 7	Вывод на светодиод 7	[159014] Сигн. по I2
		900708	Вывод на светодиод 8	Вывод на светодиод 8	[159017] Сигн. по 3U0
		900709	Вывод на светодиод 9	Вывод на светодиод 9	[159018] Сигн. по U1мин.
		900710	Вывод на светодиод 10	Вывод на светодиод 10	[159019] Сигн. по U2
		900711	Вывод на светодиод 11	Вывод на светодиод 11	[159015] Сигн. по 3I0/I1
		900712	Вывод на светодиод 12	Вывод на светодиод 12	[159016] Сигн. по I2/I1
		900713	Вывод на светодиод 13	Вывод на светодиод 13	[159020] Сигн. Старт ОМП
		900714	Вывод на светодиод 14	Вывод на светодиод 14	-
		900715	Вывод на светодиод 15	Вывод на светодиод 15	[300008] БИ выведены
		900716	Вывод на светодиод 16	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста
		900717	Вывод на светодиод 17	Вывод на светодиод 17	-
		900718	Вывод на светодиод 18	Вывод на светодиод 18	-
		900719	Вывод на светодиод 19	Вывод на светодиод 19	-
		900720	Вывод на светодиод 20	Вывод на светодиод 20	-
		900721	Вывод на светодиод 21	Вывод на светодиод 21	-
		900722	Вывод на светодиод 22	Вывод на светодиод 22	-
		900723	Вывод на светодиод 23	Вывод на светодиод 23	-
		900724	Вывод на светодиод 24	Вывод на светодиод 24	-
		900725	Вывод на светодиод 25	Вывод на светодиод 25	-
		900726	Вывод на светодиод 26	Вывод на светодиод 26	-
		900727	Вывод на светодиод 27	Вывод на светодиод 27	-
		900728	Вывод на светодиод 28	Вывод на светодиод 28	-
		900729	Вывод на светодиод 29	Вывод на светодиод 29	-
		900730	Вывод на светодиод 30	Вывод на светодиод 30	-
		900731	Вывод на светодиод 31	Вывод на светодиод 31	-
		900732	Вывод на светодиод 32	Вывод на светодиод 32	-
		900733	Вывод на светодиод 33	Вывод на светодиод 33	-
		900734	Вывод на светодиод 34	Вывод на светодиод 34	-
		900735	Вывод на светодиод 35	Вывод на светодиод 35	-
		900736	Вывод на светодиод 36	Вывод на светодиод 36	-
		900737	Вывод на светодиод 37	Вывод на светодиод 37	-
		900738	Вывод на светодиод 38	Вывод на светодиод 38	-
		900739	Вывод на светодиод 39	Вывод на светодиод 39	-
		900740	Вывод на светодиод 40	Вывод на светодиод 40	-
		900741	Вывод на светодиод 41	Вывод на светодиод 41	-
		900742	Вывод на светодиод 42	Вывод на светодиод 42	-
		900743	Вывод на светодиод 43	Вывод на светодиод 43	-
		900744	Вывод на светодиод 44	Вывод на светодиод 44	-
900745	Вывод на светодиод 45	Вывод на светодиод 45	-		
900746	Вывод на светодиод 46	Вывод на светодиод 46	-		
900747	Вывод на светодиод 47	Вывод на светодиод 47	-		
900748	Вывод на светодиод 48	Вывод на светодиод 48	-		

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и	По умолчанию Перв / втор
				диапазон изменения параметра	
Конфигурирование [160110]	Фиксация сост.светодиода [160522]	900001	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I [откл, вкл]	вкл
		900002	Пуск ОМП по D3I0	Пуск ОМП по D3I0 [откл, вкл]	вкл
		900003	Пуск ОМП по DI1	Пуск ОМП по DI1 [откл, вкл]	вкл
		900004	Пуск ОМП по DI2	Пуск ОМП по DI2 [откл, вкл]	вкл
		900005	Сигнализация ПО 3I0	Сигнализация ПО 3I0 [откл, вкл]	вкл
		900006	Сигнализация ПО I1	Сигнализация ПО I1 [откл, вкл]	вкл
		900007	Сигнализация ПО I2	Сигнализация ПО I2 [откл, вкл]	вкл
		900008	Сигнализация ПО 3U0	Сигнализация ПО 3U0 [откл, вкл]	вкл
		900009	Сигнализация ПО U1 мин.	Сигнализация ПО U1 мин. [откл, вкл]	вкл
		900010	Сигнализация ПО U2	Сигнализация ПО U2 [откл, вкл]	вкл
		900011	Сигнализация ПО 3I0/I1	Сигнализация ПО 3I0/I1 [откл, вкл]	вкл
		900012	Сигнализация ПО I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1 [откл, вкл]	вкл
		900013	Сигнализация Старт ОМП	Сигнализация Старт ОМП [откл, вкл]	вкл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	вкл
		900015	БИ выведены	БИ выведены [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл
		900017	Светодиод 17	Светодиод 17 [откл, вкл]	вкл
		900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [откл, вкл]	вкл
		900019	Светодиод 19	Светодиод 19 [откл, вкл]	вкл
		900020	Светодиод 20	Светодиод 20 [откл, вкл]	вкл
		900021	Светодиод 21	Светодиод 21 [откл, вкл]	вкл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	вкл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	вкл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	вкл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	вкл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	вкл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	вкл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	вкл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	вкл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	вкл
		900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	вкл
		900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	вкл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	вкл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	вкл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	вкл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	вкл

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Фиксация сост.светодиода [160522]	900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	вкл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	вкл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	вкл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	вкл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	вкл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	вкл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	вкл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	вкл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	вкл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	вкл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	вкл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	вкл
	Маска сигнализации сраб. [160523]	900001	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I [откл, вкл]	вкл
		900002	Пуск ОМП по D3I0	Пуск ОМП по D3I0 [откл, вкл]	вкл
		900003	Пуск ОМП по DI1	Пуск ОМП по DI1 [откл, вкл]	вкл
		900004	Пуск ОМП по DI2	Пуск ОМП по DI2 [откл, вкл]	вкл
		900005	Сигнализация ПО 3I0	Сигнализация ПО 3I0 [откл, вкл]	вкл
		900006	Сигнализация ПО I1	Сигнализация ПО I1 [откл, вкл]	вкл
		900007	Сигнализация ПО I2	Сигнализация ПО I2 [откл, вкл]	вкл
		900008	Сигнализация ПО 3U0	Сигнализация ПО 3U0 [откл, вкл]	вкл
		900009	Сигнализация ПО U1 мин.	Сигнализация ПО U1 мин. [откл, вкл]	вкл
		900010	Сигнализация ПО U2	Сигнализация ПО U2 [откл, вкл]	вкл
		900011	Сигнализация ПО 3I0/I1	Сигнализация ПО 3I0/I1 [откл, вкл]	вкл
		900012	Сигнализация ПО I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1 [откл, вкл]	вкл
900013	Сигнализация Старт ОМП	Сигнализация Старт ОМП [откл, вкл]	вкл		
900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл		
900015	БИ выведены	БИ выведены [откл, вкл]	откл		
900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	откл		
900017	Светодиод 17	Светодиод 17 [откл, вкл]	откл		
900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [откл, вкл]	откл		
900019	Светодиод 19	Светодиод 19 [откл, вкл]	откл		
900020	Светодиод 20	Светодиод 20 [откл, вкл]	откл		
900021	Светодиод 21	Светодиод 21 [откл, вкл]	откл		
900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл		
900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл		
900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл		



## Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и	По умолчанию Перв / втор	
				диапазон изменения параметра		
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации сраб. [160523]	900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл	
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл	
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл	
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл	
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл	
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл	
		900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	откл	
		900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	откл	
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл	
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл	
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл	
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл	
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл	
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл	
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл	
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл	
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл	
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл	
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл	
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл	
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл	
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл	
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл	
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл	
		Маска сигнализации неисп. [160524]	900001	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I [откл, вкл]	откл
			900002	Пуск ОМП по D3I0	Пуск ОМП по D3I0 [откл, вкл]	откл
			900003	Пуск ОМП по DI1	Пуск ОМП по DI1 [откл, вкл]	откл
			900004	Пуск ОМП по DI2	Пуск ОМП по DI2 [откл, вкл]	откл
			900005	Сигнализация ПО 3I0	Сигнализация ПО 3I0 [откл, вкл]	откл
			900006	Сигнализация ПО I1	Сигнализация ПО I1 [откл, вкл]	откл
			900007	Сигнализация ПО I2	Сигнализация ПО I2 [откл, вкл]	откл
			900008	Сигнализация ПО 3U0	Сигнализация ПО 3U0 [откл, вкл]	откл
			900009	Сигнализация ПО U1 мин.	Сигнализация ПО U1 мин. [откл, вкл]	откл
	900010		Сигнализация ПО U2	Сигнализация ПО U2 [откл, вкл]	откл	
	900011		Сигнализация ПО 3I0/I1	Сигнализация ПО 3I0/I1 [откл, вкл]	откл	
	900012		Сигнализация ПО I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1 [откл, вкл]	откл	

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Маска сигнализации неисп. [160524]	900013	Сигнализация Старт ОМП	Сигнализация Старт ОМП [откл, вкл]	откл
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [откл, вкл]	откл
		900015	БИ выведены	БИ выведены [откл, вкл]	откл
		900016	Режим теста	Режим теста [откл, вкл]	вкл
		900017	Светодиод 17	Светодиод 17 [откл, вкл]	откл
		900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [откл, вкл]	откл
		900019	Светодиод 19	Светодиод 19 [откл, вкл]	откл
		900020	Светодиод 20	Светодиод 20 [откл, вкл]	откл
		900021	Светодиод 21	Светодиод 21 [откл, вкл]	откл
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [откл, вкл]	откл
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [откл, вкл]	откл
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [откл, вкл]	откл
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [откл, вкл]	откл
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [откл, вкл]	откл
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [откл, вкл]	откл
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [откл, вкл]	откл
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [откл, вкл]	откл
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [откл, вкл]	откл
		900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [откл, вкл]	откл
		900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [откл, вкл]	откл
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [откл, вкл]	откл
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [откл, вкл]	откл
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [откл, вкл]	откл
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [откл, вкл]	откл
		900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [откл, вкл]	откл
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [откл, вкл]	откл
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [откл, вкл]	откл
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [откл, вкл]	откл
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [откл, вкл]	откл
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [откл, вкл]	откл
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [откл, вкл]	откл
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [откл, вкл]	откл
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [откл, вкл]	откл
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [откл, вкл]	откл
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [откл, вкл]	откл
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [откл, вкл]	откл

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода [160525]	900001	Пуск ОМП по I	Пуск ОМП по I [красный, зеленый]	красный
		900002	Пуск ОМП по D3I0	Пуск ОМП по D3I0 [красный, зеленый]	красный
		900003	Пуск ОМП по D1I	Пуск ОМП по D1I [красный, зеленый]	красный
		900004	Пуск ОМП по D12	Пуск ОМП по D12 [красный, зеленый]	красный
		900005	Сигнализация ПО 3I0	Сигнализация ПО 3I0 [красный, зеленый]	красный
		900006	Сигнализация ПО I1	Сигнализация ПО I1 [красный, зеленый]	красный
		900007	Сигнализация ПО I2	Сигнализация ПО I2 [красный, зеленый]	красный
		900008	Сигнализация ПО 3U0	Сигнализация ПО 3U0 [красный, зеленый]	красный
		900009	Сигнализация ПО U1 мин.	Сигнализация ПО U1 мин. [красный, зеленый]	красный
		900010	Сигнализация ПО U2	Сигнализация ПО U2 [красный, зеленый]	красный
		900011	Сигнализация ПО 3I0/I1	Сигнализация ПО 3I0/I1 [красный, зеленый]	красный
		900012	Сигнализация ПО I2/I1	Сигнализация ПО I2/I1 [красный, зеленый]	красный
		900013	Сигнализация Старт ОМП	Сигнализация Старт ОМП [красный, зеленый]	красный
		900014	Светодиод 14	Светодиод 14 [красный, зеленый]	красный
		900015	БИ выведены	БИ выведены [красный, зеленый]	красный
		900016	Режим теста	Режим теста [красный, зеленый]	красный
		900017	Светодиод 17	Светодиод 17 [красный, зеленый]	красный
		900018	Светодиод 18	Светодиод 18 [красный, зеленый]	красный
		900019	Светодиод 19	Светодиод 19 [красный, зеленый]	красный
		900020	Светодиод 20	Светодиод 20 [красный, зеленый]	красный
		900021	Светодиод 21	Светодиод 21 [красный, зеленый]	красный
		900022	Светодиод 22	Светодиод 22 [красный, зеленый]	красный
		900023	Светодиод 23	Светодиод 23 [красный, зеленый]	красный
		900024	Светодиод 24	Светодиод 24 [красный, зеленый]	красный
		900025	Светодиод 25	Светодиод 25 [красный, зеленый]	красный
		900026	Светодиод 26	Светодиод 26 [красный, зеленый]	красный
		900027	Светодиод 27	Светодиод 27 [красный, зеленый]	красный
		900028	Светодиод 28	Светодиод 28 [красный, зеленый]	красный
		900029	Светодиод 29	Светодиод 29 [красный, зеленый]	красный
		900030	Светодиод 30	Светодиод 30 [красный, зеленый]	красный
		900031	Светодиод 31	Светодиод 31 [красный, зеленый]	красный
		900032	Светодиод 32	Светодиод 32 [красный, зеленый]	красный
		900033	Светодиод 33	Светодиод 33 [красный, зеленый]	красный
		900034	Светодиод 34	Светодиод 34 [красный, зеленый]	красный
		900035	Светодиод 35	Светодиод 35 [красный, зеленый]	красный
		900036	Светодиод 36	Светодиод 36 [красный, зеленый]	красный

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор	
Конфигурирование [160110]	Цвет светодиода [160525]	900037	Светодиод 37	Светодиод 37 [красный, зеленый]	красный	
		900038	Светодиод 38	Светодиод 38 [красный, зеленый]	красный	
		900039	Светодиод 39	Светодиод 39 [красный, зеленый]	красный	
		900040	Светодиод 40	Светодиод 40 [красный, зеленый]	красный	
		900041	Светодиод 41	Светодиод 41 [красный, зеленый]	красный	
		900042	Светодиод 42	Светодиод 42 [красный, зеленый]	красный	
		900043	Светодиод 43	Светодиод 43 [красный, зеленый]	красный	
		900044	Светодиод 44	Светодиод 44 [красный, зеленый]	красный	
		900045	Светодиод 45	Светодиод 45 [красный, зеленый]	красный	
		900046	Светодиод 46	Светодиод 46 [красный, зеленый]	красный	
		900047	Светодиод 47	Светодиод 47 [красный, зеленый]	красный	
		900048	Светодиод 48	Светодиод 48 [красный, зеленый]	красный	
	Цвет светодиода эл.кнопочей [160526]	800001	Электронный ключ 1	Электронный ключ 1 [красный, зеленый]	красный	
		800002	Электронный ключ 2	Электронный ключ 2 [красный, зеленый]	красный	
		800003	Электронный ключ 3	Электронный ключ 3 [красный, зеленый]	красный	
		800004	Электронный ключ 4	Электронный ключ 4 [красный, зеленый]	красный	
		800005	Электронный ключ 5	Электронный ключ 5 [красный, зеленый]	красный	
		800006	Электронный ключ 6	Электронный ключ 6 [красный, зеленый]	красный	
		800007	Электронный ключ 7	Электронный ключ 7 [красный, зеленый]	красный	
		800008	Электронный ключ 8	Электронный ключ 8 [красный, зеленый]	красный	
		800009	Электронный ключ 9	Электронный ключ 9 [красный, зеленый]	красный	
		800010	Электронный ключ 10	Электронный ключ 10 [красный, зеленый]	красный	
		800011	Электронный ключ 11	Электронный ключ 11 [красный, зеленый]	красный	
		800012	Электронный ключ 12	Электронный ключ 12 [красный, зеленый]	красный	
		800013	Электронный ключ 13	Электронный ключ 13 [красный, зеленый]	красный	
		800014	Электронный ключ 14	Электронный ключ 14 [красный, зеленый]	красный	
		800015	Электронный ключ 15	Электронный ключ 15 [красный, зеленый]	красный	
		800016	Электронный ключ 16	Электронный ключ 16 [красный, зеленый]	красный	
	Конфиг. реле эл. панели [160540]	003801	Вывод на реле эл.пан. 1	Вывод на реле электронной панели K1	[300005] СигналВывод	
		003802	Вывод на реле эл.пан. 2	Вывод на реле электронной панели K2	-	
		003803	Вывод на реле эл.пан. 3	Вывод на реле электронной панели K3	[800102] Эл.кнопка SB2	
		003804	Вывод на реле эл.пан. 4	Вывод на реле электронной панели K4	-	
	Осциллограф [161901]	Время осциллогр. [161911]	161501	t одной записи	Время одной записи (2.00-10.00) ,с	3.00
			161502	t предаварийной записи	Время предаварийной записи (0.04-0.50) ,с	0.50
161503			t послеаварийной записи	Время послеаварийной записи (0.50-5.00) ,с	0.50	

Продолжение таблицы Г.3

Основное меню	Меню	Подменю		Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	По умолчанию Перв / втор
Тестирование [165200]		206201	Режим теста	Режим теста (нет,есть)	нет
		206202	Контрольный выход	Контрольный выход	
	Установка вы- ходов [165902]	206211	Вых.бл.1К :X	Установка выхода (0-1)	
	Установка вы- ходов БП [165903]	206221	Уст.реле БП К	Установка реле БП N (0-1)	
		206261	Генератор дискр.событий	Генератор дискр.событий (нет,есть)	
		206262	Осциллограф в режиме тест	Осциллограф в режиме тестирования (в работе,выведен)	
		206263	Сброс тестир.параметров	(нет,есть)	



Примечание — Параметры по умолчанию в таблице 7 показаны во вторичных величинах при коэффициенте трансформации измерительных трансформаторов напряжения 110000 В / 100 В и при коэффициенте трансформации измерительных трансформаторов тока 1000 А / 5 А.

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 10 аналоговых сигналов:

- 1 – напряжение фазы А «звезды»  $U_{AN}$ ;
- 2 – ток фазы А  $I_A$ ;
- 3 – напряжение фазы В «звезды»  $U_{BN}$ ;
- 4 – ток фазы В  $I_B$ ;
- 5 – напряжение фазы С «звезды»  $U_{CN}$ ;
- 6 – ток фазы С  $I_C$ ;
- 7 – ток нулевой последовательности параллельной линии  $3I_0$ ;

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.

## **Перечень принятых сокращений**

АСУ ТП	- автоматическая система управления технологическим процессом;
АЦП	- аналого-цифровой преобразователь;
ВЛ	- воздушная линия электропередачи;
КС	- контрольная сумма;
НКУ	- низковольтное комплектное устройство;
ПК	- персональный компьютер;
ПО	- пусковой орган;
ТН	- измерительный трансформатор напряжения;
ТТ	- измерительный трансформатор тока;



