



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

ТЕРМИНАЛЫ РЕГИСТРИРУЮЩИЕ
ТИПА БЭ2704V900, БЭ2704V910
(версия программного обеспечения 900_300)

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.656132.265/14 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
И РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭКРА.656132.265-03РЭ**

«ТЕРМИНАЛЫ СЕРИИ БЭ2704»

ТЕРМИНАЛ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Код (пароль), вводимый при операциях:

Запись уставок	1
Полная очистка электронного носителя информации (флэш-память)	2816
Балансировка и настройка АЦП	7892

Редакция от 09.03.2022 г.

ЭКРА.656132.265/14 РЭ

Содержание

1	Описание и работа изделия	7
1.1	Назначение изделия	7
1.2	Основные технические данные терминала	8
1.3	Общие характеристики терминала	8
1.4	Характеристики терминала	8
1.5	Технические требования к терминалу.....	8
1.6	Состав терминала и конструктивное выполнение	11
1.7	Устройство и работа терминала	12
1.8	Средства измерений, инструмент и принадлежности	13
1.9	Маркировка и пломбирование.....	14
1.10	Упаковка	14
2	Использование по назначению	15
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	15
2.2	Подготовка изделия к использованию.....	15
2.3	Использование изделия.....	20
2.4	Режим тестирования	40
3	Техническое обслуживание изделия	42
3.1	Общие указания.....	42
3.2	Меры безопасности.....	42
3.3	Порядок технического обслуживания изделия	42
3.4	Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)	43
4	Рекомендации по выбору уставок.....	52
5	Консервация, хранение и транспортирование.....	54
	Приложение А (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов	65
	Приложение Б (справочное) Сведения о содержании цветных металлов	75
	Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала	76
	Приложение Г (рекомендуемое) Шаблоны вкладышей обозначения светодиодной сигнализации и функциональных кнопок.....	77
	Обозначения и сокращения.....	78

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на микропроцессорные регистраторы аварийных событий БЭ2704V900 и БЭ2704V910 (далее – терминалы БЭ2704V900, БЭ2704V910 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами по эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения в конкретных проектах.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-017-20572135-2000 «Терминалы серии БЭ2704».

Настоящее руководство содержит характеристики, описание принципа действия устройства, перечень уставок и настраиваемых параметров терминала.

Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656132.265-03РЭ «Терминалы серии БЭ2704» (далее – руководство ЭКРА.656132.265-03РЭ).

Каждый терминал выполняется по индивидуальной карте заказа. Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2704 следует осуществлять для энергетического объекта в целом.

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

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 Терминалы БЭ2704V900, БЭ2704V910 – унифицированные микропроцессорные устройства, предназначенные для установки на электрических станциях и подстанциях с целью регистрации аналоговых и логических сигналов при возмущениях, сопровождающих ненормальные режимы в энергосистеме как самостоятельно, так и в составе шкафов цифровых осциллографов серии ШЭ2607 9XX.

1.1.2 Терминалы БЭ2704V900 выполнены в аппаратах исполнения 213 ($\frac{1}{2}$ 19" конструктива), а терминалы БЭ2704V910 выполнены в аппаратах исполнения 311 ($\frac{3}{4}$ 19" конструктива). Аппаратное исполнение терминала и структура его условного обозначения приведены в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ.

Пример записи обозначения терминала БЭ2704V900 на номинальный переменный ток 1 А или 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В частоты 50 Гц, номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российскую Федерацию:

«Терминал БЭ2704 206XXX-61E2 УХЛ4. ТУ 3433-017-20572135-2000».

- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Терминал БЭ2704 206XXX-61E2 УХЛ4. Экспорт. ТУ 3433-017-20572135-2000».

1.1.3 Терминал 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 воздуха – не более 80 % при температуре 25 °С;

4) высота над уровнем моря не более 2000 м;

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

6) место установки терминала должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;

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

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

1.1.5 Группа механического исполнения терминала в части воздействия механических факторов внешней среды М40 по ГОСТ 17516.1-90. Терминал выдерживает вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальным ускорением до 0,7g.

1.1.6 Оболочка терминала имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP20 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529-2013).

1.2 Основные технические данные терминала

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток $I_{НОМ}$, А1 или 5;
- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{НОМ}$, В100;
- номинальное фазное напряжение переменного тока $U_{НОМ}/\sqrt{3}$, В100/ $\sqrt{3}$;
- номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{ПИТ}$, В220 или 110;
- номинальная частота $f_{НОМ}$, Гц50;
- максимальная величина входного сигнала:
 - максимальный регистрируемый ток, А80 $I_{НОМ}$;
 - максимальное регистрируемое напряжение, В163.

1.2.2 Типоисполнения терминала приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типоисполнения терминала

Типоисполнение	Параметры	
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока, В
БЭ2704 213XXX*-61E1 УХЛ4, БЭ2704 311XXX-61E1 УХЛ4	1 / 5	110
БЭ2704 213XXX*-61E2 УХЛ4, БЭ2704 311XXX-61E2 УХЛ4		220
* Отражает аппаратный состав по данным указанным в карте заказе		

1.3 Общие характеристики терминала

1.3.1 Общие характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ.

1.3.2 Габаритные, установочные размеры и масса терминала соответствуют значениям, указанным на рисунке 1.

1.4 Характеристики терминала

1.4.1 Общие технические характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ.

1.5 Технические требования к терминалу

1.5.1 Терминал обеспечивает:

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

- прием входных дискретных сигналов;
- регистрацию 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.

1.5.2 Предусмотрено действие терминала на внешние цепи:

- при срабатывании терминала;
- при неисправности терминала.

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

Сигнализация срабатывания сохраняется при снятии питания с терминала и сбрасывается при работающем устройстве подачей номинального напряжения постоянного тока на вход приема дискретного сигнала второго канала от внешней кнопки СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ или по каналу связи.

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

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

1.5.5 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.

1.5.6 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 0,02 до 1,00 от их максимальных значений;

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

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

1.5.8 Предусмотрена возможность пуска терминала на запись аварийного процесса (осциллографирование) при появлении и исчезновении любых из 512 логических сигналов (см. 1.7.3).

Предусмотрен пуск терминала на запись аварийного процесса для первой и второй групп трёхфазных 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_ϕ .
- по превышению частоты $f_{\text{макс}}$;
- по понижению частоты $f_{\text{мин}}$.

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

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

1.5.9 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.

1.5.10 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.

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

1.5.12 Уставки ПО, реагирующих на ЗУо, и вторичная величина текущего значения ЗУо приведены к напряжению разомкнутого треугольника.

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

1.5.14 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.

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

1.6 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.6.1 Список блоков терминала:

- блок логики (блок контроллера);
- блок (блоки) аналоговых входов;
- блок питания;
- блок (блоки) дискретных входов;
- блок датчиков постоянного тока (ДПТ);
- панель управления и визуализации;
- плата объединительная.

1.6.2 Конструктивное выполнение терминала

1.6.2.1 Конструктивно терминал выполнен в виде кассеты блочной конструкции с задним присоединением внешних проводов. Кассета защищена от внешних воздействий панелью управления с передней стороны и металлической крышкой с задней стороны. Металлоконструкция кассеты может быть выполнена в двух габаритных размерах (типы $\frac{1}{2} \times 19''$ или $\frac{3}{4} \times 19''$), в зависимости от количества блоков аналоговых и дискретных входов, устанавливаемых в кассету (см. 1.6.1). Общий вид терминала приведён на рисунке 1.

Тип и количество устанавливаемых блоков зависят от аппаратного исполнения терминала. Данные терминала, расположение блоков и разъемы подключения, в зависимости от его аппаратного исполнения, приведены в приложении А руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ.

1.6.2.2 На панели управления терминала расположены элементы сигнализации и управления терминала (см. рисунок 2а и 3а):

- цветной графический жидкокристаллический дисплей;
- светодиодные индикаторы сигнализации (с фиксированным значением или программируемые пользователем);
- кнопки управления;
- сервисный разъем USB (тип В);
- разъем USB-A (тип А) для подключения съёмного носителя информации.

1.6.2.3 На задней стороне терминала, в зависимости от аппаратного исполнения, расположены (см. рисунок 2б и 3б):

- разъемы для присоединения аналоговых, дискретных цепей, цепей питания;
- разъемы TTL1 и TTL2 для подключения блоков преобразователей сигналов TTL/RS485 типа Д3170 для связи терминала с АСУ ТП или АРМ СР3А по последовательным каналам связи COM1 и COM2, соответственно;

- разъем 1PPS для приёма сигнала синхронизации по оптическому каналу;
- Ethernet порты связи LAN1, LAN2 для связи терминала с высшим уровнем АСУ ТП;
- разъем для подключения ДПТ;
- табличка с техническими данными терминала;
- этикетка для пломбирования терминала.

1.6.3 Электрическая связь между блоками, панелью управления осуществляется внутри терминала с помощью разъёмов через объединительную печатную плату и соединители.

1.7 Устройство и работа терминала

1.7.1 Питание терминала осуществляется от источника постоянного или выпрямленного тока напряжением 220 В или 110 В с допустимыми отклонениями плюс 10 % и минус 20 % через установленный в терминале преобразовательный блок питания (БП).

Подробно с устройством и работой терминала можно ознакомиться в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ.

1.7.2 Аппаратная часть терминала и структурные схемы каждого блока приведены в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ. Структурные схемы блока аналоговых входов и блока ДПТ приведены на рисунках 6 и 7.

1.7.3 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 трёхфазные 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, сбой 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 приведёт к бесконечно большой длительности осциллограммы.

Полный список логических сигналов, имеющийся в терминале, приведён в таблице А.1 (приложение А). 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 путём считывания информации с карты памяти терминала на внешний USB флэш-накопитель через разъем USB-A терминала.

1.7.4 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.

1.7.5 Логика пуска осциллографа

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.

1.8 Средства измерений, инструмент и принадлежности

1.8.1 Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведён в приложении В.

1.9 Маркировка и пломбирование

1.9.1 Сведения о маркировке и пломбировании терминала приведены в руководстве ЭКРА.656132.265-03РЭ.

1.10 Упаковка

1.10.1 Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-017-20572135-2000 и по чертежам изготовителя.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

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

2.1.2 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям 1.1.5 настоящего РЭ.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

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

2.2.1.2 Выемку блоков из терминала и их установку, а также работы на разъёмах терминала следует производить при обесточенном состоянии и принятых мерах по предотвращению поражения обслуживающего персонала электрическим током, а также сохранению терминала от повреждения.

2.2.1.3 По требованиям защиты человека от поражения электрическим током терминал соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.



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

2.2.2 Внешний осмотр, установка терминала

2.2.2.1 Произведите внешний осмотр терминала и убедитесь в отсутствии механических повреждений блоков, кассеты и оболочки, которые могут возникнуть при транспортировании. При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель.

2.2.2.2 Терминал предназначен для установки на вертикальную плоскость шкафа или других конструкций с допустимым отклонением от вертикального положения опорной поверхности устройства до 5° в любую сторону. Крепление терминала возможно непосредственно к вертикальной плоскости или на реечных конструкциях в утопленном (с задним присоединением проводов) варианте установки с помощью деталей, перечень которых приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень крепёжных деталей

Наименование	Количество, шт.
Винт М6х16 № EL 7094.100 RITTAL	4
Гайка закладная М6 № EL 2094.200 RITTAL	4

2.2.2.3 На металлоконструкции терминала предусмотрено место для подключения заземляющего проводника, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру.



Выполнение требования по заземлению является ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ!

2.2.2.4 Подключение терминала следует выполнять согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ.

Расположение разъёмов терминала для подключения внешних цепей зависит от аппаратного исполнения терминала и приведено на рисунках 8 а) и 8 б).

2.2.3 Подключение терминала к внешним цепям

2.2.3.1 Выводы разъёмов для подключения входных датчиков аналоговых сигналов (трансформаторов и ДПТ) в зависимости от их исполнения по максимальной величине входного сигнала приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

В таблице 5 приведены выводы разъёмов для подключения дискретных сигналов.

В таблице 6 приведены выводы разъёмов для подключения цепей питания, сигнализации и управления.

Таблица 3 – Выводы разъёмов для подключения входных трансформаторов

Номер аналогового входа	Входной сигнал	Тип датчика	Выводы разъёмов для подключения входных датчиков аналоговых сигналов	
			БЭ2704 213XXX	БЭ2704 311XXX
1	I	ТТ	XA1:1; XA1:2	XA1:1; XA1:2
2			XA1:3; XA1:4	XA1:3; XA1:4
3			XA1:5; XA1:6	XA1:5; XA1:6
4			XA1:7; XA1:8	XA1:7; XA1:8
5			XA1:9; XA1:10	XA1:9; XA1:10
6			XA1:11; XA1:12	XA1:11; XA1:12
7			XA1:13; XA1:14	XA1:13; XA1:14
8			XA1:15; XA1:16	XA1:15; XA1:16
9*	I	ТТ	XA1:17; XA1:18	XA1:17; XA1:18
	U	ТН		
10*	I	ТТ	XA1:19; XA1:20	XA1:19; XA1:20
	U	ТН		
11*	I	ТТ	XA1:21; XA1:22	XA1:21; XA1:22
	U	ТН		
12*	I	ТТ	XA1:23; XA1:24	XA1:23; XA1:24
	U	ТН		
13	U	ТН	XA1:25; XA1:26	XA1:25; XA1:26
14			XA1:27; XA1:28	XA1:27; XA1:28
15			XA1:29; XA1:30	XA1:29; XA1:30
16			XA1:31; XA1:32	XA1:31; XA1:32

Продолжение таблицы 3

Номер аналогового входа	Входной сигнал	Тип датчика	Выводы разъёмов для подключения входных датчиков аналоговых сигналов	
			БЭ2704 213XXX	БЭ2704 311XXX
17	I	ТТ	–	XA2:1; XA2:2
18			–	XA2:3; XA2:4
19			–	XA2:5; XA2:6
20			–	XA2:7; XA2:8
21			–	XA2:9; XA2:10
22			–	XA2:11; XA2:12
23			–	XA2:13; XA2:14
24			–	XA2:15; XA2:16
25*	I	ТТ	–	XA1:17; XA1:18
	U	ТН	–	
26*	I	ТТ	–	XA1:19; XA1:20
	U	ТН	–	
27*	I	ТТ	–	XA1:21; XA1:22
	U	ТН	–	
28*	I	ТТ	–	XA1:23; XA1:24
	U	ТН	–	
29	U	ТН	–	XA1:25; XA1:26
30			–	XA1:27; XA1:28
31			–	XA1:29; XA1:30
32			–	XA1:31; XA1:32

* Промежуточные трансформаторы Т9 – Т12 и Т25 – Т28 набираются не свободно, а зависят от конкретного исполнения терминала. Возможно исполнение терминала только с блоком (блоками) 12ТТ+4ТН (см. рисунок 4а), либо только с блоком (блоками) 8ТТ+8ТН (см. рисунок 4б).

Таблица 4 – Выводы разъёмов для подключения двухполярных ДПТ

Номер аналогового входа	Входной датчик	Выводы разъёмов для подключения двухполярных ДПТ
33	ДПТ1	X41:1; X41:2
34	ДПТ2	X41:3; X41:4
35	ДПТ3	X41:5; X41:6
36	ДПТ4	X41:7; X41:8
37	ДПТ5	X41:9; X41:10
38	ДПТ6	X41:11; X41:12
39	ДПТ7	X41:13; X41:14
40	ДПТ8	X41:15; X41:16

Таблица 5 – Выводы разъёмов для подключения дискретных сигналов

Номер дискретного входа	Выводы разъёмов для подключения дискретных сигналов	Номер дискретного входа	Выводы разъёмов для подключения дискретных сигналов
1	X1:1; X1:2	34	X5:3; X5:4
2	X1:3; X1:4	35	X5:5; X5:6
3	X1:5; X1:6	36	X5:7; X5:8
4	X1:7; X1:8	37	X5:9; X5:10
5	X1:9; X1:10	38	X5:11; X5:12
6	X1:11; X1:12	39	X5:13; X5:14
7	X1:13; X1:14	40	X5:15; X5:16
8	X1:15; X1:16	41	X6:1; X6:2
9	X2:1; X2:2	42	X6:3; X6:4
10	X2:3; X2:4	43	X6:5; X6:6
11	X2:5; X2:6	44	X6:7; X6:8
12	X2:7; X2:8	45	X6:9; X6:10
13	X2:9; X2:10	46	X6:11; X6:12
14	X2:11; X2:12	47	X6:13; X6:14
15	X2:13; X2:14	48	X6:15; X6:16
16	X2:15; X2:16	49	X7:1; X7:2
17	X3:1; X3:2	50	X7:3; X7:4
18	X3:3; X3:4	51	X7:5; X7:6
19	X3:5; X3:6	52	X7:7; X7:8
20	X3:7; X3:8	53	X7:9; X7:10
21	X3:9; X3:10	54	X7:11; X7:12
22	X3:11; X3:12	55	X7:13; X7:14
23	X3:13; X3:14	56	X7:15; X7:16
24	X3:15; X3:16	57	X8:1; X8:2
25	X4:1; X4:2	58	X8:3; X8:4
26	X4:3; X4:4	59	X8:5; X8:6
27	X4:5; X4:6	60	X8:7; X8:8
28	X4:7; X4:8	61	X8:9; X8:10
29	X4:9; X4:10	62	X8:11; X8:12
30	X4:11; X4:12	63	X8:13; X8:14
31	X4:13; X4:14	64	X8:15; X8:16
32	X4:15; X4:16	65	X42:5; X42:6
33	X5:1; X5:2	66	X42:7; X42:8

Таблица 6 – Выводы разъёмов для подключения цепей питания, сигнализации

Наименование цепи		Выводы разъёмов для подключения
Питание терминала	+U	X31:2
	-U	X31:4
Корпус		X31:6
Контакт реле «Срабатывание»		X31:8; X31:9
Контакт реле «Режим тестирования»		X31:9; X31:10
Контакт реле «Срабатывание/Контрольный выход»		X31:11; X31:12
Контакт реле «Пуск»		X31:13; X31:14
Контакт реле «Неисправность терминала»		X31:15; X31:16
		X31:17; X31:18

2.2.4 Подготовка терминала к работе

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

2.2.4.2 Предприятие-изготовитель выпускает полностью испытанный и работоспособный терминал в исполнении, соответствующем заказу.

2.2.4.3 Для работы с терминалом могут использоваться:

- панель управления (см. руководство ЭКРА.656132.265-03РЭ);

- программный интерфейс USB для подключения терминала к свободному USB порту ПК (см. руководство ЭКРА.656132.265-03РЭ).

Работа с терминалом по каналам связи с помощью программного обеспечения (см. руководство ЭКРА.656132.265-03РЭ) является предпочтительным способом для изменения уставок и просмотра их фактических значений, потому что монитор ПК может отображать больше информации в простом понятном формате.

2.2.5 Заполнение полей назначения светодиодной сигнализации и функциональных кнопок

2.2.5.1 Поля назначения светодиодной сигнализации срабатывания терминала, а также функциональных кнопок, расположены на панели управления терминала справа относительно светодиодных индикаторов, отображающих состояние соответствующих цепей терминала, или функциональных кнопок (см. рисунок 2а и 3а).

Заполнение полей назначения, при необходимости, происходит на предприятии-изготовителе в соответствии с заказом. При отсутствии заполнения указанных полей или при замене назначения конфигурируемых кнопок, заполнение полей назначения может быть осуществлено обслуживающим персоналом в соответствии с шаблонами вкладышей обозначений (см. приложение Г).

Шаблоны представляют собой поля, ограниченные со всех сторон пунктирными линиями. Зоны для надписей выделены затемнёнными областями. Данные зоны будут видимы при установке шаблонов, поэтому при заполнении не рекомендуется выходить за рамки этих зон. Зоны меньшего размера предназначены для обозначения назначений светодиодной сигнализации. Зоны большего размера (три зоны в нижней части крайнего правого шаблона) – для обозначения назначений функциональных кнопок.

Для внесения корректировки в обозначения полей назначений, рекомендуется использовать шаблоны вкладышей обозначения светодиодной сигнализации и функциональных кнопок терминала.

После заполнения шаблоны аккуратно вырезаются по контурам, обозначенным пунктирными линиями.

2.2.5.2 Установка шаблонов вкладышей обозначений

Перед началом установки шаблонов необходимо отключить питание терминала, если оно было подано.

ВНИМАНИЕ: Во избежание повреждений электронных блоков терминала, недопустимо прикосновение к токоведущим частям печатных плат терминала без средств защиты от статического электричества. При работе без защитных средств от статического электричества рекомендуется удерживать ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ за торцевые края!

Открутить четыре винта крепления панели управления терминала. Далее наклонив и придерживая ее за торцевые края, вставить заранее изготовленные шаблоны вкладышей обозначений в специальные карманы: через верхние заправочные пазы – для светодиодной сигнализации, через нижний паз – для функциональных кнопок, таким образом, чтобы все надписи находились в поле справа от соответствующего ей светодиодного индикатора или функциональной кнопки.

Установить панель на прежнее место и прикрутить её винтами.

2.2.6 Пользовательская настройка терминала

В терминале имеется возможность изменения заводских наименований аналоговых и дискретных входов, присваиваемых им при изготовлении терминала. Изменённые наименования входов будут отображаться на дисплее соответствующего терминала при работе с меню и в программе анализа и отображения осциллограмм. Изменение наименований входов осуществляется через программу «**Mix**» входящую в состав комплекса программ **EKRASMS**.

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

2.3 Использование изделия

Работа с терминалом подробно описана в подразделе 2.3 руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ.

Доступные пункты основных меню, имеющих уровень 1, и их назначения приведены в таблице 7.

Таблица 7 – 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 трёх-фазных 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

Продолжение таблицы 7

Наименование	Функции
Программируемая логика	Просмотр параметров программируемой логики. Создание схемы гибкой логики осуществлено с помощью программы <i>Sketch</i> программного комплекса EKRASMS
Служебные параметры	Настройка параметров для доступа по последовательному каналу связи. Конфигурирование терминала и настройка трёхфазных 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 cfg61850)
Заводские настройки	Регулировка аналоговых входов
Тестирование	Специальный режим, обеспечивающий определённые 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)

Список меню, подменю, входящих в основные меню, и их функции приведены в таблицах 8, 9.

Таблица 8 – 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, ** 0.00	1 втор Вход Т 1, **/° 0.00 /0.0	Аналоговая величина 1 входа, **
		...		
		Вход Т 32, ** 0.00	32 втор Вход Т 32, **/° 0.00 /0.0	Аналоговая величина 32 входа, **
	Аналоговые величины*	U1 1ап цепь, В 0.00	втор U1ап 1цепь,В /° 0.00 /0.0	Напряжение U1 первой цепи, кВ/°
		U2ab 1цепь, В 0.00	втор U2ab1цепь,В /° 0.00 /0.0	Напряжение U2ab первой цепи, кВ/°
		3Uo 1цепь, В 0.00	втор 3Uo1цепь,В /° 0.00 /0.0	Напряжение 3Uo первой цепи, кВ/°
		Uab 1цепь, В 0.00	втор Uab1цепь,В /° 0.00 /0.0	Напряжение Uab первой цепи, кВ/°
		Частота 1 цепь, Гц 50.00	Частота 1 цепь, Гц 50.00	Частота сигналов первой трехфазной цепи, Гц
		U1 2цепь,В 0.00	втор U1 2цепь °,В /° 0.00 /0.0	Напряжение U1 второй цепи, кВ/°
		U2ab2цепь,В 0.00	втор U2ab2цепь,В /° 0.00 /0.0	Напряжение U2ab второй цепи, кВ/°
		3Uo2цепь,В 0.00	втор 3Uo2цепь,В /° 0.00 /0.0	Напряжение 3-Uo второй цепи, кВ/°
		Uab2цепьВ 0.00	втор Uab2цепь,В /° 0.00 /0.0	Напряжение Uab второй цепи, кВ/°
		Частота 2 цепь, Гц 50.00	Частота 2 цепь, Гц 50.00	Частота сигналов второй трехфазной цепи, Гц
		I2 3 цепь ,А 0.00	втор I2 3 цепь °,А /° 0.00 /0.0	Ток I2 третьей цепи, А /°
		...		
		I2 7 цепь,А 0.00	втор I2 10цепь °,А /° 0.00 /0.0	Ток I2 десятой цепи, А /°
		3I0 3 цепь ,А 0.00	втор 3I0 3 цепь °,А /° 0.00 /0.0	Ток 3I0 третьей цепи, А /°
		...		
		3I0 10 цепь ,А 0.00	втор 3I0 10цепь °,А /° 0.00 /0.0	Ток 3I0 десятой цепи, А /°
		ДПТ1, ** 0.00	втор ДПТ1, ** 0.000	Аналоговая величина входа ДПТ1, **
		...		
		ДПТ8, ** 0.00	втор ДПТ8, ** 0.000	Аналоговая величина входа ДПТ8, **
	P1,МВт 0.0	P1,МВт 0.0	1-ая активная мощность, МВт	
	Q1,Мвар 0.0	Q1,Мвар 0.0	1-ая реактивная мощность, МВАр	
	P2,МВт 0.0	P2,МВт 0.0	2-ая активная мощность, МВт	
	Q2,Мвар 0.0	Q2,Мвар 0.0	2-ая реактивная мощность, МВАр	
	P3,МВт 0.0	P3,МВт 0.0	3-я активная мощность, МВт	
	Q3,Мвар 0.0	Q3,Мвар 0.0	3-я реактивная мощность, МВАр	
	P4,МВт 0.0	P4,МВт 0.0	4-ая активная мощность, МВт	
	Q4,Мвар 0.0	Q4,Мвар 0.0	4-ая реактивная мощность, МВАр	
	Дискретные сигналы	NN ZZ*** 0	–	Высвечивается до 512 логических сигналов; 0/ 1
	Измерения IP	Измерение N 0.000	N XX N перв ,кА 0.000 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 13.13; 31.353 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 13.13; 31.353 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 , ед.изм. 0.00 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 8

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра
Текущие Величины	Ошибки связи 61850 прот.	Ошибка GOOSEN 0	ОшибкаGOOSEN 0	Ошибка при приеме GOOSE: 0 – нет, 1 – есть.
	Кол-во ошибок связи 61850	Кол.ошибок GOOSEN 0	Кол.ошибок GOOSEN 0	Отображение количества ошибок приема 16 GOOSE сообщений (N от 1 до 16); 0 – нет ошибок, число, отличное от 0, – количество ошибок
	Неисправность	Неисправность 0	-	Высвечивается код и тип неисправности в соответствии с таблицей 14 руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ
<p>...Действующее значение первой гармоники сигнала. Единица измерения аналоговой величины зависит от типа входного датчика (в соответствии с картой заказа). *** NN – номер (от 1 до 512), ZZ – наименование логического сигнала.</p>				

Таблица 9 – Основные меню для просмотра и 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 , ¹⁾ Вход Т 1 75.000	уставка по минимальной величине 1 аналогового входа; (0,01 – 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
		ПО мин.32	ПО мин. 32 , ¹⁾ Вход Т 32 75.000	уставка по минимальной величине 32 аналогового входа; (0,01 - 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
	по мин. величине ДПТ	ПО мин. ДПТ1	ПО мин. ДПТ1 , ¹⁾ 75.000	уставка по минимальной величине аналогового входа ДПТ1; (0,01 - 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
		ПО мин. ДПТ8	ПО мин. ДПТ8 , ¹⁾ 75.000	уставка по минимальной величине аналогового входа ДПТ8; (0,01 - 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
	по макс. величине	ПО макс.1	ПО макс. 1 , ¹⁾ Вход Т 1 75.000	уставка по максимальной величине 1 аналогового входа; (0,01 – 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
		ПО макс.32	ПО макс. 24 , ¹⁾ Вход Т 32 75.000	уставка по максимальной величине 32 аналогового входа; (0,01 - 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
	по макс. величине ДПТ	ПО макс. ДПТ1	ПО макс. ДПТ1 , ¹⁾ 75.000	уставка по максимальной величине аналогового входа ДПТ1; (0,01 - 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
		ПО макс. ДПТ8	ПО макс. ДПТ8 , ¹⁾ 75.000	уставка по максимальной величине аналогового входа ДПТ8; (0,01 - 1000) ¹⁾	75.000 ¹⁾
	по группам	U2ab 1 цепи	U2ab 1 цепи, В 4.00	Напряж. сраб. по напряж. обратной последовательности первой цепи; (2 - 12) В	4.00 В
		3Uo 1 цепи	3Uo 1 цепи, В 6.00	Напряж. сраб. по напряж. нулевой последовательности первой цепи; (2 - 12) В	6.00 В
		DU2ab 1 цепи	DU2ab 1 цепи, В 3.00	Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. обратной последоват. первой цепи; (2 - 12) В	3.00 В
		D3Uo 1 цепи	D3Uo 1 цепи, В 3.00	Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. нулевой последоват. первой цепи; (2 - 12) В	3.00 В
		Uab 1 цепи	Uab 1 цепи, В 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 51.00	Частота сраб. по повышению частоты первой цепи	51.00 Гц
		f мин 1 цепи	f макс 1 цепи, Гц 49.00	Частота сраб. по понижению частоты первой цепи	49.00 Гц
		U2ab 2 цепи	U2ab 2 цепи, В 4.00	Напряж. сраб. по напряж. обратной последовательности второй цепи; (2 - 12) В	4.00 В
		3Uo 2 цепи	3Uo 2 цепи, В 6.00	Напряж. сраб. по напряж. нулевой последовательности второй цепи; (2 - 12) В	6.00 В
		DU2ab 2 цепи	DU2ab 2 цепи, В 3.00	Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. обратной последоват. второй цепи; (2 - 12) В	3.00 В
		D3Uo 2 цепи	D3Uo 2 цепи, В 3.00	Напряж. сраб. по приращ. вектора напряж. нулевой последоват. второй цепи; (2 - 12) В	3.00 В
		Uab 2 цепи	Uab 2 цепи, В 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 51.00	Частота сраб. по повышению частоты второй цепи	51.00 Гц
		f мин 2 цепи	f макс 2 цепи, Гц 49.00	Частота сраб. по понижению частоты второй цепи	49.00 Гц
	По току обратной последовательности	I2 3 цепи	I2 3 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности третьей цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А
		I2 4 цепи	I2 4 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности четвертой цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А
		I2 5 цепи	I2 5 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности пятой цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А
		I2 6 цепи	I2 6 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности шестой цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А
		I2 7 цепи	I2 7 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности седьмой цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А
		I2 8 цепи	I2 8 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности восьмой цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А
I2 9 цепи		I2 9 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности девятой цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А	
I2 10 цепи		I2 10 цепи, А 1.00	Ток сраб. по току обратной последовательности десятой цепи; (0,01 - 10) А	1.00 А	

Продолжение таблицы 9

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

Продолжение таблицы 9

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

Продолжение таблицы 9

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. напр.	2 мощн. напр. 1 цепь	2-ая мощность – цепь напряжения	нет
		2 мощн. ток	2 мощн. ток 4 цепь	2-ая мощность – цепь тока	нет
		3 мощн. напр.	3 мощн. напр. 1 цепь	3-я мощность – цепь напряжения	нет
		3 мощн. ток	3 мощн. ток 5 цепь	3-я мощность – цепь тока	нет
		4 мощн. напр.	4 мощн. напр. 1 цепь	4-ая мощность – цепь напряжения	нет
		4 мощн. ток	4 мощн. ток 2 цепь	4-ая мощность – цепь тока	нет
		Бл. Uав от I 1гр.	Бл. Uав от I 1гр. Вход 7	Номер аналогового входа по току для блокировки Uab 1 группы ПО	нет
		Бл. Uав от I 2гр.	Бл. Uав от I 2гр. Вход 10	Номер аналогового входа по току для блокировки Uab 2 группы ПО	нет
Конфиг. светодиодов ³	Светодиод N	Светодиод N NN ZZ ²	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 (приложение А)	
Фиксация сост. светодиода	NN ZZ ²	NN Фиксация светодиода ZZ вкл	Фиксация состояния светодиодов; (вкл / откл)		
Маска сигнализации сраб.	NN ZZ ²	NN Сигнал.сраб. ZZ откл	Маска светодиодов на сигнализацию срабатывания; (откл / вкл)	–	
	NN Светодиод N	NN Сигнал.сраб. Светодиод N откл			
Цвет светодиода	NN ZZ ²	NN Цвет светодиода ZZ крсн	Задание цвета светодиода красный или зелёный; (крсн / злн)	–	
	NN Светодиод N	NN Цвет светодиода Светодиод N крсн			
Переменные DSP			Используются при заводской настройке	–	
Сервисные функции	Температура, °C	Температура, °C 39	Отображение температуры внутри терминала, °C	–	
	Напряжение 2.5В	Напряжение 2.5В 2.49	Отображение напряжений внутри терминала, В	–	
	Напряжение 1.8В	Напряжение 1.8В 1.79		–	
	Напряжение 5В	Напряжение 5В 5.05		–	
	Напряжение 3.3В	Напряжение 3.3В 3.28		–	
Тип устройства	Заводской номер	Заводской номер 1	Заводской номер терминала ³⁾ , (1-65535)	1	
	Тип устройства	Тип устройства 2704V900	Тип устройства	–	
	Версия программы	Версия программы 301	Версия программы	–	
	Дата созд. HOST	Дата созд. HOST 17-04-06	Дата создания управляющей программы: год - месяц - день	–	
	Дата созд. DSP	Дата созд. DSP 17-03-28	Дата создания программы для сигнального процессора: год-месяц-день	–	
	Серийный N ЦП	Серийный N ЦП 629	Серийный номер центрального процессора	–	
	Дата выпуска ЦП	Дата выпуска ЦП 16-10-07	Дата выпуска ЦП: год – месяц – день	–	
	Аппаратная версия ЦП	Аппаратная версия ЦП 11	Аппаратная версия ЦП	–	
	Тип блока логики	Тип блока логики 2641	Тип блока логики	–	
	Версия блока логики	Версия блока логики 1	Версия блока логики	–	
	Версия PLD	Версия PLD 0		–	

Продолжение таблицы 9

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 0	Версия сборки	–
		Версия BIOS	Версия BIOS 602	Версия BIOS	–
		Тип памяти осциллограмм	128Mb CF 128MB CompactFla CFMAD01A 201504120000	Тип памяти осциллограмм. Указывается объем памяти, изготовитель, серийный номер карты памяти	–
		Редакция програм	Редакция програм 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 1	Пароль для дистанционного изменения уставок; (0–9999)	1
		Адрес TTL1	Адрес TTL1 1	Адрес терминала для связи по TTL1; (1–899)	1
		Скорость TTL1	Скорость TTL1, Кбод 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 1	Адрес терминала для связи по USB; (1–899)	1
		Скорость USB	Скорость USB, Кбод 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 1	Адрес терминала для связи по TTL2; (1–899)	1
		Скорость TTL2	Скорость TTL2, Кбод 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
		Период циклич. измерений	Период циклич. измерений, с 60	Период циклических измерений, с; (1–900)	60

Продолжение таблицы 9

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	Настр. последоват. канала	Спонтан.ПРД. справ.осцилл	Спонтан.ПРД. справ.осцилл нет	Спонтанная передача справочника осциллограмм при появлении новой осциллограммы (нет / есть)	нет	
	Общий опрос	NN ZZ ¹⁾	NN ZZ 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	MAC адрес 002657005854	MAC адрес устройства	–
		IP адрес	IP адрес	IP адрес 192.168.1.126	IP адрес устройства	192.168.1.126
		Протокол 61850	Протокол 61850	Протокол 61850 есть	Наличие протокола 61850 по Ethernet порту; (есть / нет)	есть
		Имя устройства 61850	IED1	IED1	Имя устройства по протоколу МЭК 61850	IEDN (N – заводской номер устройства)
		Имя логич.устр-ва 61850	LD	LD	Имя логического устройства по протоколу МЭК 61850	LD
		Маска подсети	Маска подсети 255.255.255.0	Маска подсети 255.255.255.0	Маска подсети	255.255.255.0
		Маршрутизатор по умолчан.	Маршрутизатор по умолчан.	Маршрутизатор по умолчан. 0.0.0.0	IP адрес маршрутизатора по умолчанию	0.0.0.0
		SPA_bus Ethernet	SPA_bus Ethernet	SPA_bus Ethernet есть	Наличие SPA_bus протокола по Ethernet порту; (есть / нет)	есть
		Адрес SPA Ethernet	Адрес SPA Ethernet	Адрес SPA Ethernet 1	Адрес терминала для связи по SPA_bus протоколу по Ethernet порту; (1-899)	1
		Веб-сервер	Веб-сервер	Веб-сервер есть	Подключение к веб-серверу (есть / нет)	есть
		Пользователь Web	User	User	Имя пользователя для доступа к веб-серверу	User
		Пароль Web	Pass	Pass	Пароль для доступа к веб-серверу	Pass
		Режим Ethernet	Режим Ethernet LAN1 или LAN2	Режим Ethernet LAN1 или LAN2	Режим работы Ethernet-портов LAN1 и LAN2 (LAN1 / LAN1 или LAN2 / N1MMS&LN2GOOSE). Описание см. в п. 2.3.124 документа ЭКРА.656132.265-03РЭ	LAN1 или LAN2
		MAC адрес LAN2 GOOSE	MAC адрес LAN2 GOOSE	MAC адрес LAN2 GOOSE 002657003905	MAC адрес Ethernet порта LAN2, если включен режим LN1MMS&LN2GOOSE	–
		Короткие имена 61850	Короткие имена 61850 не использовать	Короткие имена 61850 не использовать	Настройка длин имен по протоколу МЭК 61850 (не использовать/использовать)	не использовать
		IP адрес 2	IP адрес 2	IP адрес 2 0.0.0.0	IP адрес устройства (второй)	0.0.0.0
		Маска подсети 2	Маска подсети 2 255.255.255.0	Маска подсети 2 255.255.255.0	Маска подсети	255.255.255.0
	LAN для GOOSE	LAN для GOOSE	LAN для GOOSE	Ethernet-порт для выдачи GOOSE	LAN1	
	Архивация осциллограмм	Архивация осциллограмм	Архивация осциллограмм	Задаёт режим архивации осциллограмм при чтении по протоколу IEC60870-5-103	нет	
	Рег.дискр. событий 61850	Номер mmsarray 1 ... Номер mmsarray 512	Номер mmsarray 1 3584 ... Номер mmsarray 512 0	Номер mmsarray 1 4892 ... Номер mmsarray 16 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	–
		Номер mmsarray 1 ... Номер mmsarray 16	Номер mmsarray 1 4892 ... Номер mmsarray 16 0	Номер mmsarray 1 4892 ... Номер mmsarray 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	–
	confRev дискр.событий	confRev дискр.событий 1	confRev дискр.событий 1	–	Счётчик количества изменений списка дискретных сигналов, передаваемых с помощью отчётов по протоколу МЭК 61850	1

Продолжение таблицы 9

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Параметр по умолчанию	
	confRev аналог.событий	confRev аналог.событий 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 XX	Задание параметров интегрированных измерений. Назначается сигнал для N измерения (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, % 2.0			
		Ном.велич.порога измер. N	Номин.измер. N 50.000			
	Единица периода интегрир.	Ед.период.интегр с	–	Задание единицы измерения для периода интегрирования; (с / мин)	с	
Период интегрирования	Период Интегрирования 60	–	Задание периода интегрирования; (1–60)	60		
Уставки времени	Установка часов	Установка времени	Установка времени 06:53:13	Установка показаний часов (время): часы: минуты: секунды	–	
		Установка даты	Установка даты 20-04-17	Установка показаний часов (дата): день - месяц - год	–	
	Синхронизация времени	Синхронизация времени TTL1	–	Источник синхронизации времени. Возможные значения: - RTC – внутренние часы реального времени; - TTL1 – команды синхронизации по последовательному каналу TTL1; - USB(TTL2) – команды синхронизации по последовательному каналу TTL2 или по USB в зависимости от настройки COM2; - pps+TTL1 – секундные импульсы плюс команды синхронизации по последовательному каналу TTL1; - pps+USB – секундные импульсы плюс команды синхронизации по последовательному каналу TTL2 или по USB в зависимости от настройки COM2; - pps+SNTP – секундные импульсы плюс синхронизация по протоколу SNTP; - SNTP – синхронизация по протоколу SNTP	TTL1	
	Сигнал PPS	Сигнал PPS 0	–			
	PPS без проверки	PPS без проверки 0	–	Отображение количества секундных импульсов только для проверки функционирования источника секундных импульсов		
	Интерфейс PPS	Интерфейс PPS электрический	–	Интерфейс PPS (электрический / оптический)		
	Инверсия PPS	Инверсия PPS нет	–	Инверсия PPS (нет / есть)		
	Протокол SNTP	SNTP сервер IP	SNTP сервер IP 192.168.255.251		IP адрес основного сервера SNTP	0.0.0.0
		SNTP сервер 2 IP	SNTP сервер 2 IP 192.168.255.253		IP адрес резервного сервера SNTP	0.0.0.0
		Период синхронизации	Период синхронизации, с 20		Период синхронизации; (1–60) с	20
Часовой пояс		Часовой пояс –3		Разница времени по отношению к нулевому меридиану; (-12–12)	-3	
Всемирное координир.время		Всемирное координир.время 14:13:28				
	Летнее время	Летнее время 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 9

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, четвёртая, 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) Групповой MAC адрес GOOSE сообщения Приоритет виртуальной локальной сети; (0-7) 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		Выбор 1 из 512 логических сигналов для подключения к выходному сигналу GOOSE 1-16	0
	...					
	Выход GOOSE 16	Выход GOOSE 16 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	
	Вход GOOSE 1 ... 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		

Продолжение таблицы 9

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Параметр по умолчанию	
GOOSE	Вход GOOSE 1 ... Вход GOOSE 16	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	
		Номер q	Номер q 0	Номер поля качества сигнала; (0–127)	0	
		MAC адрес источника	MAC адрес источника 000000000000	MAC адрес источника GOOSE сообщений	000000000000	
Заводские настройки	Подстр. аналог. вх.	Мод. подстр. ВхN	Модуль подстр. Вх.N 1.016	Значение модуля вектора подстройки аналогового сигнала N входа (0,100–200,000)	1.000	
		Угол подст. ВхN	Угол подстройки Вх. N 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала N входа (-180,00–180,00)	0.00	
	Подстройка ДПТ	Модуль подстройки ДПТN	Модуль подстройки ДПТN 1.130	Значение модуля подстройки аналогового сигнала ДПТN входа (0,100–200,000)	1.000	
	Смещение АЦП	Смещение АЦП N	Смещение АЦП Вх N 2	Смещение АЦП по N входу (-3000–3000)	0	
	Смещение АЦП ДПТ	Смещение АЦП ДПТN	Смещение АЦП ДПТN -149	Смещение АЦП ДПТ по N входу (-3000–3000)	0	
	Балансировка АЦП	Балансировка АЦП	–	Режим автомат. настройки смещения АЦП (по паролю). Использ. при завод. настр.	–	
	Балансировка ДПТ	Балансировка ДПТ	–	Режим автомат. настройки смещения АЦП ДПТ (по паролю). Использ. 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	Вход 1 Вход Т 1 ТТ80А	Устанавливается тип входного трансформатора в соответствии с картой заказа	ТТ80А
			Вход 32	Вход 32 Вход Т 32 ТН163В	Устанавливается тип входного трансформатора в соответствии с картой заказа	ТН163В
		Тип блока АЦП	Тип блока АЦП 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.ХМ	N Тип блока ХМ; 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 нет	–	Перевод терминала в режим тестирования и обратно; (нет / есть)	нет	
	Контрольный выход	Контрольный выход 0 0	–	Выбор для подключения к контрольному реле терминала 1 из 512 логических сигналов; 0 или от 1 до 512 сигналов (см. РЭ на шкаф)	0	
	Установка выходов БП	Уст.реле БП КN	Установка реле БП К N откл	Возможность поочередного вкл. и откл. каждого из 5 реле блока питания терминала; (откл / вкл)	откл	
	Генерация дискр. событий	Генерация дискр.событий нет	–	Автоматическая генерация дискретных событий для проверки связи с АСУ ТП; (нет / есть)	нет	
	Осциллограф в режиме тест	Осциллограф в режиме тест выведен	–	Пуск осциллографа в режиме тестирования (выведен / в работе)	выведен	

Продолжение таблицы 9

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Параметр по умолчанию
	Сброс тестир. параметров	Сброс тестир. параметров нет	-	Сброс тестируемых параметров; (нет / есть)	нет
Запись уставок	-			Запись уставок по паролю	-

¹⁾ Единица измерения аналоговой величины зависит от типа входного датчика (в соответствии с картой заказа).
²⁾ NN – номер (от 1 до 512), ZZ – наименование логического сигнала.
³⁾ Устанавливается при изготовлении терминала.

2.3.1 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 10, аналоговых величин – в таблице 11.

Таблица 10 – Структура аналоговых входов

Номер входа	Наименование сигнала	Описание сигнала
XA1:1 – XA1:2	Вход Т 1	Промежуточный трансформатор тока
XA1:3 – XA1:4	Вход Т 2	Промежуточный трансформатор тока
XA1:5 – XA1:6	Вход Т 3	Промежуточный трансформатор тока
XA1:7 – XA1:8	Вход Т 4	Промежуточный трансформатор тока
XA1:9 – XA1:10	Вход Т 5	Промежуточный трансформатор тока
XA1:11 – XA1:12	Вход Т 6	Промежуточный трансформатор тока
XA1:13 – XA1:14	Вход Т 7	Промежуточный трансформатор тока
XA1:15 – XA1:16	Вход Т 8	Промежуточный трансформатор тока
XA1:17 – XA1:18	Вход Т 9	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA1:19 – XA1:20	Вход Т 10	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA1:21 – XA1:22	Вход Т 11	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA1:23 – XA1:24	Вход Т 12	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA1:25 – XA1:26	Вход Т 13	Промежуточный трансформатор напряжения
XA1:27 – XA1:28	Вход Т 14	Промежуточный трансформатор напряжения
XA1:29 – XA1:30	Вход Т 15	Промежуточный трансформатор напряжения
XA1:31 – XA1:32	Вход Т 16	Промежуточный трансформатор напряжения
XA2:1 – XA2:2	Вход Т 17	Промежуточный трансформатор тока
XA2:3 – XA2:4	Вход Т 18	Промежуточный трансформатор тока
XA2:5 – XA2:6	Вход Т 19	Промежуточный трансформатор тока
XA2:7 – XA2:8	Вход Т 20	Промежуточный трансформатор тока
XA2:9 – XA2:10	Вход Т 21	Промежуточный трансформатор тока
XA2:11 – XA2:12	Вход Т 22	Промежуточный трансформатор тока
XA2:13 – XA2:14	Вход Т 23	Промежуточный трансформатор тока
XA2:15 – XA2:16	Вход Т 24	Промежуточный трансформатор тока
XA2:17 – XA2:18	Вход Т 25	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA2:19 – XA2:20	Вход Т 26	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA2:21 – XA2:22	Вход Т 27	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA2:23 – XA2:24	Вход Т 28	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
XA2:25 – XA2:26	Вход Т 29	Промежуточный трансформатор напряжения
XA2:27 – XA2:28	Вход Т 30	Промежуточный трансформатор напряжения
XA2:29 – XA2:30	Вход Т 31	Промежуточный трансформатор напряжения
XA2:31 – XA2:32	Вход Т 32	Промежуточный трансформатор напряжения

Таблица 11 – Структура аналоговых величин

Наименование сигнала	Описание сигнала
U1an 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
3I0 3 цепь	Утроенный ток нулевой последовательности третьей цепи
3I0 4 цепь	Утроенный ток нулевой последовательности четвертой цепи
3I0 5 цепь	Утроенный ток нулевой последовательности пятой цепи
3I0 6 цепь	Утроенный ток нулевой последовательности шестой цепи
3I0 7 цепь	Утроенный ток нулевой последовательности седьмой цепи
3I0 8 цепь	Утроенный ток нулевой последовательности восьмой цепи
3I0 9 цепь	Утроенный ток нулевой последовательности девятой цепи
3I0 10 цепь	Утроенный 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

2.3.2 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 $3U_0$;

- 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_{ϕ} .

- 6) по повышению 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.

2.3.3 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 9).

2.3.4 Настройка терминала

2.3.4.1 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.

2.3.4.2 Настройка трехфазных цепей

Для вычисления аналоговых величин, приведенных в таблице 11, 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 12 приведены наименования параметров настройки трехфазных цепей и их назначение.

Таблица 12 – 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
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

2.3.4.3 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**.

2.3.4.4 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.

2.3.4.5 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. 2.3.4.3) и коэффициенты трансформации первичного оборудования, установленные в меню **Пер/втор.аналог.входов** (см. 2.3.4.4).

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.**

2.3.5 Заводские настройки

2.3.5.1 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 постоянно-му 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.

2.3.5.2 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.

2.3.5.3 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 перейти в меню **Заводские настройки / Подстр.аналог.вх. / Мод.подстр.ВхNN | Угол подст.ВхNN / Модуль подстр. Вх. NN XX | Угол подстройки Вх. NN XX**, где NN – номер аналогового входа терминала, XX – смещение АЦП. Для 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 10), 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**.

2.4 Режим тестирования

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

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

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

Кроме того, в режиме тестирования имеется возможность ручного поочередного включения и выключения каждого из имеющихся в терминале выходных реле и автоматической генерации событий для проверки связи 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, имеющих место до переключения в этот режим.

Для выхода из режима тестирования необходимо в основном меню выбрать **Тестирование / Режим теста | нет** и произвести стандартную запись уставки. Можно выключить питание терминала и 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 13.

Таблица 13 – Основное меню для изменения параметров терминала в режиме теста

Основные меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	Параметры по умолчанию	
Тести- рова- ние	Режим теста	Режим теста нет	-	Перевод защиты в режим тестирования нет / есть	Нет	
	Контрольный Выход	Контрольный вых. 0	-	Подключение контрольного реле к одному из 256 дискретных сигналов	0	
	Установка Выходов	Вых.блок 1K1 :X101	Вых.блок 1K1 :X101 откл	...	Ручное поочередное включение и выключение реле выходных блоков X6 и X7 выкл / вкл	Выкл
		Вых.блок 1K16 :X102	Вых.блок 1K16 :X102 откл			
	Установка выходовБП	Установка релеБП K1	Установка релеБП K1 выкл	...	Ручное поочередное включение и выключение реле блока питания X8 выкл / вкл	Выкл
		Установка релеБП K5	Установка релеБП K5 выкл			
	Генер.дискр. Соб	Генер.дискр.соб нет	-	Автоматическая генерация событий для проверки связи со SCADA - системами	Нет	
Сброс тест Парам	Сброс тест парам нет	-	Сброс всех параметров тестирования до значений, установленных по умолчанию	Нет		

3 Техническое обслуживание изделия

3.1 Общие указания

В процессе эксплуатации терминала 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 необходимо проводить:

- проверку (наладку) при новом подключении в соответствии с 3.3.1;
- профилактический контроль;
- профилактическое восстановление

в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла технического обслуживания решением главного инженера предприятия может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий эксплуатации, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного терминала, а также квалификации обслуживающего персонала.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция терминала пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), СТБ МЭК 60439-1-2007.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током терминал соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.3 Для защиты от соприкосновения с токоведущими частями терминал имеет оболочку.

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

3.2.5 Требования к персоналу и правила работы с терминалом, необходимые при его обслуживании и эксплуатации, приведены в 2.2.1 настоящего РЭ.

3.2.6 При соблюдении требований эксплуатации и хранения терминал не создает опасности для окружающей среды.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Указания по вводу терминала в эксплуатацию

При вводе терминалов в эксплуатацию необходимо произвести:

- проверку состояния изоляции терминала (см. 3.4.3);
- проверку работоспособности терминала.

3.3.2 Профилактический контроль

Терминалы имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования.

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

При проведении профилактического контроля проверки терминала следует производить в составе шкафа защит в соответствии с указаниями РЭ на соответствующий шкаф защит.

3.3.3 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется производить, в соответствии с указаниями 3.4, следующие проверки:

- проверку состояния изоляции терминала;
- проверку работоспособности терминала (автоматический тестовый контроль).

ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ТЕРМИНАЛЕ БЭ2704 ИЛИ В УСТРОЙСТВЕ СВЯЗИ С ПК, НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫШЕУКАЗАННОЙ АППАРАТУРЫ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ!

3.4 Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)

3.4.1 Настоящий подраздел содержит необходимые сведения, позволяющие проверить работоспособность основных узлов терминала, обеспечить требуемую настройку. В процессе эксплуатации работоспособность терминала контролируется автоматически.

Настройку и проверку терминала следует производить при синусоидальной форме источников тока и напряжения при наличии номинального напряжения питания в составе шкафа защит.

Соединение и разъединение разъемов блоков и кассеты следует производить в обесточенном состоянии.

3.4.2 Доступ к блокам производить в соответствии с п. 3.4 руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ.

3.4.3 Проверка изоляции*

3.4.3.1 Проверку сопротивления изоляции производить в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:20014), СТБ МЭК 60439-1-2007 в холодном состоянии терминала в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных с терминалом, а подходящие концы отсоединить;

* При установке терминала в шкаф проверку изоляции производить в составе шкафа ШЭ2607 9XX в последовательности, указанной в РЭ на соответствующий шкаф.

- собрать группы цепей в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14 - Проверка сопротивления изоляции терминала

Наименование цепи		Объединяемые клеммы терминала
1 Цепи оперативного постоянного тока		X31:2, X31:4
2 Цепи переменного тока	БЭ2704 213(000...023)	XA1:1 – XA1:16
	БЭ2704 213(024...047)	XA1:1 – XA1:24
	БЭ2704 311(024...047)	XA1:1 – XA1:16, XA2:1 – XA2:16
	БЭ2704 311(000...023)	XA1:1 – XA1:24, XA2:1 – XA2:24
3 Цепи датчиков постоянного тока		X41:1 – X41:12, X42:1 – X42:4
4 Цепи напряжения переменного тока	БЭ2704 213(000...023)	XA1:17 – XA1:32
	БЭ2704 213(024...047)	XA1:25 – XA1:32
	БЭ2704 311(024...047)	XA1:17 – XA1:32, XA2:17 – XA2:32
	БЭ2704 311(000...023)	XA1:25 – XA1:32, XA2:25 – XA2:32
5 Цепи приема дискретных сигналов		X1:1 – X1:16, X2:1 – X2:16, X3:1 – X3:16, X4:1 – X4:16, X5:1 – X5:16, X6:1 – X6:16, X7:1 – X7:16, X8:1 – X8:16, X42:5 – X42:6, X42:7 – X42:8
6 Цепи выходные		X31:8, X31:9, X31:10
		X31:11, X31:12
7 Цепи пуска внешних устройств		X31:13, X31:14
8 Цепи сигнализации		X31:15, X31:16
		X31:17, X31:18

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

3.4.3.2 Проверку электрической прочности изоляции независимых цепей относительно корпуса и между собой производить испытательным напряжением 2000 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 3.4.3.1. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции или перекрытия по поверхности.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

3.4.4 Проверка настроек и параметров терминала

3.4.4.1 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.

3.4.4.2 Проверка порогов срабатывания ПО терминала

Перед проверкой порогов срабатывания ПО следует установить индикацию аналоговых сигналов во вторичных величинах (см. 2.3.4.5), 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**).

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_{ϕ} .

- по повышению частоты $f_{\text{макс}}$;
- по понижению частоты $f_{\text{мин}}$;
- 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.

3.4.4.3 Проверка порога срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности

Определение порога срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности производить путем имитации однофазных КЗ (A0, B0, C0) подачей регулируемого переменного напряжения на соответствующие аналоговые входы терминала, составляющие трехфазную группу.

В таблице 15 приведены разъемы терминала, на которые подается регулируемое переменное напряжение для первой группы ПО в соответствии с заводской настройкой (см. таблицу 9, меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей**).

Таблица 15 – Выводы разъемов терминала, на которые подается регулируемое переменное напряжение

Вид КЗ	Выводы разъемов терминала для первой группы ПО:	
	на которые подается напряжение	которые закорачиваются
A0	XA1:27, XA1:28	XA1:29, XA1:30, XA1:31, XA1:32
B0	XA1:29, XA1:30	XA1:27, XA1:28, XA1:31, XA1:32
C0	XA1:31, XA1:32	XA1:27, XA1:28, XA1:29, XA1:30

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 3 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.

3.4.4.4 Проверка порога срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности

Проверку следует производить по аналогии с 3.4.4.2.

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 $U_{уст3Uo}/\sqrt{3}$ 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.

3.4.4.5 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 $\sqrt{3}U_{устDU2}$. Выводы разъемов терминала и схему для подключения входного сигнала опреде-

лить согласно указанному в 3.4.4.2.

В связи с тем, что на выходе ПО по приращению логический сигнал появляется кратко- 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».

3.4.4.6 Проверка порога срабатывания ПО по приращению напряжения нулевой последовательности

Проверку следует производить с учетом указаний 3.4.4.5 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 $\pm 15\%$.

3.4.4.7 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 цепь | Бл.Уав от I 2 цепь** (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 $U_{аб} = 1,2 \cdot U_{аб\ уст.}$ до напряжения срабатывания. Входной сигнал при заводской настройке (см. таблицу 9, меню **Служебные параметры / Настройка 3-ф цепей**) подается на клеммы ХА1:27 и ХА1:28, а фазный ток – на седьмой аналоговый вход (клеммы ХА1:13, ХА1:14). При конфигурации терминала, отличной от заводской, см. указания 3.4.4.2.

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

3.4.4.8 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 $f_{макс}$ с точностью $\pm 0,05$ Гц.

3.4.4.9 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 1 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 $f_{мин}$ с точностью $\pm 0,05$ Гц.

3.4.4.10 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.

3.4.4.11 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 светодиодного индикатора «Контрольный выход» на лицевой панели терминала. Величина тока срабатывания должна быть равна I_{AN} (I_{BN} , I_{CN}) = I_{CP} ПО 3I0 NN цепи (во вторичных величинах) с точностью $\pm 5\%$.

3.4.4.12 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 терминала для подключения входного сигнала приведены в таблице 3.

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).

3.4.5 Проверка терминала рабочим током и напряжением

Подключить цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов ВЛ.

3.4.5.1 Проверка правильности подведения к терминалу 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 16.

Таблица 16 – Проверка правильности подведения к терминалу тока и напряжения от измерительных трансформаторов

№ аналогового входа	Тип датчика	Входной сигнал		Присоединение
		Величина	Фаза*	
1	ТТ			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Продолжение таблицы 16

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

* Относительно опорного вектора – напряжения прямой последовательности.
 ** Промежуточные трансформаторы Т9 – Т12 и Т25 – Т28 набираются не свободно, а зависят от конкретного исполнения терминала. Возможно исполнение терминала только с блоком (блоками) 12ТТ+4ТН (см. рисунок 4а), либо только с блоком (блоками) 8ТТ+8ТН (см. рисунок 4б).

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

3.4.5.2 Проверка поведения терминала при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока

При включении и выключении напряжения оперативного постоянного тока терминала, 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» (выводы разъема терминала Х31:13, Х31:14) или по записанной в карте памяти осциллограмме.

3.4.6 Проверка точности регистрации входных сигналов терминала

Перед проверкой точности регистрации входных сигналов следует установить индикацию аналоговых сигналов во вторичных величинах (см. 2.3.4.5), отключить дежурный режим индикатора (см. п. 2.3.11.7 руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ) и перевести терминал в режим тестирования (меню **Тестирование / Режим теста / Режим теста** есть).

Проверку производить подачей входного сигнала (тока, напряжения) величиной 0,95 и 0,02 от максимальной величины входного сигнала* и сопоставлением показаний эталонного прибора (амперметра или вольтметра), реагирующего на действующее значение, с действующими значениями записанных аналоговых сигналов на контрольной осциллограмме и отображенных на дисплее терминала в меню **Текущие величины / Аналоговые входы**.

При проверке следует учитывать требования (см. п. 1.4.7 руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ), ограничивающие величину длительно подаваемых сигналов. В любом случае не допускается длительно подавать на терминал ток, превышающий 20 А.

Проверку производить для каждого регистрируемого входа. Отклонение показаний образцового прибора и результатов измерений действующих значений по программе анализа осциллограмм для ПК в указанном диапазоне изменений входных величин не должно превышать 5 % для значений 0,95 и 0,02 от максимального значения входного сигнала.

3.4.7 Проверка действия во внешние цепи и на центральную сигнализацию

Проверка должна производиться персоналом, осуществляющим наладку, в установленном порядке.

* Максимальное значение входного сигнала определяется типом датчика (см. карту заказа).

4 Рекомендации по выбору уставок

4.1 Выбор уставок РАС

4.1.1 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.

4.1.2 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 3.4.4.4.

4.1.3 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.

4.1.4 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.

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

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

4.2 Рекомендации по заданию уставок

4.2.1 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.

4.2.2 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.

4.2.3 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.

4.2.4 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.

4.2.5 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.

5 Консервация, хранение и транспортирование

5.1 Терминалы консервации не подлежат.

5.2 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 17.

Таблица 17 - Условия транспортирования и хранения

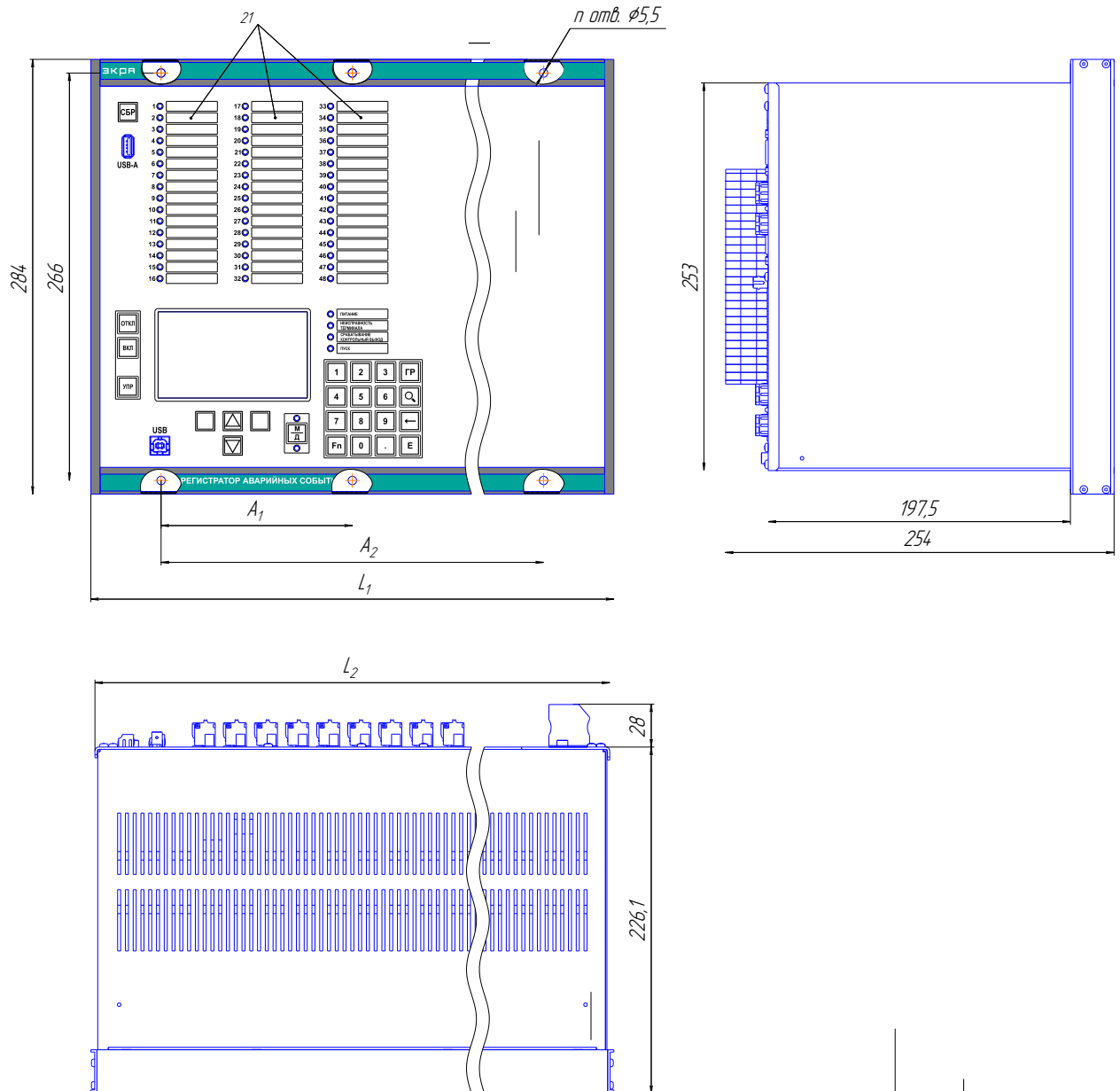
Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Срок сохраняемости в упаковке, выполненной изготовителем, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
1 Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	3
2 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 терминалов 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 терминалов 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 терминал должен быть надежно закреплен для предотвращения его свободного перемещения.

До установки в эксплуатацию терминал 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.

Номер аппарата*	A, мм	L ₁ , мм	L ₂ , мм	Масса не более, кг
213	252	270	235	12
311	359	376	341	18

* Исполнение аппаратов терминала приведено в приложение А руководства ЭКРА.656132.265-03РЭ.

Рисунок 1 а – Общий вид, габаритные и установочные размеры терминалов БЭ2704V900 (исполнение 213) и БЭ2704V910 (исполнение 311)

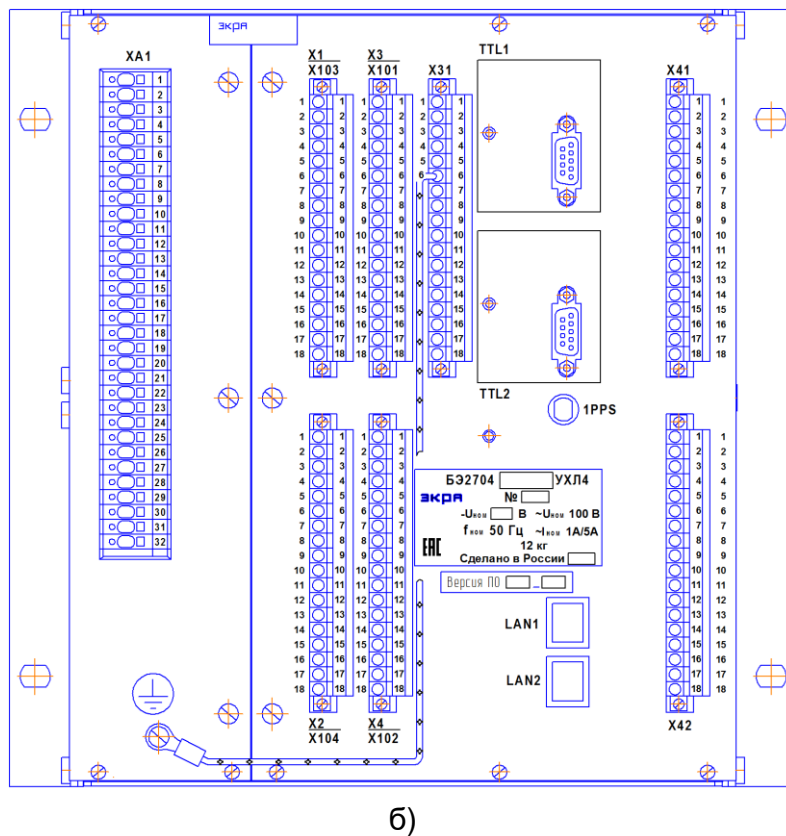
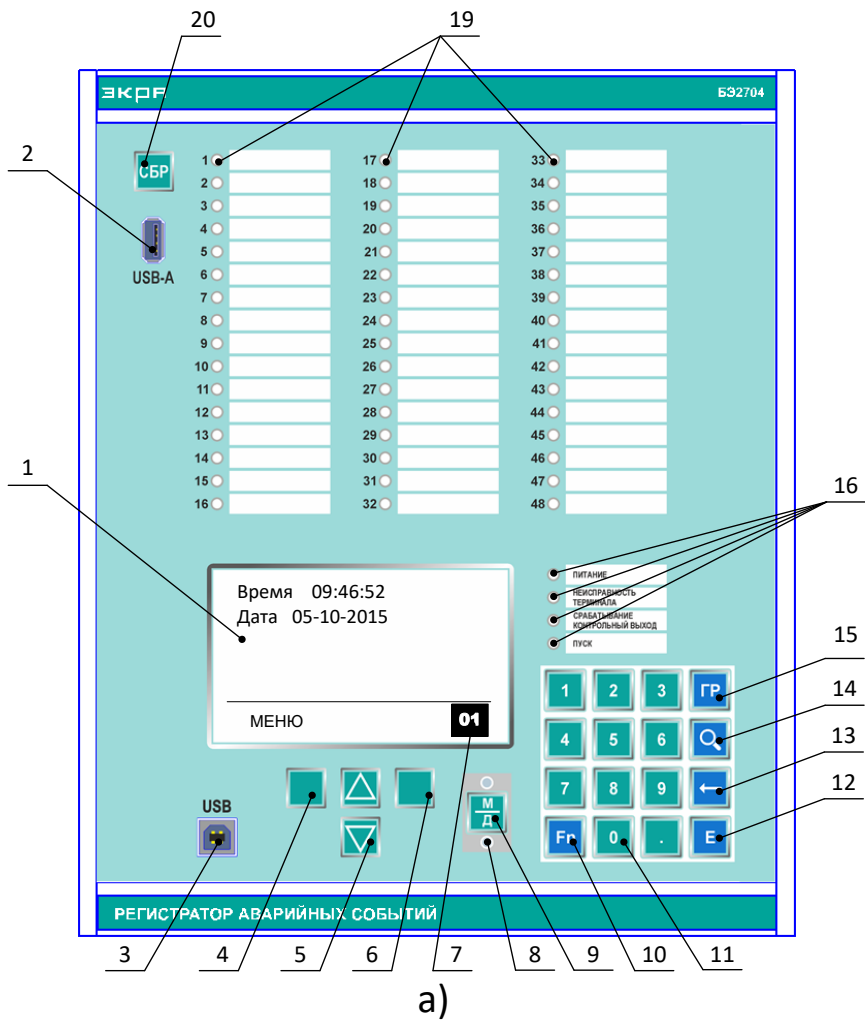
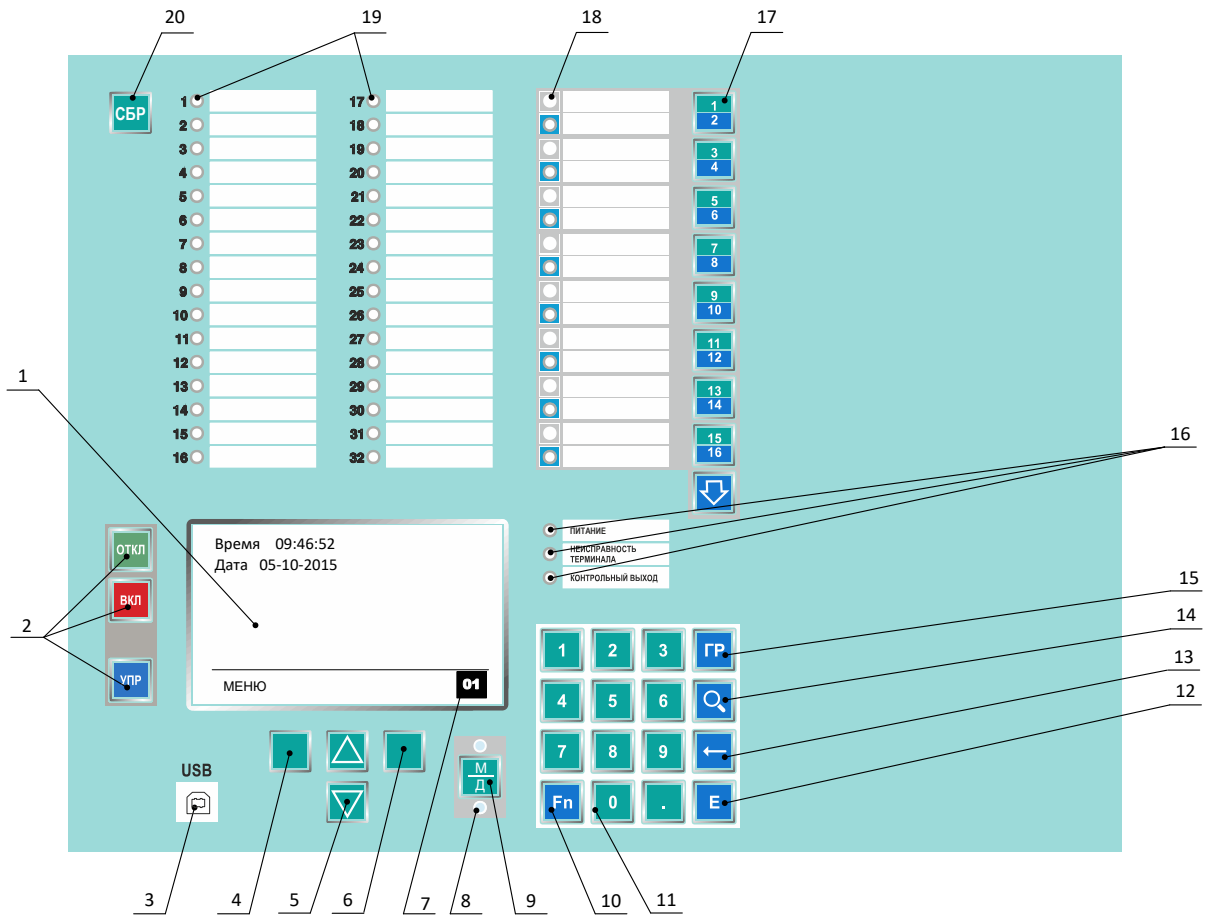
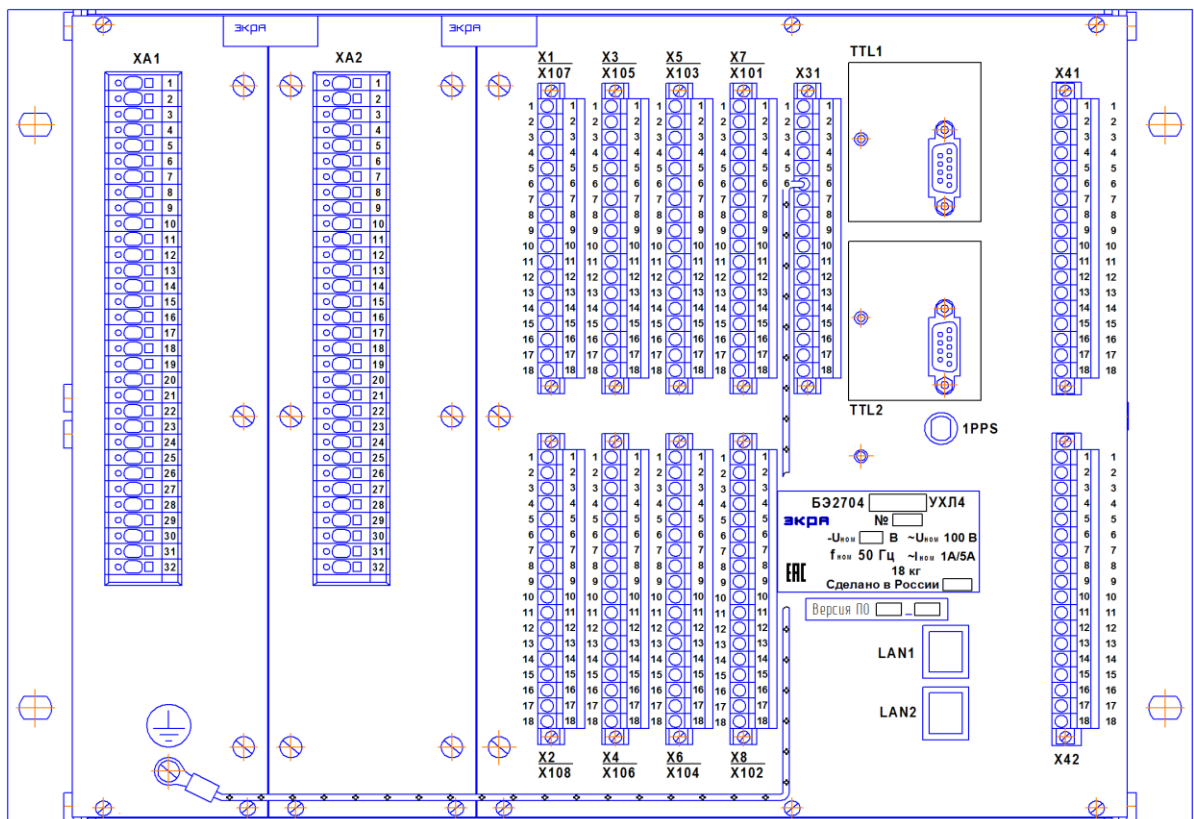


Рисунок 2 - Расположение элементов на передней (а) и задней (б) панели терминалов БЭ2704V900 (исполнение 213)







а)



б)

Рисунок 3 - Расположение элементов на передней (а) и задней (б)
панели терминалов БЭ2704V910 (исполнение 311)

Ниже приведено описание позиций на рисунках 2 и 3:

- 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 введенного 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

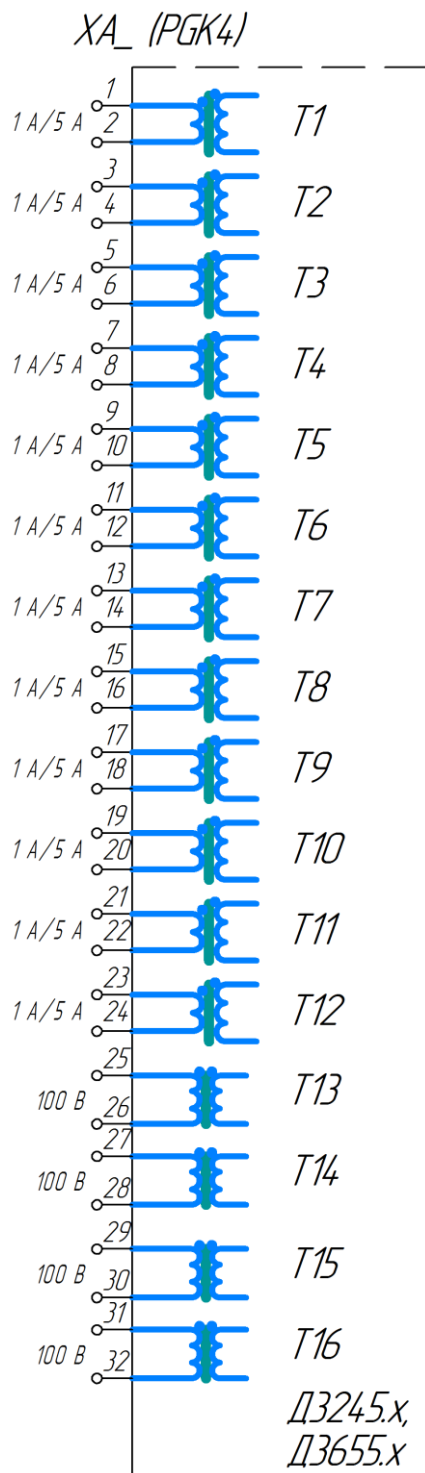
В таблице 18 приведены данные по порядку расположения аналоговых входов в зависимости от исполнения блока.

Таблица 18 – Исполнения блоков аналоговых входов

Тип блока	Конфигурация входных токов и напряжений	Рис.	Обозначение входных токов и напряжения								
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
Д3655.х	12I и 4U	4 а)	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ
Д3656.х	8I и 8U	4 б)	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ

Продолжение таблицы 18

Тип блока	Конфигурация входных токов и напряжений	Рис.	Обозначение входных токов и напряжения								
			T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	
Д3655.х	12I и 4U	4 а)	ТТ	ТТ	ТТ	ТТ	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН
Д3656.х	8I и 8U	4 б)	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН	ТН

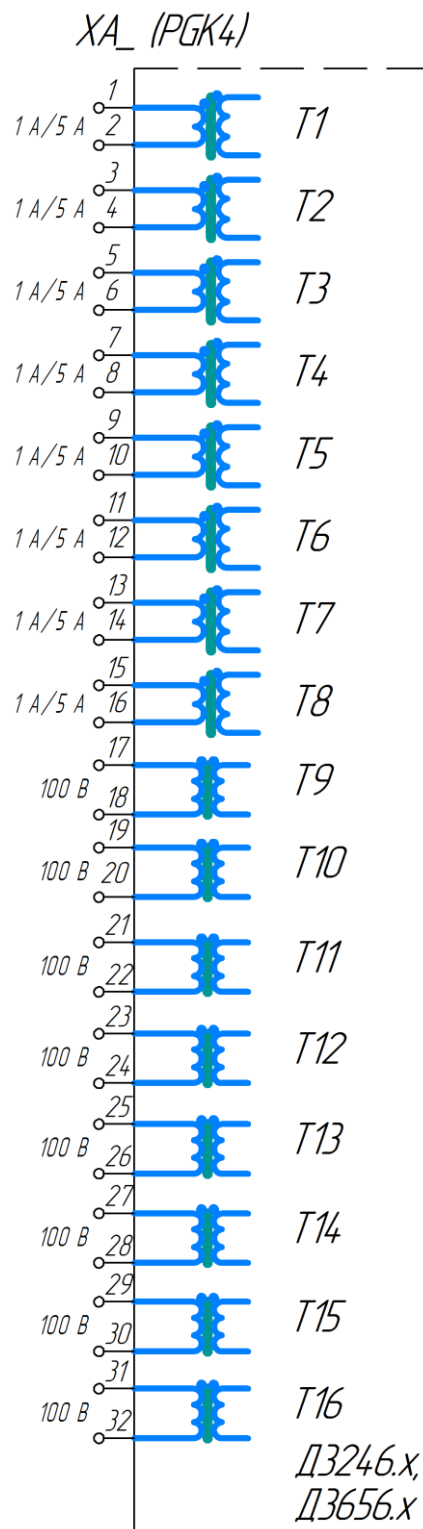


а) конфигурация 12I и 4U

XA_ – разъем для подключения внешних цепей тока и напряжения, набор клемм PGK 4 Weidmuller. В зависимости от исполнения терминала устанавливаются один или два блока аналоговых входов;

Д3245.х (Д3555.х) – $I_{\text{ном}}$ (1 А или 5 А) зависит от настройки электронным способом.

Рисунок 6 (лист 1 из 2) – Блок аналоговых входов

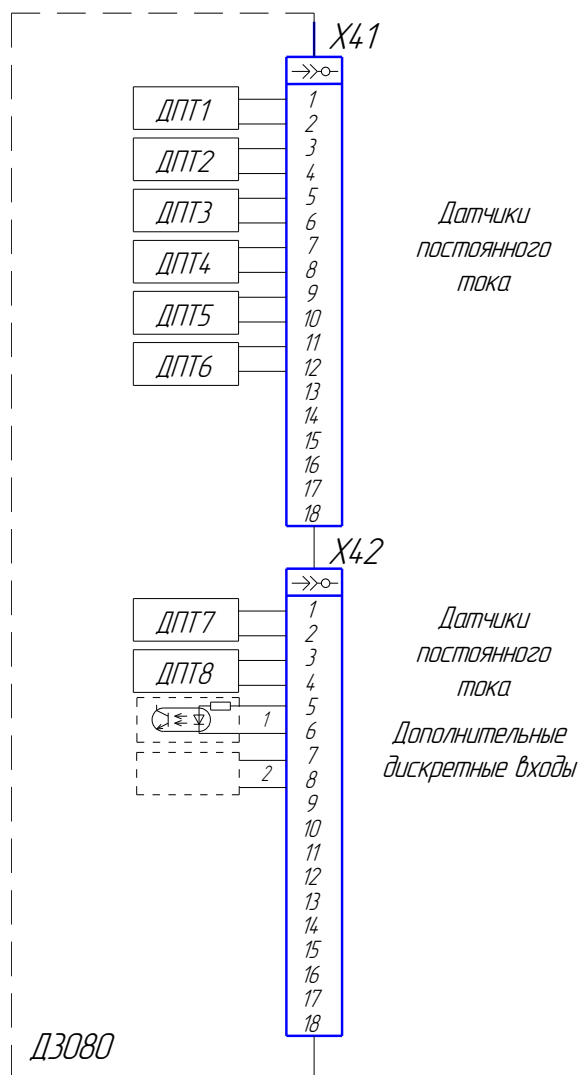


б) конфигурация 8I и 8U

XA_ – разъем для подключения внешних цепей тока и напряжения, набор клемм PGK 4 Weidmuller; В зависимости от исполнения терминала устанавливаются один или два блока аналоговых входов;

ДЗ246.х (ДЗ656.х) – $I_{НОМ}$ (1 А или 5 А) зависит от настройки электронным способом.

Рисунок 6 (лист 2 из 2) – Блок аналоговых входов



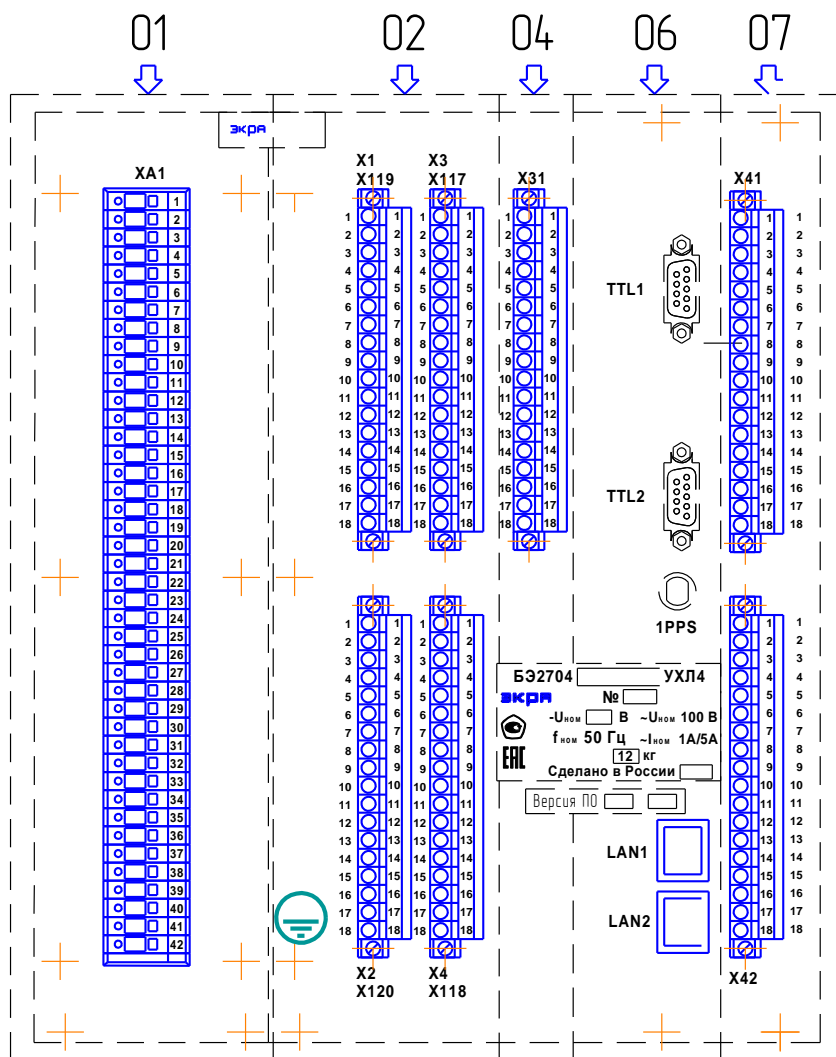
X41, X42 – разъемы для подключения датчиков постоянного тока. Используются разъемы MSTB 2,5 /18-GF-5,08 №1776663 Phoenix Contact для винтового подключения проводников или FKC 2,5 /18-STF-5,08 №1707942 Phoenix Contact с технологией PUSH-IN штекерного подключения проводников.

Рисунок 7 – Блок датчиков постоянного тока Д3080

Вид сзади терминала (упрощено и уменьшено) с расположением элементов по зонам для подключения внешних цепей приведен на рисунках 8 а) и 8 б). Описание элементов приведено в таблице 19.

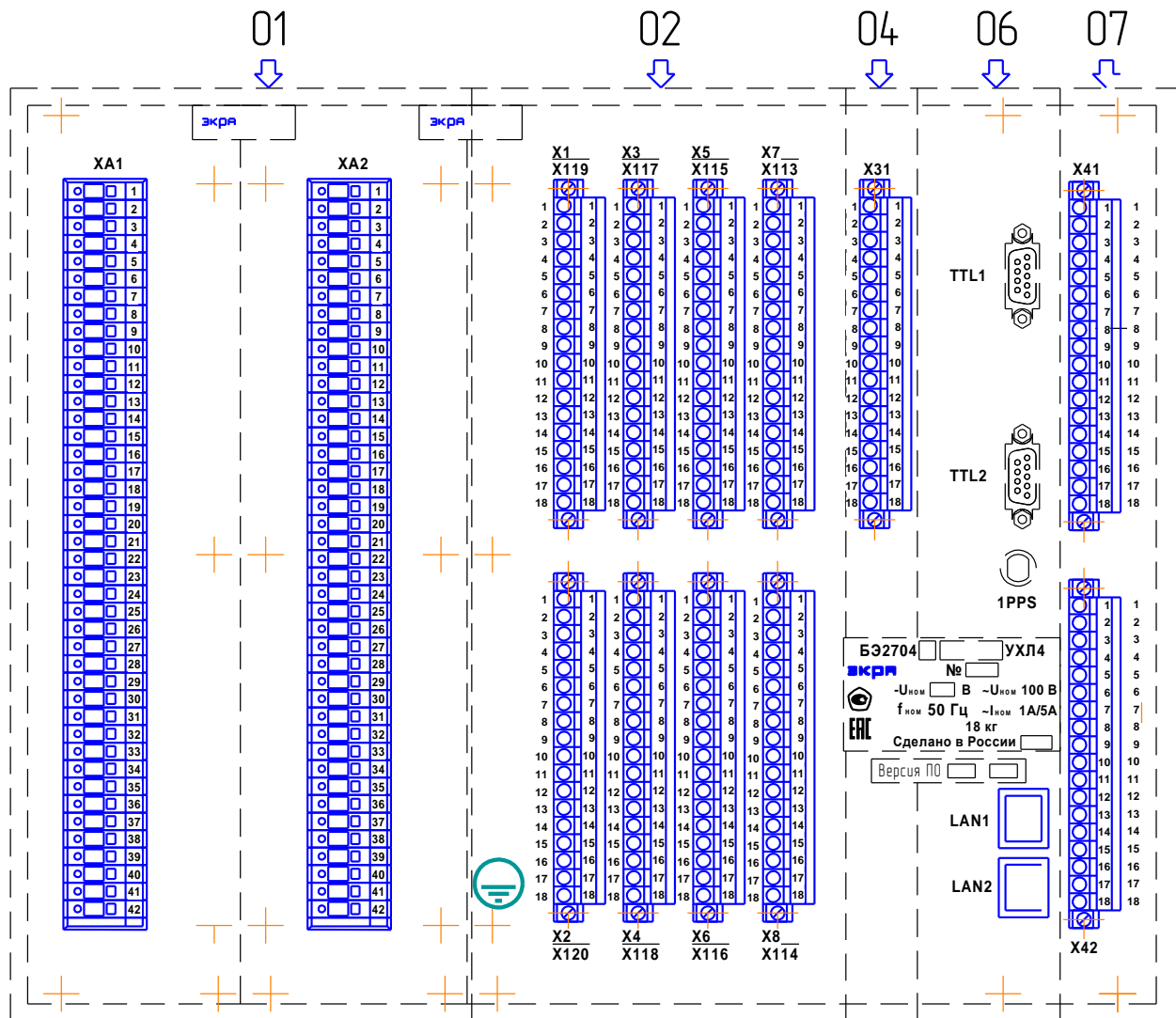
Таблица 19 – Расположение элементов по зонам

Зона	Описание	Обозначение разъема	Назначение разъема
01	Входные аналоговые цепи	XA1, XA2	Клеммы для подключения внешних цепей тока и напряжения (аналоговые входы)
02	Входные цепи дискретных сигналов	X1–X8	Разъемы приема дискретных сигналов от внешних устройств (входы 1–64)
04	Блок питания	X31	Разъем питания
06	Блок интерфейса связи	TTL1, TTL2	Разъемы для связи терминала с АСУ ТП. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике
		1PPS	Разъем для приема оптического сигнала синхронизации
		LAN1, LAN2	Ethernet порты связи для связи терминала с высшим уровнем АСУ ТП.
07	Блок дополнительных интерфейсов	X41, X42	Разъем для подключения внешних цепей напряжения (два или восемь ДПТ)



а) исполнение аппарата 213

Рисунок 8 (лист 1 из 2) – Расположение элементов на задней стороне терминала БЭ2704V900



б) исполнение аппарата 311

Рисунок 8 (лист 2 из 2) – Расположение элементов на задней стороне терминала БЭ2704V910

Приложение А
(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов

Таблица А.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	✓	✓		
32	32 X4:15-16	Вход 32 X4:15-16	✓	✓		

Продолжение таблицы А.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
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	✓	✓		
65	Пуск от кн	Внешний пуск от кнопки	✓	✓	✓	

Продолжение таблицы А.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
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				
117	ПО макс.21	ПО макс. - Вход 21				

Продолжение таблицы А.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Запуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Запуск осциллографа при переходе из 1 в 0
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				
151	ПО мин.23	ПО мин. – Вход 23				

Продолжение таблицы А.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
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	✓	✓		
222	СигналСрабат.	Сигнализация срабатывания	✓			

Продолжение таблицы А.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
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 А.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
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				

Продолжение таблицы А.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
323	I2an 3 цепь	I2an - 3 цепь				
324	I2an 4 цепь	I2an - 4 цепь				
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				

Продолжение таблицы А.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
469	5 X1:9-10	Вход 5 X1:9-10				
470	6 X1:11-12	Вход 6 X1:11-12				
471	7 X1:13-14	Вход 7 X1:13-14				
472	8 X1:15-16	Вход 8 X1:15-16				
473	9 X2:1-2	Вход 9 X2:1-2				
474	10 X2:3-4	Вход 10 X2:3-4				
475	11 X2:5-6	Вход 11 X2:5-6				
476	12 X2:7-8	Вход 12 X2:7-8				
477	13 X2:9-10	Вход 13 X2:9-10				
478	14 X2:11-12	Вход 14 X2:11-12				
479	15 X2:13-14	Вход 15 X2:13-14				
480	16 X2:15-16	Вход 16 X2:15-16				
481	17 X3:1-2	Вход 17 X3:1-2				
482	18 X3:3-4	Вход 18 X3:3-4				
483	19 X3:5-6	Вход 19 X3:5-6				
484	20 X3:7-8	Вход 20 X3:7-8				
485	21 X3:9-10	Вход 21 X3:9-10				
486	22 X3:11-12	Вход 22 X3:11-12				
487	23 X3:13-14	Вход 23 X3:13-14				
488	24 X3:15-16	Вход 24 X3:15-16				
489	25 X4:1-2	Вход 25 X4:1-2				
490	26 X4:3-4	Вход 26 X4:3-4				
491	27 X4:5-6	Вход 27 X4:5-6				
492	28 X4:7-8	Вход 28 X4:7-8				
493	29 X4:9-10	Вход 29 X4:9-10				
494	30 X4:11-12	Вход 30 X4:11-12				
495	31 X4:13-14	Вход 31 X4:13-14				
496	32 X4:15-16	Вход 32 X4:15-16				
497	Пуск осцилогр.	Пуск аварийного осциллографа				
498	65 Пуск от кн	Вход 65 Внешний пуск от кнопки				
499	66 Съем сигн	Вход 66 Съем сигнализации				
500	U2ab 1 цепь	U2ab - 1 цепь				
501	3Uo 1 цепь	3Uo - 1 цепь				
502	DU2ab 1 цепь	DU2ab - 1 цепь				

Продолжение таблицы А.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
503	D3Uo 1 цепь	D3Uo - 1 цепь				
504	Uab бл 1 цепь	Uab с блокировкой от тока - 1 цепь				
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 Б**(справочное)****Сведения о содержании цветных металлов**

Таблица Б.1

Аппаратное исполнение терминала	Суммарная (расчётная) масса цветных металлов и их сплавов, содержащихся в изделии и подлежащих сдаче в виде лома, кг			
	Наименование металла, сплавов. Классификация по группам ГОСТ Р 54564-2011			
	А4	М12	Л14	Ц5
	Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия			
	Полностью	Частично	Частично	Полностью
БЭ2704 213	0,730	0,480	0,005	0,111
БЭ2704 311	0,961	1,434	0,007	0,111

Приложение В
(рекомендуемое)

**Перечень оборудования и средств измерений, необходимых
для проведения эксплуатационных проверок терминала**

Таблица В.1

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

**Приложение Г
(рекомендуемое)**

**Шаблоны вкладышей обозначения светодиодной сигнализации
и функциональных кнопок**

На рисунке Г.1 приведены шаблоны вкладышей на панели управления терминала БЭ2704V900.

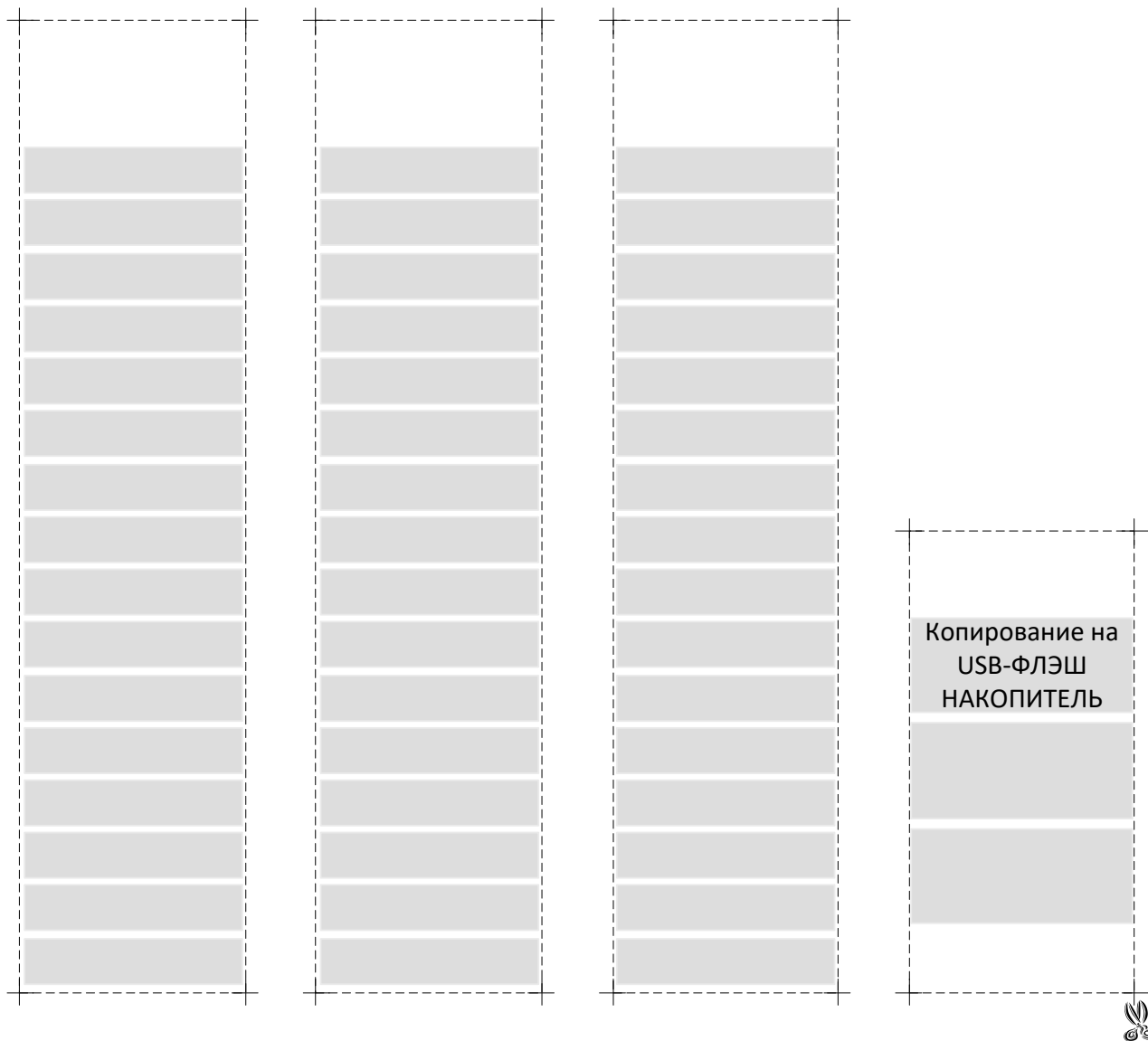




Рисунок Г.1

Обозначения и сокращения

	Внимание (важно)
---	------------------

	Информация
---	------------

Принятые сокращения

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
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ПО	пусковой орган
РЭ	руководство по эксплуатации
СРЗА	служба релейной защиты и автоматики
ТН	измерительный трансформатор напряжения
ТТ	измерительный трансформатор тока
УПО	устройство пуска осциллографа
ЦП	центральный процессор

