



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ ЦИФРОВОГО ОСЦИЛЛОГРАФА**

**ШЭ2607 90Х, ШЭ2607 91Х**

(версия программного обеспечения 900\_300)

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656453.943 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 .....  | 8  |
| 1.4 | Технические требования к устройствам шкафа .....  | 11 |
| 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 .....   | 18 |
| 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 .....  | 31 |
| 3.4 | Возможные неисправности и методы их устранения .....  | 38 |
| 4   | Техническое обслуживание изделия .....  | 39 |
| 4.1 | Общие указания.....   | 39 |
| 4.2 | Меры безопасности.....  | 40 |
| 4.3 | Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок) .....  | 40 |
| 5   | Рекомендации по выбору уставок.....   | 41 |
| 6   | Транспортирование и хранение .....  | 43 |
|     | Приложение А (справочное) Ведомость цветных металлов .....  | 50 |
|     | Приложение Б (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства ..... | 51 |
|     | Приложение В (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов .....  | 52 |
|     | Приложение Г (обязательное) Основные меню просмотра, изменения уставок и параметров терминала .....   | 62 |
|     | Перечень принятых сокращений.....   | 74 |

Редакция от 05.04.2022 г.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф цифрового осциллографа ШЭ2607 90X и ШЭ2607 91X (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.

В ранее выполненных проектах могут встречаться исполнения шкафов ШЭ2607 900 и ШЭ2607 900900. Таким исполнениям соответствуют шкафы ШЭ2607 911 (ШЭ2607 900) и ШЭ2607912 (ШЭ2607 900900).

В ранее выполненных проектах применялись аппараты серии БЭ2704 206 и БЭ2704 306. Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-01РЭ «Терминалы серии БЭ2704». В связи с переходом аппаратов на конструктив собственного производства новые обозначения аппаратов БЭ2704 213 и БЭ2704 311.

## **1 Описание и работа изделия**

### **1.1 Назначение изделия**

1.1.1 Шкафы цифровых осциллографов серии ШЭ2607 90X и ШЭ2607 91X предназначены для установки на электрических станциях и подстанциях с целью регистрации аналоговых и логических сигналов при возмущениях, сопровождающих ненормальные режимы в энергосистеме.

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

Пример записи обозначения шкафа цифрового осциллографа типа ШЭ2607 91X на номинальное напряжение переменного тока 100 В частотой 50 Гц и номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при наличии в шкафу двух терминалов регистрирующих БЭ2704V910 при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российской Федерации:

«Шкаф цифрового осциллографа типа ШЭ2607 912-00Е2 УХЛ4, ТУ3433-016-20572135-2000»;

- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Шкаф цифрового осциллографа типа ШЭ2607 912-00Е2 УХЛ4. Экспорт. ТУ3433-016-20572135-2000».

**Структура условного обозначения типоразмера шкафа ШЭ2607 9ХХ:**

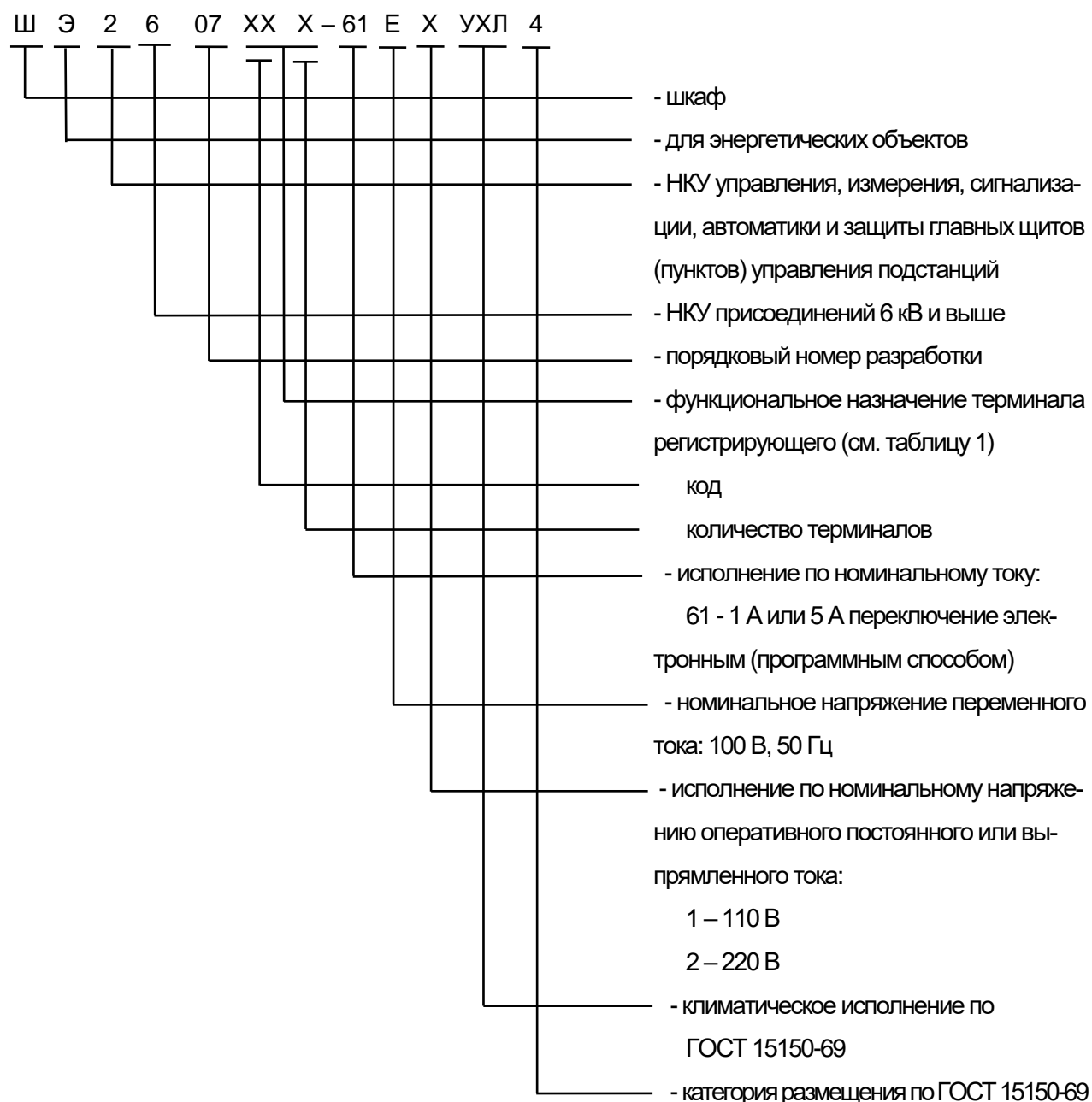


Таблица 1 – Функциональное назначение терминала регистрирующего

| Код функции | Номер аппарата терминала | Количество терминалов | Функциональное назначение  |
|-------------|--------------------------|-----------------------|--|
| V90         | 213                      | От 1 до 4 терминалов  | Устройство цифрового аварийного осциллографа на базе терминала БЭ2704 V900 |
| V91         | 311                      |                       | Устройство цифрового аварийного осциллографа на базе терминала БЭ2704 V910 |

Версия отражает аппаратный состав и программную версию терминала регистрирующего, 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, не проводящее 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 901-61E1 УХЛ4 | 1 / 5                          | 110   |
| ШЭ2607 902-61E1 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 903-61E1 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 904-61E1 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 911-61E1 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 912-61E1 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 913-61E1 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 914-61E1 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 901-61E2 УХЛ4 | 1 / 5                          | 220   |
| ШЭ2607 902-61E2 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 903-61E2 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 904-61E2 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 911-61E2 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 912-61E2 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 913-61E2 УХЛ4 |                                |   |
| ШЭ2607 914-61E2 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;

Редакция от 05.04.2022 г.

- 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  $I_{НОМ} = 1$  А.....0,5;

$I_{НОМ} = 5$  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;

ЭКРА.656453.943 РЭ

- 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:

- функции устройства пуска осциллографа (УПО);
- запись аналоговых и дискретных сигналов при аварийных процессах;

Редакция от 05.04.2022 г.

- прием входных дискретных сигналов;
- регистрацию внешних и внутренних событий;
- выдачу сигнала на запуск внешних регистраторов при помощи контактов выходного реле;
- местную сигнализацию, осуществляемую при помощи 52 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.

Имеется дополнительный контактный выход, предназначенный для пуска других регистраторов при выполнении условий пуска на входах данного комплекта.

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 БЭ2704V900 регистрирует до 16 аналоговых и до 32 дискретных входных сигналов, терминал БЭ2704V910 регистрирует до 32 аналоговых и до 64 дискретных входных сигналов.

1.4.4 Терминал имеет возможность подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных ТТ и ТН.

1.4.5 Терминал имеет возможность подключения восьми цепей с двуполярными сигналами постоянного тока, гальванически развязанными от внутренних цепей устройства. Указанные входы предназначены для регистрации сигналов, снимаемых с шунтов или с выходов измерительных преобразователей.

Максимальное значение регистрируемого напряжения постоянного тока – 1,0; 10,0 или 100,0 В; максимальное значение регистрируемого постоянного тока – 7,5 или 30,0 мА.

1.4.6 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.

1.4.7 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  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ .

1.4.8 Предусмотрена возможность пуска терминала на запись аварийного процесса (осциллографирование) при появлении и исчезновении любых из 512 логических сигналов (см.2.1.1.1).

Предусмотрен пуск терминала на запись аварийного процесса для первой и второй групп трехфазных цепей:

- по появлению напряжения обратной последовательности  $U_2$ ;
- по появлению напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- по приращению напряжения обратной последовательности  $DU_2$ ;
- по приращению напряжения нулевой последовательности  $D3U_0$ ;
- по снижению линейного напряжения  $U_{ab}$  и увеличению одного из фазных токов  $I_\phi$ .
- по превышению частоты  $f_{\text{макс}}$ ;
- по понижению частоты  $f_{\text{мин}}$ .

Предусмотрен пуск терминала на запись аварийного процесса для третьей - десятой групп трехфазных цепей:

- по появлению тока обратной последовательности  $I_2$ ;
- по появлению тока нулевой последовательности  $3I_0$ ;

1.4.9 Предусмотрен пуск терминала на запись аварийного процесса для аналоговых входов:

- при превышении заданной величины действующего значения первой гармоники сигнала (тока или напряжения) для любых трансформаторных входов;
- при превышении заданной величины модуля среднего значения сигнала (тока или напряжения) для любых ДПТ. Среднее значение сигнала выделяется за время 0,02 с;
- при снижении ниже заданной величины действующего значения первой гармоники сигнала (тока или напряжения) для любых трансформаторных входов;
- при снижении ниже заданной величины модуля среднего значения сигнала (тока или напряжения) для любых ДПТ. Среднее значение сигнала выделяется за время 0,02 с.

1.4.10 В терминале обеспечены диапазоны регулирования уставок ПО:

- реагирующих на  $U_2$ ,  $DU_2$ ,  $3U_0$ ,  $D3U_0$  в диапазоне от 2 до 12 В;
- реагирующих на снижение  $U_{ab}$  в диапазоне от 25 до 100 В;
- реагирующих на превышение  $f_{\text{макс}}$  и понижение  $f_{\text{мин}}$  в диапазоне от 45 до 55 Гц;
- реагирующих на  $I_2$ ,  $3I_0$  в диапазоне от 0,01 до 10 А;
- по минимальным и максимальным величинам для любого аналогового входа в диапазоне от 0 до 1000 единиц.

1.4.11 Уставки ПО, реагирующих на  $U_2$ , задаются, и текущие значения  $U_2$  отображаются в междупазных величинах (по аналогии с устройствами УПО и ПДЭ0301).

1.4.12 Уставки ПО, реагирующих на  $3U_0$ , и вторичная величина текущего значения  $3U_0$  приведены к напряжению разомкнутого треугольника.

Редакция от 05.04.2022 г.

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

1.4.14 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.

1.4.15 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 16 или 32 аналоговых входа для подключения цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения. Количество аналоговых входов зависит от аппаратного исполнения терминала – 213 (БЭ2704 V900) или 311 (БЭ2704 V910).

1.5.2 В терминале предусмотрена местная сигнализация, выполненная на светодиодных индикаторах (47 программируемых светодиода).

Таблица 3 – Световая сигнализация в терминале (по умолчанию)

| Номер светодиода | Наименование светодиода на лицевой панели терминала | Назначение   |
|------------------|---|--|
| 1 – 32           | –   | –  |
| 33               | <b>Пуск осциллографа</b>                            | Пуск осциллографа на запись аварийного процесса (осциллографирования)            |
| 34               | <b>Пуск от кнопки</b>                               | Внешний пуск аварийного осциллографа от кнопки                                   |
| 35               | <b>Съем сигнализации</b>                            | Съем аварийной сигнализации  |
| 36               | <b>U2ab 1 цепь</b>                                  | Срабатывание ПО по напряжению обратной последовательности первой цепи            |
| 37               | <b>3Uo 1 цепь</b>                                   | Срабатывание ПО по напряжению нулевой последовательности первой цепи             |
| 38               | <b>DU2ab 1 цепь</b>                                 | Срабатывание ПО по приращению напряжению обратной последовательности первой цепи |
| 39               | <b>D3Uo 1 цепь</b>                                  | Срабатывание ПО по приращению напряжению нулевой последовательности первой цепи  |
| 40               | <b>Uab мин 1ц с бл I</b>                            | Блокировка ПО Uab первой группы от тока  |

Продолжение таблицы 3

| Номер светодиода | Наименование светодиода на лицевой панели терминала | Назначение   |
|------------------|---|--|
| 41               | <b>U2ab 2 цепь</b>                                  | Срабатывание ПО по напряжению обратной последовательности второй цепи            |
| 42               | <b>3Uo 2 цепь</b>                                   | Срабатывание ПО по напряжению нулевой последовательности второй цепи             |
| 43               | <b>DU2ab 2 цепь</b>                                 | Срабатывание ПО по приращению напряжению обратной последовательности второй цепи |
| 44               | <b>D3Uo 2 цепь</b>                                  | Срабатывание ПО по приращению напряжению нулевой последовательности второй цепи  |

|    |                          |   |
|----|--------------------------|---|
| 45 | <b>Uab мин 2ц с бл I</b> | Блокировка ПО Uab второй группы от тока |
| 46 | –                        | –                                       |
| 47 | –                        | –                                       |
| 48 | <b>Режим теста</b>       | Режим тестирования                      |

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<br>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 регистрирующий терминал БЭ2704V900 или БЭ2704V910. Максимальное количество комплектов установленных в шкафу – четыре.

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.

Редакция от 05.04.2022 г.

Общий вид шкафа, расположение аппаратов на передней плите и на двери шкафа приведены на рисунке 2, габаритные и установочные размеры шкафа, в зависимости от устанавливаемого аппаратного исполнения терминала, – на рисунке 1, схема электрическая принципиальная шкафа приведена в ЭКРА.656453.893 ЭЗ.

Для каждого комплекта на передней двери шкафа установлены лампы сигнализации:

- 0N.HL1 – «**СРАБАТЫВАНИЕ АН**»;

- 0N.HL2 – «**НЕИСПРАВНОСТЬ АН**»;

*Примечание* – «N»-номер комплекта.

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 регистрирующего приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03РЭ «Терминалы серии БЭ2704».

1.6.2.4 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминалов регистрирующих БЭ2704V900 и БЭ2704V910 приведено на рисунке 3 а) и 4 а).

1.6.2.5 На передней внутренней плите шкафа для каждого комплекта расположены:

– терминал регистрирующий БЭ2704V900 или БЭ2704V910;

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

– кнопка 0N.SB1 «**Съем сигнализации АН**»;

– кнопка 0N.SB2 «**КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЛАМП АН**» для проверки исправности ламп сигнализации;

– кнопка 0N.SB3 «**ПУСК АН**» для ручного пуска терминала;

– испытательные блоки 0N.SG1 – 0N.SG8, через которые подключаются цепи переменного тока либо напряжения (в зависимости от конфигурации терминала), указаны в электрической принципиальной схеме шкафа.

1.6.2.6 На обратной стороне 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 внешних цепей постоянного тока или напряжения (в зависимости от конфигурации терминала);

– ряды наборных зажимов 0N.X4 предназначены для подключения внешних цепей постоянного тока (цепи питания);

– ряды наборных зажимов 0N.X5 предназначены для подключения внешних дискретных цепей;

– ряды наборных зажимов 0N.X6 предназначены для подключения выходных цепей;

– ряды наборных зажимов 0N.X7 предназначены для подключения цепей РАС, АСУ ТП;

– ряды наборных зажимов 00.XH предназначены для подключения цепей сигнализации;

ЭКРА.656453.943 РЭ



– ряды наборных зажимов 00.XL предназначены для подключения цепей освящения;  
– резисторы и диоды цепей сигнализации комплектов,  
а также предусмотрена возможность установки для обоих комплектов дополнительных источников питания при их заказе<sup>1</sup>.

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;

---

<sup>1</sup> См. карту заказа.

Редакция от 05.04.2022 г.

- 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 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 регистрирующий БЭ2704V900, БЭ2704V910

2.1.1.1 Принцип действия регистрирующего терминала заключается в преобразовании мгновенных значений до 40 входных аналоговых сигналов в цифровую форму и записи полученных чисел в ОЗУ. Такое преобразование осуществляется 24 или 12 раз за один период промышленной частоты. В ждущем режиме запись чисел в ОЗУ производится циклически.

Аналоговые входы, имеющие промежуточные трансформаторы тока или напряжения, образуют трехфазные группы аналоговых сигналов, из которых возможно программное формирование симметричных составляющих обратной и нулевой последовательности, а также разностных значений и приращений величин. Выходы ПО являются внутренними логическими сигналами и совместно с дискретными входными сигналами образуют группу логических сигналов с общим количеством до 512. Любой логический сигнал может быть использован для записи в аварийную осциллограмму, для регистрации в функции регистратора логических сигналов и для формирования пускового сигнала для осциллографа. Кроме регистратора логических сигналов в терминале имеется регистратор состояния, в котором фиксируются события смены уставок, включения и выключения устройства, сбои в работе и неисправности.

Имеется ряд ограничений, не допускающих возможность записи более 128 логических сигналов в аварийную осциллограмму и использования некоторых логических сигналов для пуска осциллографа. Например, логический сигнал «Пуск осциллографа», формируемый по схеме «ИЛИ» из условий пуска осциллографа, не может быть использован для пуска, так как в этом случае возникнет логическое замыкание условий пуска на себя, что приведет к бесконечно большой длительности осциллограммы.

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**.

Извлечь из терминала информацию об аварийном процессе можно по каналам связи с помощью комплекса программ **EKRASMS** и ПК или путем считывания информации с карты памяти терминала на внешний USB флэш-накопитель через разъем USB-A терминала.

2.1.1.2 Для копирования осциллограмм на внешний USB флэш-накопитель следует вставить его в разъем USB-A, нажать кнопку F1 и дождаться окончания процесса. После чего можно извлечь флэш-накопитель и скопировать данные на ПК. Для корректной работы USB флэш-накопителя он должен иметь файловую систему FAT (12/16/32) и стандартный размер кластера.

#### 2.1.1.3 Логика пуска осциллографа

Редакция от 05.04.2022 г.

Выходы всех ПО устройства представлены логическими сигналами «0» и «1». Сигнал «0» соответствует несрабатанному состоянию ПО, сигнал «1» – срабатыванию ПО максимальной величины или ПО минимальной величины, соответственно при превышении входным сигналом заданного порога срабатывания или его снижении ниже заданного порога.

Каждый дискретный входной сигнал также представлен логическими сигналами «0» и «1». Сигнал «0» соответствует отсутствию напряжения на данном дискретном входе, сигнал «1» – наличию на данном дискретном входе номинального напряжения.

Предусмотрена возможность пуска аварийного осциллографа при изменении состояния любых имеющихся логических сигналов. Имеется возможность пуска при изменении состояния любых логических сигналов как из «0» в «1» (активный уровень «1»), так и из «1» в «0» (активный уровень «0»).

Длительность записи осциллограммы определяется временем сохранения условий пуска и значениями уставок по времени записи осциллограммы, которые позволяют определить время записи предаварийного, аварийного и послеаварийного режимов, а также ограничить время записи при длительном удержании пускового сигнала в активном состоянии.

Подробное описание приведено в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ.

### **3 Использование по назначению**

#### **3.1 Эксплуатационные ограничения**

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

3.1.2 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.5 настоящего РЭ.

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

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

3.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафа разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку 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 фундаментных 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>.

Общий вид шкафа, расположение аппаратов на двери шкафа и передней плите приведен на рисунке 2, габаритные и установочные размеры шкафа показаны на рисунке 1, схема электрическая принципиальная шкафа, распределение внешних цепей по группам зажимов приведены в ЭКРА.656453.893 ЭЗ.

**3.2.3 Подготовка шкафа к работе**

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

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

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

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

Таблица 4 – Значения положений оперативных переключателей комплектов шкафа

| Обозначение | Изменяемый параметр   | Функциональное назначение   | Положение  |
|-------------|---|---|--|
| SA1         | Питание   | Подача напряжения оперативного постоянного тока на терминал комплекта шкафа   | Рабочее положение<br><b>Вкл.</b>   |
| SB1         | Дополнительный дискретный вход терминала (X42:7, X42:8)                     | Съем сигнализации.<br>Снятие светодиодной сигнализации с терминала  | При нажатии более 3 с – режим проверки исправности светодиодного индикатора «Срабатывание» |
| SB2         | Проверка исправности ламп   | Контроль исправности ламп сигнализации  | При нажатии - режим проверки исправности ламп сигнализации                                 |
| SB3         | Дополнительный дискретный вход терминала (X42:5, X42:6) комплекта А1 или А2 | Ручной пуск терминала при установленном бите пуска терминала от 65 логического сигнала в меню <b>Осциллограф / Пуск осциллографа 0/1 / 498 Пуск от кн</b> | –  |

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

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

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 цифрового осциллографа производить подачей 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.656453.893 ЭЗ). Напряжение питания через переключатель SA1 соответствующего комплекта подается на его терминал. В рабочем состоянии шкафа в испытательные блоки вставьте рабочие крышки. 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.

### **3.2.5 Отображение аналоговых сигналов**

Для вычисления аналоговых величин необходимо задать трехфазные цепи аналоговых входов. Задание трехфазных цепей производится через меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей**.

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 тока                |
| Вход Т 9             | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 10            | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 11            | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 12            | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 13            | Промежуточный трансформатор напряжения          |
| Вход Т 14            | Промежуточный трансформатор напряжения          |
| Вход Т 15            | Промежуточный трансформатор напряжения          |
| Вход Т 16            | Промежуточный трансформатор напряжения          |
| Вход Т 17            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 18            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 19            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 20            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 21            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 22            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 23            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 24            | Промежуточный трансформатор тока                |
| Вход Т 25            | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 26            | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 27            | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 28            | Промежуточный трансформатор тока или напряжения |
| Вход Т 29            | Промежуточный трансформатор напряжения          |
| Вход Т 30            | Промежуточный трансформатор напряжения          |
| Вход Т 31            | Промежуточный трансформатор напряжения          |
| Вход Т 32            | Промежуточный трансформатор напряжения          |

Таблица 6 – Структура аналоговых величин

| Наименование сигнала | Описание сигнала                                   |
|----------------------|--|
| U1 1 цепь            | Напряжение прямой последовательности первой цепи   |
| U2ab 1 цепь          | Напряжение обратной последовательности первой цепи |
| 3Uo 1 цепь           | Напряжение нулевой последовательности первой цепи  |
| Uab 1 цепь           | Напряжение Uab первой цепи                         |
| Частота 1 цепь       | Частота сигналов первой цепи                       |
| U1 2 цепь            | Напряжение прямой последовательности второй цепи   |
| U2ab 2 цепь          | Напряжение обратной последовательности второй цепи |
| 3Uo 2 цепь           | Напряжение нулевой последовательности второй цепи  |
| Uab 2 цепь           | Напряжение Uab второй цепи                         |
| Частота 2 цепь       | Частота сигналов второй цепи                       |
| I2 3 цепь            | Ток обратной последовательности третьей цепи       |
| I2 4 цепь            | Ток обратной последовательности четвертой цепи     |
| I2 5 цепь            | Ток обратной последовательности пятой цепи         |
| I2 6 цепь            | Ток обратной последовательности шестой цепи        |
| I2 7 цепь            | Ток обратной последовательности седьмой цепи       |
| I2 8 цепь            | Ток обратной последовательности восьмой цепи       |
| I2 9 цепь            | Ток обратной последовательности девятой цепи       |
| I2 10 цепь           | Ток обратной последовательности десятой цепи       |
| 3Io 3 цепь           | Ток нулевой последовательности третьей цепи        |
| 3Io 4 цепь           | Ток нулевой последовательности четвертой цепи      |
| 3Io 5 цепь           | Ток нулевой последовательности пятой цепи          |
| 3Io 6 цепь           | Ток нулевой последовательности шестой цепи         |

Продолжение таблицы 6



| Наименование сигнала | Описание сигнала                            |
|----------------------|---|
| 3л0 7 цепь           | Ток нулевой последовательности седьмой цепи |
| 3л0 8 цепь           | Ток нулевой последовательности восьмой цепи |
| 3л0 9 цепь           | Ток нулевой последовательности девятой цепи |
| 3л0 10 цепь          | Ток нулевой последовательности десятой цепи |
| P1                   | 1-ая активная мощность                      |
| Q1                   | 1-ая реактивная мощность                    |
| P2                   | 2-ая активная мощность                      |
| Q2                   | 2-ая реактивная мощность                    |
| P3                   | 3-я активная мощность                       |
| Q3                   | 3-я реактивная мощность                     |
| P4                   | 4-ая активная мощность                      |
| Q4                   | 4-ая реактивная мощность                    |
| ДПТ 1                | Датчик постоянного тока или напряжения      |
| ДПТ 2                | Датчик постоянного тока или напряжения      |
| ДПТ 3                | Датчик постоянного тока или напряжения      |
| ДПТ 4                | Датчик постоянного тока или напряжения      |
| ДПТ 5                | Датчик постоянного тока или напряжения      |
| ДПТ 6                | Датчик постоянного тока или напряжения      |
| ДПТ 7                | Датчик постоянного тока или напряжения      |
| ДПТ 8                | Датчик постоянного тока или напряжения      |

### 3.2.6 Функция осциллографирования

Пуск терминала на запись аварийного процесса осуществляется при срабатывании или возврате ПО:

- по минимальной и максимальной величине любого аналогового входа;
- для 1-ой и 2-ой групп трехфазных цепей:
  - 1) по появлению напряжения обратной последовательности  $U_2$ ;
  - 2) по появлению напряжения нулевой последовательности  $3 \cdot U_0$ ;
  - 3) по приращению напряжения обратной последовательности  $DU_2$ ;
  - 4) по приращению напряжения нулевой последовательности  $D3U_0$ ;
  - 5) по снижению линейного напряжения  $U_{ab}$  с блокировкой от одного из фазных токов  $I_{\phi}$ .
  - 6) по превышению частоты  $f_{\max}$ ;
  - 7) по понижению частоты  $f_{\min}$ .
- для 3-ей – 10-ой групп трехфазных цепей:
  - 1) по появлению тока обратной последовательности  $I_2$ ;
  - 2) по появлению тока нулевой последовательности  $3I_0$ ;

Кроме того, обеспечивается пуск терминала на осциллографирование по изменению состояния любого дискретного входа.

### 3.2.7 Уставки ПО

Уставки ПО для осциллографирования по максимальной и минимальной величине, а также уставки по симметричным составляющим напряжения и их приращениям устанавливаются в меню **Уставки ПО / по мин. величине | по макс. величине | по группам** (см. таблицу Г.3, приложение Г).

### 3.2.8 Настройка терминала

#### 3.2.8.1 Аппаратная конфигурация терминала

Установленные при изготовлении терминала промежуточные трансформаторы тока и напряжения, а также ДПТ соответствуют карте заказа и описываются в меню **Заводские настройки / Конфигурация входов | Тип ДПТ**. 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.

### 3.2.8.2 Настройка трехфазных цепей

Для вычисления аналоговых величин, приведенных в таблице 7, а также для работы ПО, необходимо произвести группировку входных аналоговых сигналов в трехфазные цепи.

В меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей** возможно задание от нуля до пяти трехфазных цепей. Трехфазные цепи могут образовывать только аналоговые входы с датчиками тока или напряжения, ДПТ не могут участвовать в образовании трехфазных цепей.

В подменю **Кол-во групп ПО** задается количество используемых групп ПО. Может быть задано от нуля до двух групп ПО. Для первой группы ПО используется первая трехфазная цепь, а для второй группы ПО - вторая трехфазная цепь.

Имеется возможность вычисления от нуля до четырех трехфазных мощностей.

В таблице 7 приведены наименования параметров настройки трехфазных цепей и их назначение.

Таблица 7 – Параметры настройки трехфазных цепей

| Наименование параметра | Назначение параметра                                  |
|------------------------|---|
| 1 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А первой цепи (первой группы ПО) |
| 1 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В первой цепи (первой группы ПО) |
| 1 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С первой цепи (первой группы ПО) |
| 2 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А второй цепи (второй группы ПО) |
| 2 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В второй цепи (второй группы ПО) |
| 2 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С второй цепи (второй группы ПО) |
| 3 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А третьей цепи                   |
| 3 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В третьей цепи                   |
| 3 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С третьей цепи                   |
| 4 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А четвертой цепи                 |
| 4 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В четвертой цепи                 |
| 4 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С четвертой цепи                 |
| 5 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А пятой цепи                     |
| 5 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В пятой цепи                     |
| 5 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С пятой цепи                     |
| 6 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А шестой цепи                    |
| 6 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В шестой цепи                    |
| 6 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С шестой цепи                    |
| 7 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А седьмой цепи                   |
| 7 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В седьмой цепи                   |
| 7 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С седьмой цепи                   |
| 8 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А восьмой цепи                   |
| 8 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В восьмой цепи                   |
| 8 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С восьмой цепи                   |
| 9 цепь ф.А             | Аналоговый вход фазы А девятой цепи                   |

Продолжение таблицы 7

| Наименование параметра | Назначение параметра                |
|------------------------|-------------------------------------|
| 9 цепь ф.В             | Аналоговый вход фазы В девятой цепи |
| 9 цепь ф.С             | Аналоговый вход фазы С девятой цепи |
| 10 цепь ф.А            | Аналоговый вход фазы А десятой цепи |

|                     |  |
|---------------------|--|
| 10 цепь ф.В         | Аналоговый вход фазы В десятой цепи                          |
| 10 цепь ф.С         | Аналоговый вход фазы С десятой цепи                          |
| 1 мощн.напр.        | Трехфазная цепь напряжения для вычисления первой мощности    |
| 1 мощн.ток          | Трехфазная цепь тока для вычисления первой мощности          |
| 2 мощн.напр.        | Трехфазная цепь напряжения для вычисления второй мощности    |
| 2 мощн.ток          | Трехфазная цепь тока для вычисления второй мощности          |
| 3 мощн.напр.        | Трехфазная цепь напряжения для вычисления третьей мощности   |
| 3 мощн.ток          | Трехфазная цепь тока для вычисления третьей мощности         |
| 4 мощн.напр.        | Трехфазная цепь напряжения для вычисления четвертой мощности |
| 4 мощн.ток          | Трехфазная цепь тока для вычисления четвертой мощности       |
| Бл. Uab от I 1 цепь | Аналоговый вход для блокировки ПО Uab первой цепи от тока    |
| Бл. Uab от I 2 цепь | Аналоговый вход для блокировки ПО Uab второй цепи от тока    |

### 3.2.8.3 Задание единиц измерения аналоговых сигналов

При отображении значений аналоговых сигналов в первичных величинах, используются единицы измерения аналоговых сигналов, заданные в меню **Служебные параметры / Единиц.изм.перв.вел.ДПТ**. Для аналоговых входов с ДПТ возможно установить **В, мВ, кВ, А, мА, кА кВ·А, МВ·А, кВт, МВт, МВ·Ар, кВ·Ар, Гц, Ом**.

### 3.2.8.4 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.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.

### 3.2.8.5 Установка вида индикации аналоговых сигналов

Аналоговые сигналы на дисплее терминала можно просматривать в первичных или вторичных величинах. Установка вида индикации аналоговых сигналов производится в меню **Служебные параметры / Индик. аналог. сигналов**.

При индикации аналоговых сигналов в первичных величинах используются единицы измерения, установленные в меню **Единиц.изм.перв.вел.ДПТ** (см. 3.2.8.3) и коэффициенты трансформации первичного оборудования, установленные в меню **Пер/втор.аналог.входов** (см. 3.2.8.4)

При индикации аналоговых сигналов во вторичных величинах используются единицы измерения, соответствующие типу установленных датчиков:

- для трансформаторов тока **А;**
- для трансформаторов напряжения **В;**
- для ДПТ по току **мА;**
- для ДПТ по напряжению **В.**

### 3.2.9 Заводские настройки

3.2.9.1 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;

**Подстройка ДПТ** - показывает текущие результирующие коэффициенты усиления для аналоговых входов ДПТ 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;

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

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

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

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

**Настройка ДПТ** - производит автоматическую настройку коэффициентов усиления для входов ДПТ;

**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.

**Тип ДПТ** - показывает текущую конфигурацию входов ДПТ и позволяет, при необходимости, производить выбор типа датчиков.

Примечание – Величины в меню Подстр.аналог.вх., Подстройка ДПТ, Смещение АЦП, Смещение АЦП ДПТ, Балансировка АЦП, Балансировка ДПТ формируются при заводской настройке терминалов и хранятся в энергонезависимой памяти блоков датчиков и 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.

### 3.2.9.2 Подстройка аналоговых входов

Подстройку аналоговых входов трансформаторов и датчиков постоянного тока производить в отдельности. Для этого необходимо на подстраиваемые входы терминала подать определенную величину переменного тока или напряжения при поданном переменном напряжении на аналоговый вход №14 без сдвига фаз между ними. Фаза сигнала отсчитывается от опорного сигнала, которым является аналоговый вход № 14, обычно являющегося цепью напряжения. Для аналоговых входов с датчиками постоянного тока подстройка угла не производится. Для подстройки этих входов необходимо подавать на них постоянный ток

или напряжение положительной полярности. Подаваемые на аналоговые входы величины зависят от установленных датчиков:

- для трансформаторов тока: ..... 1 А;
- для трансформаторов напряжения ..... 60 В;
- для ДПТ по току:
  - 1) 7,5 мА ..... 5 мА;
  - 2) 30 мА ..... 20 мА;
- для ДПТ по напряжению:
  - 1) 1 В ..... 0,5 В;
  - 2) 10 В ..... 5 В;
  - 3) 100 В ..... 50 В.

Подстройка аналоговых входов производится в меню **Заводские настройки / Настройка АЦП | Настройка ДПТ**, 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. | Подстройка ДПТ** в соответствующих входу пунктах **Мод.подстр.ВхN, Угол подст.ВхN | Модуль подстройки ДПТN**. 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.

### 3.2.9.3 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 | Балансировка ДПТ** 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 пе-

Редакция от 05.04.2022 г.

рейти 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 контроля величин смещения АЦП ДПТ необходимо перейти в меню **Заводские настройки / Подстройка ДПТ / Модуль подстройки ДПТN / Модуль подстройки ДПТN XX**, если значения смещения АЦП находятся в допустимых пределах (см. таблицу Г.3, приложение Г), то следует записать их в долговременную память блока аналоговых входов (см. п. 2.3.5.2 документа ЭКРА.656132.265-03РЭ) с использованием пароля 2432.

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**.

### **3.2.10 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 квитируемый 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.

Список подменю, входящих в основное меню **Тестирование**, и их функции приведены в таблице Г.3 (приложение Г).

### 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 8.

Таблица 8 - Проверка сопротивления изоляции шкафа

| Наименование цепи                    |
|--------------------------------------|
| 1 Цепи оперативного постоянного тока |
| 2 Цепи переменного тока              |
| 3 Цепи датчиков постоянного тока     |
| 4 Цепи напряжения переменного тока   |
| 5 Цепи выходные                      |
| 6 Цепи пуска внешних устройств       |
| 7 Цепи сигнализации                  |
| 8 Цепи регистрации                   |

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 %.

Редакция от 05.04.2022 г.

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 9.

Таблица 9 – 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                   |             |                |       |               |
| 8                   |             |                |       |               |
| 9                   |             |                |       |               |
| 10                  |             |                |       |               |
| 11                  |             |                |       |               |
| 12                  |             |                |       |               |



Продолжение таблицы 9

| № аналогового входа | Тип датчика | Входной сигнал |       | Присоединение |
|---------------------|-------------|----------------|-------|---------------|
|                     |             | Величина       | Фаза* |               |
| 13                  | ТН          |                |       |               |
| 14                  |             |                |       |               |
| 15                  |             |                |       |               |
| 16                  |             |                |       |               |
| 17                  | ТТ          |                |       |               |
| 18                  |             |                |       |               |
| 19                  |             |                |       |               |
| 20                  |             |                |       |               |
| 21                  |             |                |       |               |
| 22                  |             |                |       |               |
| 23                  |             |                |       |               |
| 24                  |             |                |       |               |
| 25                  |             |                |       |               |
| 26                  |             |                |       |               |
| 27                  |             |                |       |               |
| 28                  |             |                |       |               |
| 29                  | ТН          |                |       |               |
| 30                  |             |                |       |               |
| 31                  |             |                |       |               |
| 32                  |             |                |       |               |

\* 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 (см. 3.2.8.5), 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).

Редакция от 05.04.2022 г.

Для первой и второй групп трехфазных цепей следует производить проверку порогов срабатывания ПО:

- по появлению напряжения обратной последовательности  $U_2$ ;
- по появлению напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- по приращению напряжения обратной последовательности  $DU_2$ ;
- по приращению напряжения нулевой последовательности  $D3U_0$ ;
- по снижению линейного напряжения  $U_{ab}$  с блокировкой от одного из фазных токов  $I_{\phi}$ .
- по превышению частоты  $f_{\max}$ ;
- по понижению частоты  $f_{\min}$ .

Для третьей - десятой групп трехфазных цепей следует производить проверку порогов срабатывания ПО:

- по появлению тока обратной последовательности  $I_2$ ;
- по появлению тока нулевой последовательности  $3I_0$ .

Количество групп трехфазных цепей в терминале указано в меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей / Кол-во групп ПО**. Если количество групп обозначено цифрой «0», то проверка вышеуказанных параметров для групп трехфазных цепей не производится.

При использовании в терминале ПО по минимальной и максимальной величине следует производить проверку порогов срабатывания ПО соответственно:

- по минимальной величине аналогового входа;
- по максимальной величине аналогового входа.

Контроль срабатывания ПО производить с помощью реле контрольного выхода. Для этого в меню **Тестирование / Контрольный выход** необходимо произвести подключение контрольного реле к выходу проверяемого ПО. Замыкание контактов реле и свечение светодиодного индикатора СРАБАТЫВАНИЕ происходит при срабатывании выбранного ПО.

После проверки следует установить индикацию аналоговых сигналов в требуемых величинах, включить дежурный режим индикатора и вывести терминал из режима тестирования.

**3.3.3.3** Проверка порога срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности.

Определение порога срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности производить путем имитации однофазных КЗ (А0, В0, С0) подачей регулируемого переменного напряжения на соответствующие аналоговые входы терминала, составляющие трехфазную группу.

В таблице 10 приведены клеммы шкафа, на которые подается регулируемое переменное напряжение для первой группы ПО в соответствии с заводской настройкой.

Таблица 10 – Клеммы шкафа, на которые подается регулируемое переменное напряжение

| Вид КЗ | Первая группа ПО    |                        |
|--------|---------------------|------------------------|
|        | клеммы шкафа        |                        |
|        | подается напряжение | закорачиваются         |
| A0     | X2:50, X2:54        | X2:51-52, X2:54-56     |
| B0     | X2:51, X2:55        | X2:50, X2:52, X2:54-56 |
| C0     | X2:52, X2:56        | X2:50-51, X2:54-56     |

При конфигурации терминала, отличной от заводской (см. карту заказа), в меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей** необходимо считать:

- количество групп ПО терминала,
- номера аналоговых входов, образующих первую и вторую группу (если количество групп ПО равно двум), в соответствии с картой заказа, и по таблице Г.3 (приложение Г) определить выводы разъемов терминала, на которые при проверке порога срабатывания ПО подается регулируемое переменное напряжение.

Перед проверкой следует объединить нулевые точки входных трансформаторов напряжения (собрать цепи напряжения в «звезду»). Проверку производить подачей напряжения на каждую фазу, оставшиеся фазы проверяемой трехфазной группы при этом должны быть закорочены на нуль.

Контрольное реле следует подключить к выходу ПО по напряжению обратной последовательности проверяемой группы (**U2ab 1 цепь** или **U2ab 2 цепь**) и, плавно увеличивая напряжение от нуля, определить напряжение срабатывания ПО. Величина напряжения срабатывания по прибору должна быть равна  $\sqrt{3}U_{уст\ U2}$  с точностью  $\pm 5\%$  (уставки ПО, реагирующие на U2, задаются в междуфазных величинах; текущие значения U2 также отображаются в междуфазных величинах). Близость напряжения срабатывания для всех фаз с точностью  $\pm 3\%$  свидетельствует о правильности настройки цифрового фильтра обратной последовательности.

3.3.3.4 Проверка порога срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности  
Проверку следует производить по аналогии с 3.3.3.2.

Контрольное реле следует подключить к выходу ПО по напряжению нулевой последовательности проверяемой группы (**3Uo 1 цепь** или **3Uo 2 цепь**) и, плавно увеличивая напряжение от нуля, определить напряжение срабатывания ПО. Величина напряжения срабатывания по прибору должна быть равна  $U_{уст\ 3Uo}/\sqrt{3}$  с точностью  $\pm 5\%$  (уставки ПО, реагирующие на 3Uo, и текущие значения 3Uo приведены к напряжению разомкнутого треугольника). Близость напряжения срабатывания для всех фаз с точностью  $\pm 3\%$  свидетельствует о правильности настройки цифрового фильтра обратной последовательности.

3.3.3.5 Проверка порога срабатывания ПО по приращению напряжения обратной последовательности

Проверку следует производить подачей скачком одного из фазных напряжений от ненулевого значения до значения, отличающегося от первоначального на величину, равную  $\sqrt{3}U_{уст\ DU2}$ . Выводы разъемов терминала и схему для подключения входного сигнала опреде-

Редакция от 05.04.2022 г.

лить согласно указанному в 3.3.3.2.

В связи с тем, что на выходе ПО по приращению логический сигнал появляется временно, быстродействия реле контрольного выхода может оказаться недостаточным для фиксации срабатывания ПО. В этом случае срабатывание ПО можно фиксировать по факту пуска осциллографа. Для этого необходимо запретить пуск осциллографа от всех ПО, кроме ПО **DU2ab 1 цепь** и **DU2ab 2 цепь** (при количестве групп ПО, равном 2) и перевести терминал в нормальный режим работы (вывести из режима тестирования). Кратковременное срабатывание ПО по приращению приведет к запуску осциллографа и записи короткой осциллограммы. Величина положительного или отрицательного приращения напряжения срабатывания ПО по модулю должна быть равна  $\sqrt{3}U_{уст\ DU2}$  с точностью  $\pm 15\%$  (уставки ПО, реагирующие на DU2, задаются в междуфазных величинах; текущие значений U2 также отображаются в междуфазных величинах).

Свечение светодиодного индикатора СРАБАТЫВАНИЕ будет сигнализировать о пуске осциллографа. Для возврата сигнализации в исходное состояние необходимо подать на дискретный вход терминала сигнал «Съем сигнализации».

3.3.3.6 Проверка порога срабатывания ПО по приращению напряжения нулевой последовательности

Проверку следует производить с учетом указаний 3.3.3.5 подачей скачком одного из фазных напряжений от ненулевого значения до значения, отличающегося от первоначального на величину, равную  $U_{уст\ D3Uo}/\sqrt{3}$ . При этом необходимо запретить пуск осциллографа от всех ПО, кроме ПО **D3Uo 1 цепь** и **D3Uo 2 цепь** (при количестве групп ПО, равном 2). Величина положительного или отрицательного приращения напряжения срабатывания ПО по модулю должна быть равна  $U_{уст\ D3Uo}/\sqrt{3}$  с точностью  $\pm 15\%$ .

3.3.3.7 Проверка порога срабатывания ПО по снижению линейного напряжения с блокировкой от фазного тока

Перед проверкой необходимо объединить нулевые точки входных трансформаторов напряжения (собрать цепи напряжения в «звезду»). В меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей / Бл.Уав от I 1 цепи | Бл.Уав от I 2 цепи** (при количестве групп ПО, равном 2) необходимо определить номер аналогового входа блокировки по фазному току. Если номер канала отсутствует, то блокировка по фазному току выведена. Если аналоговый вход указан, то блокировка от фазного тока введена и необходимо подать на него ток величиной, большей тока срабатывания по максимальной величине для данного входа (см. меню **Уставки ПО / по макс. величине**).

Порог срабатывания ПО по снижению линейного напряжения определить при плавном уменьшении предварительно поданного напряжения  $U_{ав} = 1,2 \cdot U_{ав\ уст.}$  до напряжения срабатывания. Входной сигнал при заводской настройке (см. таблицу Г.3, приложение Г, меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей**) подается на клеммы X62 и X64, а фазный ток – на седьмой аналоговый вход (клеммы X11, X16). При конфигурации терминала, отличной от заводской, см. указания 3.3.3.2.

Контрольное реле следует подключить к выходу ПО по снижению линейного напряжения с блокировкой от фазного тока проверяемой группы (**Uab 1 цепи** или **Uab 2 цепи**). Величина напряжения срабатывания должна быть равной  $U_{уст}U_{ab}$  1 или 2 группы ПО с точностью  $\pm 5\%$  (уставка задана во вторичных величинах).

### 3.3.3.8 Проверка порога срабатывания ПО по повышению частоты

Перед проверкой следует объединить нулевые точки входных трансформаторов напряжения (собрать цепи напряжения в «звезду»). Проверку производить подачей симметричной системы номинального напряжения на входы напряжения проверяемой трехфазной цепи (1 цепь или 2 цепь).

Контрольное реле следует подключить к выходу ПО по повышению частоты проверяемой группы (**fмакс 1 цепь** или **fмакс 2 цепь**) и, плавно увеличивая частоту от 50 Гц, определить значение частоты срабатывания ПО. Величина частоты срабатывания по прибору должна быть равна **fмакс** с точностью  $\pm 0,05$  Гц.

### 3.3.3.9 Проверка порога срабатывания ПО по понижению частоты

Перед проверкой следует объединить нулевые точки входных трансформаторов напряжения (собрать цепи напряжения в «звезду»). Проверку производить подачей симметричной системы номинального напряжения на входы напряжения проверяемой трехфазной цепи (1 цепь или 2 цепь).

Контрольное реле следует подключить к выходу ПО по понижению частоты проверяемой группы (**fмин 2 цепь** или **fмин 2 цепь**) и, плавно уменьшая частоту от 50 Гц, определить значение частоты срабатывания ПО. Величина частоты срабатывания по прибору должна быть равна **fмин** с точностью  $\pm 0,05$  Гц.

### 3.3.3.10 Проверка порога срабатывания ПО по току обратной последовательности

Проверку порога срабатывания ПО по току обратной последовательности производить путем имитации однофазных КЗ (AN, BN, CN) подачей регулируемого переменного тока на соответствующие входные токовые цепи терминала.

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО I2 NN цепи. 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  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) =  $3I_{ср}$  ПО I2 с точностью  $\pm 5\%$  (уставка задана во вторичных величинах).

Близость тока срабатывания для всех видов однофазных КЗ с точностью  $\pm 3\%$  свидетельствует о правильности настройки цифрового фильтра обратной последовательности.

### 3.3.3.11 Проверка порога срабатывания ПО по току нулевой последовательности

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

Контрольное реле подключить к выходу соответствующего ПО 3I0 NN цепи. Плавно увеличивая ток  $I_{AN}$  ( $I_{BN}$ ,  $I_{CN}$ ) от нуля, определить порог срабатывания ПО по началу свечения

Редакция от 05.04.2022 г.

светодиодного индикатора «Контрольный выход» на лицевой панели терминала. Величина тока срабатывания должна быть равна  $I_{AN} (I_{BN}, I_{CN}) = I_{CP}$  ПО 310 NN цепи (во вторичных величинах) с точностью  $\pm 5 \%$

#### 3.3.3.12 Проверка порога срабатывания ПО по максимальной и минимальной величине

Определение порогов срабатывания ПО по максимальной и минимальной величине производить увеличением или уменьшением соответствующего входного сигнала. Выводы разъемов шкафа для подключения входного сигнала приведены в ЭКРА.656453.893 ЭЗ.

Контрольное реле следует подключить к выходу ПО по максимальной или минимальной величине (**ПО макс.** или **ПО мин.**) проверяемого аналогового входа. Изменением величины входного сигнала необходимо добиться срабатывания контрольного реле.

Проверку ПО по максимальной величине производить увеличением подаваемого сигнала от нуля до срабатывания контрольного реле.

Проверку ПО по минимальной величине производить уменьшением подаваемого сигнала от значения, превышающего уставку, до срабатывания контрольного реле.

Порог срабатывания должен соответствовать значению уставки заданного аналогового входа с точностью  $\pm 5 \%$  (уставка задана во вторичных величинах).

### 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 БЭ2704V900 и БЭ2704V910 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

Редакция от 05.04.2022 г.

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 БЭ2704V900 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, приведенной 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.



## 5 Рекомендации по выбору уставок

### 5.1 Выбор уставок РАС

5.1.1 Уставки пуска автономного РАС по превышению  $U_2$  выбираются по условию отстройки от напряжения небаланса при нарушениях симметрии в питающей сети. При отсутствии данных о величине несимметрии, зафиксированных в процессе эксплуатации,  $U_2$  следует принимать:

$$U_2 = 0,06 \cdot U_{\text{ном}}, \quad (1)$$

где,  $U_{\text{ном}}$  – номинальное напряжение питающей сети.

5.1.2 Уставки пуска автономного РАС по превышению  $3U_0$  выбираются по условию отстройки от небаланса в первичной сети:

$$3U_0 = \frac{1,2 \cdot U_{\text{нб}}}{\sqrt{3}}, \quad (2)$$

где,  $U_{\text{нб}}$  – напряжение небаланса в первичной сети или определяемое допустимой погрешностью измерения ТН, для нормального режима может быть принято 2 В (вторичная величина) или уточнено при техническом обслуживании.

Для задания корректного значения уставки также необходимо учитывать  $\frac{1}{\sqrt{3}}$  – в соответствии с пунктом 3.3.3.4.

5.1.3 Уставка пуска автономного РАС по превышению  $I_2$  выбирается по условию отстройки от тока небаланса при нарушениях симметрии в питающей сети. При отсутствии данных о величине несимметрии, зафиксированных в процессе эксплуатации,  $I_2$  следует принимать:

$$I_2 = 0,1 \cdot I_{\text{дл.доп}}, \quad (3)$$

где,  $I_{\text{дл.доп}}$  – длительно допустимый ток по ЛЭП, оборудованию.

5.1.4 Уставки пуска автономного РАС по превышению  $3I_0$  выбираются по условию отстройки от небаланса в первичной сети:

$$3I_0 = 0,06 \cdot I_{\text{ном}}, \quad (4)$$

где,  $I_{\text{ном}}$  – максимальный нагрузочный ток.

5.1.5 Уставки пуска автономного РАС по превышению частоты переменного тока должны равняться 50,5 Гц.

5.1.6 Уставки пуска автономного РАС по снижению частоты переменного тока должны равняться 49,2 Гц.

Редакция от 05.04.2022 г.

## 5.2 Рекомендации по заданию уставок

5.2.1 Для задания уставки срабатывания ИО напряжения обратной последовательности во вторичных величинах используется формула:

$$U_{2, \text{вторич}} = \frac{U_{2, \text{первич}}}{U_{\text{ном. ф. первич}}}, \text{ о.е.} \quad (5)$$

где,  $U_{2, \text{первич}}$  – расчетная уставка срабатывания по напряжению обратной последовательности в первичных величинах, кВ;

$U_{\text{ном. ф. первич}}$  – номинальное первичное фазное напряжение ТН, кВ.

5.2.2 Для задания уставки срабатывания ИО напряжения во вторичных величинах используется формула:

$$U_{\text{вторич}} = \frac{U_{\text{первич}}}{U_{\text{ном. ф. первич}}}, \text{ о.е.} \quad (6)$$

где,  $U_{\text{первич}}$  – расчетная уставка срабатывания по фазному напряжению в первичных величинах, кВ;

$U_{\text{ном. ф. первич}}$  – номинальное первичное фазное напряжение ТН, кВ.

5.2.3 Для задания уставки срабатывания ИО тока обратной последовательности во вторичных величинах используется формула:

$$I_{2, \text{вторич}} = \frac{I_{2, \text{первич}}}{I_{\text{ном, первич}}}, \text{ о.е.} \quad (7)$$

где,  $I_{2, \text{первич}}$  – расчетная уставка срабатывания по току обратной последовательности в первичных величинах, А;

$I_{\text{ном, первич}}$  – номинальный первичный ток ТТ, А.

5.2.4 Для задания уставки срабатывания ИО утроенного тока нулевой последовательности (по измеренному и расчетному значению) во вторичных величинах используется формула:

$$3I_{0, \text{вторич}} = \frac{3I_{0, \text{первич}}}{I_{\text{ном, первич}}}, \text{ о.е.} \quad (8)$$

где,  $3I_{0, \text{первич}}$  – расчетная уставка срабатывания по утроенному току нулевой последовательности в первичных величинах, А;

$I_{\text{ном, первич}}$  – номинальный первичный ток ТТ, А.

5.2.5 Для задания уставки срабатывания ИО тока во вторичных величинах используется формула:

$$I_{\text{вторич}} = \frac{I_{\text{первич}}}{I_{\text{ном, первич}}}, \text{ о.е.} \quad (9)$$

где,  $I_{\text{первич}}$  – расчетная уставка срабатывания по току в первичных величинах, А;

$I_{\text{ном, первич}}$  – номинальный первичный ток ТТ, А.

## 6 Транспортирование и хранение

6.3 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода шкафа в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Условия транспортирования и хранения

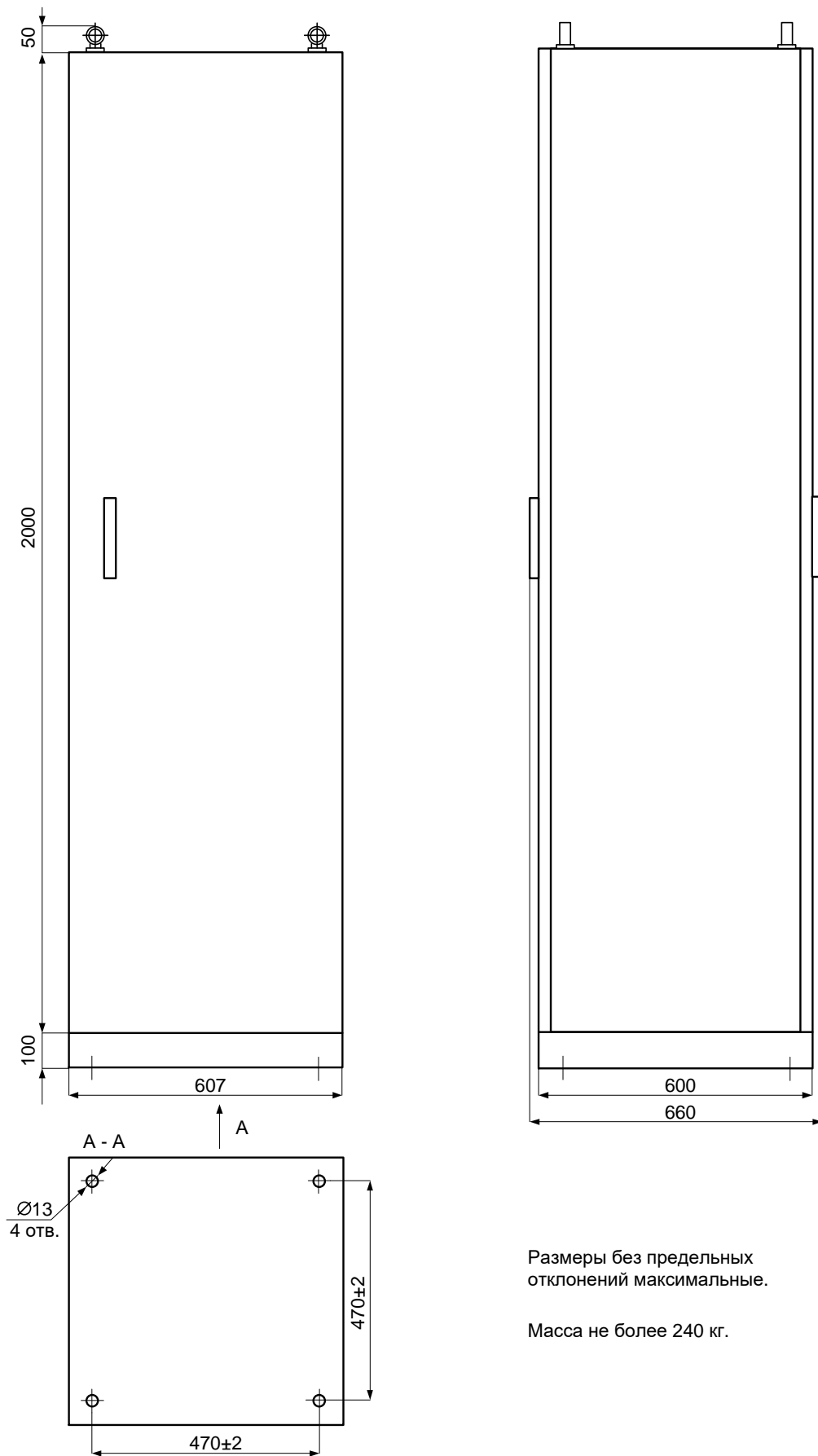
| Вид поставок  | Обозначение условий транспортирования в части воздействия |   | Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69 | Срок сохраняемости в упаковке, выполненной изготовителем, годы |
|---|---|---|---|--|
|   | механических факторов по ГОСТ 23216-78                    | климатических факторов 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.

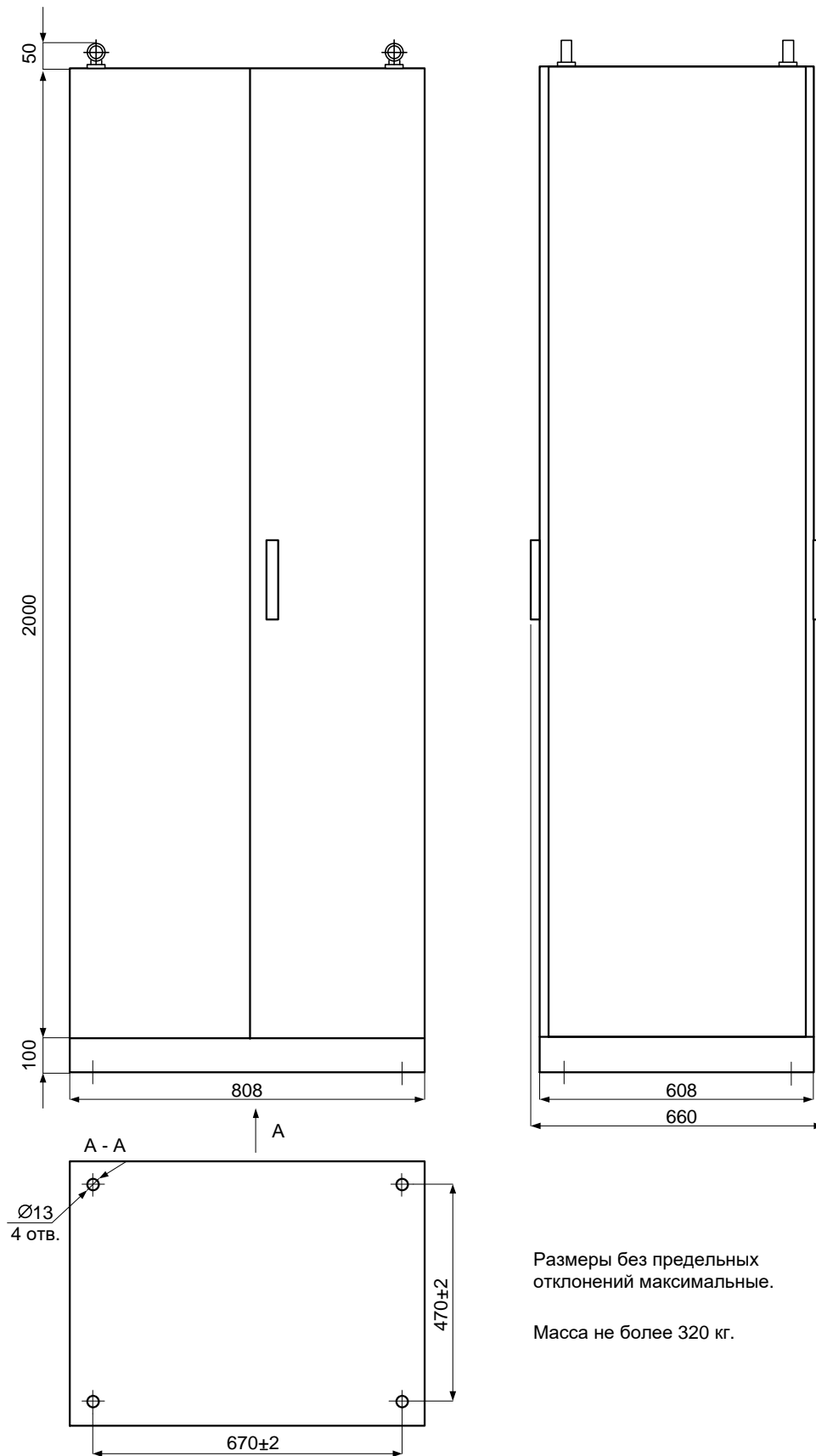


Размеры без предельных отклонений максимальные.

Масса не более 240 кг.

а) с аппаратным исполнением терминала 213 (БЭ2704V900)

Рисунок 1 (лист 1 из 2) – Габаритные, установочные размеры и масса шкафа ШЭ2607 90X



б) с аппаратным исполнением терминала 311 (БЭ2704V910)

Рисунок 1 (лист 2 из 2) – Габаритные, установочные размеры и масса шкафов ШЭ2607 91Х

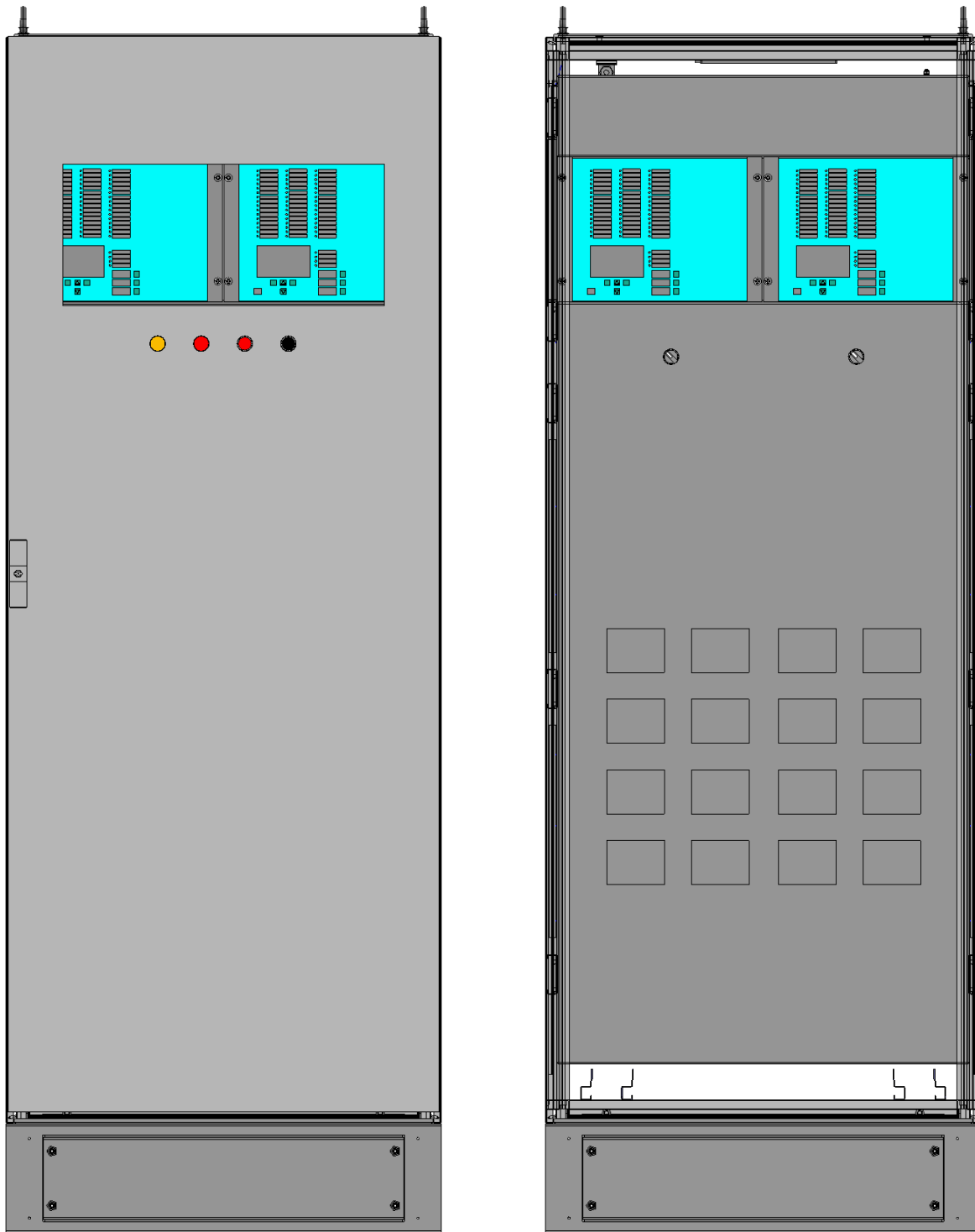
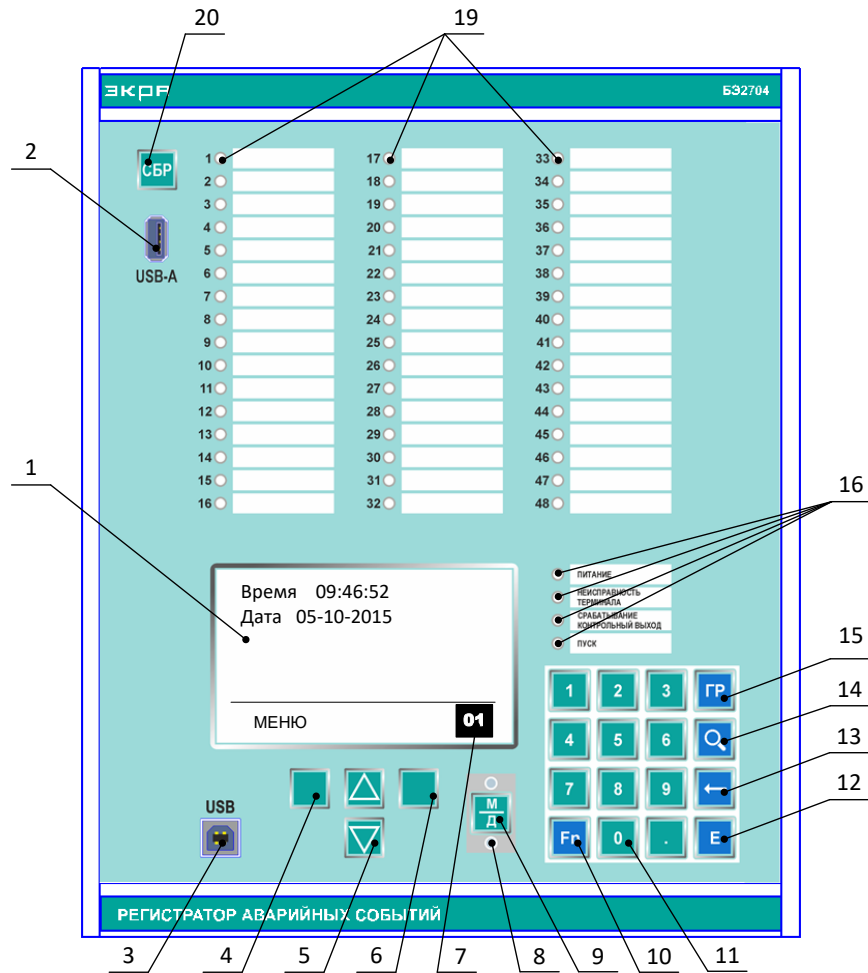
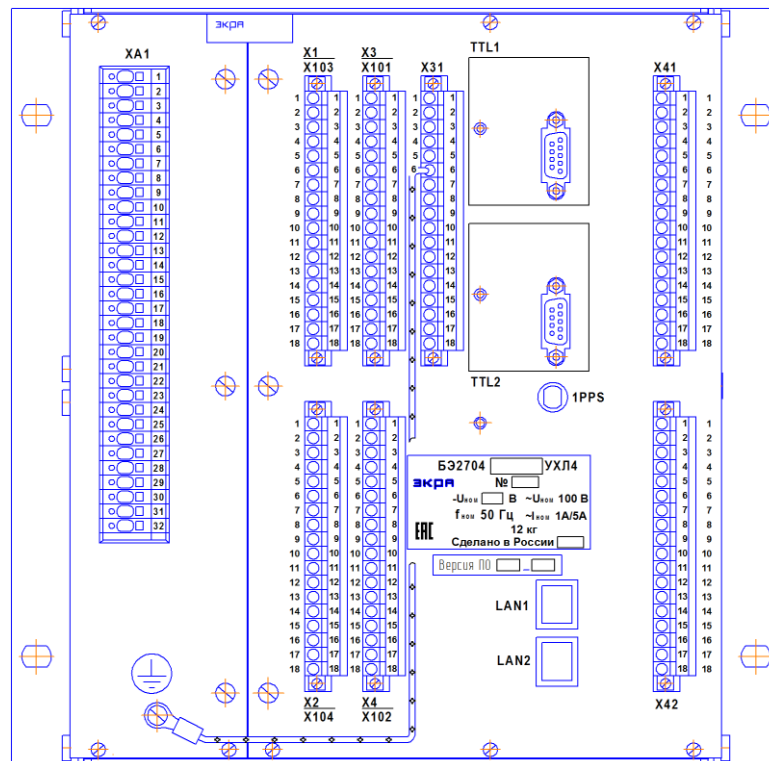


Рисунок 2 – Общий вид шкафа ШЭ2607 912

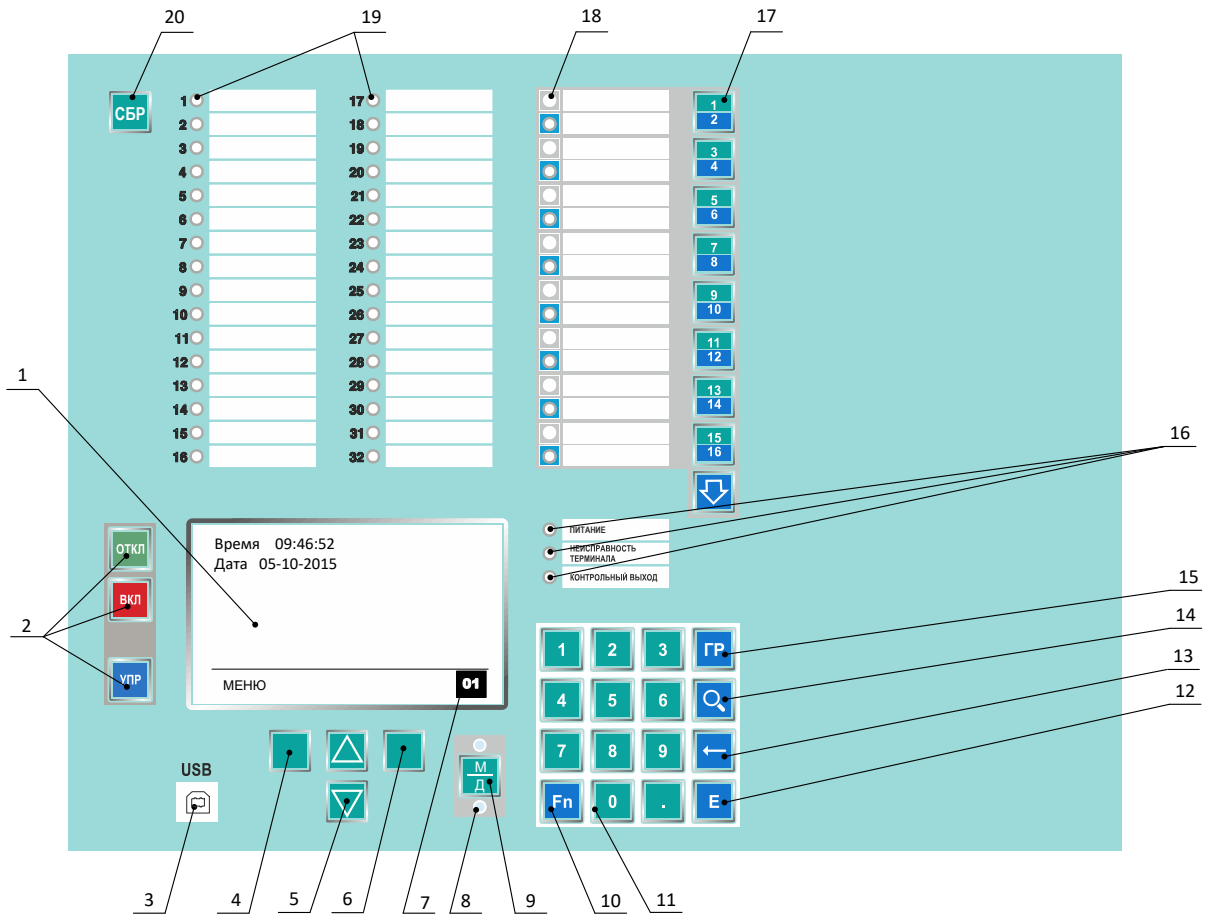


а)

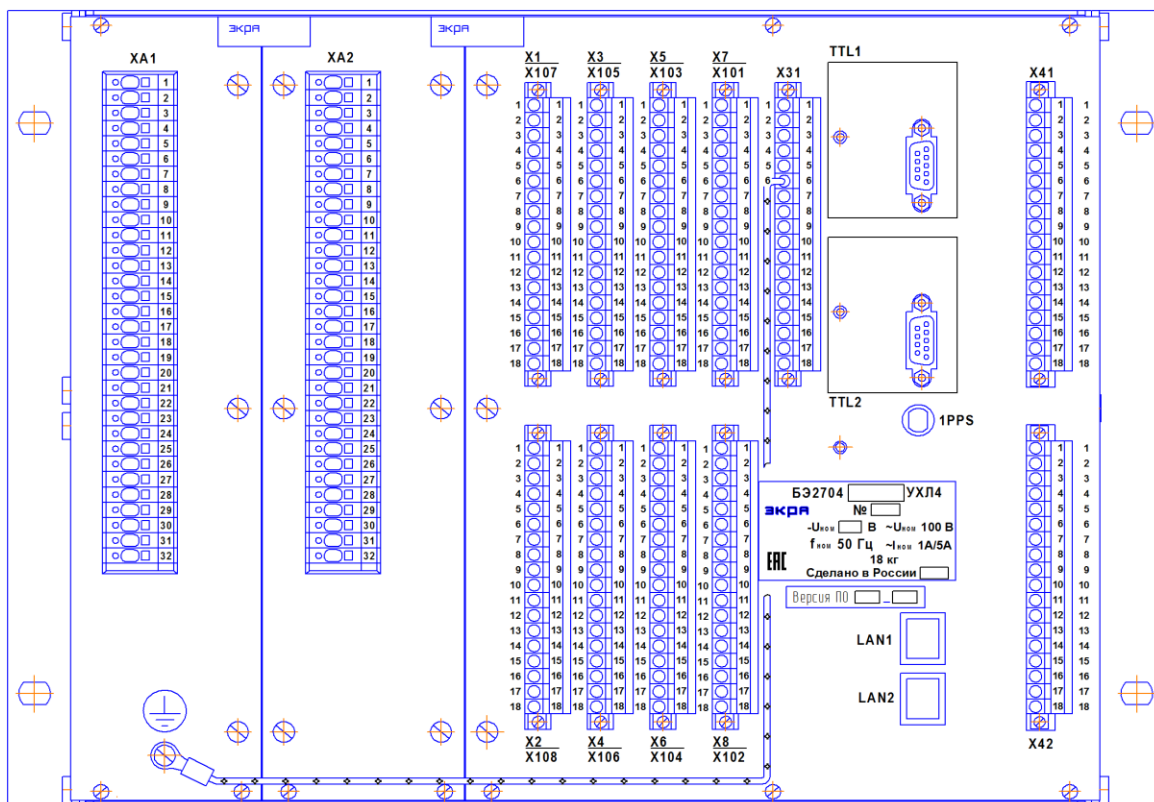


б)

Рисунок 3 – Расположение элементов на панели управления терминала регистрирующего БЭ2704V900 (аппарат 213)



а)



б)

Рисунок 4 – Расположение элементов на панели управления терминала регистрирующего БЭ2704V910 (аппарат 311)



Ниже приведено описание позиций показанных на рисунке 3 и 4:

1 – цветной дисплей (тип TFT4.3");

2 – разъем USB-A (тип A) для подключения съемного носителя памяти USB;

3 – разъем для подключения к последовательному порту ПК (тип USB);

4 – кнопка выбора  (левая);

5 – кнопки прокрутки  (вверх),  (вниз);

6 – кнопки 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 функциональная;

11 – кнопки цифровой клавиатуры;

12 – кнопка ввода («Enter»);

13 – кнопка удаления введённого символа («Backspace»);

14 – кнопка поиска по номеру сигнала;

15 – кнопка выбора группы уставок;

16 – одноцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие текущее состояние терминала (4 шт.);

19 – двухцветные светодиодные индикаторы, сигнализирующие срабатывание отдельных защит (32 шт.);

20 – кнопка сброса сигнализации на лицевой панели терминала

## 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.<br>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 901           | 0,731  | 0,774     | 6,146    | 0,002    | 0,076    | 0,111     |
| ШЭ2607 902           | 1,461  | 0,774     | 6,828    | 0,004    | 0,152    | 0,222     |
| ШЭ2607 903           | 2,192  | 0,774     | 7,510    | 0,006    | 0,228    | 0,333     |
| ШЭ2607 904           | 2,922  | 0,774     | 8,192    | 0,008    | 0,304    | 0,444     |
| ШЭ2607 911           | 0,962  | 0,774     | 7,100    | 0,002    | 0,078    | 0,111     |
| ШЭ2607 912           | 1,923  | 0,774     | 8,736    | 0,004    | 0,156    | 0,222     |
| ШЭ2607 913           | 2,885  | 0,774     | 10,372   | 0,006    | 0,234    | 0,333     |
| ШЭ2607 914           | 3,846  | 0,774     | 12,008   | 0,008    | 0,312    | 0,444     |

**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 ед. счета) для U=<br>0,1 мВ - 750 В; ПГ $\pm$ (1,3 % + 4 ед. счета) для U~<br>0,1 мкА - 20 А; ПГ $\pm$ (1,5 % + 3 ед. счета ) для I~;<br>ПГ $\pm$ (1,0 % + 1 ед. счета) для I=<br>0,1 Ом - 20 МОм; ПГ $\pm$ (0,8 % + 1 ед. счета) |
| Источник питания постоянного тока   | GPR-30H10D       | (0 – 300) В; ПГ $\pm$ (0,005 $\times$ U <sub>уст.</sub> * + 0,2 В),<br>(0 – 1) А; ПГ $\pm$ (0,005 $\times$ I <sub>уст.</sub> ** + 0,02 А)  |
| Мегаомметр  | E6-24            | 10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ $\pm$ 3 % + 3 емр<br>U <sub>ТЕСТ</sub> = 500; 1000; 2500 В   |
| Установка многофункциональная измерительная   | OMICRON CMC 356  | 6 $\times$ ~ (0 – 32) А; ПГ $\pm$ 0,15 %<br>4 $\times$ ~ (0 – 300) В; ПГ $\pm$ 0,08 %  |
| Комплекс программно-технический измерительный   | Ретом-51         | (0,15 – 60) А; ПГ $\pm$ 0,5 %<br>(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 <sub>откл</sub> $\pm$ 3 %   |
| <p>Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам.</p> <p>* U<sub>уст.</sub> – устанавливаемое значение выходного напряжения.<br/>** I<sub>уст.</sub> – устанавливаемое значение выходного тока.</p> |                  |  |

## Приложение В

(обязательное)

### Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов

Таблица В.1

| Номер логического сигнала | Заводское название сигнала на дисплее | Заводское название сигнала в программе связи | Заводское значение  |                        |   |   |
|---------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|------------------------|---|---|
|                           |                                       |  | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
| 1                         | 1 X1:1-2                              | Вход 1 X1:1-2                                | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 2                         | 2 X1:3-4                              | Вход 2 X1:3-4                                | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 3                         | 3 X1:5-6                              | Вход 3 X1:5-6                                | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 4                         | 4 X1:7-8                              | Вход 4 X1:7-8                                | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 5                         | 5 X1:9-10                             | Вход 5 X1:9-10                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 6                         | 6 X1:11-12                            | Вход 6 X1:11-12                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 7                         | 7 X1:13-14                            | Вход 7 X1:13-14                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 8                         | 8 X1:15-16                            | Вход 8 X1:15-16                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 9                         | 9 X2:1-2                              | Вход 9 X2:1-2                                | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 10                        | 10 X2:3-4                             | Вход 10 X2:3-4                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 11                        | 11 X2:5-6                             | Вход 11 X2:5-6                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 12                        | 12 X2:7-8                             | Вход 12 X2:7-8                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 13                        | 13 X2:9-10                            | Вход 13 X2:9-10                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 14                        | 14 X2:11-12                           | Вход 14 X2:11-12                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 15                        | 15 X2:13-14                           | Вход 15 X2:13-14                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 16                        | 16 X2:15-16                           | Вход 16 X2:15-16                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 17                        | 17 X3:1-2                             | Вход 17 X3:1-2                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 18                        | 18 X3:3-4                             | Вход 18 X3:3-4                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 19                        | 19 X3:5-6                             | Вход 19 X3:5-6                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 20                        | 20 X3:7-8                             | Вход 20 X3:7-8                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 21                        | 21 X3:9-10                            | Вход 21 X3:9-10                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 22                        | 22 X3:11-12                           | Вход 22 X3:11-12                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 23                        | 23 X3:13-14                           | Вход 23 X3:13-14                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 24                        | 24 X3:15-16                           | Вход 24 X3:15-16                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 25                        | 25 X4:1-2                             | Вход 25 X4:1-2                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 26                        | 26 X4:3-4                             | Вход 26 X4:3-4                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 27                        | 27 X4:5-6                             | Вход 27 X4:5-6                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 28                        | 28 X4:7-8                             | Вход 28 X4:7-8                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 29                        | 29 X4:9-10                            | Вход 29 X4:9-10                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 30                        | 30 X4:11-12                           | Вход 30 X4:11-12                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 31                        | 31 X4:13-14                           | Вход 31 X4:13-14                             | ✓                   | ✓                      |   |   |

Продолжение таблицы В.1

| Номер логического сигнала | Заводское название сигнала на дисплее | Заводское название сигнала в программе связи | Заводское значение  |                        |   |   |
|---------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|------------------------|---|---|
|                           |                                       |  | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
| 32                        | 32 X4:15-16                           | Вход 32 X4:15-16                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 33                        | 33 X5:1-2                             | Вход 33 X5:1-2                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 34                        | 34 X5:3-4                             | Вход 34 X5:3-4                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 35                        | 35 X5:5-6                             | Вход 35 X5:5-6                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 36                        | 36 X5:7-8                             | Вход 36 X5:7-8                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 37                        | 37 X5:9-10                            | Вход 37 X5:9-10                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 38                        | 38 X5:11-12                           | Вход 38 X5:11-12                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 39                        | 39 X5:13-14                           | Вход 39 X5:13-14                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 40                        | 40 X5:15-16                           | Вход 40 X5:15-16                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 41                        | 41 X6:1-2                             | Вход 41 X6:1-2                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 42                        | 42 X6:3-4                             | Вход 42 X6:3-4                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 43                        | 43 X6:5-6                             | Вход 43 X6:5-6                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 44                        | 44 X6:7-8                             | Вход 44 X6:7-8                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 45                        | 45 X6:9-10                            | Вход 45 X6:9-10                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 46                        | 46 X6:11-12                           | Вход 46 X6:11-12                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 47                        | 47 X6:13-14                           | Вход 47 X6:13-14                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 48                        | 48 X6:15-16                           | Вход 48 X6:15-16                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 49                        | 49 X7:1-2                             | Вход 49 X7:1-2                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 50                        | 50 X7:3-4                             | Вход 50 X7:3-4                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 51                        | 51 X7:5-6                             | Вход 51 X7:5-6                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 52                        | 52 X7:7-8                             | Вход 52 X7:7-8                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 53                        | 53 X7:9-10                            | Вход 53 X7:9-10                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 54                        | 54 X7:11-12                           | Вход 54 X7:11-12                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 55                        | 55 X7:13-14                           | Вход 55 X7:13-14                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 56                        | 56 X7:15-16                           | Вход 56 X7:15-16                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 57                        | 57 X8:1-2                             | Вход 57 X8:1-2                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 58                        | 58 X8:3-4                             | Вход 58 X8:3-4                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 59                        | 59 X8:5-6                             | Вход 59 X8:5-6                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 60                        | 60 X8:7-8                             | Вход 60 X8:7-8                               | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 61                        | 61 X8:9-10                            | Вход 61 X8:9-10                              | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 62                        | 62 X8:11-12                           | Вход 62 X8:11-12                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 63                        | 63 X8:13-14                           | Вход 63 X8:13-14                             | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 64                        | 64 X8:15-16                           | Вход 64 X8:15-16                             | ✓                   | ✓                      |   |   |

Продолжение таблицы В.1

| Пикетаж | Заводское название сигнала | Заводское значение |
|---------|----------------------------|--------------------|
|---------|----------------------------|--------------------|

|     |              | в программе связи                  | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
|-----|--------------|------------------------------------|---------------------|------------------------|---|---|
| 65  | Пуск от кн   | Внешний пуск от кнопки             | ✓                   | ✓                      | ✓                                       |   |
| 66  | Съем сигн    | Съем сигнализации                  | ✓                   | ✓                      |   |   |
| 81  | U2ab 1 цепь  | U2ab - 1 цепь                      | ✓                   | ✓                      | ✓                                       |   |
| 82  | 3Uo 1 цепь   | 3Uo - 1 цепь                       | ✓                   | ✓                      | ✓                                       |   |
| 83  | DU2ab 1 цепь | DU2ab - 1 цепь                     | ✓                   | ✓                      | ✓                                       |   |
| 84  | D3Uo 1 цепь  | D3Uo - 1 цепь                      | ✓                   | ✓                      | ✓                                       |   |
| 85  | Uab 1 цепь   | Uab - 1 цепь                       | ✓                   | ✓                      | ✓                                       |   |
| 86  | Uab бл1 цепь | Uab с блокировкой от тока - 1 цепь | ✓                   | ✓                      | ✓                                       |   |
| 87  | U2ab 2 цепь  | U2ab - 2 цепь                      |                     |                        |   |   |
| 88  | 3Uo 2 цепь   | 3Uo - 2 цепь                       |                     |                        |   |   |
| 89  | DU2ab 2 цепь | DU2ab - 2 цепь                     |                     |                        |   |   |
| 90  | D3Uo 2 цепь  | D3Uo - 2 цепь                      |                     |                        |   |   |
| 91  | Uab 2 цепь   | Uab - 2 цепь                       |                     |                        |   |   |
| 92  | Uab бл2 цепь | Uab с блокировкой от тока - 2 цепь |                     |                        |   |   |
| 97  | ПО макс. 1   | ПО макс. – Вход 1                  |                     |                        |   |   |
| 98  | ПО макс. 2   | ПО макс. – Вход 2                  |                     |                        |   |   |
| 99  | ПО макс. 3   | ПО макс. – Вход 3                  |                     |                        |   |   |
| 100 | ПО макс. 4   | ПО макс. – Вход 4                  |                     |                        |   |   |
| 101 | ПО макс. 5   | ПО макс. – Вход 5                  |                     |                        |   |   |
| 102 | ПО макс. 6   | ПО макс. – Вход 6                  |                     |                        |   |   |
| 103 | ПО макс. 7   | ПО макс. – Вход 7                  |                     |                        |   |   |
| 104 | ПО макс. 8   | ПО макс. – Вход 8                  |                     |                        |   |   |
| 105 | ПО макс. 9   | ПО макс. – Вход 9                  |                     |                        |   |   |
| 106 | ПО макс.10   | ПО макс. – Вход 10                 |                     |                        |   |   |
| 107 | ПО макс.11   | ПО макс. – Вход 11                 |                     |                        |   |   |
| 108 | ПО макс.12   | ПО макс. – Вход 12                 |                     |                        |   |   |
| 109 | ПО макс.13   | ПО макс. – Вход 13                 |                     |                        |   |   |
| 110 | ПО макс.14   | ПО макс. – Вход 14                 |                     |                        |   |   |
| 111 | ПО макс.15   | ПО макс. – Вход 15                 |                     |                        |   |   |
| 112 | ПО макс.16   | ПО макс. – Вход 16                 |                     |                        |   |   |
| 113 | ПО макс.17   | ПО макс. – Вход 17                 |                     |                        |   |   |
| 114 | ПО макс.18   | ПО макс. – Вход 18                 |                     |                        |   |   |
| 115 | ПО макс.19   | ПО макс. – Вход 19                 |                     |                        |   |   |
| 116 | ПО макс.20   | ПО макс. – Вход 20                 |                     |                        |   |   |

Продолжение таблицы В.1

| № | Уч | Скд | № | Эвб | Ил | Ф | Смл | № | Ля | № | Заводское название сигнала | Заводское значение |
|---|----|-----|---|-----|----|---|-----|---|----|---|----------------------------|--------------------|
|---|----|-----|---|-----|----|---|-----|---|----|---|----------------------------|--------------------|

|     |            | в программе связи  | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
|-----|------------|--------------------|---------------------|------------------------|---|---|
| 117 | ПО макс.21 | ПО макс. – Вход 21 |                     |                        |   |   |
| 118 | ПО макс.22 | ПО макс. – Вход 22 |                     |                        |   |   |
| 119 | ПО макс.23 | ПО макс. – Вход 23 |                     |                        |   |   |
| 120 | ПО макс.24 | ПО макс. – Вход 24 |                     |                        |   |   |
| 121 | ПО макс.25 | ПО макс. – Вход 25 |                     |                        |   |   |
| 122 | ПО макс.26 | ПО макс. – Вход 26 |                     |                        |   |   |
| 123 | ПО макс.27 | ПО макс. – Вход 27 |                     |                        |   |   |
| 124 | ПО макс.28 | ПО макс. – Вход 28 |                     |                        |   |   |
| 125 | ПО макс.29 | ПО макс. – Вход 29 |                     |                        |   |   |
| 126 | ПО макс.30 | ПО макс. – Вход 30 |                     |                        |   |   |
| 127 | ПО макс.31 | ПО макс. – Вход 31 |                     |                        |   |   |
| 128 | ПО макс.32 | ПО макс. – Вход 32 |                     |                        |   |   |
| 129 | ПО мин. 1  | ПО мин. – Вход 1   |                     |                        |   |   |
| 130 | ПО мин. 2  | ПО мин. – Вход 2   |                     |                        |   |   |
| 131 | ПО мин. 3  | ПО мин. – Вход 3   |                     |                        |   |   |
| 132 | ПО мин. 4  | ПО мин. – Вход 4   |                     |                        |   |   |
| 133 | ПО мин. 5  | ПО мин. – Вход 5   |                     |                        |   |   |
| 134 | ПО мин. 6  | ПО мин. – Вход 6   |                     |                        |   |   |
| 135 | ПО мин. 7  | ПО мин. – Вход 7   |                     |                        |   |   |
| 136 | ПО мин. 8  | ПО мин. – Вход 8   |                     |                        |   |   |
| 137 | ПО мин. 9  | ПО мин. – Вход 9   |                     |                        |   |   |
| 138 | ПО мин.10  | ПО мин. – Вход 10  |                     |                        |   |   |
| 139 | ПО мин.11  | ПО мин. – Вход 11  |                     |                        |   |   |
| 140 | ПО мин.12  | ПО мин. – Вход 12  |                     |                        |   |   |
| 141 | ПО мин.13  | ПО мин. – Вход 13  |                     |                        |   |   |
| 142 | ПО мин.14  | ПО мин. – Вход 14  |                     |                        |   |   |
| 143 | ПО мин.15  | ПО мин. – Вход 15  |                     |                        |   |   |
| 144 | ПО мин.16  | ПО мин. – Вход 16  |                     |                        |   |   |
| 145 | ПО мин.17  | ПО мин. – Вход 17  |                     |                        |   |   |
| 146 | ПО мин.18  | ПО мин. – Вход 18  |                     |                        |   |   |
| 147 | ПО мин.19  | ПО мин. – Вход 19  |                     |                        |   |   |
| 148 | ПО мин.20  | ПО мин. – Вход 20  |                     |                        |   |   |
| 149 | ПО мин.21  | ПО мин. – Вход 21  |                     |                        |   |   |
| 150 | ПО мин.22  | ПО мин. – Вход 22  |                     |                        |   |   |

Продолжение таблицы В.1

| ГИ-<br>че<br>ско<br>на<br>зва<br>ни<br>е<br>сиг<br>на<br>ла<br>на | Заводское название сигнала | Заводское значение |
|---|----------------------------|--------------------|
|---|----------------------------|--------------------|

|     |                 | в программе связи        | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
|-----|-----------------|--------------------------|---------------------|------------------------|---|---|
| 151 | ПО мин.23       | ПО мин. – Вход 23        |                     |                        |   |   |
| 152 | ПО мин.24       | ПО мин. – Вход 24        |                     |                        |   |   |
| 153 | ПО мин.25       | ПО мин. – Вход 25        |                     |                        |   |   |
| 154 | ПО мин.26       | ПО мин. – Вход 26        |                     |                        |   |   |
| 155 | ПО мин.27       | ПО мин. – Вход 27        |                     |                        |   |   |
| 156 | ПО мин.28       | ПО мин. – Вход 28        |                     |                        |   |   |
| 157 | ПО мин.29       | ПО мин. – Вход 29        |                     |                        |   |   |
| 158 | ПО мин.30       | ПО мин. – Вход 30        |                     |                        |   |   |
| 159 | ПО мин.31       | ПО мин. – Вход 31        |                     |                        |   |   |
| 160 | ПО мин.32       | ПО мин. – Вход 32        |                     |                        |   |   |
| 161 | ПО макс. ДПТ1   | ПО макс. ДПТ1            |                     |                        |   |   |
| 162 | ПО макс. ДПТ2   | ПО макс. ДПТ2            |                     |                        |   |   |
| 163 | ПО макс. ДПТ3   | ПО макс. ДПТ3            |                     |                        |   |   |
| 164 | ПО макс. ДПТ4   | ПО макс. ДПТ4            |                     |                        |   |   |
| 165 | ПО макс. ДПТ5   | ПО макс. ДПТ5            |                     |                        |   |   |
| 166 | ПО макс. ДПТ6   | ПО макс. ДПТ6            |                     |                        |   |   |
| 167 | ПО макс. ДПТ7   | ПО макс. ДПТ7            |                     |                        |   |   |
| 168 | ПО макс. ДПТ8   | ПО макс. ДПТ8            |                     |                        |   |   |
| 169 | ПО мин. ДПТ1    | ПО мин. ДПТ1             |                     |                        |   |   |
| 170 | ПО мин. ДПТ2    | ПО мин. ДПТ2             |                     |                        |   |   |
| 171 | ПО мин. ДПТ3    | ПО мин. ДПТ3             |                     |                        |   |   |
| 172 | ПО мин. ДПТ4    | ПО мин. ДПТ4             |                     |                        |   |   |
| 173 | ПО мин. ДПТ5    | ПО мин. ДПТ5             |                     |                        |   |   |
| 174 | ПО мин. ДПТ6    | ПО мин. ДПТ6             |                     |                        |   |   |
| 175 | ПО мин. ДПТ7    | ПО мин. ДПТ7             |                     |                        |   |   |
| 176 | ПО мин. ДПТ8    | ПО мин. ДПТ8             |                     |                        |   |   |
| 209 | Режим теста     | Режим теста              |                     |                        |   |   |
| 212 | ОшибкиGOOSEвх   | Ошибки входящих GOOSE    |                     |                        |   |   |
| 213 | Акт.SNTP2server | Активный SNTP2 server    |                     |                        |   |   |
| 214 | Готовность LAN1 | Готовность LAN1          |                     |                        |   |   |
| 215 | Готовность LAN2 | Готовность LAN2          |                     |                        |   |   |
| 216 | Использов.LAN1  | Использование LAN1       |                     |                        |   |   |
| 217 | Использов.LAN2  | Использование LAN2       |                     |                        |   |   |
| 219 | Пуск рег.       | Пуск внешн. регистратора | ✓                   | ✓                      |   |   |

Продолжение таблицы В.1

| № | Имя сигнала | Заводское название сигнала | Заводское значение |
|---|-------------|----------------------------|--------------------|
|---|-------------|----------------------------|--------------------|



|     |                 | в программе связи            | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
|-----|-----------------|------------------------------|---------------------|------------------------|---|---|
| 222 | СигналСрабат.   | Сигнализация срабатывания    | ↙                   |                        |   |   |
| 224 | Пуск осциллогр. | Пуск аварийного осциллографа | ↙                   | ↙                      |   |   |
| 225 | GOOSEIN_1       | GOOSEIN_1                    |                     |                        |   |   |
| 226 | GOOSEIN_2       | GOOSEIN_2                    |                     |                        |   |   |
| 227 | GOOSEIN_3       | GOOSEIN_3                    |                     |                        |   |   |
| 228 | GOOSEIN_4       | GOOSEIN_4                    |                     |                        |   |   |
| 229 | GOOSEIN_5       | GOOSEIN_5                    |                     |                        |   |   |
| 230 | GOOSEIN_6       | GOOSEIN_6                    |                     |                        |   |   |
| 231 | GOOSEIN_7       | GOOSEIN_7                    |                     |                        |   |   |
| 232 | GOOSEIN_8       | GOOSEIN_8                    |                     |                        |   |   |
| 233 | GOOSEIN_9       | GOOSEIN_9                    |                     |                        |   |   |
| 234 | GOOSEIN_10      | GOOSEIN_10                   |                     |                        |   |   |
| 235 | GOOSEIN_11      | GOOSEIN_11                   |                     |                        |   |   |
| 236 | GOOSEIN_12      | GOOSEIN_12                   |                     |                        |   |   |
| 237 | GOOSEIN_13      | GOOSEIN_13                   |                     |                        |   |   |
| 238 | GOOSEIN_14      | GOOSEIN_14                   |                     |                        |   |   |
| 239 | GOOSEIN_15      | GOOSEIN_15                   |                     |                        |   |   |
| 240 | GOOSEIN_16      | GOOSEIN_16                   |                     |                        |   |   |
| 241 | GOOSEOUT_1      | GOOSEOUT_1                   |                     |                        |   |   |
| 242 | GOOSEOUT_2      | GOOSEOUT_2                   |                     |                        |   |   |
| 243 | GOOSEOUT_3      | GOOSEOUT_3                   |                     |                        |   |   |
| 244 | GOOSEOUT_4      | GOOSEOUT_4                   |                     |                        |   |   |
| 245 | GOOSEOUT_5      | GOOSEOUT_5                   |                     |                        |   |   |
| 246 | GOOSEOUT_6      | GOOSEOUT_6                   |                     |                        |   |   |
| 247 | GOOSEOUT_7      | GOOSEOUT_7                   |                     |                        |   |   |
| 248 | GOOSEOUT_8      | GOOSEOUT_8                   |                     |                        |   |   |
| 249 | GOOSEOUT_9      | GOOSEOUT_9                   |                     |                        |   |   |
| 250 | GOOSEOUT_10     | GOOSEOUT_10                  |                     |                        |   |   |
| 251 | GOOSEOUT_11     | GOOSEOUT_11                  |                     |                        |   |   |
| 252 | GOOSEOUT_12     | GOOSEOUT_12                  |                     |                        |   |   |
| 253 | GOOSEOUT_13     | GOOSEOUT_13                  |                     |                        |   |   |
| 254 | GOOSEOUT_14     | GOOSEOUT_14                  |                     |                        |   |   |
| 255 | GOOSEOUT_15     | GOOSEOUT_15                  |                     |                        |   |   |
| 256 | GOOSEOUT_16     | GOOSEOUT_16                  |                     |                        |   |   |

Продолжение таблицы В.1

| И-<br>ле-<br>ско-<br>на<br>зва-<br>ни-<br>е<br>сиг-<br>на-<br>ла-<br>на | Заводское название сигнала | Заводское значение |
|---|----------------------------|--------------------|
|---|----------------------------|--------------------|

|     |             | в программе связи | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
|-----|-------------|-------------------|---------------------|------------------------|---|---|
| 257 | GOOSEIN_17  | GOOSEIN_17        |                     |                        |   |   |
| 258 | GOOSEIN_18  | GOOSEIN_18        |                     |                        |   |   |
| 259 | GOOSEIN_19  | GOOSEIN_19        |                     |                        |   |   |
| 260 | GOOSEIN_20  | GOOSEIN_20        |                     |                        |   |   |
| 261 | GOOSEIN_21  | GOOSEIN_21        |                     |                        |   |   |
| 262 | GOOSEIN_22  | GOOSEIN_22        |                     |                        |   |   |
| 263 | GOOSEIN_23  | GOOSEIN_23        |                     |                        |   |   |
| 264 | GOOSEIN_24  | GOOSEIN_24        |                     |                        |   |   |
| 265 | GOOSEIN_25  | GOOSEIN_25        |                     |                        |   |   |
| 266 | GOOSEIN_26  | GOOSEIN_26        |                     |                        |   |   |
| 267 | GOOSEIN_27  | GOOSEIN_27        |                     |                        |   |   |
| 268 | GOOSEIN_28  | GOOSEIN_28        |                     |                        |   |   |
| 269 | GOOSEIN_29  | GOOSEIN_29        |                     |                        |   |   |
| 270 | GOOSEIN_30  | GOOSEIN_30        |                     |                        |   |   |
| 271 | GOOSEIN_31  | GOOSEIN_31        |                     |                        |   |   |
| 272 | GOOSEIN_32  | GOOSEIN_32        |                     |                        |   |   |
| 273 | GOOSEIN_33  | GOOSEIN_33        |                     |                        |   |   |
| 274 | GOOSEIN_34  | GOOSEIN_34        |                     |                        |   |   |
| 275 | GOOSEIN_35  | GOOSEIN_35        |                     |                        |   |   |
| 276 | GOOSEIN_36  | GOOSEIN_36        |                     |                        |   |   |
| 277 | GOOSEIN_37  | GOOSEIN_37        |                     |                        |   |   |
| 278 | GOOSEIN_38  | GOOSEIN_38        |                     |                        |   |   |
| 279 | GOOSEIN_39  | GOOSEIN_39        |                     |                        |   |   |
| 280 | GOOSEIN_40  | GOOSEIN_40        |                     |                        |   |   |
| 281 | GOOSEIN_41  | GOOSEIN_41        |                     |                        |   |   |
| 282 | GOOSEIN_42  | GOOSEIN_42        |                     |                        |   |   |
| 283 | GOOSEIN_43  | GOOSEIN_43        |                     |                        |   |   |
| 284 | GOOSEIN_44  | GOOSEIN_44        |                     |                        |   |   |
| 285 | GOOSEIN_45  | GOOSEIN_45        |                     |                        |   |   |
| 286 | GOOSEIN_46  | GOOSEIN_46        |                     |                        |   |   |
| 287 | GOOSEIN_47  | GOOSEIN_47        |                     |                        |   |   |
| 288 | GOOSEIN_48  | GOOSEIN_48        |                     |                        |   |   |
| 323 | I2an 3 цепь | I2an - 3 цепь     |                     |                        |   |   |
| 324 | I2an 4 цепь | I2an - 4 цепь     |                     |                        |   |   |

Продолжение таблицы В.1

| Номер логического сигнала | Заводское название сигнала на дисплее | Заводское название сигнала в программе связи | Заводское значение  |                        |   |   |
|---------------------------|---------------------------------------|--|---------------------|------------------------|---|---|
|                           |                                       |  | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
| 325                       | I2an 5 цепь                           | I2an - 5 цепь                                |                     |                        |   |   |
| 326                       | I2an 6 цепь                           | I2an - 6 цепь                                |                     |                        |   |   |
| 327                       | I2an 7 цепь                           | I2an - 7 цепь                                |                     |                        |   |   |
| 339                       | 3I0 3 цепь                            | 3I0 - 3 цепь                                 |                     |                        |   |   |
| 340                       | 3I0 4 цепь                            | 3I0 - 4 цепь                                 |                     |                        |   |   |
| 341                       | 3I0 5 цепь                            | 3I0 - 5 цепь                                 |                     |                        |   |   |
| 342                       | 3I0 6 цепь                            | 3I0 - 6 цепь                                 |                     |                        |   |   |
| 343                       | 3I0 7 цепь                            | 3I0 - 7 цепь                                 |                     |                        |   |   |
| 353                       | fмакс 1 цепь                          | fмакс - 1 цепь                               |                     |                        |   |   |
| 354                       | fмакс 2 цепь                          | fмакс - 2 цепь                               |                     |                        |   |   |
| 355                       | fмин 1 цепь                           | fмин - 1 цепь                                |                     |                        |   |   |
| 356                       | fмин 2 цепь                           | fмин - 2 цепь                                |                     |                        |   |   |
| 433                       | VIRT20_01                             | VIRT20_01                                    |                     |                        |   |   |
| 434                       | VIRT20_02                             | VIRT20_02                                    |                     |                        |   |   |
| 435                       | VIRT20_03                             | VIRT20_03                                    |                     |                        |   |   |
| 436                       | VIRT20_04                             | VIRT20_04                                    |                     |                        |   |   |
| 437                       | VIRT20_05                             | VIRT20_05                                    |                     |                        |   |   |
| 438                       | VIRT20_06                             | VIRT20_06                                    |                     |                        |   |   |
| 439                       | VIRT20_07                             | VIRT20_07                                    |                     |                        |   |   |
| 440                       | VIRT20_08                             | VIRT20_08                                    |                     |                        |   |   |
| 441                       | VIRT20_09                             | VIRT20_09                                    |                     |                        |   |   |
| 442                       | VIRT20_10                             | VIRT20_10                                    |                     |                        |   |   |
| 443                       | VIRT20_11                             | VIRT20_11                                    |                     |                        |   |   |
| 444                       | VIRT20_12                             | VIRT20_12                                    |                     |                        |   |   |
| 445                       | VIRT20_13                             | VIRT20_13                                    |                     |                        |   |   |
| 446                       | VIRT20_14                             | VIRT20_14                                    |                     |                        |   |   |
| 447                       | VIRT20_15                             | VIRT20_15                                    |                     |                        |   |   |
| 448                       | VIRT20_16                             | VIRT20_16                                    |                     |                        |   |   |
| 465                       | 1 X1:1-2                              | Вход 1 X1:1-2                                |                     |                        |   |   |
| 466                       | 2 X1:3-4                              | Вход 2 X1:3-4                                |                     |                        |   |   |
| 467                       | 3 X1:5-6                              | Вход 3 X1:5-6                                |                     |                        |   |   |
| 468                       | 4 X1:7-8                              | Вход 4 X1:7-8                                |                     |                        |   |   |
| 469                       | 5 X1:9-10                             | Вход 5 X1:9-10                               |                     |                        |   |   |
| 470                       | 6 X1:11-12                            | Вход 6 X1:11-12                              |                     |                        |   |   |

Продолжение таблицы В.1



|     |               | в программе связи                  | Регистрация сигнала | Запись в осциллограмму | Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1 | Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0 |
|-----|---------------|------------------------------------|---------------------|------------------------|---|---|
| 505 | U2ab 2 цепь   | U2ab - 2 цепь                      |                     |                        |   |   |
| 506 | 3Uo 2 цепь    | 3Uo - 2 цепь                       |                     |                        |   |   |
| 507 | DU2ab 2 цепь  | DU2ab - 2 цепь                     |                     |                        |   |   |
| 508 | D3Uo 2 цепь   | D3Uo - 2 цепь                      |                     |                        |   |   |
| 509 | Uab бл 2 цепь | Uab с блокировкой от тока - 2 цепь |                     |                        |   |   |
| 510 | fмакс 1 цепь  | fмакс - 1 цепь                     |                     |                        |   |   |
| 511 | fмакс 2 цепь  | fмакс - 2 цепь                     |                     |                        |   |   |
| 512 | Режим теста   | Режим теста                        |                     |                        |   |   |

## 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   |
| Уставки ПО               | Просмотр текущих значений уставок ПО терминала и изменение уставок по минимальной и максимальной величинам, а также уставок по группам трехфазных цепей  |
| 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 (уровень 1) | Меню (уровень 2)     | Подменю 1 (уровень 3)                             | Подменю 2 (уровень 4)   | Функция и диапазон изменения параметра      |
|---------------------------|----------------------|---|---|---|
| Текущие величины          | Аналоговые входы*    | Вход Т 1, **<br>0.00                              | 1 втор Вход Т 1, **/°<br>0.00 /0.0  | Аналоговая величина 1 входа, **             |
|                           |                      | ...   |   |   |
|                           |                      | Вход Т 32, **<br>0.00                             | 1 втор Вход Т 32, **/°<br>0.00 /0.0   | Аналоговая величина 32 входа, **            |
|                           | Аналоговые величины* | U1 1г,В 0.00                                      | втор U1 1г,В /°<br>0.00 /0.0  | Напряжение U1 первой цепи, кВ/°             |
|                           |                      | U2ab1г,В 0.00                                     | втор U2ab1г,В /°<br>0.00 /0.0   | Напряжение U2ab первой цепи, кВ/°           |
|                           |                      | 3Uo1г,В 0.00                                      | втор 3Uo1г,В /°<br>0.00 /0.0  | Напряжение 3Uo первой цепи, кВ/°            |
|                           |                      | Uab1г,В 0.00                                      | втор Uab1г,В /°<br>0.00 /0.0  | Напряжение Uab первой цепи, кВ/°            |
|                           |                      | Частота 1 цепь, Гц<br>50.00                       | Частота 1 цепь, Гц<br>50.00   | Частота сигналов первой трехфазной цепи, Гц |
|                           |                      | U1 2г,В 0.00                                      | втор U1 2г °,В /°<br>0.00 /0.0  | Напряжение U1 второй цепи, кВ/°             |
|                           |                      | U2ab2г,В 0.00                                     | втор U2ab2г,В /°<br>0.00 /0.0   | Напряжение U2ab второй цепи, кВ/°           |
|                           |                      | 3Uo2г,В 0.00                                      | втор 3Uo2г,В /°<br>0.00 /0.0  | Напряжение 3Uo второй цепи, кВ/°            |
|                           |                      | Uab2гВ 0.00                                       | втор Uab2г,В /°<br>0.00 /0.0  | Напряжение Uab второй цепи, кВ/°            |
|                           |                      | Частота 2 цепь, Гц<br>50.00                       | Частота 2 цепь, Гц<br>50.00   | Частота сигналов второй трехфазной цепи, Гц |
|                           |                      | I2 3 цепь ,А<br>0.00                              | втор I2 3 цепь °,А /°<br>0.00 /0.0  | Ток I2 третьей цепи, А /°                   |
|                           |                      | ...   |   |   |
|                           |                      | I2 7 цепь,А<br>0.00                               | втор I2 10цель °,А /°<br>0.00 /0.0  | Ток I2 десятой цепи, А /°                   |
|                           |                      | 3I0 3 цепь ,А<br>0.00                             | втор 3I0 3 цепь °,А /°<br>0.00 /0.0   | Ток 3I0 третьей цепи, А /°                  |
|                           |                      | ...   |   |   |
|                           |                      | 3I0 10 цепь ,А<br>0.00                            | втор 3I0 10цель °,А /°<br>0.00 /0.0   | Ток 3I0 десятой цепи, А /°                  |
|                           |                      | P1,МВт 0.0  | P1,МВт<br>0.0   | 1-ая активная мощность, МВт                 |
|                           |                      | Q1,Мвар 0.0                                       | Q1,Мвар<br>0.0  | 1-ая реактивная мощность, МВАр              |
|                           | P2,МВт 0.0           | P2 ,МВт<br>0.0                                    | 2-ая активная мощность, МВт   |   |
|                           | Q2,Мвар 0.0          | Q2,Мвар<br>0.0                                    | 2-ая реактивная мощность, МВАр  |   |
|                           | P3,МВт 0.0           | P3,МВт<br>0.0                                     | 3-я активная мощность, МВт  |   |
|                           | Q3,Мвар 0.0          | Q3,Мвар<br>0.0                                    | 3-я реактивная мощность, МВАр   |   |
|                           | P4,МВт 0.0           | P4,МВт<br>0.0                                     | 4-ая активная мощность, МВт   |   |
|                           | Q4,Мвар 0.0          | Q4,Мвар<br>0.0                                    | 4-ая реактивная мощность, МВАр  |   |
|                           | Частота, Гц 50.00    | Частота,Гц<br>50.00                               | Частота сигналов первой или второй трехфазной цепи, Гц  |   |
|                           | ДПТ1, ** 0.00        | втор ДПТ1, **<br>0.000                            | Аналоговая величина входа ДПТ1, **  |   |
|                           | ...                  |   |   |   |
|                           | ДПТ8, ** 0.00        | втор ДПТ8, **<br>0.000                            | Аналоговая величина входа ДПТ8, **  |   |
| Дискретные сигналы        | NN ZZ*** 0           | -   | Высвечивается до 512 логических сигналов; 0/ 1  |   |
| Измерения IP              | Измерение N 0.000    | N XX N перв<br>,кА 0.000<br>08:20:34              | Высвечиваются 16 измерений (N от 1 до 16): наименование аналоговой величины (XX), единица измерения, значение в первичных величинах, время (часы: минуты: секунды)                    |   |
| Регистратор внутр.событий | N внутр.событие      | N внутр.событие<br>13.13; 31.353<br>9-12-2012     | Высвечиваются последние 64 (N от 0 до 63) внутренние события (см. таблицу 17); время (часы. минуты; секунды. миллисекунды); дата (число - месяц - год)                                |   |
| Регистратор дискр.событий | N дискр.событие      | NN ZZ*** 0<br>13.13; 31.353<br>02-02-2011         | Высвечиваются последние 64 (N от 0 до 63) дискретные события (см. РЭ на шкаф); время (часы. минуты; секунды. миллисекунды); дата (число - месяц - год)                                |   |
| Регистратор измерений     | N измер.величина     | Измер.величина<br>, ед.изм. 0.00<br>08.08; 43.294 | Высвечиваются последние 64 (N от 0 до 63) измерения: наименование, единица измерения и значение измеряемой величины; время формирования события (часы. минуты; секунды. миллисекунды) |   |

Продолжение таблицы Г.2

| Основное меню<br>(уровень 1)  | Меню<br>(уровень 2)          | Подменю 1<br>(уровень 3) | Подменю 2<br>(уровень 4) | Функция и диапазон изменения параметра  |
|---|------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Текущие<br>величины   | Ошибки связи<br>61850 прот.  | Ошибка GOOSE 0           | ОшибкаGOOSE<br>0         | Ошибка при приеме GOOSE: 0 – нет, 1 – есть.   |
|   | Кол-во ошибок<br>связи 61850 | Кол.ошибок<br>GOOSE 0    | Кол.ошибок GOOSE<br>0    | Отображение количества ошибок приема 16 GOOSE сообщений (N от 1 до 16); 0 – нет ошибок, число, отличное от 0, – количество ошибок |
|   | Неисправность                | Неисправность<br>0       | –                        | Высвечивается код и тип неисправности в соответствии с таблицей 21  |
| <p>*** Действующее значение первой гармоники сигнала.<br/>                     Единица измерения аналоговой величины зависит от типа входного датчика (в соответствии с картой заказа).<br/>                     *** NN – номер (от 1 до 512), ZZ – наименование логического сигнала.</p> |                              |                          |                          |   |



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

| Основное меню (уровень 1) | Меню (уровень 2)      | Подменю 1 (уровень 3)               | Подменю 2 (уровень 4)                              | Функция и диапазон изменения параметра  | Параметр по умолчанию   |        |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|--|---|---|--------|
| Уставки ПО                | по мин. величине      | ПО мин.1                            | ПО мин. 1 , <sup>1)</sup><br>Вход Т 1<br>75.000    | уставка по минимальной величине 1 аналогового входа ДПТ;<br>(0,01 – 1000) <sup>1)</sup> | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           |                       | ПО мин.32                           | ПО мин. 32 , <sup>1)</sup><br>Вход Т 32<br>75.000  | уставка по минимальной величине 32 аналогового входа;<br>(0,01 - 1000) <sup>1)</sup>    | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           | по мин. величине ДПТ  | ПО мин. ДПТ1                        | ПО мин. ДПТ1 , <sup>1)</sup><br>75.000             | уставка по минимальной величине аналогового входа ДПТ1; (0,01 - 1000) <sup>1)</sup>     | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           |                       | ПО мин. ДПТ8                        | ПО мин. ДПТ8 , <sup>1)</sup><br>75.000             | уставка по минимальной величине аналогового входа ДПТ8; (0,01 - 1000) <sup>1)</sup>     | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           | по макс. величине     | ПО макс.1                           | ПО макс. 1 , <sup>1)</sup><br>Вход Т 1<br>75.000   | уставка по максимальной величине 1 аналогового входа;<br>(0,01 – 1000) <sup>1)</sup>    | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           |                       | ПО макс.32                          | ПО макс. 24 , <sup>1)</sup><br>Вход Т 32<br>75.000 | уставка по максимальной величине 32 аналогового входа;<br>(0,01 - 1000) <sup>1)</sup>   | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           | по макс. величине ДПТ | ПО макс. ДПТ1                       | ПО макс. ДПТ1 , <sup>1)</sup><br>75.000            | уставка по максимальной величине аналогового входа ДПТ1; (0,01 - 1000) <sup>1)</sup>    | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           |                       | ПО макс. ДПТ8                       | ПО макс. ДПТ8 , <sup>1)</sup><br>75.000            | уставка по максимальной величине аналогового входа ДПТ8; (0,01 - 1000) <sup>1)</sup>    | 75.000 <sup>1)</sup>  |        |
|                           | по группам            | U2ab 1 цепь                         | U2ab 1 цепь, В<br>4.00                             | Напряж. сраб. по напряж. обратной последовательности первой цепи; (2 - 12) В            | 4.00 В  |        |
|                           |                       | 3Uo 1 цепь                          | 3Uo 1 цепь, В<br>6.00                              | Напряж. сраб. по напряж. нулевой последовательности первой цепи; (2 - 12) В             | 6.00 В  |        |
|                           |                       | DU2ab 1 цепь                        | DU2ab 1 цепь, В<br>3.00                            | Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. обратной последоват. первой цепи; (2 - 12) В   | 3.00 В  |        |
|                           |                       | D3Uo 1 цепь                         | D3Uo 1 цепь, В<br>3.00                             | Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. нулевой последоват. первой цепи; (2 - 12) В    | 3.00 В  |        |
|                           |                       | Uab 1 цепь                          | Uab 1 цепь, В<br>75.00                             | Напряж. сраб. по снижению линейного напряж. Uab первой цепи; (25 - 100) В               | 75.00 В   |        |
|                           |                       | f макс 1 цепи                       | f макс 1 цепи, Гц<br>51.00                         | Частота сраб. по повышению частоты первой цепи  | 51.00 Гц  |        |
|                           |                       | f мин 1 цепи                        | f макс 1 цепи, Гц<br>49.00                         | Частота сраб. по понижению частоты первой цепи  | 49.00 Гц  |        |
|                           |                       | U2ab 2 гр.                          | U2ab 2 гр., В<br>4.00                              | Напряж. сраб. по напряж. обратной последовательности второй цепи; (2 - 12) В            | 4.00 В  |        |
|                           |                       | 3Uo 2 гр.                           | 3Uo 2 гр., В<br>6.00                               | Напряж. сраб. по напряж. нулевой последовательности второй цепи; (2 - 12) В             | 6.00 В  |        |
|                           |                       | DU2ab 2 гр.                         | DU2ab 2 гр., В<br>3.00                             | Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. обратной последоват. второй цепи; (2 - 12) В   | 3.00 В  |        |
|                           |                       | D3Uo 2 гр.                          | D3Uo 2 гр., В<br>3.00                              | Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. нулевой последоват. второй цепи; (2 - 12) В    | 3.00 В  |        |
|                           |                       | Uab 2 гр.                           | Uab 2 гр., В<br>75.00                              | Напряж. сраб. по снижению линейного напряж. Uab второй цепи; (25 - 100) В               | 75.00 В   |        |
|                           |                       | f макс 2 цепи                       | f макс 2 цепи, Гц<br>51.00                         | Частота сраб. по повышению частоты второй цепи  | 51.00 Гц  |        |
|                           |                       | f мин 2 цепи                        | f макс 2 цепи, Гц<br>49.00                         | Частота сраб. по понижению частоты второй цепи  | 49.00 Гц  |        |
|                           |                       | По току обратной последовательности | I2 3 цепи  | I2 3 цепи, А<br>1.00  | Ток сраб. по току обратной последовательности третьей цепи; (0,01 - 1000) А   | 1.00 А |
|                           |                       |                                     | I2 4 цепи  | I2 4 цепи, А<br>1.00  | Ток сраб. по току обратной последовательности четвертой цепи; (0,01 - 1000) А | 1.00 А |
|                           | I2 5 цепи             |                                     | I2 5 цепи, А<br>1.00                               | Ток сраб. по току обратной последовательности пятой цепи; (0,01 - 1000) А               | 1.00 А  |        |
|                           | I2 6 цепи             |                                     | I2 6 цепи, А<br>1.00                               | Ток сраб. по току обратной последовательности шестой цепи; (0,01 - 1000) А              | 1.00 А  |        |
|                           | I2 7 цепи             |                                     | I2 7 цепи, А<br>1.00                               | Ток сраб. по току обратной последовательности седьмой цепи; (0,01 - 1000) А             | 1.00 А  |        |
|                           | I2 8 цепи             |                                     | I2 8 цепи, А<br>1.00                               | Ток сраб. по току обратной последовательности восьмой цепи; (0,01 - 1000) А             | 1.00 А  |        |
|                           | I2 9 цепи             |                                     | I2 9 цепи, А<br>1.00                               | Ток сраб. по току обратной последовательности девятой цепи; (0,01 - 1000) А             | 1.00 А  |        |
|                           | I2 10 цепи            |                                     | I2 10 цепи, А<br>1.00                              | Ток сраб. по току обратной последовательности десятой цепи; (0,01 - 1000) А             | 1.00 А  |        |

Продолжение таблицы Г.3

| Основное меню (уровень 1)  | Меню (уровень 2)                   | Подменю 1 (уровень 3)            | Подменю 2 (уровень 4)  | Функция и диапазон изменения параметра  | Параметр по умолчанию  |     |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|--|---|--|-----|
| Уставки ПО                 | По току нулевой последовательности | 3lo 3 цепи                       | 3lo 3 цепи, В<br>1.00  | Ток сраб. по току нулевой последовательности третьей цепи; (0,01 - 1000) А  | 1.00 А   |     |
|                            |                                    | 3lo 4 цепи                       | 3lo 4 цепи, В<br>1.00  | Ток сраб. по току нулевой последовательности четвертой цепи; (0,01 - 1000) А  | 1.00 А   |     |
|                            |                                    | 3lo 5 цепи                       | 3lo 5 цепи, В<br>1.00  | Ток сраб. по току нулевой последовательности пятой цепи; (0,01 - 1000) А  | 1.00 А   |     |
|                            |                                    | 3lo 6 цепи                       | 3lo 6 цепи, В<br>1.00  | Ток сраб. по току нулевой последовательности шестой цепи; (0,01 - 1000) А   | 1.00 А   |     |
|                            |                                    | 3lo 7 цепи                       | 3lo 7 цепи, В<br>1.00  | Ток сраб. по току нулевой последовательности седьмой цепи; (0,01 - 1000) А  | 1.00 А   |     |
|                            |                                    | 3lo 8 цепи                       | 3lo 8 цепи, В<br>1.00  | Ток сраб. по току нулевой последовательности восьмой цепи; (0,01 - 1000) А  | 1.00 А   |     |
|                            |                                    | 3lo 9 цепи                       | 3lo 9 цепи, В<br>1.00  | Ток сраб. по току нулевой последовательности девятой цепи; (0,01 - 1000) А  | 1.00 А   |     |
|                            |                                    | 3lo 10 цепи                      | 3lo 10 цепи, В<br>1.00   | Ток сраб. по току нулевой последовательности десятой цепи; (0,01 - 1000) А  | 1.00 А   |     |
| Осциллограф<br>Осциллограф | Время осциллограф.                 | t одной записи                   | t одной записи,с<br>3.00   | Ограничение длительности осциллограммы, с; (2,00–10,00)   | 3.00 с   |     |
|                            |                                    | t предаварийной записи           | t предаварийной записи,с<br>0.50   | Длительность записи предаварийного режима, с; (0,04–0,50)   | 0.50 с   |     |
|                            |                                    | t послеаварийной записи          | t послеаварийной записи,с<br>0.50  | Длительность записи послеаварийного режима, с; (0,50–5,00)  | 0.50 с   |     |
|                            | Запуск осциллографа 0/1            | NN ZZ <sup>2)</sup>              | NN Пуск осц.0/1<br>ZZ<br>вкл   | Запуск терминала на запись аварийного процесса (осциллографирования) при появлении любого из 512 логических сигналов; (вкл / откл)    | См. перечень дискретных сигналов для осциллографирования и регистрации |     |
|                            | Запуск осциллографа 1/0            | NN ZZ <sup>2)</sup>              | NN Пуск осц.1/0<br>ZZ<br>откл  | Запуск терминала на запись аварийного процесса (осциллографирования) при исчезновении любого из 512 логических сигналов; (вкл / откл) |  |     |
|                            | Маска осц. дискр. сигналов         | NN ZZ <sup>2)</sup>              | NN Осц. дискр.<br>ZZ<br>вкл  | Выбор для одновременного осциллографирования до 128 из 512 логических сигналов; (вкл / откл)  |  |     |
|                            | Маск. осц. аналог. сигналов        | Вход Т 1                         | Осц. аналог.<br>Вход Т 1<br>вкл  | Осциллографирование 1 аналогового входа, вкл/откл   |  | вкл |
|                            |                                    | ...                              | ...  | ...   |  | ... |
|                            |                                    | Вход Т 32                        | Осц. аналог.<br>Вход Т 32<br>вкл   | Осциллографирование 32 аналогового входа, вкл/откл  |  | вкл |
|                            |                                    | ДПТ 1                            | Осц. аналог.<br>ДПТ1<br>вкл  | Осциллографирование аналогового входа ДПТ1, вкл/откл  | вкл  |     |
|                            |                                    | ...                              | ...  | ...   | ...  |     |
|                            | ДПТ 8                              | Осц. аналог.<br>ДПТ8<br>вкл      | Осциллографирование аналогового входа ДПТ8, вкл/откл                                       | вкл   |  |     |
|                            | Управление осциллограф.            | Выборки за период                | Выборки за период<br>24  | Количество выборок за период для осциллографирования; (12/24)   | 24   |     |
| Номер пуска                |                                    | Номер пуска<br>9                 | Высвечивается номер пуска терминала на осциллографирование (номер осциллограммы); (1–999)  | –   |  |     |
| Свободное место в памяти   |                                    | Свободное место в памяти,%<br>60 | Выводится информация о свободном пространстве в электронной памяти (флэш-накопитель), %    | –   |  |     |
| Копирование осциллограмм   | Период                             | Период<br>все                    | Выводится информация о периоде копирования осциллограмм: 1 день; 2 дня; неделя; месяц; все | все   |  |     |
|                            | Кол-во пусков                      | Кол-во пусков<br>65535           | Количество пусков осциллографа   | 65535   |  |     |
|                            | Копирование начато                 | Копирование начато<br>0          | Информация о ходе копирования на USB-флэш-накопитель: (0 / 1)                              | -   |  |     |
|                            | Копирование завершено              | Копирование завершено<br>1       | Информация о завершении копирования на USB-флэш-накопитель: (0 / 1)                        | -   |  |     |
|                            | Ошибка копирования                 | Ошибка копирования нет ошибки    | Выводится информация об ошибках копирования  | -   |  |     |
|                            | Скопировано:                       | Скопировано:<br>0                | Количество скопированных осциллограмм  | -   |  |     |
| Форматирование CF          | Форматирование CF                  | -                                | Полная очистка электронной памяти (флэш-накопитель); (по паролю)                           | -   |  |     |

Продолжение таблицы Г.3

| Основное меню (уровень1) | Меню (уровень 2)          | Подменю 1 (уровень 3)             | Подменю 2 (уровень 4)                                | Функция и диапазон изменения параметра   | Параметр по умолчанию  |  |
|--------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--|--|--|--|
| Регистратор              | Регистратор COM1          | NN ZZ <sup>2)</sup>               | NN Регистр. COM1<br>ZZ<br>вкл                        | Регистрация заданных (до 512) логических сигналов; (вкл / откл)  | См. перечень дискретных сигналов для осциллографирования и регистрации |  |
|                          | Регистратор COM2          | NN ZZ <sup>2)</sup>               | NN Регистр. COM2<br>ZZ<br>вкл                        |  |  |  |
|                          | Регистратор SPA_Ether     | NN ZZ <sup>2)</sup>               | NN Рег. SPA_Eth<br>ZZ<br>вкл                         |  |  |  |
|                          | Регистратор LCD           | NN ZZ <sup>2)</sup>               | NN Регистр. LCD<br>ZZ<br>вкл                         |  |  |  |
| Программируемая логика   | Версия ПЛ                 | Версия ПЛ<br>1                    | -  | Высвечивается номер версии программной логики  | -  |  |
|                          | Количество элем. подсхемы | Количество элем. подсхемы<br>0    | -  | Высвечивается количество элементов схемы   | -  |  |
| Служебные параметры      | Пер/втор. аналог. входов  | Перв. величина Т 1                | Перв. величина Т 1, А<br>1000.000                    | Первичная величина входного трансформатора первого входа   | 1000.00  |  |
|                          |                           | Втор. величина Т 1                | Втор. величина Т 1, А<br>1.000                       | Вторичная величина входного трансформатора первого входа   | 1.000  |  |
|                          |                           | ...                               |  |  |  |  |
|                          |                           | Перв. величина Т 32               | Перв. величина Т 32, А<br>110000.0                   | Первичная величина входного трансформатора тридцать второго входа  | 110000.0   |  |
|                          | Втор. величина Т 32       | Втор. величина Т 32, А<br>100.000 | входного трансформатора тридцать второго входа       | 100.000  |  |  |
|                          | Настройка 3-ф цепей       | Кол-во групп ПО                   | Кол. групп ПО<br>1                                   | Количество групп ПО; (0 – 2)   | 1  |  |
|                          |                           | 1 цепь ф. А                       | 1 цепь ф. А<br>Вход 14                               | Номер аналогового входа фазы А первой трехфазной цепи, соответствующий 1 группе ПО при количестве групп ПО, отличном от нуля | 14 вход  |  |
|                          |                           | 1 цепь ф. В                       | 1 цепь ф. В<br>Вход 15                               | Номер аналогового входа фазы В первой трехфазной цепи, соответствующий 1 группе ПО при количестве групп ПО, отличном от нуля | 15 вход  |  |
|                          |                           | 1 цепь ф. С                       | 1 цепь ф. С<br>Вход 16                               | Номер аналогового входа фазы С первой трехфазной цепи, соответствующий 1 группе ПО при количестве групп ПО, отличном от нуля | 16 вход  |  |
|                          |                           | 2 цепь ф. А                       | 2 цепь ф. А<br>Вход 10                               | Номер аналогового входа фазы А второй трехфазной цепи, соответствующий 2 группе ПО при количестве групп ПО, равном 2         | нет  |  |
|                          |                           | 2 цепь ф. В                       | 2 цепь ф. В<br>Вход 11                               | Номер аналогового входа фазы В второй трехфазной цепи, соответствующий 2 группе ПО при количестве групп ПО, равном 2         | нет  |  |
|                          |                           | 2 цепь ф. С                       | 2 цепь ф. С<br>Вход 12                               | Номер аналогового входа фазы С второй трехфазной цепи, соответствующий 2 группе ПО при количестве групп ПО, равном 2         | нет  |  |
|                          |                           | 3 цепь ф. А                       | 3 цепь ф. А<br>Вход 1                                | Номер аналогового входа фазы А третьей трехфазной цепи   | нет  |  |
|                          |                           | 3 цепь ф. В                       | 3 цепь ф. В<br>Вход 2                                | Номер аналогового входа фазы В третьей трехфазной цепи   | нет  |  |
|                          |                           | 3 цепь ф. С                       | 3 цепь ф. С<br>Вход 3                                | Номер аналогового входа фазы С третьей трехфазной цепи   | нет  |  |
|                          |                           | 4 цепь ф. А                       | 4 цепь ф. А<br>Вход 4                                | Номер аналогового входа фазы А четвертой трехфазной цепи   | нет  |  |
|                          |                           | 4 цепь ф. В                       | 4 цепь ф. В<br>Вход 5                                | Номер аналогового входа фазы В четвертой трехфазной цепи   | нет  |  |
|                          |                           | 4 цепь ф. С                       | 4 цепь ф. С<br>Вход 6                                | Номер аналогового входа фазы С четвертой трехфазной цепи   | нет  |  |
|                          |                           | 5 цепь ф. А                       | 5 цепь ф. А<br>Вход 7                                | Номер аналогового входа фазы А пятой трехфазной цепи   | нет  |  |
|                          |                           | 5 цепь ф. В                       | 5 цепь ф. В<br>Вход 8                                | Номер аналогового входа фазы В пятой трехфазной цепи   | нет  |  |
| 5 цепь ф. С              |                           | 5 цепь ф. С<br>Вход 9             | Номер аналогового входа фазы С пятой трехфазной цепи | нет  |  |  |
| 1 мощн. напр.            | 1 мощн. напр.<br>1 цепь   | 1-ая мощность – цепь напряжения   | нет  |  |  |  |
| 1 мощн. ток              | 1 мощн. ток<br>3 цепь     | 1-ая мощность – цепь тока         | нет  |  |  |  |
| 2 мощн. напр.            | 2 мощн. напр.<br>1 цепь   | 2-ая мощность – цепь напряжения   | нет  |  |  |  |

Продолжение таблицы Г.3

| Основное меню (уровень 1) | Меню (уровень 2)                 | Подменю 1 (уровень 3)       | Подменю 2 (уровень 4)  | Функция и диапазон изменения параметра   | Параметр по умолчанию  |
|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------|--|--|--|
| Служебные параметры       | Настройка 3-ф цепей              | 2 мощн. ток                 | 2 мощн. ток<br>4 цепь  | 2-ая мощность – цепь тока  | нет  |
|                           |                                  | 3 мощн. напр.               | 3 мощн. напр.<br>1 цепь  | 3-я мощность – цепь напряжения   | нет  |
|                           |                                  | 3 мощн. ток                 | 3 мощн. ток<br>5 цепь  | 3-я мощность – цепь тока   | нет  |
|                           |                                  | 4 мощн. напр.               | 4 мощн. напр.<br>1 цепь  | 4-ая мощность – цепь напряжения  | нет  |
|                           |                                  | 4 мощн. ток                 | 4 мощн. ток<br>2 цепь  | 4-ая мощность – цепь тока  | нет  |
|                           |                                  | Бл. Uав от I 1гр.           | Бл. Uав от I 1гр.<br>Вход 7  | Номер аналогового входа по току для блокировки Uав 1 группы ПО   | нет  |
|                           |                                  | Бл. Uав от I 2гр.           | Бл. Uав от I 2гр.<br>Вход 10                                       | Номер аналогового входа по току для блокировки Uав 2 группы ПО   | нет  |
|                           | Конфиг. светодиодов <sup>3</sup> | Светодиод N                 | Светодиод N<br>NN ZZ <sup>2)</sup>                                 | Выбор 1 из 512 логических сигналов для подключения к конфигурируемому светодиоду (N - номер светодиода). Значение «0» – на элемент ничего не назначено | См. перечень дискретных сигналов для осциллографирования и регистрации |
|                           | Фиксация сост. светодиода        | NN ZZ <sup>2)</sup>         | NN Фиксация светодиода<br>ZZ вкл                                   | Фиксация состояния светодиодов; (вкл / откл)   |  |
|                           |                                  | NN Светодиод N              | NN Фиксация светодиода<br>Светодиод N вкл                          |  |  |
|                           | Маска сигнализации сраб.         | NN ZZ <sup>2)</sup>         | NN Сигнал.сраб.<br>ZZ откл   | Маска светодиодов на сигнализацию срабатывания; (откл / вкл)   |  |
|                           |                                  | NN Светодиод N              | NN Сигнал.сраб.<br>Светодиод N откл                                |  |  |
|                           | Цвет светодиода                  | NN ZZ <sup>2)</sup>         | NN Цвет светодиода<br>ZZ крсн                                      | Задание цвета светодиода красный или зелёный; (крсн / злн)   | –  |
|                           |                                  | NN Светодиод N              | NN Цвет светодиода<br>Светодиод N крсн                             |  |  |
| Переменные DSP            |                                  |                             | Используются при заводской настройке                               | –  |  |
| Сервисные функции         | Температура, °C                  | Температура, °C<br>39       | Отображение температуры внутри терминала, °C                       | –  |  |
|                           | Напряжение 2.5В                  | Напряжение 2.5В<br>2.49     | Отображение напряжений внутри терминала, В                         | –  |  |
|                           | Напряжение 1.8В                  | Напряжение 1.8В<br>1.79     |  | –  |  |
|                           | Напряжение 5В                    | Напряжение 5В<br>5.05       |  | –  |  |
|                           | Напряжение 3.3В                  | Напряжение 3.3В<br>3.28     |  | –  |  |
| Тип устройства            | Заводской номер                  | Заводской номер<br>1        | Заводской номер терминала <sup>3)</sup> ; (1-65535)                | 1  |  |
|                           | Тип устройства                   | Тип устройства<br>2704V900  | Тип устройства   | –  |  |
|                           | Версия программы                 | Версия программы<br>301     | Версия программы   | –  |  |
|                           | Дата созд. HOST                  | Дата созд. HOST<br>17-04-06 | Дата создания управляющей программы: год - месяц - день            | –  |  |
|                           | Дата созд. DSP                   | Дата созд. DSP<br>17-03-28  | Дата создания программы для сигнального процессора: год-месяц-день | –  |  |
|                           | Серийный N ЦП                    | Серийный N ЦП<br>629        | Серийный номер центрального процессора                             | –  |  |
|                           | Дата выпуска ЦП                  | Дата выпуска ЦП<br>16-10-07 | Дата выпуска ЦП: год – месяц – день                                | –  |  |
|                           | Аппаратная версия ЦП             | Аппаратная версия ЦП<br>11  | Аппаратная версия ЦП   | –  |  |
|                           | Тип блока логики                 | Тип блока логики<br>2641    | Тип блока логики   | –  |  |
|                           | Версия блока логики              | Версия блока логики<br>1    | Версия блока логики  | –  |  |
|                           | Версия PLD                       | Версия PLD<br>0             |  | –  |  |

Продолжение таблицы Г.3

| Основное меню (уровень 1)  | Меню (уровень 2)           | Подменю 1 (уровень 3)                 | Подменю 2 (уровень 4)                             | Функция и диапазон изменения параметра   | Параметр по умолчанию  |                |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|---|--|--|----------------|
| Служебные параметры        | Тип устройства             | Версия сборки                         | Версия сборки<br>0                                | Версия сборки  | –  |                |
|                            |                            | Версия BIOS                           | Версия BIOS<br>602                                | Версия BIOS  | –  |                |
|                            |                            | Тип памяти осциллограмм               | 128Mb CF 128MB CompactFlash CFMAD01A 201504120000 | Тип памяти осциллограмм. Указывается объем памяти, изготовитель, серийный номер карты памяти                               | –  |                |
|                            |                            | Редакция програм                      | Редакция програм<br>8                             |  | –  |                |
|                            | Переключатели              | Переключатели на двери шкафа          | –   |  | на двери шкафа   |                |
|                            | Управление терминалом      | Управление терминалом местное         | –   |  | Отображает состояние электронного ключа «Местное управление» (дистанц./местное) при расположении переключателей на панели управления   | местное        |
|                            | Индик.аналог. сигналов     | Индик.аналог.сигналов во втор. велич. | –   |  | Индикация аналоговых сигналов в первичных или во вторичных величинах   | во втор.велич. |
|                            | Дежурный режим индик.      | Дежурный режим индик. введен          | –   |  | Переход в дежурный режим индикации разрешается при работе терминала или запрещается (только при настройке терминала); (введен/выведен) | введен         |
|                            | Базовый вектор             | Базовый вектор Ua                     | –   |  | Базовый вектор для вычисления углов текущих аналоговых величин; U1, Ua, Uab  | Ua             |
|                            | Язык                       | Язык русский                          | –   |  | Выбор языка; (русский / английский)  | –              |
|                            | Счетчик изменен.конфиг.    | Счетчик изменен.конфиг. 1             | –   |  | Количество изменений конфигураций  | 1              |
|                            | Конфигурирование F1...F3   | Конфигурирование F1...F3 запрещено    | –   |  | Разрешение конфигурирования кнопок F1,F2,F3; (запрещено / разрешено)   | –              |
| Перезап.коммун. процессора | Перезап.коммун. процессора | –                                     |   | Перезапуск коммуникационного процессора (отмена/выполнить)   | отмена   |                |
| Настройка связи            | Настр. последоват. канала  | Пароль терминала                      | Пароль терминала<br>1                             | Пароль для дистанционного изменения уставок; (0–9999)  | 1  |                |
|                            |                            | Адрес TTL1                            | Адрес TTL1<br>1                                   | Адрес терминала для связи по TTL1; (1–899)   | 1  |                |
|                            |                            | Скорость TTL1                         | Скорость TTL1, Кбод<br>115.2                      | Скорость работы последовательного канала связи TTL1, Кбод; (1,2–115,2)   | 115.2  |                |
|                            |                            | Протокол TTL1                         | Протокол TTL1 SPA_bus                             | Протокол связи TTL1; (SPA-bus / МЭК 60870-5-103)   | SPA_bus  |                |
|                            |                            | Подключение COM2                      | Подключение COM2 USB лиц. панель                  | Подключение COM2; (USB лиц. панель / TTL2 задн. плата)   | USB лиц.панель   |                |
|                            |                            | Адрес USB                             | Адрес USB<br>1                                    | Адрес терминала для связи по USB; (1–899)  | 1  |                |
|                            |                            | Скорость USB                          | Скорость USB, Кбод<br>115.2                       | Скорость работы последовательного канала связи USB, Кбод; (57,6–115,2)   | 115.2  |                |
|                            |                            | Протокол USB                          | Протокол USB SPA_bus                              | Протокол связи USB; (SPA-bus / МЭК 60870-5-103)  | SPA_bus  |                |
|                            |                            | Адрес TTL2                            | Адрес TTL2<br>1                                   | Адрес терминала для связи по TTL2; (1–899)   | 1  |                |
|                            |                            | Скорость TTL2                         | Скорость TTL2, Кбод<br>115.2                      | Скорость работы последовательного канала связи TTL2, Кбод; (57,6–115,2)  | 115.2  |                |
|                            |                            | Протокол TTL2                         | Протокол TTL2 SPA_bus                             | Протокол связи TTL2; (SPA-bus / МЭК 60870-5-103)   | SPA_bus  |                |
|                            |                            | АТ для модема                         | АТ для модема выключен                            | Сигнал АТ для настройки скорости обмена с модемом; (включен / выключен)  | выключен   |                |
|                            | МЭК 60870-5-103            | Короткий ответ                        | Короткий ответ не используется                    | Короткий ответ положительного подтверждения для протокола связи МЭК 60870-5-103; (используется / не используется)          | не используется  |                |
|                            |                            | Спонтанные события                    | Спонтанные события не разрешены                   | Выдача внутренних и дискретных событий терминала; (разреш. / не разреш.)   | не разрешены   |                |
|                            |                            | Циклические измерения                 | Циклические измерения не разрешены                | Выбор разрешения или запрета циклических измерений при использовании протокола связи МЭК 60870-5-103; (разреш./не разреш.) | не разрешены   |                |

Продолжение таблицы Г.3

| Основное меню (уровень 1) | Меню (уровень 2)         | Подменю 1 (уровень 3)                               | Подменю 2 (уровень 4)  | Функция и диапазон изменения параметра  | Параметр по умолчанию                 |
|---------------------------|--------------------------|---|--|---|---------------------------------------|
| Настройка связи           | МЭК 60870-5-103          | Период циклич. измерений                            | Период циклич. измерений, с<br>60  | Период циклических измерений, с; (1–900)  | 60                                    |
|                           |                          | Спонтан.ПРД. справ.осцилл                           | Спонтан.ПРД. справ.осцилл<br>нет   | Спонтанная передача справочника осциллограмм при появлении новой осциллограммы (нет / есть)   | нет                                   |
|                           | Общий опрос              | NN ZZ <sup>1)</sup>                                 | NN ZZ<br>Общий опрос откл  | Маска состояния логических сигналов, (до 512) передаваемых по команде общего опроса для протокола связи МЭК 60870-5-103; (вкл / откл)   | откл                                  |
|                           | Ethernet и 61850         | MAC адрес   | MAC адрес<br>002657005854  | MAC адрес устройства  | –                                     |
|                           |                          | IP адрес  | IP адрес<br>192.168.1.126  | IP адрес устройства   | 192.168.1.126                         |
|                           |                          | Протокол 61850                                      | Протокол 61850<br>есть   | Наличие протокола 61850 по Ethernet порту; (есть / нет)   | есть                                  |
|                           |                          | Имя устройства 61850                                | IED1   | Имя устройства по протоколу МЭК 61850   | IEDN (N – заводской номер устройства) |
|                           |                          | Имя логич. устр-ва 61850                            | LD   | Имя логического устройства по протоколу МЭК 61850   | LD                                    |
|                           |                          | Маска подсети                                       | Маска подсети<br>255.255.255.0   | Маска подсети   | 255.255.255.0                         |
|                           |                          | Маршрутизатор по умолчан.                           | Маршрутизатор по умолчан.<br>0.0.0.0                                       | IP адрес маршрутизатора по умолчанию  | 0.0.0.0                               |
|                           |                          | SPA_bus Ethernet                                    | SPA_bus Ethernet<br>есть   | Наличие SPA_bus протокола по Ethernet порту; (есть / нет)   | есть                                  |
|                           |                          | Адрес SPA Ethernet                                  | Адрес SPA Ethernet<br>1  | Адрес терминала для связи по SPA_bus протоколу по Ethernet порту; (1-899)   | 1                                     |
|                           |                          | Веб-сервер  | Веб-сервер<br>есть   | Подключение к веб-серверу (есть / нет)  | есть                                  |
|                           |                          | Пользователь Web                                    | User   | Имя пользователя для доступа к веб-серверу  | User                                  |
|                           |                          | Пароль Web  | Pass   | Пароль для доступа к веб-серверу  | Pass                                  |
|                           |                          | Режим Ethernet                                      | Режим Ethernet<br>LAN1 или LAN2  | Режим работы Ethernet-портов LAN1 и LAN2 (LAN1 / LAN1 или LAN2 / N1MMS&LN2GOOSE). Описание см. в п. 2.3.12.4 документа ЭКРА.656132.265-01РЭ   | LAN1 или LAN2                         |
|                           |                          | MAC адрес LAN2 GOOSE                                | MAC адрес LAN2 GOOSE<br>002657003905                                       | MAC адрес Ethernet порта LAN2, если включен режим LN1MMS&LN2GOOSE   | –                                     |
|                           |                          | Короткие имена 61850                                | Короткие имена 61850<br>не использовать                                    | Настройка длин имен по протоколу МЭК 61850 (не использовать/использовать)   | не использовать                       |
|                           |                          | IP адрес 2  | IP адрес 2<br>0.0.0.0  | IP адрес устройства (второй)  | 0.0.0.0                               |
|                           |                          | Маска подсети 2                                     | Маска подсети 2<br>255.255.255.0   | Маска подсети   | 255.255.255.0                         |
|                           |                          | LAN для GOOSE                                       | LAN для GOOSE  | Ethernet-порт для выдачи GOOSE  | LAN1                                  |
|                           | Архивация осциллограмм   | Архивация осциллограмм                              | Задаёт режим архивации осциллограмм при чтении по протоколу IEC60870-5-103 | нет   |                                       |
|                           | Рег.дискр. событий 61850 | Номер mmsarray<br>1<br>...<br>Номер mmsarray<br>512 | Номер mmsarray<br>1 3584<br>...<br>Номер mmsarray<br>512 0                 | Элемент списка дискретных сигналов, передаваемых с помощью отчётов по протоколу МЭК 61850. Значением является номер во внутренней структуре данных. Поэтому его возможно изменить только с помощью программы cfg61850 | –                                     |
|                           | Рег.аналог событий 61850 | Номер mmsarray<br>1<br>...<br>Номер mmsarray<br>16  | Номер mmsarray<br>1 4892<br>...<br>Номер mmsarray<br>16 0                  | Элемент списка аналоговых сигналов, передаваемых с помощью отчётов по протоколу МЭК 61850. Значением является номер во внутренней структуре данных. Поэтому его возможно изменить только с помощью программы cfg61850 | –                                     |

Продолжение таблицы Г.3

| Основное меню (уровень 1) | Меню (уровень 2)               | Подменю 1 (уровень 3)          | Подменю 2 (уровень 4)                  | Функция и диапазон изменения параметра   | Параметр по умолчанию |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--|--|-----------------------|
| Настройка связи           | confRev<br>аналог.событий      | confRev<br>дискр.событий<br>1  | -                                      | Счётчик количества изменений списка дискретных сигналов, передаваемых с помощью отчётов по протоколу МЭК 61850   | 1                     |
|                           |                                | confRev<br>аналог.событий<br>1 | -                                      | Счётчик количества изменений списка аналоговых сигналов, передаваемых с помощью отчётов по протоколу МЭК 61850   | 1                     |
| Уставки фиксир. измерений | Измерение N                    | Сигнал для измерения N         | Сигнал для измерения N<br>XX           | Задание параметров интегрированных измерений. Назначается сигнал для N измерения<br>(N- номер измерения 1–16, XX – наименование аналоговой величины), задается порог и номинальная величина. Последние 64 события отображаются в регистраторе измерений  |                       |
|                           |                                | Порог измерения N              | Порог измерения N, %<br>2.0            |  |                       |
|                           |                                | Ном.велич. порога измер. N     | Номин.измер. N<br>50.000               |  |                       |
|                           | Единица периода интегрир.      | Ед.период.интегр<br>с          | -                                      | Задание единицы измерения для периода интегрирования; (с / мин)  | с                     |
| Период интегрирования     | Период<br>Интегрирования<br>60 | -                              | Задание периода интегрирования; (1–60) | 60   |                       |
| Уставки времени           | Установка часов                | Установка времени              | Установка времени<br>06:53:13          | Установка показаний часов (время): часы: минуты: секунды   | -                     |
|                           |                                | Установка даты                 | Установка даты<br>20-04-17             | Установка показаний часов (дата): день - месяц - год   | -                     |
|                           | Синхронизация времени          | Синхронизация времени<br>TTL1  | -                                      | Источник синхронизации времени. Возможные значения:<br>- RTC – внутренние часы реального времени;<br>- TTL1 – команды синхронизации по последовательному каналу TTL1;<br>- USB(TTL2) – команды синхронизации по последовательному каналу TTL2 или по USB в зависимости от настройки COM2;<br>- rps+TTL1 – секундные импульсы плюс команды синхронизации по последовательному каналу TTL1;<br>- rps+USB – секундные импульсы плюс команды синхронизации по последовательному каналу TTL2 или по USB в зависимости от настройки COM2;<br>- rps+SNTP – секундные импульсы плюс синхронизация по протоколу SNTP;<br>- SNTP – синхронизация по протоколу SNTP | TTL1                  |
|                           | Сигнал PPS                     | Сигнал PPS<br>0                | -                                      |  |                       |
|                           | PPS без проверки               | PPS без проверки<br>0          | -                                      | Отображение количества секундных импульсов только для проверки функционирования источника секундных импульсов  |                       |
|                           | Интерфейс PPS                  | Интерфейс PPS<br>электрический | -                                      | Интерфейс PPS (электрический / оптический)   |                       |
|                           | Инверсия PPS                   | Инверсия PPS<br>нет            | -                                      | Инверсия PPS (нет / есть)  |                       |
|                           | Протокол SNTP                  | SNTP сервер IP                 | SNTP сервер IP<br>192.168.255.251      | IP адрес основного сервера SNTP  | 0.0.0.0               |
|                           |                                | SNTP сервер 2 IP               | SNTP сервер 2 IP<br>192.168.255.253    | IP адрес резервного сервера SNTP   | 0.0.0.0               |
|                           |                                | Период синхронизации           | Период синхронизации, с<br>20          | Период синхронизации; (1–60) с   | 20                    |
|                           |                                | Часовой пояс                   | Часовой пояс<br>-3                     | Разница времени по отношению к нулевому меридиану; (-12–12)  | -3                    |
|                           |                                | Всемирное координир. время     | Всемирное координир. время<br>14:13:28 |  |                       |
|                           |                                | Летнее время                   | Летнее время<br>нет                    | Настройка, определяющая, есть ли переход на летнее время; (нет / есть). Следующие настройки в этом разделе используются только, если переход на летнее время есть  | нет                   |

Продолжение таблицы Г.3

| Основное меню (уровень 1) | Меню (уровень 2)                  | Подменю 1 (уровень 3)                 | Подменю 2 (уровень 4)              | Функция и диапазон изменения параметра  | Параметр по умолчанию |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|-----------------------|
| Уставки времени           | Протокол SNTP                     | Месяц: на летнее                      | Месяц: на летнее март              | Время перехода со стандартного поясного на летнее время. Время состоит из месяца, номера недели в месяце, дня недели и часа. Возможные значения номера недели в месяце - первая, вторая, третья, четвертая, последняя | март                  |
|                           |                                   | День недели: на летнее                | День недели: на летнее воскресенье |   | воскресенье           |
|                           |                                   | Неделя: на летнее                     | Неделя: на летнее последняя        |   | последняя             |
|                           |                                   | Час: на летнее                        | Час: на летнее 2                   |   | 2                     |
|                           |                                   | Месяц: на зимнее                      | Месяц: на зимнее октябрь           | Время возврата с летнего на стандартное поясное время. Аналогично времени перехода на летнее время  | октябрь               |
|                           |                                   | День недели: на зимнее                | День недели: на зимнее воскресенье |   | воскресенье           |
|                           |                                   | Неделя: на зимнее                     | Неделя: на зимнее последняя        |   | последняя             |
|                           |                                   | Час: на зимнее                        | Час: на зимнее 3                   |   | 3                     |
| GOOSE                     | Исходящее GOOSE                   | Разреш.на передачу GOOSE              | Разреш.на передачу GOOSE нет       | Разрешение на передачу GOOSE сообщений; (нет / есть)<br>Групповой MAC адрес GOOSE сообщения<br>Приоритет виртуальной локальной сети; (0-7)<br>Идентификатор виртуальной локальной сети; (0-4095)                      | нет                   |
|                           |                                   | Групповой MAC адрес                   | Групповой MAC адрес 010CCD010000   |   | 010CCD010000          |
|                           |                                   | Приоритет VLAN                        | Приоритет VLAN 4                   |   | 4                     |
|                           |                                   | Номер VLAN сети                       | Номер VLAN сети 0                  |   | 0                     |
|                           |                                   | AppId                                 | AppId 0                            | Числовой идентификатор GOOSE сообщения; (0-16383)   | Заводской номер       |
|                           |                                   | Gold                                  |                                    | Строковый идентификатор GOOSE сообщения, символ; (0-65)   | Заводской номер       |
|                           |                                   | confRev                               | confRev 2                          | Номер конфигурации; (0-65535)   | 2                     |
|                           |                                   | Период GOOSE                          | Период GOOSE, с 2,0                | Период передачи GOOSE сообщений при отсутствии изменений; (1-60)  | 2                     |
|                           |                                   | Добавление q                          | Добавление q нет                   | Добавление поля качества к выходным сигналам; (нет / вперед / назад)  | нет                   |
|                           |                                   | Выход GOOSE 1                         | Выход GOOSE 1 0 0                  | Выбор 1 из 512 логических сигналов для подключения к выходному сигналу GOOSE 1-16   | 0                     |
|                           | Выход GOOSE 16                    | Выход GOOSE 16 0 0                    |                                    |   |                       |
|                           | Управл. битом тестирования        | Использ.фиксир. значения              | Использ.фиксир. значения нет       | Использование фиксир. значения в режиме тестирования; (нет / есть)  | нет                   |
|                           |                                   | Фиксированные значения                | Фиксированные значения 0           | Фиксированные значения для режима тестирования; (0-65535)   | 0                     |
|                           |                                   | Игнор.бита тестирования               | Игнор.бита тестирования нет        | Игнорирование бита тестирования; (нет / есть)   | нет                   |
| GOOSE                     | Вход GOOSE 1 ...<br>Вход GOOSE 16 | Разрешение входа                      | Разрешение входа нет               | Разрешение входа; (нет / есть)  | нет                   |
|                           |                                   | Значение по умолчанию                 | Значение по умолчанию выкл         | Значение входа при отсутствии сигнала; (выкл; вкл; последнее/выкл; последнее/вкл)   | выкл                  |
|                           |                                   | Групповой MAC адрес                   | Групповой MAC адрес 000000000000   | Групповой MAC адрес GOOSE сообщения   | 000000000000          |
|                           |                                   | App Id                                | App Id 0                           | Числовой идентификатор GOOSE сообщения; (0-16383)   | 0                     |
|                           |                                   | Gold                                  |                                    | Строковый идентификатор GOOSE сообщения, символ; (0-65)   | -                     |
|                           |                                   | confRev                               | confRev 0                          | Ожидаемое значение поля confRev; (0-65535)  | 0                     |
|                           |                                   | N элемента в сообщении                | N элемента в сообщении 1           | Номер элемента данных в GOOSE сообщении; (1-127)  | 1                     |
|                           |                                   | Тип элемента данных                   | Тип элемента данных boolean        | Тип элемента данных; (boolean / integer/double point)   | boolean               |
| Номер бита в DP           | Номер бита в DP 0                 | Номер бита в типе double point; (0/1) | 0                                  |   |                       |

Продолжение таблицы Г.3



| Основное меню (уровень1) | Меню (уровень 2)                     | Подменю 1 (уровень 3)                | Подменю 2 (уровень 4)  | Функция и диапазон изменения параметра   | Параметр по умолчанию  |         |
|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--|--|---------|
| GOOSE                    | Вход GOOSE 1<br>...<br>Вход GOOSE 16 | Номер q                              | Номер q<br>0   | Номер поля качества сигнала; (0–127)   | 0  |         |
|                          |                                      | MAC адрес источника                  | MAC адрес источника<br>000000000000  | MAC адрес источника GOOSE сообщений  | 000000000000   |         |
| Заводские настройки      | Подстр. аналог. вх.                  | Мод. подстр. ВхN                     | Модуль подстр. Вх.N<br>1.016   | Значение модуля вектора подстройки аналогового сигнала N входа (0,100–200,000)   | 1.000  |         |
|                          |                                      | Угол подст. ВхN                      | Угол подстройки Вх. N<br>0.00  | Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала N входа (-180,00–180,00)  | 0.00   |         |
|                          | Подстройка ДПТ                       | Модуль подстройки ДПТN               | Модуль подстройки ДПТN<br>1.130  | Значение модуля подстройки аналогового сигнала ДПТN входа (0,100–200,000)  | 1.000  |         |
|                          | Смещение АЦП                         | Смещение АЦП N                       | Смещение АЦП Вх N<br>2   | Смещение АЦП по N входу (-3000–3000)   | 0  |         |
|                          | Смещение АЦП ДПТ                     | Смещение АЦП ДПТN                    | Смещение АЦП ДПТN<br>-149  | Смещение АЦП ДПТ по N входу (-3000–3000)   | 0  |         |
|                          | Балансировка АЦП                     | Балансировка АЦП                     | -  | Режим автомат. настройки смещения АЦП (по паролю). Исполыз. при завод. настр.  | -  |         |
|                          | Балансировка ДПТ                     | Балансировка ДПТ                     | -  | Режим автомат. настройки смещения АЦП ДПТ (по паролю). Исполыз. при завод. настр.  | -  |         |
|                          | Настройка АЦП                        | Настройка АЦП                        | -  | Автоматическая настройка АЦП (по паролю). Используется при заводской настройке   | -  |         |
|                          | Настройка ДПТ                        | Настройка ДПТ                        | -  | Автоматическая настройка АЦП ДПТ (по паролю). Используется при заводской настройке   | -  |         |
|                          | Запись 1 в АЦП                       | Запись 1 в АЦП                       | -  | -  | -  |         |
|                          | Конфигурация входов                  | Вход 1                               | Вход 1<br>Вход T 1   | TT80A  | Устанавливается тип входного трансформатора в соответствии с картой заказа | TT80A   |
|                          |                                      |                                      |  |  |  |         |
|                          |                                      | Вход 32                              | Вход 32<br>Вход T 32   | ТН163В   | Устанавливается тип входного трансформатора в соответствии с картой заказа | ТН163В  |
|                          | Тип блока АЦП                        | Тип блока АЦП<br>1                   | -  | -  | -  | -       |
|                          | Тип ДПТ                              | Тип ДПТ1                             | Тип ДПТ1   | ДПТ100В  | Устанавливается тип входного ДПТ в соответствии с картой заказа            | ДПТ100В |
| ...                      |                                      |                                      |  |  |  |         |
| Тип ДПТ8                 | Тип ДПТ8                             | ДПТ30мА                              | Устанавливается тип входного ДПТ в соответствии с картой заказа  | ДПТ30мА  |  |         |
| Блоки входов/выходов     | N Тип блока.XM                       | N Тип блока XM; X(M+1) входы         | Установленные блоки входов и выходов (N – номер блока, Тип блока – Выходы /Входы, M – номер разъема), (выходы/входы) | -  |  |         |
| Тестирование             | Режим теста                          | Режим теста<br>нет                   | -  | Перевод терминала в режим тестирования и обратно; (нет / есть)   | нет  |         |
|                          | Контрольный выход                    | Контрольный выход<br>0 0             | -  | Выбор для подключения к контрольному реле терминала 1 из 512 логических сигналов; 0 или от 1 до 512 сигналов (см. РЭ на шкафу) | 0  |         |
|                          | Установка выходов БП                 | Уст.реле БП KN                       | Установка реле БП K N<br>откл  | Возможность поочередного вкл. и откл. каждого из 5 реле блока питания терминала; (откл / вкл)                                  | откл   |         |
|                          | Генерация дискр. событий             | Генерация дискр.событий<br>нет       | -  | Автоматическая генерация дискретных событий для проверки связи с АСУ ТП; (нет / есть)  | нет  |         |
|                          | Осциллограф в режиме тест            | Осциллограф в режиме тест<br>выведен | -  | Пуск осциллографа в режиме тестирования (выведен / в работе)   | выведен  |         |
|                          | Сброс тестир. параметров             | Сброс тестир. параметров<br>нет      | -  | Сброс тестируемых параметров; (нет / есть)   | нет  |         |
| Запись уставок           | -                                    | -                                    | -  | Запись уставок по паролю   | -  |         |

<sup>1)</sup> Единица измерения аналоговой величины зависит от типа входного датчика (в соответствии с картой заказа).

<sup>2)</sup> NN – номер (от 1 до 512), ZZ – наименование логического сигнала.

<sup>3)</sup> Устанавливается при изготовлении терминала.

### **Перечень принятых сокращений**

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



