



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

УТВЕРЖДЕН

ЭКРА.656132.091 РЭ-ЛУ

ТЕРМИНАЛ РЕГИСТРИРУЮЩИЙ

ТИПА БЭ2704 V900

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656132.091-02 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
ТЕРМИНАЛ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**

Код (пароль), вводимый при операциях:

Запись уставок	1
Полная очистка электронного диска (карта памяти)	2816
Балансировка и настройка АЦП	7892

Содержание

Обозначения и сокращения	8
1 Описание и работа изделия.....	9
1.1 Назначение изделия	9
1.2 Основные технические данные терминала	11
1.3 Общие характеристики терминала	12
1.4 Характеристики терминала	15
1.5 Состав терминала и конструктивное выполнение	20
1.6 Комплект поставки	21
1.7 Устройство и работа терминала	21
1.8 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	27
1.9 Маркировка и пломбирование	27
1.10 Упаковка	28
2 Использование по назначению.....	28
2.1 Эксплуатационные ограничения	28
2.2 Подготовка изделия к использованию	28
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию.....	28
2.2.2 Внешний осмотр, установка терминала и подключение внешних цепей	29
2.2.3 Подготовка терминала к работе	32
2.2.4 Пользовательская настройка терминала	32
2.3 Работа с терминалом.....	32
2.3.1 Карта памяти	32
2.3.1.1 Структура записи на карту памяти	32
2.3.1.2 Работа с картой памяти в терминале.....	33
2.3.1.3 Подготовка к использованию и смена карты памяти.....	34
2.3.2 Включение терминала.....	35
2.3.3 Управление терминалом.....	36
2.3.3.1 Кнопки управления	36
2.3.3.2 Дисплей.....	37
2.3.3.3 Меню	37
2.3.3.4 Функции основных меню, меню и подменю терминала.....	38
2.3.4 Дежурный режим	45
2.3.5 Режим просмотра текущих значений.....	46
2.3.5.1 Отображение аналоговых сигналов	46
2.3.5.2 Отображение логических сигналов	49
2.3.6 Режим изменения уставок и параметров терминала	52
2.3.6.1 Изменение уставок или параметров	53

2.3.6.2	Запись уставок в энергонезависимую память.....	54
2.3.6.3	Восстановление значений уставок и параметров терминала (параметры по умолчанию)	56
2.3.7	Функция осциллографирования (основные меню Уставки ПО, Осциллограф).....	58
2.3.7.1	Уставки ПО.....	58
2.3.7.2	Параметры осциллографирования	58
2.3.8	Функция регистратора (основное меню Регистратор)	59
2.3.8.1	Регистратор внутренних событий.....	60
2.3.8.2	Регистратор логических сигналов	61
2.3.9	Настройка терминала.....	61
2.3.9.1	Последовательный канал связи	62
2.3.9.2	Маска общего запроса состояния логических сигналов.....	64
2.3.9.3	Аппаратная конфигурация терминала	64
2.3.9.4	Настройка трехфазных цепей.....	64
2.3.9.5	Задание единиц измерения аналоговых сигналов	65
2.3.9.6	Задание коэффициентов трансформации первичного оборудования	65
2.3.9.7	Контрольный выход.....	65
2.3.9.8	Идентификация устройства	66
2.3.9.9	Часы реального времени	66
2.3.9.10	Инженерное меню	67
2.3.9.11	Установка вида индикации аналоговых сигналов.....	67
2.3.9.12	Режим индикации дисплея.....	67
2.3.9.13	Базовый вектор.....	68
2.3.10	Заводская настройка	68
2.3.10.1	Подстройка аналоговых входов.....	68
2.3.10.2	Автоматическая балансировка АЦП.....	70
2.3.10.3	Заводской номер блока АЦП и трансформаторов.....	70
2.3.10.4	Восстановление заводских настроек.....	70
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения.....	71
3	Техническое обслуживание изделия.....	72
3.1	Общие указания	72
3.1.1	Указания по вводу терминала в эксплуатацию.....	72
3.1.2	Профилактический контроль	72
3.1.3	Профилактическое восстановление.....	73
3.2	Меры безопасности.....	73
3.3	Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок).....	73
3.3.1	Доступ к блокам	74
3.3.2	Проверка сопротивления изоляции.....	74
3.3.3	Проверка электрической прочности изоляции.....	75

3.3.4 Проверка терминала рабочим током и напряжением	75
3.3.5 Проверка точности регистрации входных сигналов терминала	76
3.3.6 Проверка порогов срабатывания ПО терминала.....	76
3.3.6.1 Проверка порога срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности.....	77
3.3.6.2 Проверка порога срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности.....	78
3.3.6.3 Проверка порога срабатывания ПО по приращению напряжения обратной последовательности.....	78
3.3.6.4 Проверка порога срабатывания ПО по приращению напряжения нулевой последовательности.....	79
3.3.6.5 Проверка порога срабатывания ПО по снижению линейного напряжения с блокировкой от фазного тока	79
3.3.6.6 Проверка порога срабатывания ПО по максимальной и минимальной величине.....	79
3.3.7 Проверка действия во внешние цепи и на центральную сигнализацию	80
4 Консервация, хранение и транспортирование.....	80
5 Гарантии изготовителя.....	81
6 Свидетельство об упаковывании	81
7 Свидетельство о приемке	82
8 Сведения о рекламациях	82
9 Утилизация	82
Приложение А (справочное) Ведомость цветных металлов.....	89
Приложение Б (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства	90
Приложение В (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов.....	91

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на микропроцессорные цифровые регистрирующие терминалы типа БЭ2704 V900 (далее - терминалы), входящие в серию унифицированных микропроцессорных терминалов серии БЭ2704, и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров терминала.

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

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

Каждый терминал выполняется по индивидуальной карте заказа.

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Надежность и долговечность устройства обеспечивается не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

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

Сведения, относящиеся к функционированию терминалов в составе шкафа цифрового осциллографа, приводятся в РЭ на шкаф типа ШЭ2607 900900 (ЭКРА.656453.041 РЭ).

Обозначения и 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
МППЧ	магнитное поле промышленной частоты
НКУ	низковольтное комплектное устройство
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машина
ПО	пусковой орган
СРЗА	служба релейной защиты и автоматики
ТН	измерительный трансформатор напряжения
ТТ	измерительный трансформатор тока
УПО	устройство пуска осциллографа
ЦП	центральный процессор

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1. Терминалы типа БЭ2704 V900 предназначены 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 типа ШЭ2607 900900.

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

Пример записи обозначения терминала регистрирующего БЭ2704 V900 на номинальное напряжение переменного тока 100 В частоты 50 Гц и номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российскую Федерацию
«Терминал регистрирующий типа БЭ2704V900-00Е2 УХЛ4, ТУ3433-017-20572135-2000»;
- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом
«Терминал регистрирующий типа БЭ2704V900-00Е2 УХЛ4. Экспорт. ТУ3433-017-20572135-2000».

Структура условного обозначения типоразмера терминала регистрирующего:

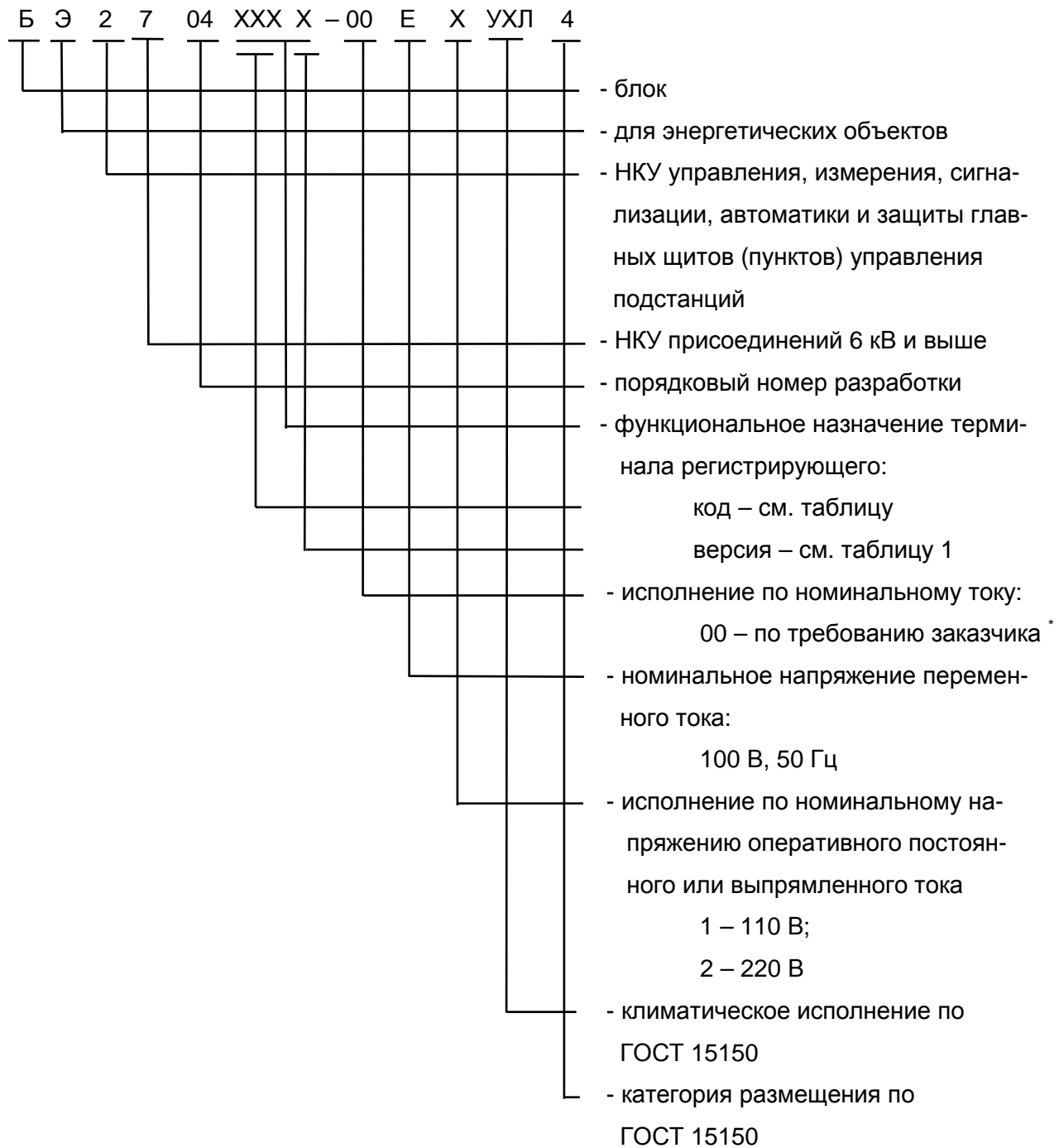


Таблица 1 – Функциональное назначение терминала регистрирующего

Код функции	Версия	Функциональное назначение
V90	0	Устройство цифрового аварийного осциллографа

Версия терминала регистрирующего отражает аппаратный состав и программную версию терминала в соответствии с требованиями заказчика.

* Не применяется.

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:

- нижнее рабочее и предельное значения температуры окружающего воздуха – минус 5 °С (без выпадения росы);
- верхнее значение температуры окружающего воздуха – 45 °С;
- верхнее рабочее значение относительной влажности – не более 80 % при 25 °С;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки устройства 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).

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 0,7 g.

1.1.6. Оболочка терминала имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.2 Основные технические данные терминала

1.2.1. Основные параметры терминала:

номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{НОМ}$, В 100

номинальное фазное напряжение переменного тока $U_{НОМ}/\sqrt{3}$, В $100/\sqrt{3}$

номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{ПИТ}$, В 220 или 110

номинальная частота $f_{НОМ}$, Гц 50

максимальная величина входного сигнала*:

максимальный регистрируемый ток, А 10, 20, 40, 50, 100, 200

максимальное регистрируемое напряжение, В 163.

1.2.2. Типоисполнения терминала приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Типоисполнения терминала

Типоисполнение	Номинальное напряжение оперативного постоянного или выпрямленного тока, В
БЭ2704 V900-00 Е1 УХЛ4	110
БЭ2704 V900-00 Е2 УХЛ4	220

* Для каждого аналогового входа терминала регистрирующего значение максимального регистрируемого тока или напряжения указывается заказчиком в карте заказа.

1.3 Общие характеристики терминала

1.3.1. Сопротивление изоляции всех независимых цепей терминала (кроме портов последовательной передачи данных) относительно корпуса и между собой в холодном состоянии при температуре окружающей среды (25 ± 10) °С и относительной влажности до 80 % не менее 100 МОм.

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

температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С,
относительной влажности не более 80 %,
номинальному значению напряжения оперативного постоянного тока,
номинальной частоте переменного тока.

1.3.2. В состоянии поставки электрическая изоляция между всеми независимыми цепями терминала (кроме портов последовательной передачи данных) относительно корпуса и всех независимых цепей между собой выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин с соответствии с ГОСТ Р 51321.1, СТБ МЭК 60439-1.

При повторных испытаниях испытательное напряжение должно составлять 85 % от вышеуказанного значения.

1.3.3. Электрическая изоляция независимых цепей терминала (кроме портов последовательной передачи данных) между собой и относительно корпуса выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих (при работе источника сигнала на холостом ходу):

амплитуду (4,5 - 5,0) кВ;
длительность переднего фронта ($1,2 \cdot 10^{-6} \pm 0,36 \cdot 10^{-6}$) с;
длительность заднего фронта ($50 \cdot 10^{-6} \pm 10 \cdot 10^{-6}$) с.

Длительность интервала между импульсами – не менее 5 с.

1.3.4. Требования к цепям оперативного питания

1.3.4.1. Питание шкафа осуществляется от цепей оперативного постоянного тока. Микроэлектронная часть терминала гальванически отделена от источника оперативного постоянного тока.

1.3.4.2. Терминал правильно функционирует при изменении напряжения оперативного постоянного тока в диапазоне от 0,8 до 1,1 $U_{пит}$.

Допускается наличие синусоидальной составляющей с амплитудой до 6 % от среднего значения, имеющей частоту второй гармоники промышленной частоты. Относительная дополнительная погрешность параметров срабатывания ПО терминала при этом не превышает ± 3 % относительно значений параметров срабатывания, измеренных при напряжении оперативного постоянного тока, равном $U_{пит}$, и отсутствии периодической составляющей.

1.3.4.3. Отсутствуют ложные пуски терминала при подаче и снятии напряжения оперативного постоянного тока с перерывом любой длительности.

Длительность однократных перерывов питания терминала, с последующим его восстановлением, в условиях отсутствия требований к срабатыванию терминала:

до 150 мс без перезапуска терминала;

свыше 150 мс с перезапуском терминала в течение не более 3 с.

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

1.3.5. Требования по электромагнитной совместимости

1.3.5.1 Терминал устойчив к повторяющимся затухающим колебаниям частотой 1 мГц по ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95) при степени жесткости испытаний 3.

Критерий качества функционирования терминала при воздействии помех - А по ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95).

1.3.5.2 Терминал устойчив к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004) при степени жесткости испытаний 4.

Критерий качества функционирования терминала при воздействии помех - А по ГОСТ Р 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004).

1.3.5.3 Терминал устойчив к электростатическим разрядам по ГОСТ Р 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) при степени жесткости испытаний 4.

Критерий качества функционирования терминала при воздействии помех - А по ГОСТ Р 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008).

1.3.5.4 Терминал устойчив к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) при степени жесткости испытаний 4.

Критерий качества функционирования терминала при воздействии помех - А по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95).

1.3.5.5 Терминал устойчив к воздействию МППЧ по ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) при степени жесткости испытаний 4

30 А/м для непрерывного магнитного поля;

300 А/м для кратковременного магнитного поля.

Критерий качества функционирования терминала при воздействии МППЧ – А по ГОСТ Р 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005).

1.3.5.6 Терминал устойчив к воздействию импульсного магнитного поля 300 А/м по ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) при степени жесткости испытаний 4.

Критерий качества функционирования терминала при испытаниях на устойчивость к воздействию импульсного магнитного поля – А.

1.3.6. Предусмотрено действие терминала во 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 на вход приема дискретного сигнала второго канала номинального напряжения постоянного тока от внешней кнопки «Съем сигнализации» или по последовательному каналу связи.

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

Коммутационная износостойкость контактов не менее

10000 циклов..... при $\tau = 0,005$ с,

6500 циклов при $\tau = 0,02$ с.

1.3.8. Элементы терминала, в нормальном режиме обтекаемые током, длительно выдерживают:

200 % номинальной величины переменного тока,

115 % номинальной величины напряжения оперативного постоянного тока,

150 % номинальной величины напряжения переменного тока.

Цепи переменного тока терминала выдерживают в течение 1 с без повреждения ток

40 А для исполнений * 2 – 4 входных ТТ,

200 А для исполнений * 5 – 7 входных ТТ.

1.3.9. Мощность, потребляемая терминалом при подведении к нему номинальных значений напряжения и тока**, не превышает:

- в цепях напряжения переменного тока, ВА/фазу 1
- в цепях переменного тока, ВА/фазу
 - для исполнений 2 – 4 входных ТТ 0,5
 - для исполнений 5 – 7 входных ТТ 2,0
- по каждому дискретному входу (при $U_n = 220$ В), Вт 1,3
- в цепях оперативного постоянного тока, Вт 20.

1.3.10. В цепях аналоговых сигналов терминал снабжен разъемами, предназначенными для присоединения под винт одного или двух медных проводников одинакового сечения до 2,5 мм² включительно, а разъемы цепей питания, входных и выходных цепей предназначены для присоединения под винт одного или двух медных проводников общим сечением до 2,5 мм² включительно и номинальным сечением не менее 0,5 мм² каждый.

Контактные соединения терминала соответствуют 2 классу ГОСТ 10434-82.

* См. таблицу 4 карты заказа.

** Значения токов, подводимых к терминалу при определении потребляемой мощности:

1 А для исполнений 2 – 4 входных ТТ,

5 А для исполнений 5 – 7 входных ТТ.

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

1.3.12. Показатели надежности:

- средний срок службы терминала составляет не менее 25 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы;
- средняя наработка на отказ, ч, не менее
 - 125000 – для терминала,
 - 100000 – для сменных блоков;
- среднее время восстановления работоспособного состояния терминала при наличии полного комплекта запасных блоков не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности;
- средний срок сохраняемости терминала регистрирующего в упаковке поставщика (при отдельной поставке) составляет три года.

1.3.13. В соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), СТБ МЭК 60439-1-2007 в терминале обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. При этом электрическое сопротивление, измеренное между винтом заземления кассеты и заземляемой металлической частью терминала, не превышает 0,1 Ом.

1.3.14. Конструкция терминала обеспечивает воздушные зазоры и длину пути утечки между контактными выводами терминала и корпусом не ниже 3 мм по воздуху и 4 мм по поверхности.

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

1.3.16. Содержание драгоценных металлов в диодах, микросхемах и других комплектующих изделиях соответствуют данным, приведенным в технической документации их предприятий-изготовителей.

1.3.17. Сведения о содержании цветных металлов в терминале приведены в приложении А.

1.4 Характеристики терминала

1.4.1. Терминал обеспечивает:

- функции 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 четырех светодиодных индикаторов и жидкокристаллического дисплея, для отображения информации о работе терминала;
- сигнализацию о неисправности, выдаваемую во внешние цепи при помощи контактов

выходного реле;

- систему самодиагностики.

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

1.4.3. Каждый терминал конфигурируется по индивидуальной карте. Выбор основной конфигурации устройств и максимальные значения регистрируемых сигналов (начало ограничения графиков осциллограмм) согласовываются с заказчиком.

1.4.4. Терминал регистрирует до 24 аналоговых и до 32 дискретных входных сигналов.

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

Максимальное суммарное количество ТТ и ТН – 16.

1.4.6. Максимальные значения регистрируемых токов $I_{\text{макс}}$ (начало ограничения записанного сигнала на осциллограмме) выбираются заказчиком, исходя из ряда: 10,0; 20,0; 40,0; 50,0; 100,0; 200,0 А.

Максимальное значение регистрируемого напряжения $U_{\text{макс}}$ - 163,0 В.

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

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

1.4.8. В терминале предусмотрена возможность подстройки значений сигналов входных ТТ и ТН по модулю и углу, а также смещения АЦП по постоянному току.

1.4.9. Верхний предел записываемых частот в спектре регистрируемых сигналов не ниже 600 Гц.

1.4.10. Время готовности терминала после подачи питания не более 5 с.

1.4.11. 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:

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

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

1.4.12. Дополнительная погрешность регистрации сигналов переменного тока и напряжения от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 3 \%$ от среднего значения, определенного при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

1.4.13. Входные цепи приема дискретных сигналов могут быть выполнены на напряжение 220, 110, 48 или 24 В и имеют гальваническую развязку. Номинальный входной ток по каждому входу равен $(5,0 \pm 0,5)$ мА. При подаче напряжения на дискретный вход обеспечивается бросок входного тока от 40 до 50 мА продолжительностью около 2 мс. Обеспечено отсутствие приема дискретных сигналов при напряжении на входе менее $0,65 \cdot U_{ном}$.

1.4.14. Терминал работает при изменении текущей частоты f основной гармоники входных сигналов в пределах от 45 до 55 Гц.

1.4.15. Предусмотрена возможность пуска терминала на запись аварийного процесса (осциллографирование) при появлении и исчезновении любых из 128 логических сигналов (см. 1.7.4).

Пуск на осциллографирование производится при длительности пускового импульса не менее 0,01 с.

1.4.16. В терминале для одновременного осциллографирования предусмотрена возможность выбора до 24 аналоговых и до 48 логических сигналов.

1.4.17. Длительность записи аналоговой и дискретной информации определяется временем существования аварийного режима и уставками по времени записи предаварийного и послеаварийного режимов.

Уставка по длительности записи предаварийного режима задается в диапазоне от 0,04 до 0,50 с.

Уставка по длительности записи послеаварийного режима задается в диапазоне от 0,5 до 5,0 с.

Уставка по максимальной длительности записи осциллограммы задается в диапазоне от 2,0 до 16,0 с.

1.4.18. Конфигурирование ПО по напряжению для терминала регистрирующего состоит в объединении в одну или две группы трехфазных цепей входных сигналов 1 – 16 аналоговых входов для выделения из них симметричных компонент.

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

- по появлению напряжения обратной последовательности U_2 ;
- по появлению напряжения нулевой последовательности $3U_0$;
- по приращению напряжения обратной последовательности DU_2 ;
- по приращению напряжения нулевой последовательности $D3U_0$;
- по снижению линейного напряжения U_{ab} и увеличению одного из фазных токов I_{ϕ} .

1.4.19. Предусмотрен пуск терминала на запись аварийного процесса для аналоговых входов:

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

- при снижении ниже заданной величины действующего значения первой гармоники сигнала (тока или напряжения) для любых трансформаторных входов.

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

1.4.20. 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;
- по минимальным и максимальным величинам для любого аналогового входа в диапазоне от 0 до 1000 единиц.

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

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

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

1.4.24. Коэффициент возврата ПО:

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

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

1.4.26. Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне, указанном в 1.1.3, не превышает $\pm 3\%$ для токов и напряжений срабатывания ПО терминала регистрирующего от средних значений, измеренных при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

1.4.27. Порты терминала для связи

В терминалах имеются два независимых последовательных порта связи с выходами на три разъема, предназначенными для АСУ ТП, АРМ СРЗА и местного подключения переносного компьютера (см. таблицу 3).

Т а б л и ц а 3 – Порты для связи терминала и их разъемы

Порт	Обозначение	Расположение разъема	Основное назначение и уровень сигналов	Примечание
COM1	«TTL1»	Задняя плата	Обеспечение связи терминала с АСУ ТП. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике. Объединение терминалов в информационную сеть осуществляется при использовании дополнительных преобразователей сигналов	Основной порт связи
COM2	«TTL2»		Обеспечение связи терминала с АРМ СРЗА. Уровень сигналов интерфейса соответствует TTL логике. Объединение терминалов в информационную сеть осуществляется при использовании дополнительных преобразователей сигналов	Переключение разъемов порта осуществляется программно
	«RS232»	Лицевая панель	Местное подключение переносного компьютера к терминалу. Уровень сигналов интерфейса соответствует стандарту RS232. Подключение компьютера осуществляется стандартным кабелем связи	

Для взаимодействия терминала по последовательным каналам связи используются следующие протоколы связи:

- IEC 60870-5-103 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005). Является открытым стандартным международным протоколом обмена. Используется для подключения терминала в АСУ ТП или иную SCADA - систему стороннего производителя. Спецификация протокола для конкретного исполнения терминала имеется в виде электронного файла в каждом терминале и доступна для извлечения средствами АСУ ТП;

- SPA-bas. Является внутренним протоколом связи при взаимодействии терминала с комплексом программ **EKRASMS** (Руководство пользователя ЭКРА.00002-01 90 01). Спецификация протокола является закрытой для потребителя и не распространяется.

1.4.28. Интерфейсы связи:

Интерфейс RS485 предназначен для создания постоянных каналов связи с использованием двухпроводных линий для подключения терминалов к компьютеру на расстоянии до 500 м при скорости передачи информации до 115200 бод. При этом используются дополнительное оборудование: блоки преобразователей сигналов TTL/RS485 типа Д2150 (ЭКРА.656116.211 ПС) и RS485/RS232 типа Д214 (ЭКРА.656116.210 РЭ), кабель связи типа «витая пара».

Интерфейс Ethernet предназначен для подключения терминалов в локальную сеть Ethernet 10/100 с топологией «звезда». Длина сегмента Ethernet сети не более 300 м. Независимо от скорости подключения к Ethernet оборудованию, скорость передачи информации от терминала ограничена до 115200 бод. При этом используется дополнительное оборудование: блок преобразователей сигналов TTL/ Ethernet типа Д2460 (ЭКРА.656116.341 ПС), стандартные кабель связи и остальное оборудование Ethernet сетей;

Интерфейс RS232 предназначен для подключения переносного компьютера к терминалу во время проверки, наладки или текущей эксплуатации, а также для обновления программного обеспечения в терминалах при скорости передачи информации до 19200 или до 115200 бод в зависимости от исполнения терминала. Для подключения терминалов к компьютеру используется кабель связи с разъемами DB9. В зависимости от модификации сервисного разъема «RS232» терминала возможна поставка кабеля связи:

ЭКРА 685616.008	два разъема типа DB9F (розетки),
ЭКРА 685616.013	разъемы типов DB9M –DB9F (вилка-розетка).

Возможно использование стандартного «нуль-модемного» кабеля связи с разъемами типа DB9F с обоих концов или стандартного «удлинителя» последовательных портов, имеющего по концам разъемы типов DB9M и DB9F соответственно.

1.4.29. Предусмотрен непрерывный (функциональный) контроль работоспособности терминала с действием в случае обнаружения неисправности на внешнюю сигнализацию.

Функциональным контролем проверяется:

- исправность памяти программ, памяти уставок,
- правильность обмена информацией между узлами и блоками терминала и функцио-

нирования процессоров,

- исправность БП, блока АЦП и обмоток выходных реле.

Самодиагностика не охватывает дискретные входы и контакты выходных реле.

Каждый терминал оборудован системой тестового контроля, служащей для проверки работоспособности основных узлов и блоков. Тестовый контроль осуществляется автоматически при включении напряжения питания.

1.4.30. Встроенное базовое программное обеспечение регистрирующего терминала позволяет производить загрузку и обновление функционального программного обеспечения.

1.5 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.5.1. Состав изделия

Т а б л и ц а 4 - Список блоков терминала регистрирующего

Обозначение	Тип блока*	Наименование	функциональное назначение	Примечание
Е1	Л240х	Блок логики	см. 1.7.2.1	
Е2	Д242	Блок АЦП	см. 1.7.2.3	
Е3	П154х	Блок питания	см. 1.7.2.4	
Е4, Е5	Э228х	Блок входов	см. 1.7.2.5	16 дискретных входов
Е6	Д243х	Блок трансформаторов	см. 1.7.2.6	24 аналоговых входов
Е7		Плата лицевая	см. 1.7.2.2	
Е8		Плата объединительная	обеспечение меж-блочного монтажа	

*Символ «х» в типе блоков соответствует наличию исполнений блоков.

1.5.2. Конструктивное выполнение терминала

1.5.2.1 Терминал выполнен в виде кассеты блочной конструкции с задним присоединением внешних проводов. Кассета защищена от внешних воздействий устанавливаемыми с передней и задней сторон металлическими плитами.

Общий вид терминала приведен на рисунке 1, расположение блоков в кассете приведено на рисунке 2, структурная схема терминала регистрирующего – на рисунке 3.

1.5.2.2 На лицевой плате терминала имеются (см. рисунок 4):

- жидкокристаллический символьный дисплей 4×16,
- четыре кнопки управления,
- светодиодные индикаторы,
- служебный разъем «RS232».

1.5.2.3 На задней металлической плате терминала расположены:

- разъемы для присоединения внешних цепей;
- разъемы TTL1 и TTL2 для связи терминала с высшим уровнем АСУ ТП.

1.5.3. Электрическая связь между блоками и лицевой платой внутри терминала осуществляется с помощью разъемов через объединительную печатную плату и соединители.

1.6 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- терминал регистрирующий типа БЭ2704 V900 (типоисполнение в соответствии с заказом) – 1 шт.;
- запасные части согласно перечню, приведенному в таблице 5 – 1 комплект;
- оборудование связи для построения локальной сети – в соответствии с картой заказа;
- настоящее руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- протокол приемо-сдаточных испытаний терминала – 1 экз.

Т а б л и ц а 5 – Перечень запасных частей и принадлежностей

Наименование	Количество, шт.
Компакт-диск с комплексом программ ЕКРАСМС	1*
Карта памяти типа CompactFlash™	2
Розетка MSTB 2,5/16-STF	7**
Крепежные детали	в соответствии с таблицей 6
Кабель связи с разъемами DB9	1*
* В один адрес или для нескольких устройств одного объекта. Исполнение кабеля связи зависит от модификации сервисного разъема «RS232» (см. 1.4.28, интерфейс RS232).	
** Поставляются установленными в устройство.	

1.7 Устройство и работа терминала

1.7.1 Питание терминала осуществляется от источника постоянного или выпрямленного тока напряжением 220 (или 110) В с допустимыми отклонениями + 10 % и минус 20 % через устанавливаемый в терминале преобразовательный блок питания. Допустимый уровень периодической составляющей в напряжении питания не более 6 % от среднего значения.

1.7.2 Аппаратная часть терминала содержит:

- блок ЦП,
- блок АЦП,
- преобразовательный блок питания,
- блоки входов,
- блок трансформаторов,
- лицевую и объединительную платы.

Блок-схема терминала приведена на рисунке 5.

1.7.2.1 Блок ЦП выполнен на основе 32-разрядного микропроцессора и выполняет функции обработки цифровой информации, поступающей от АЦП, от блока приема дискретных сигналов и других внешних устройств.

В состав ЦП входят следующие основные узлы:

- 32-разрядный микропроцессор,
- память программ,

- карта памяти осциллограмм,
- сигнальный процессор,
- ОЗУ,
- энергонезависимая память уставок и конфигураций,
- часы реального времени,
- контроллер последовательного канала связи.

Функционирование терминала происходит по программе, записанной в память программ с максимальной емкостью 1 Мбайт. Статическое ОЗУ с максимальной емкостью 1 Мбайт предназначено для хранения данных, участвующих в алгоритме функционирования.

Для сохранения информации регистратора при отключении питания ОЗУ имеет резервный источник питания.

Уставки и конфигурация ПО терминала хранятся в энергонезависимой памяти, позволяющей многократно производить необходимые изменения.

Часы реального времени позволяют фиксировать текущее время события. Предусмотрена возможность работы часов при отключенном питании, для чего имеется резервный источник питания.

Последовательные каналы связи TTL1 и TTL2 предназначены для связи терминала с ПЭВМ или модемом. Скорость работы каналов связи задается в виде уставки и может быть от 1200 до 115200 бод.

Блок ЦП управляет работой остальных блоков терминала с помощью сигналов, передаваемых через «общую шину» (объединительную плату). По этой же шине передаются сигналы управления, и производится питание всех блоков терминала.

В состав блока ЦП входит съемная карта энергонезависимой электронной памяти типа CompactFlash™ (в дальнейшем – карта памяти) емкостью 16 – 512 Мбайт, предназначенная для записи цифровой информации во время аварийного процесса. При снятии напряжения питания информация в карте памяти сохраняется.

1.7.2.2 С помощью кнопок управления и дисплея, расположенных на лицевой плите терминала, производится считывание текущих значений токов и напряжений на аналоговых входах, значений уставок, состояний дискретных входов терминала. Кнопками управления может быть произведено перепрограммирование (изменение значений уставок) терминала.

Светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой плите терминала, обеспечивают сигнализацию текущего состояния терминала.

Служебный разъем: интерфейс RS232 предназначен для подключения портативного компьютера. Подключение производится с помощью кабеля связи.

1.7.2.3 Блок АЦП осуществляет предварительную аналоговую фильтрацию сигналов, пропорциональных входным токам и напряжениям, преобразование их в цифровую форму и передачу данных ЦП.

1.7.2.4 БП осуществляет гальваническую развязку входного постоянного напряжения от цепей питания блоков терминала и его преобразование в необходимые уровни. В этом же блоке установлены входной фильтр цепей питания и выходные реле.

1.7.2.5 Блок приема дискретных сигналов производит прием сигналов от внешних устройств, их гальваническую развязку и передачу в блок ЦП.

1.7.2.6 Блок трансформаторов включает до 12 ТТ и до восьми ТН на входе (в сумме не более 16 трансформаторов) и имеет возможность дополнительной установки четырех или восьми двуполярных ДПТ.

1.7.3 В терминале программно реализован набор ПО, при срабатывании которых возможен пуск аварийного осциллографа. Пуск может осуществляться и от изменения состояния любого из 32 дискретных входов.

Программная часть терминала включает:

- аварийный осциллограф с 24 или 12 выборками на период промышленной частоты. Возможна одновременная запись всех аналоговых входов и до 48 дискретных сигналов;
- систему задания уставок и параметров ПО, их сохранение;
- связь с системой управления верхнего уровня;
- регистратор событий с базой данных на 1024 события;
- регистратор внутренних событий с базой данных на 128 событий. Считывание внутренних событий производится по последовательному каналу связи. Последние 64 события могут быть считаны с дисплея терминала.

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

Аналоговые входы, имеющие промежуточные трансформаторы тока или напряжения, образуют трехфазные группы аналоговых сигналов, из которых возможно программное формирование симметричных составляющих обратной и нулевой последовательности, а также разностных значений и приращений величин. Выходы ПО являются внутренними логическими сигналами и совместно с дискретными входными сигналами образуют группу логических сигналов с общим количеством до 128. Любой логический сигнал может быть использован для записи в аварийную осциллограмму, для регистрации в функции регистратора логических сигналов и для формирования пускового сигнала для осциллографа. Кроме регистратора логических сигналов в терминале имеется регистратор состояния, в котором фиксируются события смены уставок, включения и выключения устройства, сбои в работе и неисправности.

Имеется ряд ограничений, не допускающих возможность записи более 48 логических сигналов в аварийную осциллограмму и использования некоторых логических сигналов для пуска осциллографа. Например, логический сигнал «Пуск осциллографа», формируемый по схеме «ИЛИ» из условий пуска осциллографа, не может быть использован для пуска, так как в

этом случае возникнет логическое замыкание условий пуска на себя, что приведет к бесконечно большой длительности осциллограммы. Полный список логических сигналов, имеющийся в терминале, приведен в таблице В.1 (приложение В). В указанной таблице знаком «✓» отмечены заводские значения осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов, которые могут быть изменены при настройке терминала на месте эксплуатации под необходимые условия.

В случае возникновения условий пуска устройства (например, появление напряжения обратной или нулевой последовательности по величине, большей соответствующей уставки) фиксируется момент пуска и производится перезапись на карту памяти данных предаварийного режима и данных аварийного процесса. После возврата ПО запись продолжается в течение времени, заданного уставкой по времени записи послеаварийного режима.

Информация о пусках сохраняется в карте памяти неограниченное время, в том числе и при отключении напряжения питания терминала.

Если после окончания записи послеаварийного режима сразу же произойдет новый пуск, то немедленно начнется новый цикл записи в карту памяти (с учетом предаварийного режима).

Запись пусков в таком режиме будет продолжаться до тех пор, пока в карте памяти останется место не менее чем 30 % от максимального объема карты.

В дальнейшем, в процессе новой записи осциллограмм, в карте памяти автоматически освобождается необходимое место. При этом последовательно удаляются все осциллограммы с самой старой датой создания до получения необходимого свободного места.

Запись терминалом осциллограмм при аварийной ситуации осуществляется автоматически после возникновения условий пуска, поэтому какая-либо неисправность, неготовность или отсутствие карты памяти воспринимаются терминалом как неисправность. В таких случаях терминал выводится из работы с сохранением работы ПО и возможностью выдачи сигнала на пуск внешнего регистратора, но запись осциллограмм им производиться не будет.

Временное извлечение карты памяти из терминала, например, для замены, переводит его в режим предварительной неисправности без выдачи сигнала неисправности во внешние цепи. При этом на дисплее терминала периодически появляется сообщение «**CF не вставлена**». В таком состоянии терминал будет находиться в течение 30 с. Если за это время не будет вставлена исправная карта памяти, то терминал выдаст сигнал неисправности.

Извлечь информацию из терминала об аварийном процессе можно двумя способами:

- по последовательному каналу связи (при объединении терминалов в информационную сеть);
- путем считывания информации с карты памяти в ПЭВМ при помощи специального устройства чтения CompactFlash карт, которое может быть внешним, подключаемым через USB - порт, или выполнено в виде PCMCIA – карты – переходника. Последнее устройство обычно используется совместно с переносными ПЭВМ.

Объединение терминалов в локальную информационную сеть может производиться с помощью внешних преобразователей сигналов, обеспечивающих гальваническую изоляцию линий связи и преобразование сигналов в необходимый интерфейс связи (см. 1.4.28).

1.7.5 Для мониторинга, настройки и управления терминалами серии БЭ2704 и БЭ2704А, для анализа текущей и аварийной информации, а также для интеграции терминалов в АСУ ТП используется комплекс программ **EKRASMS**. Для работы комплекса программ **EKRASMS** необходим компьютер под управлением операционной системы Microsoft Windows 2000 и выше. Комплекс программ **EKRASMS** доступен для загрузки на сайте dev.ekra.ru.

1.7.6 Логика пуска осциллографа

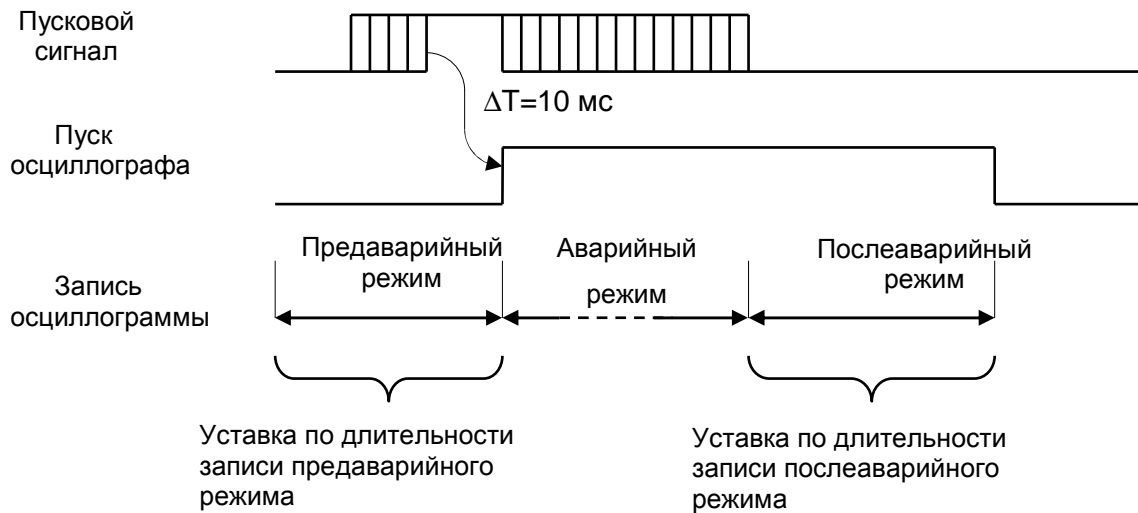
Выходы всех ПО устройства представлены логическими сигналами «0» и «1». Сигнал «0» соответствует несрабатанному состоянию, сигнал «1» – срабатыванию ПО максимальной величины при превышении входным сигналом заданной величины или срабатыванию ПО минимальной величины при уменьшении входного сигнала ниже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

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

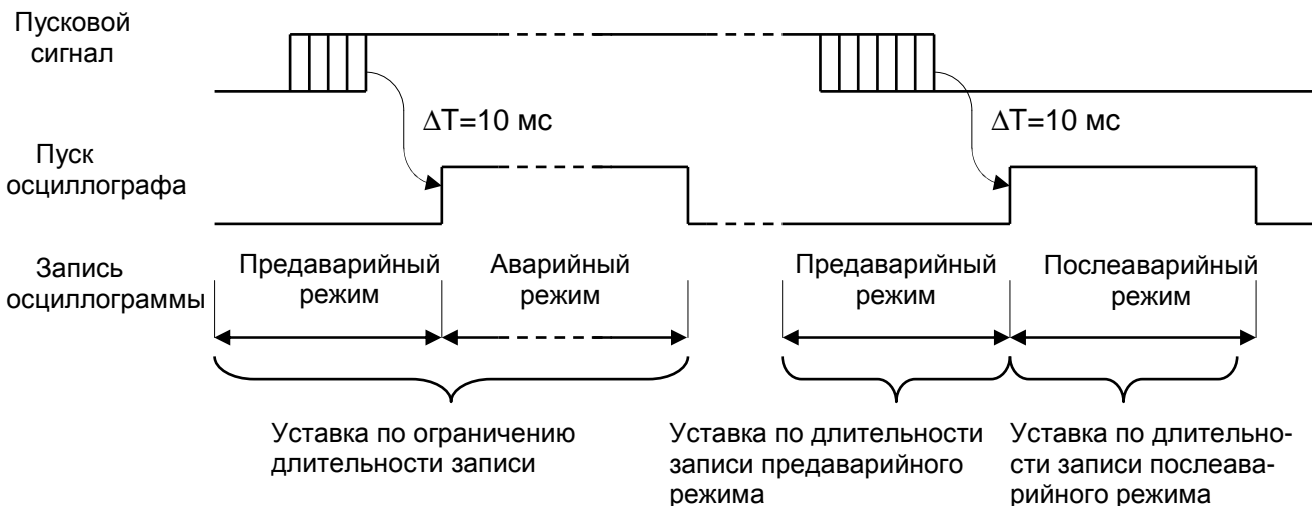
Предусмотрена возможность пуска аварийного осциллографа при изменении состояния любых имеющихся логических сигналов. Имеется возможность пуска при изменении состояния любых логических сигналов как из «0» в «1» (активный уровень «1»), так и из «1» в «0» (активный уровень «0»).

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

Выбранные для пуска логические сигналы с заданным активным уровнем объединяются по схеме «ИЛИ» для формирования пускового сигнала. В нормальном состоянии логической схемой терминала ожидается появление и сохранении в течение 10 мс пускового сигнала. При этом формируется сигнал пуска осциллографа. После возврата пускового сигнала сигнал пуска осциллографа остается активным в течение времени, заданного уставкой по времени послеаварийной записи.



В случае продолжительного нахождения пускового сигнала в активном состоянии, осциллограф продолжает оставаться в запущенном состоянии не более времени, заданного уставкой ограничения по длительности записи. После чего действие логического сигнала, вызвавшего длительный пуск осциллографа, переводится на работу по фронту. Возврат и сохранение этого сигнала в неактивном состоянии в течение 10 мс приведет к дополнительному короткому пуску осциллографа. После чего действие этого сигнала на пуск осциллографа вернется к нормальному режиму, т.е. работе по активному уровню.



1.7.7 Организация и структура записи аварийных осциллограмм

Для возможности успешной передачи информации по каналам связи, например, с использованием модемов, данные всего пуска (преаварийный, аварийный и послеаварийный режим) автоматически разбиваются на фрагменты длиной не более 64 Кбайт и сохраняются в виде файлов со строго определенными именами и расширением. По имени файла аварийной осциллограммы можно однозначно определить, каким устройством он был записан и каким фрагментом общей записи он является.

При наличии всех фрагментов данных имеется возможность их «склеивания» в одну осциллограмму с помощью комплекса программ **EKRASMS**.

Дата и время создания файла соответствуют моменту его записи, а не времени пуска осциллографа. Информация о времени и причине пуска, а также состояние уставок терминала в момент пуска, содержатся в заголовке каждого фрагмента всей осциллограммы и доступны для отображения в программе анализа осциллограмм. Имя файла данных осциллограммы формируется следующим образом:

NNNDXXXZ.DFR,

- где NNN – серийный номер устройства (001-999);
 XXX – порядковый номер пуска (0 – Н);
 Z – номер фрагмента (0-9, А-Н);
 DFR – расширение (тип) файла. Присваивается всем файлам с данными аварийных осциллограмм терминала БЭ2704.

Например, файл с именем 123D4560.DFR является нулевым (самым первым) фрагментом осциллограммы, которой присвоен номер 456. Осциллограмма записана устройством 123.

В предельном случае, при максимальном количестве записываемых аналоговых и дискретных сигналов с максимальными уставками по времени, устройством может быть произведена запись до 18 фрагментов осциллограммы с номерами фрагментов от 0 до 9 и далее от А до Н.

Для оценки максимального размера записываемой аварийной осциллограммы следует использовать следующие данные:

- количество периодов промышленной частоты в 1 с – 50;
- количество отсчетов всех сигналов на период промышленной частоты – 24;
- максимальный объем данных одного отсчета – 54 байта (исходя из того, что для записи одного отсчета требуется по 2 байта на каждый из 24 аналоговых каналов и 6 байт (48 бит) для 48 дискретных каналов).

Таким образом, на одну секунду записи осциллограмм необходимо:

$$50 \text{ периодов /с} * 24 \text{ выборки / период} * 54 \text{ байта /отсчет} = 64800 \text{ байт /с.}$$

Дополнительно к каждому фрагменту осциллограммы добавляется заголовок до 3 Кбайт и копия уставок объемом 2 Кбайта для удобства дальнейшего анализа.

1.8 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведен в приложении Б.

1.9 Маркировка и пломбирование

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

1.9.2 Терминал имеет на передней плите маркировку с указанием типа изделия. Место каждого блока в кассете имеет маркировку на нижнем заднем профиле кассеты. Тип и серийный номер блока указаны на разъеме или печатной плате.

1.9.3 На задней металлической плите терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип терминала;
- заводской номер;
- основные параметры терминала по 1.2.1;
- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления, а также маркировка разъемов.

1.9.4 Транспортная маркировка тары – по ГОСТ 14192-96, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Пределы температуры» (интервал температур в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

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

1.10 Упаковка

1.10.1 Терминалы поставляются в составе шкафов типа ШЭ2607 900900 и упаковке не подлежат.

1.10.2 При отдельной поставке терминала упаковка 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, имеющим аттестацию на право выполнения работ,

хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию терминала. При этом следует выполнять необходимые меры по защите изделий от воздействия статического электричества.

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

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

2.2.1.2 Терминал перед включением и во время работы должен быть надежно заземлен.

2.2.2 Внешний осмотр, установка терминала и подключение внешних цепей

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

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 в чистом помещении, достаточно освещенном для проведения необходимых проверок.

2.2.2.3 Установите терминал на вертикальную плоскость шкафа или другой конструкции с допустимым отклонением от вертикального положения опорной поверхности устройства до 5° в любую сторону. Крепление терминала возможно непосредственно к вертикальной плоскости НКУ или на реечных конструкциях в утопленном (с задним присоединением проводов) варианте установки с помощью деталей, перечень которых приведен в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Перечень крепежных деталей

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

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

Выполнение требования по заземлению является **обязательным**.

2.2.2.5 Выполните подключение терминала согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ. Подключение внешних цепей производить с помощью кабеля или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм² в соответствии с картой заказа.

Расположение разъемов для терминала регистрирующего типа БЭ2704V900 приведено на рисунке 6.

Номера клемм для подключения входных датчиков аналоговых сигналов (трансформаторов и ДПТ) в зависимости от их исполнения по максимальной величине входного сигнала приведены в таблицах 7 и 8 соответственно.

В таблице 9 приведены номера клемм для подключения дискретных сигналов.

В таблице 10 приведены номера клемм для подключения цепей питания, сигнализации и управления.

Т а б л и ц а 7 - Номера клемм для подключения входных трансформаторов

№ аналогового входа	Входной сигнал	Тип датчика	Клеммы для подключения входных датчиков аналоговых сигналов в зависимости от максимальной величины входного сигнала		
			10, 20, 40 А	50, 100, 200 А	163 В
1	I	ТТ	X1:1; X1:3	X1:2; X1:3	-
2			X1:4; X1:6	X1:5; X1:6	-
3			X1:7; X1:9	X1:8; X1:9	-
4			X1:10; X1:12	X1:11; X1:12	-
5			X1:13; X1:15	X1:14; X1:15	-
6			X1:16; X1:18	X1:17; X1:18	-
7			X1:21; X1:23	X1:22; X1:23	-
8			X1:24; X1:26	X1:25; X1:26	-
9	I	ТТ	X1:27; X1:29	X1:28; X1:29	-
	U	ТН	-	-	X3:1; X3:2
10	I	ТТ	X1:30; X1:32	X1:31; X1:32	-
	U	ТН	-	-	X3:3; X3:4
11	I	ТТ	X1:33; X1:35	X1:34; X1:35	-
	U	ТН	-	-	X3:5; X3:6
12	I	ТТ	X1:36; X1:38	X1:37; X1:38	-
	U	ТН	-	-	X3:7; X3:8
13	U	ТН	-	-	X3:9; X3:10
14			-	-	X3:11; X3:12
15			-	-	X3:13; X3:14
16			-	-	X3:15; X3:16

Т а б л и ц а 8 - Номера клемм для подключения двуполярных ДПТ

№ аналогового входа	Входной датчик *	Клеммы для подключения
17	ДПТ1	X2:1; X2:2
18	ДПТ2	X2:3; X2:4
19	ДПТ3	X2:5; X2:6
20	ДПТ4	X2:7; X2:8
21	ДПТ5	X2:9; X2:10
22	ДПТ6	X2:11; X2:12
23	ДПТ7	X2:13; X2:14
24	ДПТ8	X2:15; X2:16
* См. рисунки 4, 9.		

Таблица 9 - Номера клемм для подключения дискретных сигналов

№ дискретного входа	Клеммы для подключения
1	X4:1; X4:2
2	X4:3; X4:4
3	X4:5; X4:6
4	X4:7; X4:8
5	X4:9; X4:10
6	X4:11; X4:12
7	X4:13; X4:14
8	X4:15; X4:16
9	X5:1; X5:2
10	X5:3; X5:4
11	X5:5; X5:6
12	X5:7; X5:8
13	X5:9; X5:10
14	X5:11; X5:12
15	X5:13; X5:14
16	X5:15; X5:16
17	X6:1; X6:2
18	X6:3; X6:4
19	X6:5; X6:6
20	X6:7; X6:8
21	X6:9; X6:10
22	X6:11; X6:12
23	X6:13; X6:14
24	X6:15; X6:16
25	X7:1; X7:2
26	X7:3; X7:4
27	X7:5; X7:6
28	X7:7; X7:8
29	X7:9; X7:10
30	X7:11; X7:12
31	X7:13; X7:14
32	X7:15; X7:16

Таблица 10 - Номера клемм для подключения цепей питания, сигнализации

Наименование цепи		Клеммы для подключения
Питание терминала	+U	X8:2
	-U	X8:4
Корпус		X8:6
Контакт реле «Срабатывание»		X8:8; X8:9
Контакт реле «Контрольный выход»		X8:11; X8:12
Контакт реле «Пуск»		X8:13; X8:14
Контакт реле «Неисправность»		X8:15; X8:16

2.2.3 Подготовка терминала к работе

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

2.2.3.2 Терминал выпускается с предприятия-изготовителя работоспособным и полностью испытанным.

Терминал поставляется в исполнении, соответствующем карте заказа и содержит все необходимые для его работы элементы.

Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации терминала, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей терминала при нажатии на соответствующие кнопки управления (см. 2.3.3).

2.2.4 Пользовательская настройка терминала

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

2.3 Работа с терминалом

Основные функции регистрирующего терминала:

- анализ поступающей от датчиков тока и напряжения информации,
- выявление условий пуска,
- запись аварийного процесса в карту памяти.

2.3.1 Карта памяти

2.3.1.1 Структура записи на карту памяти

Карта памяти представляет собой съемный энергонезависимый накопитель информации с файловой организацией хранения данных емкостью 16 – 512 Мбайт. Терминалом поддерживаются только файловые системы типа FAT12, FAT16 или FAT32, в зависимости от объема используемой карты. Для упорядочивания хранения данных и облегчения поиска необходимой осциллограммы вся информация на карте записывается в папки (каталоги) с определенными именами.

Все фрагменты осциллограммы одного пуска хранятся в карте памяти в одной папке, имя которой формируется следующим образом:

NNNFPPP, где **NNN** – номер терминала,
PPP – номер пуска.

Например, папка с именем 001F406 содержит фрагменты осциллограммы с порядковым номером 406, записанной устройством номер 1.

Все пуски, относящиеся к определенной дате, хранятся в папке с именем, соответствующим дате записи этой информации. Имя папки формируется следующим образом:

YYYYMMDD, где **YYYY** – год, (2003, 2004 ...);
MM – месяц, (01 – 12);
DD – день месяца (01 – 31).

Например, в папке с именем «**20031001**» содержатся все осциллограммы, записанные 1 октября 2003г.

Таким образом, структуру данных на карте памяти можно представить так:

ROOT/ YYYYMMDD/NNNFPPP/NNNDXXXZ.DFR,

где **ROOT** – корневой каталог,
YYYYMMDD – дата хранящихся в данном каталоге осциллограмм,
NNNFPPP – серийный номер устройства и порядковый номер пуска осциллографа,
NNNDXXXZ.DFR – фрагмент осциллограммы.

2.3.1.2 Работа с картой памяти в терминале

Карта памяти имеет на одном торце гнезда 50-контактного разъема, на противоположном торце имеется выступ для удобства её извлечения. Карта вставляется разъемом в гнездо для карты памяти терминала таким образом, чтобы выступ на торце карты был направлен в левую сторону (см. рисунок 4). Направляющие пазы на боковых сторонах карты имеют разную ширину, что препятствует вставлению карты в неправильном положении.

Карта памяти должна вставляться в терминал без перекосов по направляющим пазам, легко преодолевая только сопротивление механизма выталкивания и контактов разъема в почти полностью вставленном состоянии. При вставлении следует нажимать на торец карты в его среднюю часть и убедиться, что карта вставлена до упора. При этом кнопка выталкивателя «Извлечение» выступает на максимальную величину. Не рекомендуется оставлять карту вставленной в гнездо не до упора или слишком медленное вставление карты. Отсутствие кратковременного свечения индикатора «Работа» или его постоянное свечение при вставлении карты является признаком неполного или медленного вставления карты. При этом на дисплее терминала дополнительно может отображаться периодически появляющееся сообщение **CF не готова**.

Извлечение карты производится нажатием на кнопку механического выталкивателя «Извлечение».

Карта памяти может извлекаться из терминала и вставляться в него без отключения питания, что не приводит к повреждению карты и устройства при отсутствии обращения к ней. Для исключения искажения или потери данных в карте памяти нельзя производить ее извлечение из терминала при свечении светодиодного индикатора «Работа».

Для считывания информации с карты памяти в ПЭВМ извлеките карту из терминала, поместите ее в специальное считывающее устройство и произведите чтение карты самой ПЭВМ. Устройство чтения CompactFlash карты поставляется по заказу с оборудованием или приобретается отдельно. Работа с устройством чтения на ПК в данном руководстве не рассматривается.

При некорректной работе с картой памяти (выключение питания и выемка карты в момент записи или удаления файла) могут возникнуть потерянные кластеры. При записи, удалении осциллограмм разной длины увеличивается фрагментация карты памяти, имеющей файловую систему. Поэтому, чтобы увеличить скорость записи и чтения за счет дефрагментации и увеличения объема карты памяти за счет потерянных кластеров, рекомендуется периодически считывать все необходимые осциллограммы и форматировать карту памяти (см. меню **Осциллограф / Сброс пам. осц. / Обнуление памяти осцилл.**).

2.3.1.3 Подготовка к использованию и смена карты памяти

Терминал рассчитан для работы с CompactFlash™ картами типа 1 или 2. Указанные карты выпускаются разными производителями и могут иметь разный объем. От объема используемой карты зависит суммарное время записанных осциллограмм. Приблизительно это время можно оценить исходя из того, что в предельном случае на одну секунду аварийной осциллограммы расходуется около 64 Кбайт памяти. Например, на карту объемом 64 Мбайт в этом случае уместится около 1000 с аварийных осциллограмм. Для более точной оценки максимального времени записи аварийных осциллограмм следует воспользоваться данными, приведенными в разделе 1.7.6.

Перед использованием карты памяти в терминале требуется произвести ее предварительную подготовку, заключающуюся в форматировании. При этом в карте памяти уничтожаются все ранее записанные данные. Для исключения несовместимости форматов и гарантии возможности использования данной карты в терминале, ее подготовку желательно производить самим терминалом. Для этого в меню терминала предусмотрен режим подготовки карты памяти (см. меню **Осциллограф / Сброс пам. осц. / Обнуление памяти осцилл.**).

Допускается производить подготовку карты памяти в накопителе персонального компьютера. В этом случае при ее форматировании необходимо указывать тип файловой системы FAT12, FAT16 или FAT32 со стандартными параметрами.

Не гарантируется правильная работа терминала с картой памяти в следующих случаях:

- при нестандартных параметрах файловой системы;
- при использовании других файловых систем, например NTFS;
- при наличии на карте памяти посторонних файлов и директорий (каталогов), файлов с длинными именами или кириллицей в имени.

При вставлении в накопитель карты памяти терминал автоматически производит ее проверку, о чем свидетельствует непродолжительное свечение светодиодного индикатора «Работа» зеленого цвета. При невозможности использования вставленной карты памяти для работы,

например, при неисправности или ее неготовности, недопустимом для терминала формате записи, наличии на ней некорректных данных, на дисплее терминала будет периодически отображаться сообщение **CF не готова**.

В этом случае необходимо извлечь и повторно вставить карту памяти в терминал. Если после этого продолжает появляться вышеуказанное сообщение, то необходимо произвести форматирование используемой карты или заменить ее.

2.3.2 Включение терминала

Включение терминала производится подачей напряжения оперативного постоянного тока на клеммы X8:2, X8:4 терминала («плюс» подается на клемму X8:2). При этом на лицевой плате терминала должен светиться светодиодный индикатор зеленого цвета «Питание», свидетельствующий о наличии напряжения питания терминала.

При включении питания автоматически запускается программа диагностики, проверяющая работоспособность процессора, исправность оперативной памяти и памяти программ. После чего производится запуск системы. При работе программы диагностики и запуска системы на дисплее терминала высвечивается текст **«ТЕСТИРОВАНИЕ»** продолжительностью около 1 с.

После запуска системы выполняется подготовка к функционированию основной программы и дополнительные проверки:

- загрузка программы в сигнальный процессор,
- проверка исправности памяти данных регистратора и памяти уставок,
- проверка возможности пользования вставленной картой памяти.

При исправной аппаратной и программной части терминала и его готовности выполнять требуемые функции, примерно через 2 с после запуска системы на дисплее высвечиваются: текущие время и дата.

При обнаружении неисправности при включении питания или при перезапуске, в случае неуспешного повторного тестирования, через выдержку времени происходит возврат реле сигнализации, нормально замкнутый контакт которого замыкает цепь внешней сигнализации неисправности. При этом начинает светиться светодиодный индикатор красного цвета «Неисправность» на лицевой плате терминала. В большинстве случаев причину неисправности можно уточнить через меню на дисплее терминала (**Текущ. величины / Неисправность**). В таблице 21 (см. 2.4) приведены сообщения о неисправности и необходимые действия при ее возникновении.

Выделяются следующие режимы работы терминала:

- **дежурный режим**. Признаком нахождения терминала в этом режиме является индикация на дисплее терминала текущих значений времени и даты. Терминал готов к пуску и записи аварийных осциллограмм;

- **режим просмотра текущих значений и параметров.** В этом режиме возможен просмотр текущих значений аналоговых входов и аналоговых величин, логических сигналов, вида неисправности терминала. Терминал готов к пуску и записи аварийных осциллограмм;




- **режим изменения уставок и параметров терминала.** Переход в этот режим производится удержанием кнопки **ИЗМЕНИТЬ** в нажатом состоянии в течение 3 с до появления мигающего маркера на элементе, подлежащем изменению. В режиме изменения уставок терминал выведен из работы и не производит записей аварийных осциллограмм до момента выхода его из данного режима. Признаком нахождения терминала в этом режиме является свечение светодиодного индикатора «Неисправность». Выход из режима изменения уставок производится через меню **Запись уставок**. Предусмотрен автоматический возврат терминала в дежурный режим без записи произведенных изменений через 5 мин после последнего нажатия кнопок терминала.

2.3.3 Управление терминалом

Терминал снабжен кнопками и дисплеем (жидкокристаллическим индикатором) для управления терминалом и отображения информации о работе терминала.

Далее в настоящем руководстве приводятся назначение кнопок управления и высвечиваемая на дисплее информация, относящаяся к различным функциям работы терминала.

2.3.3.1 Кнопки управления

На лицевой панели терминала имеются четыре кнопки, посредством которых обслуживающим персоналом производится управление терминалом. В настоящем руководстве подлежащие нажатию кнопки представлены в виде пиктограмм , , . Расположение кнопок на лицевой панели терминала приведено на рисунке 4. Каждая кнопка, как правило, имеет несколько функций в зависимости от момента ее использования.

Функции кнопок

Кнопки выбора

Непосредственно под дисплеем расположены левая и правая кнопки выбора. Их назначение зависит от надписи, выводимой на дисплей в последней строке непосредственно над этими кнопками. В настоящем руководстве надпись, поясняющая назначение кнопки, выделена жирным шрифтом.

На левую кнопку выбора назначены функции: **МЕНЮ, ВЫБОР, ПОДРОБНО, ИЗМЕНИТЬ, -->**.



На правую кнопку выбора назначены функции: **НАЗАД, ОК.**

Нажатие кнопки выбора будет выполнять функцию, соответствующую надписи над ней в данный момент времени.

Кнопки прокрутки



Эти кнопки обеспечивают перемещение по спискам основных меню, меню, подменю, а в режиме программирования увеличение и уменьшение величины параметра или выбор параметра из предложенных вариантов.

Одновременное нажатие кнопок  ,  при включении питания обнуляет регистратор событий и устанавливает счетчик пусков осциллографа на 1. Режим используется при заводской настройке.

2.3.3.2 Дисплей



Дисплей терминала предназначен для отображения на нем буквенно-цифровых символов, имеет четыре строки по 16 символов в каждой. Управление режимом работы дисплея производится соответствующей установкой дежурного режима индикатора (2.3.9.14).

Система меню позволяет выводить на дисплей текущие значения токов и напряжений на входах аналоговых каналов, уставки и параметры срабатывания, состояние дискретных входов терминала и другую информацию.

Сообщения на дисплее и расшифровки их содержания приведены в таблицах 11 – 13.

2.3.3.3 Меню

Для обеспечения удобной эксплуатации терминала вся информация, имеющаяся в нем, организована в виде многоуровневых списков. Верхнему уровню соответствует основное меню, которое содержит вложенные пункты меню, имеющие подменю и т.д.

Вход в основное меню осуществляется левой кнопкой выбора, которая в дежурном режиме выполняет функцию **МЕНЮ**, о чем имеется соответствующая надпись над ней на экране дисплея. При входе в основное меню на экране дисплея высвечиваются пункты вложенного меню. Указатель пунктов меню – символ «>» в крайней левой позиции, устанавливается на первый пункт меню. Перемещение указателя по пунктам меню осуществляется кнопками  и . Однократное нажатие кнопок приводит к перемещению указателя на одну позицию. При длительном нажатии кнопок указатель будет ускоренно перемещаться в соответствующую сторону до отпущения кнопки.

При перемещении указателя в нижнюю или верхнюю строку дисплея осуществляется соответствующее смещение информационных строк дисплея вверх или вниз («прокрутка»). При достижении указателем последнего или первого пункта меню его дальнейшего движения в этом направлении не происходит.

Для перехода на следующий уровень меню необходимо установить указатель на требуемый пункт меню и нажать кнопку **ВЫБОР**. При этом на дисплее будут отображаться соответствующие пункты вложенного меню, а указатель всегда устанавливается на первый пункт. Выход из любого меню на один уровень вверх осуществляется правой кнопкой управления, выполняющей функцию **НАЗАД**. При этом справа от надписи имеется цифра, указывающая текущий уровень вложенности меню. Уровню 1 соответствует основное меню, уровню 2 соответ-

ствует следующий уровень вложенности меню и т.д. При выходе из основного меню (с уровнем 1) осуществляется переход дисплея терминала в дежурный режим.

2.3.3.4 Функции основных меню, меню и подменю терминала

Доступные пункты основных меню, имеющих уровень 1, и их назначения приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Основные меню

Наименование	Функции
Текущ. величины	Просмотр текущих значений аналоговых входов и аналоговых величин, состояние логических сигналов, данных регистратора LCD внутренних и аналоговых событий, а также вида неисправности терминала
Уставки ПО	Просмотр текущих значений уставок ПО терминала и изменение уставок по минимальной и максимальной величинам, а также уставок по группам трехфазных цепей
Осциллограф	Просмотр и задание уставок терминала по времени осциллографирования. Задание логических сигналов для пуска осциллографа, определение списка для записи аналоговых и дискретных сигналов, управление параметрами записи осциллограмм. Получение информации о свободном пространстве в карте памяти и возможность ее полной очистки. Подготовка карты памяти
Регистратор	Выбор для регистрации любых из заданных (до 128) логических сигналов, передаваемых по TTL1, RS232 портам для связи или высвечиваемых на дисплее терминала
Служ. параметры	Настройка параметров для доступа по последовательному каналу связи. Конфигурирование терминала и настройка трехфазных цепей. Установка часов реального времени. Задание вида и режима индикации текущих величин и базового вектора для вычисления угла текущих аналоговых величин. Управление контрольным выходом устройства
Заводские настр	Регулировка аналоговых входов
Запись уставок	Запись уставок в энергонезависимую память (по паролю)

Список меню, подменю, входящих в основные меню, и их функции приведены в таблицах 12, 13.

Таблица 12

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра
Текущ. величины	Аналог. входы *	Вх 1, ** 0.00	1 перв **/° Вход 1 0.00 / 0.0	Аналоговая величина 1 входа, **
	
		Вх 16, ** 0.00	16 перв **/° Вход 16 0.00 / 0.0	Аналоговая величина 16 входа, **
		ДПТ 1, ** 0.00	17 перв ** Вход 17 (ДПТ 1) 0.00	Аналоговая величина 17 входа, **
	
		ДПТ 8, ** 0.00	24 перв ** Вход 24 (ДПТ 8) 0.00	Аналоговая величина 24 входа, **
	Аналог. велич.*	U1 1г, кВ 0.00	перв U1 1г, кВ/° 0.00 / 0.0	Напряжение U ₁ первой цепи, кВ/°
U2ab 1г, кВ 0.00		перв U2ab 1г, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение U _{2ab} первой цепи, кВ/°	
3Uo 1г, кВ 0.00		перв 3Uo 1г, кВ/° 0.00 / 0.0	Напряжение 3U ₀ первой цепи, кВ/°	

Продолжение таблицы 12

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра
Текущ. величины	Аналог. велич.*	U _{ab} 1г, кВ 0.00	перв U _{ав} 1г, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение U _{ab} первой цепи, кВ/°
		U ₁ 2г, кВ 0.00	перв U ₁ 2г, кВ/° 0.00 / 0.0	Напряжение U ₁ второй цепи, кВ/°
		U _{2ab} 2г, кВ 0.00	перв U _{2ab} 2г, кВ/° 0.00 / 0.0	Напряжение U _{2ab} второй цепи, кВ/°
		3U _o 2г, кВ 0.00	перв 3U _o 2г, кВ/° 0.00 / 0.0	Напряжение 3U _o второй цепи, кВ/°
		U _{ab} 2г, кВ 0.00	перв U _{ав} 2г, В/° 0.00 / 0.0	Напряжение U _{ab} второй цепи, кВ/°
		P ₁ , МВт 0.0	перв P ₁ , МВт 0.0	1-ая активная мощность, МВт
		Q ₁ , МВАр 0.0	перв Q ₁ , МВАр 0.0	1-ая реактивная мощность, МВАр
		P ₂ , МВт 0.0	перв P ₂ , МВт 0.0	2-ая активная мощность, МВт
		Q ₂ , МВАр 0.0	перв Q ₂ , МВАр 0.0	2-ая реактивная мощность, МВАр
		P ₃ , МВт 0.0	перв P ₃ , МВт 0.0	3-ья активная мощность, МВт
		Q ₃ , МВАр 0.0	перв Q ₃ , МВАр 0.0	3-ья реактивная мощность, МВАр
		P ₄ , МВт 0.0	перв P ₄ , МВт 0.0	4-ая активная мощность, МВт
		Q ₄ , МВАр 0.0	перв Q ₄ , МВАр 0.0	4-ая реактивная мощность, МВАр
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота сигналов первой или второй трех-фазной цепи, Гц
Дискретн. сигн.	1 логич. сигнал 0	–	Высвечивается до 128 логических сигналов, 0/ 1 (см. таблицу 16)	
Регистр. внутр.	N внутр.событие	N внутр.событие 13.13; 31.353 19-12-2005	Высвечиваются последние 64 (N от 0 до 63) внутренние события (см. таблицу 18); время (часы. минуты; секунды. миллисекунды); дата (число - месяц - год)	
Регистр. дискр.	N дискр.событие	N дискр.событие 13.13; 31.353 19-12-2005	Высвечиваются последние 64 (N от 0 до 63) дискретные события (см. РЭ на шкаф); время (часы. минуты; секунды. миллисекунды); дата (число - месяц - год)	
Неисправность	Неисправность 0	–	Высвечивается код и тип неисправности в соответствии с таблицей 21	
* Действующее значение первой гармоники сигнала.				
** Единица измерения аналоговой величины зависит от типа входного датчика (в соответствии с картой заказа).				

Таблица 13

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчан.
Уставки ПО	по мин. величине	ПО мин. 1	ПО мин. 1, * Вход 1 75.000	уставка по минимальной величине 1 аналогового входа; (0,01 – 1000)*	75.000*
		...			
		ПО мин. 16	ПО мин. 16, * Вход 16 75.000	уставка по минимальной величине 16 аналогового входа; (0,01 – 1000)*	75.000*
	ПО мин. 17	ПО мин. 17, * Вход 17 (ДПТ 1) 75.000	уставка по минимальной величине 17 аналогового входа; (0,01 – 1000)*	75.000*	
	...				
	ПО мин. 24	ПО мин. 24, * Вход 24 (ДПТ 8) 75.000	уставка по минимальной величине 24 аналогового входа; (0,01 - 1000)*	75.000*	
по макс. велич.	ПО макс. 1	ПО макс. 1, * Вход 1 75.000	уставка по максимальной величине 1 аналогового входа; (0,01 – 1000)*	75.000*	
	...				
	ПО макс. 16	ПО макс. 16, * Вход 16 75.000	уставка по максимальной величине 16 аналогового входа; (0,01 – 1000)*	75.000*	

Продолжение таблицы 13

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчан.
Уставки ПО	по макс. велич.	ПО макс. 17	ПО макс. 17, Вход 17 (ДПТ 1) 75.000	уставка по максимальной величине 17 аналогового входа; (0,01 – 1000)*	75.000*
		ПО макс. 24	ПО макс. 24, * Вход 24 (ДПТ 8) 75.000	уставка по максимальной величине 24 аналогового входа; (0,01 - 1000)*	75.000*
	по группам	U2ab 1 гр., В	U2ab 1 гр., В 4.00	Напряжение срабатывания по напряжению обратной последовательности 1 цепи; (2 - 12) В	4.00 В
		3Uo 1 гр., В	3Uo 1 гр., В 6.00	Напряжение срабатывания по напряжению нулевой последовательности 1 цепи; (2 - 12) В	6.00 В
		DU2ab 1 гр., В	DU2ab 1 гр., В 3.00	Напряжение срабатывания по приращению вектора напряжения обратной последовательности 1 цепи; (2 - 12) В	3.00 В
		D3Uo 1 гр., В	D3Uo 1 гр., В 3.00	Напряжение срабатывания по приращению вектора напряжения нулевой последовательности 1 цепи; (2 - 12) В	3.00 В
		Uab 1 гр., В	Uab 1 гр., В 75.00	Напряжение срабатывания по снижению линейного напряжения Uab 1 цепи; (25 - 100) В	75.00 В
		U2ab 2 гр., В	U2ab 2 гр., В 4.00	Напряжение срабатывания по напряжению обратной последовательности 2 цепи; (2 - 12) В	4.00 В
		3Uo 2 гр., В	3Uo 2 гр., В 6.00	Напряжение срабатывания по напряжению нулевой последовательности 2 цепи; (2 – 12) В	6.00 В
		DU2ab 2 гр., В	DU2ab 2 гр., В 3.00	Напряжение срабатывания по приращению вектора напряжения обратной последовательности 2 цепи; (2 – 12) В	3.00 В
		D3Uo 2 гр., В	D3Uo 2 гр., В 3.00	Напряжение срабатывания по приращению вектора напряжения нулевой последовательности 2 цепи; (2 – 12) В	3.00 В
Uab 2 гр., В	Uab 2 гр., В 75.00	Напряжение срабатывания по снижению линейного напряжения Uab 2 цепи; (25 – 100) В	75.00 В		
Осциллограф	Время осциллог.	Время одной зап	Время одной записи, с 3.00	Ограничение длительности осциллограммы; (2 - 16) с	3.00 с
		t предавар. зап	Время предавар. записи, с 0.50	Длительность записи предаварийного режима; (0,04 – 0,50) с	0.50 с
		t послеав. зап.	Время послеав. записи, с 0.50	Длительность записи послеаварийного режима; (0,50 – 5,00) с	0.50 с
	Пуск осцил. 0/1	1 логич. сигн.	1 Пуск осц. по вкл	Пуск терминала на запись аварийного процесса (осциллографирования) при появлении любого из 128 логических сигналов (см. таблицу 16), вкл/откл	см. перечень дискретных сигналов для осциллографирования и регистрации (приложение В)
	Пуск осцил. 1/0	1 логич. сигн.	1 Пуск осц. по откл	Пуск терминала на запись аварийного процесса (осциллографирования) при исчезновении любого из 128 логических сигналов (см. таблицу 16), вкл/откл	
	Маска осц. дискр	1 логич. сигн.	1 Осциллограф. вкл	Выбор для одновременного осциллографирования до 48 логических сигналов, вкл/откл	
	Маска осц. анал.	1 Вх. 1	Вход 1 вкл	Осциллографирование 1 аналогового входа, вкл/откл	вкл.
		16 Вх. 16	Вход 16 вкл	Осциллографирование 16 аналогового входа, вкл/откл	вкл.
		17 ДПТ 1	Вход 17 (ДПТ 1) вкл	Осциллографирование 17 аналогового входа, вкл/откл	вкл.
		24 ДПТ 8	Вход 24 (ДПТ 8) вкл	Осциллографирование 24 аналогового входа, вкл/откл	вкл.
Управление осц.	Выборки за пер.	Выборки за период 24	Количество выборок за период для осциллографирования, 12/24	24	

Продолжение таблицы 13

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчан.
Осциллограф	Управление осц.	Номер пуска	Номер пуска 2	Высвечивается номер пуска терминала на осциллографирование (номер осциллограммы); (1- 999)	-
		Св. место в пам.	Свободн. место в памяти, % 38	Выводится информация о свободном пространстве в карте памяти, %	-
		Тестирование	Тестирование не разрешено	Перевод терминала в режим проверки	
	Сброс пам. осц.	Обнуление памяти осцилл.	-	Полная очистка карты памяти (по паролю 2816)	-
Регистратор	Регистратор TTL	1 логич. сигн.	1 Регистр. TTL вкл	Регистрация заданных (до 128) логических сигналов, вкл/откл	см. перечень дискретных сигналов для осциллографирования и регистрации (приложение В)
	Регистр. RS232	1 логич. сигн.	1 Регистр. RS232 вкл		
	Регистр. LCD	1 логич. сигн.	1 Регистр. LCD вкл		
Служ.параметры	Настр. посл. кан.	Адрес связи	Адрес для связи 1	Адрес терминала для связи; (1 - 899)	1
		Скорость TTL_1	Скорость TTL_1, Кбод 115.2	Скорость работы последовательного канала связи TTL_COM1; (1,2 – 115,2) Кбод	115.2
		Скорость RS232	Скорость RS232, Кбод 19.2	Скорость работы последовательного канала связи RS232_COM2; (1,2 – 19,2) Кбод	19,2
		Скорость TTL_2	Скорость TTL_2, Кбод 115.2	Скорость работы последовательного канала связи TTL_COM2; (1,2 – 115,2) Кбод	115.2
		Пароль термин.	Пароль терминала 1	Пароль для дистанционного изменения уставок; (0 – 9999)	1
		ПодключениеCOM2	ПодключениеCOM2 RS232 лиц. панель	Подключение COM2; RS232 лиц. панель/TTL2 задн. плата	RS232 лиц. панель
		АТ для модема	Сигнал АТ для модема выключен	Сигнал АТ для настройки скорости обмена с модемом, включен/выключен	выключен
		Синхр. по времен	Синхр. по времени TTL_1	Выбор последовательного канала связи для получения команды синхронизации времени; TTL_1/RS232	TTL_1
		Протокол TTL_1	Протокол TTL_1 SPA-bus	Протокол связи TTL_COM1, SPA-bus / IEC 60870-5-103	SPA-bus
		Протокол RS232	Протокол RS232 SPA-bus	Протокол связи RS232_COM2, SPA-bus / IEC 60870-5-103	SPA-bus
		Протокол TTL_2	Протокол TTL_2 SPA-bus	Протокол связи TTL_COM2, SPA-bus / IEC 60870-5-103	SPA-bus
		Короткий ответ	Короткий ответ Исп.	Короткий ответ положительного подтверждения для протокола связи IEC 60870-5-103; Исп./Не исп.	Не исп.
		Спонтан. события	Спонтан. события не разреш.	Выдача внутренних и дискретных событий терминала; разреш./не разреш.	не разреш.
		Цикл. измерения	Цикл. измерения не разреш.	Выбор разрешения или запрета циклических измерений при использовании протокола связи IEC 60870-5-103; разреш./не разреш.	не разреш.
		Период цикл. изм	Период цикл. изм. , с 60	Период циклических измерений; (1 – 900) с	60
		Архив.осцилл.	Архив.осцилл. нет	Задаёт режим архивации осциллограмм при чтении по протоколу IEC60870-5-103	нет
		Справ.осцилл.GI	Справ.осцилл.GI нет	Устанавливает передачу справочника осциллограмм по общему запросу по протоколу IEC60870-5-103	нет
Общий запрос	1 логич. сигнал	Общий запрос откл.	Маска состояния логических сигналов, передаваемых по команде общего запроса для протокола связи IEC 60870-5-103; Вкл/Откл	откл.	

Продолжение таблицы 13

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчан.	
Служ.параметры	Настр. конфигур	Вход 1	Вход 1 Вход 1 ТТ10А	Устанавливается тип входного трансформатора в соответствии с картой заказа	ТТ10А	
		Вход 2	Вход 2 Вход 2 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 3	Вход 3 Вход 3 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 4	Вход 4 Вход 4 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 5	Вход 5 Вход 5 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 6	Вход 6 Вход 6 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 7	Вход 7 Вход 7 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 8	Вход 8 Вход 8 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 9	Вход 9 Вход 9 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 10	Вход 10 Вход 10 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 11	Вход 11 Вход 11 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 12	Вход 12 Вход 12 ТТ10А		ТТ10А	
		Вход 13	Вход 13 Вход 13 ТН163В		ТН163В	
		Вход 14	Вход 14 Вход 14 ТН163В		ТН163В	
		Вход 15	Вход 15 Вход 15 ТН163В		ТН163В	
		Вход 16	Вход 16 Вход 16 ТН163В		ТН163В	
		Вход 17	Вход 17 Вход 17 (ДПТ 1) ДПТ 1В		Устанавливается тип входного ДПТ в соответствии с картой заказа	ДПТ 1В
			...			
			Вход 24	Вход 24 Вход 24 (ДПТ 8) ДПТ 100В	Устанавливается тип входного ДПТ в соответствии с картой заказа	ДПТ 100В
		Настр. цепей	Кол. групп ПО	Кол. групп ПО 1	Количество групп ПО, 0 – 2	1
1 цепь ф. А	1 цепь ф. А 14 вход		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 15 вход		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 16 вход		Номер аналогового входа фазы С первой трехфазной цепи, соответствующий 1 группе ПО при количестве групп ПО, отличном от нуля	16 вход		

Продолжение таблицы 13

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчан.
Служ.параметры	Настр. цепей	2 цепь ф. А	2 цепь ф. А 10 вход	Номер аналогового входа фазы А второй трехфазной цепи, соответствующий 2 группе ПО при количестве групп ПО, равном 2	10 вход
		2 цепь ф. В	2 цепь ф. В 11 вход	Номер аналогового входа фазы В второй трехфазной цепи, соответствующий 2 группе ПО при количестве групп ПО, равном 2	11 вход
		2 цепь ф. С	2 цепь ф. С 12 вход	Номер аналогового входа фазы С второй трехфазной цепи, соответствующий 2 группе ПО при количестве групп ПО, равном 2	12 вход
		3 цепь ф. А	3 цепь ф. А 1 вход	Номер аналогового входа фазы А третьей трехфазной цепи	1 вход
		3 цепь ф. В	3 цепь ф. В 2 вход	Номер аналогового входа фазы В третьей трехфазной цепи	2 вход
		3 цепь ф. С	3 цепь ф. С 3 вход	Номер аналогового входа фазы С третьей трехфазной цепи	3 вход
		4 цепь ф. А	4 цепь ф. А 4 вход	Номер аналогового входа фазы А четвертой трехфазной цепи	4 вход
		4 цепь ф. В	4 цепь ф. В 5 вход	Номер аналогового входа фазы В четвертой трехфазной цепи	5 вход
		4 цепь ф. С	4 цепь ф. С 6 вход	Номер аналогового входа фазы С четвертой трехфазной цепи	6 вход
		5 цепь ф. А	5 цепь ф. А 7 вход	Номер аналогового входа фазы А пятой трехфазной цепи	7 вход
		5 цепь ф. В	5 цепь ф. В 8 вход	Номер аналогового входа фазы В пятой трехфазной цепи	8 вход
		5 цепь ф. С	5 цепь ф. С 9 вход	Номер аналогового входа фазы С пятой трехфазной цепи	9 вход
		1 мощн. напр.	1 мощн. напр. 1 цепь	1-ая мощность – цепь напряжения	1 цепь
		1 мощн. ток	1 мощн. ток 3 цепь	1-ая мощность – цепь тока	3 цепь
		2 мощн. напр.	2 мощн. напр. 1 цепь	2-ая мощность – цепь напряжения	1 цепь
		2 мощн. ток	2 мощн. ток 4 цепь	2-ая мощность – цепь тока	4 цепь
		3 мощн. напр.	3 мощн. напр. 1 цепь	3-я мощность – цепь напряжения	1 цепь
		3 мощн. ток	3 мощн. ток 5 цепь	3-я мощность – цепь тока	5 цепь
		4 мощн. напр.	4 мощн. напр. 1 цепь	4-ая мощность – цепь напряжения	1 цепь
		4 мощн. ток	4 мощн. ток 2 цепь	4-ая мощность – цепь тока	2 цепь
		Бл. Uab от I 1 гр	Бл. Uab от I 1 гр. 7 вход	Номер аналогового входа по току для блокировки Uab 1 группы ПО	7 вход
		Бл. Uab от I 2 гр	Бл. Uab от I 2 гр. 10 вход	Номер аналогового входа по току для блокировки Uab 2 группы ПО	10 вход
	Единиц.изм. перв	Вход 1	Вход 1 Вход 1 А	Единицы измерения первичной величины; (-, В, кВ, А, кА)	А
		Вход 16	Вход 16 Вход 16 кВ	Единицы измерения первичной величины; (-, В, кВ, А, кА)	кВ
		Вход 17	Вход 17 Вход 17 (ДПТ 1) мА	Единицы измерения первичной величины; (-, В, кВ, А, кА, мВ, мА, кВА, МВА, кВт, МВт, Мвар, квар, Гц, Ом)	мА
		Вход 24	Вход 24 Вход 24 (ДПТ 8) мА	Единицы измерения первичной величины; (-, В, кВ, А, кА, мВ, мА, кВА, МВА, кВт, МВт, Мвар, квар, Гц, Ом)	мА
	Пер/втор. ан. вх.	Перв. велич. Вх 1	Первич.величина Вх 1, А 1.000	Первичная величина входного трансформатора 1 входа	1.000
		Втор. велич. Вх 1	Вторич.величина Вх 1, А 1.000	Вторичная величина входного трансформатора 1 входа	1.000
		Перв. велич. Вх 24	Первич.величина Вх 24, мА 1.000	Первичная величина ДПТ 8 24 входа	1.000
		Втор. велич. Вх 24	Вторич.величина Вх 24, В 1.000	Вторичная величина ДПТ 8 24 входа	1.000

Продолжение таблицы 13

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчан.	
Служ.параметры	Контр. выход K1	1 логич. сигн.	1 Контр. вых. откл	Выбор 1 из 128 логических сигналов для подключения к выходному реле блока питания терминала (см. таблицу 16), Вкл/Откл	откл	
	Тип устройства	Заводской номер	Заводской номер	Заводской номер 1	Заводской номер терминала **, (1 – 65535)	1
		Тип устройства	Тип устройства	Тип устройства 2704V900	Тип устройства	–
		Версия программ.	Версия программы	Версия программы 40	Версия программы	–
		Дата созд. HOST	Дата созд. прогр. HOST	Дата созд. прогр. HOST 04-02-20	Дата создания управляющей программы, год – месяц – день	–
		Дата созд. DSP	Дата созд. прогр. DSP	Дата созд. прогр. DSP 04-01-04	Дата создания программы для сигнального процессора, год – месяц – день	–
		Серийный N ЦП	Серийный номер ЦП	Серийный номер ЦП 573	Серийный номер блока ЦП	–
		Дата выпуска ЦП	Дата выпуска ЦП	Дата выпуска ЦП 03-10-17	Дата выпуска блока ЦП: год – месяц – день	–
		Аппар. версия ЦП	Аппаратн. версия ЦП	Аппаратн. версия ЦП 2	Аппаратная версия блока центрального процессора	–
		Тип памяти осц.	32 Mb CF SanDisk SDCFB1-3 HDX 2.1 5 111821B2804T	32 Mb CF SanDisk SDCFB1-3 HDX 2.1 5 111821B2804T	Тип памяти осциллограмм. Указывается объем памяти, изготовитель, серийный номер карты памяти	–
	Установка часов	Установка врем.	Установка времени 21:53:13	Установка показаний часов (время): часы: минуты: секунды	–	
		Установка даты	Установка даты 27-02-04	Установка показаний часов (дата): день – месяц – год	–	
	Переменные DSP	KOEFSIN	KOEFSIN 0 [1] (24)	Используются при заводской настройке.	–	
	Индик. анал. сигн	Индик. анал. сигн. в перв. велич.	–	Индикация аналоговых сигналов в первичных или во вторичных величинах	во вторич.	
	Дежурн. реж. инд.	Дежурн.режим инд 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	
Заводские настр	Подстр. анал. вх.	Мод. подстр. Вх 1	Модуль подстр. Вх.1 1.000	Значение модуля вектора подстройки аналогового сигнала 1 входа; (0,100 – 200,000)	1.000	
		Угол подст. Вх 1	Угол подстройки Вх.1 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала 1 входа; (минус 180,00 – 180,00)	0.00	
		Мод. подстр. Вх 24	Модуль подстр. Вх.24 1.000	Значение модуля вектора подстройки аналогового сигнала 24 входа; (0,100 – 200,000)	1.000	
		Угол подст. Вх 24	Угол подстройки Вх.24 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала 24 входа; (минус 180,00 – 180,00)	0.00	
	ПодстФлешБлАЦП	Мод. подстр. Вх 1	Модуль подстр. Вх.1 1.000	Значение модуля вектора подстройки аналогового сигнала 1 входа; (0,100 – 200,000)	1.000	
		Угол подст. Вх 1	Угол подстройки Вх.1 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала 1 входа; (минус 180,00 – 180,00)	0.00	
		Мод. подстр. Вх 24	Модуль подстр. Вх.24 1.000	Значение модуля вектора подстройки аналогового сигнала 24 входа; (0,100 – 200,000)	1.000	
		Угол подст. Вх 24	Угол подстройки Вх.24 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала 24 входа; (минус 180,00 – 180,00)	0.00	
		Мод. подстр. Вх 1	Модуль подстр. Вх.1 1.000	Значение модуля вектора подстройки аналогового сигнала 1 входа; (0,100 – 200,000)	1.000	
		Угол подст. Вх 1	Угол подстройки Вх.1 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала 1 входа; (минус 180,00 – 180,00)	0.00	

Продолжение таблицы 13

Основное меню (уровень 1)	Меню (уровень 2)	Подменю 1 (уровень 3)	Подменю 2 (уровень 4)	Функция и диапазон изменения параметра	Парам. по умолчан.
Заводские настр	ПодстФлешБлТран	Мод. подстр. Вх 1	Модуль подстр. Вх.1 1.000	Значение модуля вектора подстрой- ки аналогового сигнала 1 входа; (0,100 – 200,000)	1.000
		Угол подст. Вх 1	Угол подстройки Вх.1 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала 1 входа; (минус 180,00 – 180,00)	0.00
		Мод. подстр. Вх 24	Модуль подстр. Вх.24 1.000	Значение модуля вектора подстрой- ки аналогового сигнала 24 входа; (0,100 – 200,000)	1.000
		Угол подст. Вх 24	Угол подстройки Вх.24 0.00	Значение угла вектора подстройки аналогового сигнала 24 входа; (минус 180,00 – 180,00)	0.00
	ТекСмещен АЦП	Смещ. АЦП Вх 1	Смещение АЦП Вх.1 -64	Смещение АЦП по 1входу; (минус 3000 – 3000)	-64
		Смещ. АЦП Вх 25	Смещение АЦП Вх.25 -64	Смещение АЦП по 25 входу; (минус 3000 – 3000)	-64
	СмещВоФлешАЦП	Смещ. АЦП Вх 1	Смещение АЦП Вх.1 -64	Смещение АЦП по 1входу; (минус 3000 – 3000)	-64
		Смещ. АЦП Вх 25	Смещение АЦП Вх.25 -64	Смещение АЦП по 25 входу; (минус 3000 – 3000)	-64
	СмещДПТФлешТран	Смещ. АЦП Вх 1	Смещение АЦП Вх.1 -64	Смещение АЦП по 1входу; (минус 3000 – 3000)	-64
		Смещ. АЦП Вх 25	Смещение АЦП Вх.25 -64	Смещение АЦП по 25 входу; (минус 3000 – 3000)	-64
	АвтоматБаланс.	Балансир. совм.	Балансир. совм.	Автоматическая балансировка АЦП по постоянному току. Тип баланси- ровки выбирается в зависимости от типа установленного эталонного блока; (Балансир. совм. / Баланси- ровкаАЦП / БалансировкаДПТ)	-
		БалансировкаАЦП	БалансировкаАЦП		
		БалансировкаДПТ	БалансировкаДПТ		
	АвтоматНастр.	Тип настройки	Тип настройки совместный	Производится выбор типа настрой- ки; (совместный / тр-р / АЦП)	-
		Настр. 1 входа	1 вход ТТ10А	Автоматическая настройка АЦП 1 входа (по паролю). Используется при заводской настройке	-
		Настр. 24 входа	24 вход ДПТ100В	Автоматическая настройка АЦП 24 входа (по паролю). Используется при заводской настройке	-
		Запись 1в БлТран	Запись 1в БлТран	Запись единичных коэффициентов в блок трансформаторов	-
		Запись 1в БлАЦП	Запись 1в БлАЦП	Запись единичных коэффициентов в блок АЦП	-
		Зав. № бл. АЦП	Зав. № бл. АЦП	-	Заводской номер блока АЦП (11 цифр)
	Зав. № бл. тр-ров	Зав. № бл. тр-ров	-	Заводской номер блока трансфор- маторов (11 цифр)	-
Запись уставок	Запись уставок	-	-	Запись уставок по паролю (1)	-

* Единица измерения аналоговой величины зависит от типа входного датчика (в соответствии с картой заказа).

** Устанавливается при изготовлении терминала.

2.3.4 Дежурный режим

Дежурный режим является состоянием терминала, в котором выполняются основные функции терминала. В дежурном режиме на дисплее отображаются текущее время и текущая дата. В этом режиме возможно только наблюдение за работой терминала.

2.3.5 Режим просмотра текущих значений

Текущими величинами в терминале являются аналоговые входы и вычисляемые из них аналоговые величины, дискретные входы терминала и выходные сигналы измерительных и пусковых органов.

Аналоговые входы и вычисляемые из них аналоговые величины образуют группу аналоговых сигналов, дискретные входы терминала и выходные сигналы измерительных и пусковых органов образуют группу логических сигналов.

Аналоговые сигналы имеют численное значение и могут быть представлены в виде модуля и (или) угла. Логические сигналы могут принимать только два значения «0» и «1», соответствующие отсутствию и наличию сигнала.

Просмотр текущих значений аналоговых величин, логических сигналов и вида неисправности терминала производится в меню **Текущ. величины**.

2.3.5.1 Отображение аналоговых сигналов

Меню **Аналог. входы | Аналог. велич.** позволяют отобразить на дисплее измеренные текущие значения аналоговых сигналов. При нажатии кнопки **ВЫБОР** на пункте **Аналог. входы** или **Аналог. велич.** на дисплей выводятся: наименование аналогового сигнала, единица измерения и его значение. Значением аналоговых сигналов является его действующее значение первой гармоники.

При нажатии кнопки **ПОДРОБНО** на дисплее отображается значение аналогового сигнала:

- в первой строке порядковый номер входа или обозначение сигнала, величина единицы измерения (первичная или вторичная), единица измерения;
- во второй строке наименование аналогового сигнала;
- в третьей строке его численное значение.

Величины, имеющие модуль и угол, отображаются в виде двух чисел, разделенных наклонной чертой. До черты выводится значение модуля, после черты значение угла, отсчитываемого от заданного опорного сигнала, называемого базовым вектором. Опорный сигнал задается в меню **Служ. параметры / Базовый вектор**.

Для вычисления аналоговых величин необходимо задать трехфазные цепи аналоговых входов. Задание трехфазных цепей производится через меню **Служ. параметры / Настр. цепей**.

Структура аналоговых входов приведена в таблице 14, а аналоговых величин – в таблице 15.

Таблица 14 – Структура аналоговых входов

Номер входа	Наименование сигнала	Описание сигнала
1	Вход 1	Промежуточный трансформатор тока
2	Вход 2	Промежуточный трансформатор тока
3	Вход 3	Промежуточный трансформатор тока
4	Вход 4	Промежуточный трансформатор тока
5	Вход 5	Промежуточный трансформатор тока
6	Вход 6	Промежуточный трансформатор тока
7	Вход 7	Промежуточный трансформатор тока
8	Вход 8	Промежуточный трансформатор тока
9	Вход 9	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
10	Вход 10	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
11	Вход 11	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
12	Вход 12	Промежуточный трансформатор тока или напряжения
13	Вход 13	Промежуточный трансформатор напряжения
14	Вход 14	Промежуточный трансформатор напряжения
15	Вход 15	Промежуточный трансформатор напряжения
16	Вход 16	Промежуточный трансформатор напряжения
17	ДПТ 1	Датчик постоянного тока или напряжения
18	ДПТ 2	Датчик постоянного тока или напряжения
19	ДПТ 3	Датчик постоянного тока или напряжения
20	ДПТ 4	Датчик постоянного тока или напряжения
21	ДПТ 5	Датчик постоянного тока или напряжения
22	ДПТ 6	Датчик постоянного тока или напряжения
23	ДПТ 7	Датчик постоянного тока или напряжения
24	ДПТ 8	Датчик постоянного тока или напряжения

Таблица 15 – Структура аналоговых величин

Наименование сигнала	Описание сигнала
U1 1г	Напряжение прямой последовательности 1 цепи
U2ab 1г	Напряжение обратной последовательности 1 цепи
3Uo 1г	Напряжение нулевой последовательности 1 цепи
Uab 1г	Напряжение Uab 1 цепи
U1 2г	Напряжение прямой последовательности 2 цепи
U2ab 2г	Напряжение обратной последовательности 2 цепи
3Uo 2г	Напряжение нулевой последовательности 2 цепи
Uab 2г	Напряжение Uab 2 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
Част	Частота прямой последовательности 1 или 2 цепи

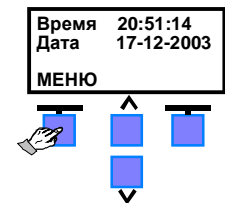
В примере 1 показана последовательность действий для определения текущего значения напряжения обратной последовательности первой трехфазной цепи (сокращенное наименование **U2ab 1г**).

Требуемый параметр находится в меню **Текущ. величины / Аналог. велич. / U2ab 1г, кВ 0.00 / перв. U2ab 1г, В/°** (см. таблицу 12).

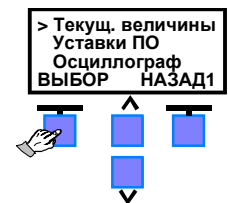
Исходным состоянием терминала является дежурный режим. На дисплее высвечиваются: текущее время и текущая дата.

Пример 1

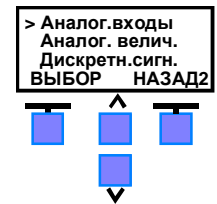
1 Нажатием кнопки **МЕНЮ** переводим индикацию терминала из дежурного режима в режим просмотра основных меню.





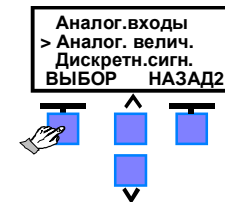
2 При этом на дисплее отображаются одновременно первые три пункта основных меню из списка, приведенного в таблице 11. Указателем (символ «>») отмечен первый из списка пункт – **Текущ. величины**. Для входа в меню **Текущ. величины** нажимаем кнопку **ВЫБОР** (нажатие кнопки **НАЗАД 1** приведет к возврату в дежурный режим).



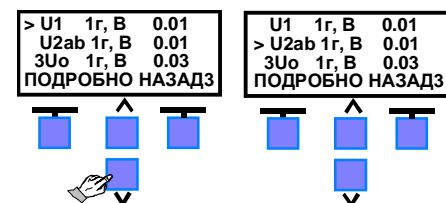
3 На дисплее отображаются первые три пункта меню следующего уровня, входящие в состав меню **Текущ. величины**, первый из списка **Аналог. входы** отмечен указателем.





4 Далее кнопками  и  устанавливаем указатель на требуемый пункт меню **Аналог. велич.** и нажимаем кнопку **ВЫБОР**.

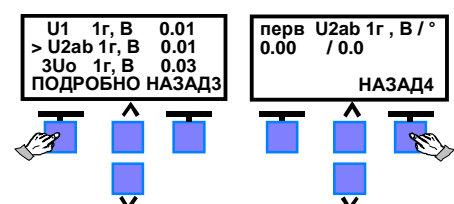


5 На дисплее отображаются первые три строки из списка аналоговых величин (подменю 1). Каждая строка содержит сокращенное наименование величины, единицу измерения и числовое значение модуля величины. Информация на дисплее обновляется примерно два раза в секунду.



Из предложенного списка кнопками  и  выбираем требуемое нам значение напряжения обратной последовательности первой трехфазной цепи, переместив указатель «>» в строку **U2ab 1г, В 0.01**.

6 Чтобы получить более подробную информацию, необходимо, нажав кнопку **ПОДРОБНО**, перейти в подменю 2. На дисплее будет отображаться и обновляться примерно два раза в секунду следующая информация:

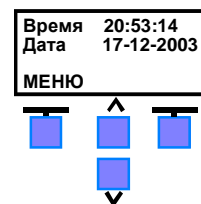


в первой строке – первичные или вторичные единицы измерения, наименование величины и ее единицы измерения;

во второй строке – два числа, соответствующие значению напряжения обратной последовательности в вольтах и градусах.

Для выхода в предыдущие меню нажимаем кнопку **НАЗАД** до возврата на требуемый уровень.

7 Если не нажимать кнопки в течение 1 мин, то происходит автоматический переход в дежурный режим, и на дисплее будут индицироваться: текущее время и текущая дата.



2.3.5.2 Отображение логических сигналов

Меню **Дискретн. сигн.** позволяет отобразить на дисплее текущие значения всех логических сигналов. При нажатии кнопки **ВЫБОР** на пункте **Дискретн. сигн.** на дисплей выводятся: порядковый номер логического сигнала, его сокращенное наименование и значение. Значением логических сигналов являются «0» или «1», обозначающие соответственно наличие или отсутствие сигнала.

Логическими сигналами в терминале являются все дискретные входы устройства, выходы пусковых органов, внутренние логические сигналы.

Структура логических сигналов приведена в таблице 16.

Т а б л и ц а 16 – Структура логических сигналов

Номер логического сигнала	Сокращенное наименование	Описание сигнала
1	U2ab 1 г	Выход ПО U2ab 1 цепи
2	3 Uo 1г	Выход ПО Uo 1 цепи
3	DU2ab 1г	Выход ПО по приращению вектора U2ab 1 цепи
4	D3Uo 1г	Выход ПО по приращению вектора Uo 1 цепи
6	Uab бл. 1г	Выход ПО Uab мин 1 цепи с блокировкой от тока
7	U2ab 2 г	Выход ПО U2ab 2 цепи
8	3 Uo 2г	Выход ПО Uo 2 цепи
9	DU2ab 2г	Выход ПО по приращению вектора U2ab второй цепи
10	D3Uo 2г	Выход ПО по приращению вектора Uo 2 цепи
12	Uab бл. 2г	Выход ПО Uab мин 2 цепи с блокировкой от тока
17	ПО макс.1	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 1
18	ПО макс.2	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 2
19	ПО макс.3	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 3
20	ПО макс.4	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 4
21	ПО макс.5	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 5
22	ПО макс.6	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 6
23	ПО макс.7	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 7
24	ПО макс.8	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 8
25	ПО макс.9	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 9
26	ПО макс.10	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 10
27	ПО макс.11	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 11
28	ПО макс.12	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 12

Продолжение таблицы 16

Номер логического сигнала	Сокращенное наименование	Описание сигнала
29	ПО макс.13	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 13
30	ПО макс.14	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 14
31	ПО макс.15	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 15
32	ПО макс.16	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 16
33	ПО мин.1	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 1
34	ПО мин.2	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 2
35	ПО мин.3	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 3
36	ПО мин.4	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 4
37	ПО мин.5	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 5
38	ПО мин.6	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 6
39	ПО мин.7	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 7
40	ПО мин.8	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 8
41	ПО мин.9	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 9
42	ПО мин.10	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 10
43	ПО мин.11	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 11
44	ПО мин.12	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 12
45	ПО мин.13	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 13
46	ПО мин.14	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 14
47	ПО мин.15	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 15
48	ПО мин.16	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 16
59	Пуск рег.	Работа реле «Пуск внешнего регистратора»
62	Сигн.сраб.	Работа реле «Сигнализация срабатывания»
63	Сигн.неисп.	Работа реле «Сигнализация неисправности»
64	Пуск осц.	Работа реле «Пуск осциллографа»
65	1Пуск от кн	1 дискретный вход «Внешний пуск от кнопки»
66	2Съем сигн	2 дискретный вход «Съем сигнализации»
67	3 X4:5-6	3 дискретный вход
68	4 X4:7-8	4 дискретный вход
69	5 X4:9-10	5 дискретный вход
70	6 X4:11-12	6 дискретный вход
71	7 X4:13-14	7 дискретный вход
72	8 X4:15-16	8 дискретный вход
73	9 X5:1-2	9 дискретный вход
74	10 X5:3-4	10 дискретный вход
75	11 X5:5-6	11 дискретный вход
76	12 X5:7-8	12 дискретный вход
77	13 X5:9-10	13 дискретный вход
78	14 X5:11-12	14 дискретный вход
79	15 X5:13-14	15 дискретный вход
80	16 X5:15-16	16 дискретный вход
81	17 X6:1-2	17 дискретный вход
82	18 X6:3-4	18 дискретный вход
83	19 X6:5-6	19 дискретный вход
84	20 X6:7-8	20 дискретный вход
85	21 X6:9-10	21 дискретный вход
86	22 X6:11-12	22 дискретный вход

Продолжение таблицы 16

Номер логического сигнала	Сокращенное наименование	Описание сигнала
87	23 X6:13-14	23 дискретный вход
88	24 X6:15-16	24 дискретный вход
89	25 X7:1-2	25 дискретный вход
90	26 X7:3-4	26 дискретный вход
91	27 X7:5-6	27 дискретный вход
92	28 X7:7-8	28 дискретный вход
93	29 X7:9-10	29 дискретный вход
94	30 X7:11-12	30 дискретный вход
95	31 X7:13-14	31 дискретный вход
96	32 X7:15-16	32 дискретный вход
113	ПО макс.17	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 17
114	ПО макс.18	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 18
115	ПО макс.19	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 19
116	ПО макс.20	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 20
117	ПО макс.21	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 21
118	ПО макс.22	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 22
119	ПО макс.23	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 23
120	ПО макс.24	Выход ПО по максимальной величине – аналоговый вход 24
121	ПО мин.17	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 17
122	ПО мин.18	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 18
123	ПО мин.19	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 19
124	ПО мин.20	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 20
125	ПО мин.21	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 21
126	ПО мин.22	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 22
127	ПО мин.23	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 23
128	ПО мин.24	Выход ПО по минимальной величине – аналоговый вход 24

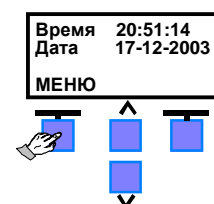
В примере 2 показана последовательность действий для определения текущего состояния дискретного входа № 10. Требуемая величина находится в основном меню **Текущ. величины / Дискретн. сигн. / NN ZZ 0**, где NN – номер логического сигнала, ZZ – сокращенное наименование, слова «0» или «1» высвечиваются в зависимости от отсутствия или наличия тока в цепи дискретного входа.

Определяемый сигнал имеет порядковый номер 74 в списке всех логических сигналов (см. таблицу 16) и сокращенное наименование, заданное при производстве, «**10 X5:3-4**».

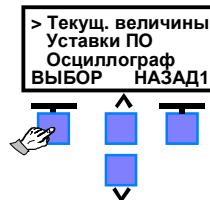
Исходным состоянием терминала является дежурный режим. На дисплее высвечиваются: текущее время и текущая дата.

Пример 2

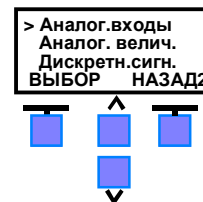
1 Нажатием кнопки **МЕНЮ** переводим индикацию терминала из дежурного режима в режим просмотра основных меню.



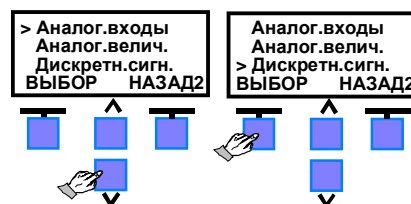
2 При этом на дисплее отображаются одновременно первые три пункта основного меню из списка, приведенного в таблице 11. Указателем «>» отмечен первый из списка пункт - **Текущ. величины**. Для входа в меню **Текущ. величины** нажимаем кнопку **ВЫБОР** (нажатие кнопки **НАЗАД 1** приведет к возврату на предыдущий уровень вложенности меню, т.е. в дежурный режим).



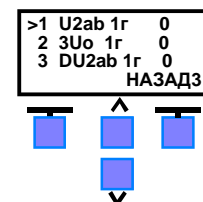
3 На дисплее отображаются первые три пункта меню следующего уровня, входящие в состав основного меню **Текущ. величины**. Первый из списка **Аналог. входы** отмечен указателем «>».



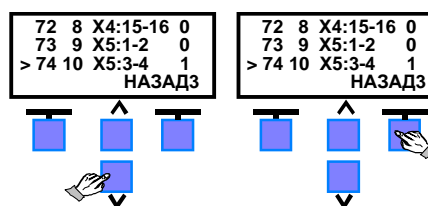
4 Кнопками \downarrow и \uparrow устанавливаем указатель на пункт **Дискретн. сигн.** и нажимаем кнопку **ВЫБОР**.



5 На дисплее отображаются первые три строки из списка логических сигналов. Каждая строка содержит порядковый номер логического сигнала из общего списка, его сокращенное наименование и текущее значение.

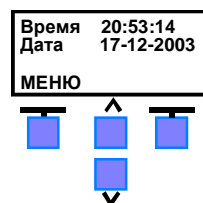


6 Требуемый нам сигнал имеет порядковый номер 74. Перемещая указатель «>» при помощи кнопок \downarrow и \uparrow по списку, выбираем требуемый дискретный сигнал и просматриваем информацию о нем. В данном примере дискретный вход № 10 находится в срабатанном состоянии. Информация на дисплее обновляется примерно два раза в секунду.



Для выхода в предыдущие меню нажимаем кнопку **НАЗАД** до возврата на требуемый уровень.

7 Если не нажимать кнопки в течение 1 мин, то произойдет автоматический переход в дежурный режим, и на дисплее будут индцироваться: текущее время и текущая дата.



2.3.6 Режим изменения уставок и параметров терминала

Режим изменения уставок и параметров терминала предназначен для просмотра установленных значений и их изменения. Для тех величин, уставок и параметров, которые можно изменять, на дисплее в определенных пунктах меню появляется надпись **ИЗМЕНИТЬ** над левой кнопкой выбора. Уставки и параметры терминала, в отличие от текущих величин, можно изменять только в определенных пределах, заданных при изготовлении терминала.

Переход в режим изменения производится удержанием кнопки **ИЗМЕНИТЬ** в нажатом состоянии в течение 3 с до появления мигающего маркера на элементе, подлежащем изменению.

В режиме изменения уставок терминал выведен из работы и не производит записей аварийных осциллограмм до выхода из этого режима. При переходе терминала в режим изменения уставок через несколько секунд засветится светодиодный индикатор «Неисправность» терминала, и замкнется контакт реле «Неисправность», сигнализирующие о прекращении выполнения терминалом основной функции.

Все произведенные в этом режиме изменения уставок и параметров воспринимаются терминалом только после сохранения их в энергонезависимой памяти. Для этого требуется произвести выход из режима изменения через меню **Запись уставок** с необходимостью ввода правильного пароля. При этом все изменения вступают в силу.

В случае, когда дежурный режим индикации введен (т.е. разрешен автоматический переход индикации терминала в дежурный режим), выход терминала из режима изменения уставок в дежурный режим, при отсутствии нажатия каких-либо кнопок терминала в течение 5 мин, происходит автоматически, с отменой всех произведенных изменений уставок и параметров.

При выключении терминала все произведенные изменения уставок или параметров без сохранения в энергонезависимой памяти будут замещены их предыдущими значениями.

Более быстро, наглядно и удобно перепрограммирование уставок ПО и параметров терминала может быть произведено по последовательному каналу с помощью комплекса программ **EKRASMS**.

2.3.6.1 Изменение уставок или параметров

К уставкам и параметрам терминала относятся следующие величины:

- уставки ПО;
- уставки по времени осциллографирования;
- уставки, определяющие сигналы на пуск осциллографа;
- уставки, определяющие набор записываемых сигналов;
- уставки, осуществляющие управление процессом осциллографирования;
- уставки, определяющие сигналы для регистрации;
- параметры для настройки узлов и блоков терминала.





Некоторые уставки и параметры являются заводскими и не подлежат изменению. Такие величины предназначены для правильности функционирования программного обеспечения.



Все уставки и параметры терминала разделены на группы, имеющие соответствующие пункты в основных меню:

- уставки ПО,
- осциллограф,
- регистратор,
- служебные параметры;
- заводская настройка.

Назначение этих пунктов меню приведено в таблице 13.

При удержании кнопки **ИЗМЕНИТЬ** в нажатом состоянии примерно 3 с в соответствующем меню происходит переключение терминала в режим изменения параметров. При этом на числовом значении, подлежащем изменению, появляется мигающий маркер в виде темного прямоугольника, который устанавливается на крайней левой десятичной цифре.

Изменение числового значения производится поразрядно, циклическим перебором разрядов и символов. С помощью кнопок прокрутки  и  производится перебор цифр от 0 до 9 и десятичной точки. Кнопкой  производится циклическое перемещение по десятичным разрядам слева направо. При нажатии кнопки  в крайней правой позиции числа происходит перемещение маркера в крайнюю левую позицию.



При изменении параметра, значения которого выбираются из списка, в правой части дисплея появляется дополнительное меню выбора значений. Выбор значения производится установкой указателя «>» с помощью кнопок прокрутки  и  на требуемое значение.

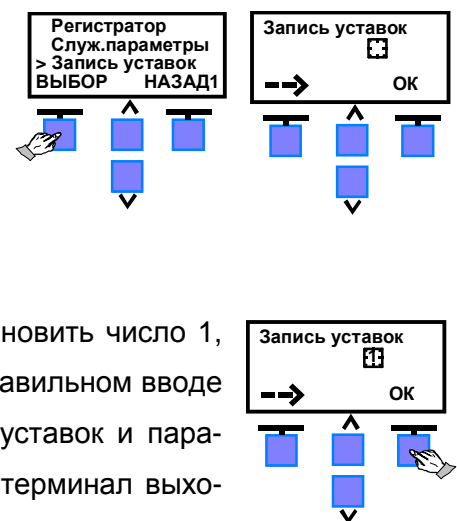
Ввод значения заканчивается нажатием кнопки **ОК**. При этом производится проверка допустимости установки выбранного значения для данного параметра. В случае выхода введенного числа за границы диапазона допустимых значений (см. таблицу 13) производится его установка в минимальное значение, если введенное число меньше минимально допустимого, или максимальное значение, если введенное число больше максимально допустимого. В случае невозможности принятия выбранного значения производится его установка в прежнее состояние, например, при попытке выбрать более 48 записываемых в осциллограмму логических сигналов.

2.3.6.2 Запись уставок в энергонезависимую память

Все произведенные изменения параметров и уставок временно сохраняются в оперативной памяти терминала и при снятии питания терминала или его перезапуске теряются. Для сохранения изменений в энергонезависимой памяти предусмотрено основное меню **Запись уставок**. Это меню становится доступным только при каком-либо изменении уставок или параметров.

После того, как произведены все необходимые изменения параметров или уставок, необходимо вернуться к списку основных меню, установить указатель «>» на пункт **Запись уставок** и нажать кнопку **ВЫБОР**. При этом на дисплее появится сообщение о выборе функции записи уставок и под ним мигающий маркер в виде темного прямоугольника.

С помощью кнопок прокрутки  и  необходимо установить число 1, являющееся паролем для записи, и нажать кнопку **ОК**. При правильном вводе числа производится запись всех произведенных изменений уставок и параметров в энергонезависимую память терминала, после чего терминал выходит из режима изменения уставок и начинает работать с новыми значениями уставок и параметров.



При вводе другого значения, отличного от 1, терминал выходит из режима изменения уставок без сохранения изменений и начинает работать с прежними значениями уставок и параметров.

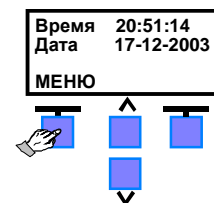
После сохранения уставок и параметров в энергонезависимой памяти необходимо убедиться в правильности установки новых значений. При записи в энергонезависимую память терминалом производится автоматическая проверка правильности сохранения измененных уставок и параметров. В случае невозможности записи (например, при неисправности энергонезависимой памяти) при выходе из режима изменения уставок светодиод «Неисправность» на лицевой плате останется в светящемся состоянии, а в основном меню **Текущ. величины / Неисправность** на индикатор выводится сообщение вида **E-02 Неисправн. КС уставок**.

В примере 3 показана последовательность действий при изменении уставки осциллографа по времени предаварийной записи. Данная уставка расположена в основном меню **Осциллограф / Время осциллог. / t предавар. зап.** Исходное значение уставки 0,04 с меняется на 0,05 с.

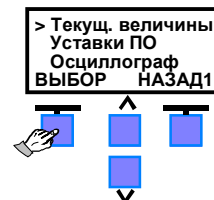
Исходным состоянием терминала является дежурный режим. На дисплее высвечиваются: текущее время и текущая дата.

Пример 3


1 Нажатием кнопки **МЕНЮ** переводим индикацию терминала из дежурного режима в режим просмотра основных меню.

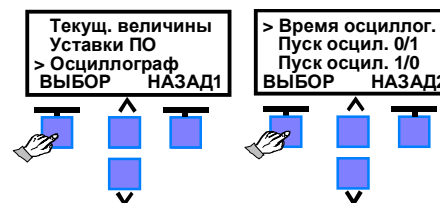




2 При этом на дисплее отображаются одновременно первые три пункта основных меню из списка, приведенного в таблице 11. Указателем «>» отмечен первый из списка пункт – **Текущ. величины**.



Нажатие кнопки **НАЗАД 1** приведет к возврату на предыдущий уровень вложенности меню, т.е. в дежурный режим.

Кнопками  и  устанавливаем указатель на пункт **Осциллограф**, являющийся третьим в списке, и нажимаем кнопку **ВЫБОР**. На дисплее отображаются первые три пункта меню следующего уровня (подменю 1). Указателем «>» отмечен первый из списка пункт **Время осциллог.** Нажимаем кнопку **ВЫБОР** на требуемом нам пункте **Время осциллог.** (для выхода обратно в основное меню **Осциллограф** необходимо нажать кнопку **НАЗАД 2**).



3 На дисплее отображаются первые три пункта меню следующего уровня. Кнопками  и  устанавливаем указатель на требуемом пункте **t предавар. зап** и нажимаем кнопку **ВЫБОР** (для выхода обратно в меню **Время осциллог.** необходимо нажать кнопку **НАЗАД 3**).



4 На дисплее отображается полное название уставки, единица измерения и значение уставки.

Нажимаем кнопку **ИЗМЕНИТЬ** и удерживаем ее до появления мигающего курсора в первой позиции значения уставки. Через несколько секунд начнет светиться светодиод «Неисправность» и замкнется контакт реле «Неисправность».

5 Кнопкой **→** перемещаем курсор в позицию числа с цифрой 4, далее с помощью кнопок **↓** и **↑** устанавливаем требуемую цифру 5 в этой позиции. Ввод числа заканчиваем нажатием кнопки **ОК**. Маркер исчезает и происходит запись нового значения уставки во временную память.

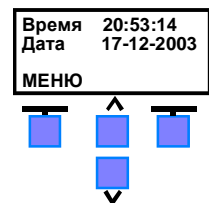
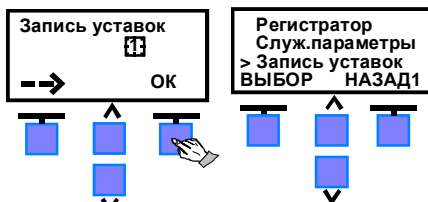
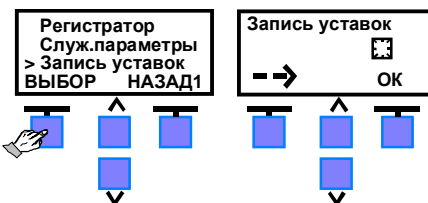
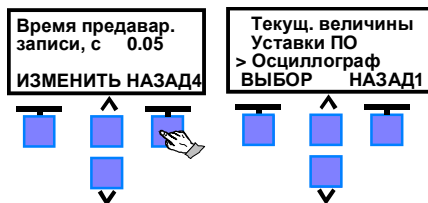
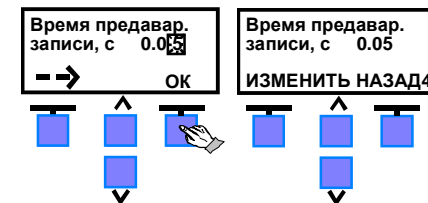
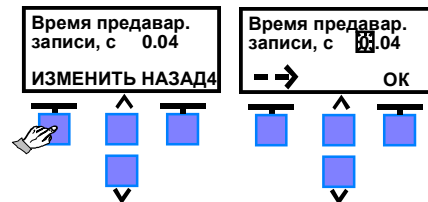
6 Далее необходимо произвести запись измененного значения уставки в энергонезависимую память.

Нажатием кнопки **НАЗАД** производим возврат в основное меню, имеющее уровень вложенности 1. Уровень вложенности меню отображается на дисплее справа от надписи указанной кнопки.

7 Кнопками **↓** и **↑** устанавливаем указатель на пункт **Запись уставок** и нажимаем кнопку **ВЫБОР**. На дисплее появится сообщение о выборе функции записи уставок и под ним мигающий маркер в виде темного прямоугольника.





8 С помощью кнопок **↓** и **↑** устанавливаем в поле мигающего прямоугольника число 1, являющееся паролем для записи уставки, и нажимаем кнопку **ОК**. Терминал произведет запись измененного значения уставки в энергонезависимую память и выйдет из режима изменения уставок, о чем свидетельствует прекращение свечения светодиода «Неисправность». Индикация дисплея вернется в меню **Запись уставок**.

9 Если не нажимать кнопки в течение 1 мин, то произойдет автоматический переход в дежурный режим. На дисплее будут индицироваться: текущее время и текущая дата.

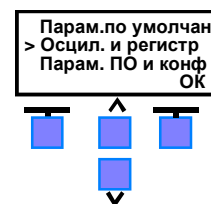


2.3.6.3 Восстановление значений уставок и параметров терминала (параметры по умолчанию)

Имеется возможность восстановить параметры терминала в значения по умолчанию (установленные при изготовлении терминала). Данный режим используется при заводской настройке и при смене программного обеспечения терминала. Для входа в меню **Парам. по**

умолчан необходимо, удерживая в нажатом состоянии кнопки , , , , включить питание терминала.

На дисплее будет высвечиваться сообщение вида, где в первой строке – высвечивается меню **Парам. по умолчан**, во второй и третьей строке – одновременно отображаются два пункта этого меню.





Указателем «>» отмечается выбранный пункт меню (в данном случае первый из списка).

Список пунктов меню **Парам. по умолчан** и расшифровка их содержания приведены в таблице 17.

Т а б л и ц а 17 – Список пунктов меню **Парам. по умолчан**


Сообщение на дисплее	Содержание сообщения
Осцил. и регистр	Загружаются параметры по умолчанию для осциллографа и регистратора дискретных событий (см. таблицу 13). Списки регистрируемых, осциллографируемых сигналов и сигналов, действующих на пуск осциллографа, устанавливаются в соответствии с таблицей Г.1 (приложение В)
Парам. ПО и конф	Загружаются по умолчанию первичные и вторичные величины измерительных трансформаторов напряжения и тока, уставок ПО и конфигурация терминала (см. таблицу 13)
Параметры настр	Загружаются по умолчанию модуль и угол коэффициентов подстройки аналоговых входов, смещение АЦП (см. таблицу 13)
Все параметры	Загружаются все параметры по умолчанию, указанные в предыдущих пунктах
Отмена загрузки	Параметры по умолчанию не загружаются

Для загрузки параметров по умолчанию необходимо:

- кнопками  или  выбрать требуемый параметр по умолчанию из предложенного списка установкой указателя «>». Выбор завершается нажатием на кнопку **ОК**;

- ввести заводской номер устройства. На дисплее высвечивается текущий заводской номер устройства при совпадении загруженной версии программы и файла уставок, при несовпадении высвечивается заводской номер, равный 1. Заводской номер можно скорректировать и задать равным от 1 до 65535. Если заводской номер устройства меньше 900, то адрес устройства для связи устанавливается равным заводскому номеру, иначе адрес устройства для связи устанавливается равным 1. Установка завершается нажатием кнопки **ОК**.

При этом ранее установленные значения уставок и параметров теряются и загружаются параметры по умолчанию.

Для отмены загрузки параметров по умолчанию необходимо кнопкой  выбрать из предложенного списка пункт **Отмена загрузки** и нажать кнопку **ОК**. При этом параметры по умолчанию не загружаются и выставленные ранее уставки не изменяются.

Далее устройство переходит в дежурный режим. На дисплее высвечиваются текущее время и текущая дата.

2.3.7 Функция осциллографирования (основные меню Уставки ПО, Осциллограф)

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:
 - 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 .

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

2.3.7.1 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. велич. | по группам** (см. таблицу 13).

2.3.7.2 Параметры осциллографирования

Уставки по времени и параметры осциллографирования терминала устанавливаются в основном меню **Осциллограф**, содержащем меню **Время осциллог.**, **Пуск осцил. 0/1**, **Пуск осцил.1/0**, **Маска осц. дискр.**, **Маска осц. анал.**, **Управление осц.**, **Сброс пам. осц.** (см. таблицу 13).

Меню **Время осциллог.** содержит уставки, определяющие время записи предаварийного и послеаварийного режима, а также ограничение по общей длительности записи аварийного процесса. Меню содержит пункты:

Время одной зап	ограничение общей длительности записи;
t предавар. зап	время записи предаварийного режима;
t послеавар. зап.	время записи послеаварийного режима.

Меню **Пуск осцил. 0/1** и **Пуск осцил. 1/0** содержат перечень логических сигналов, переход которых из «0» в «1» или из «1» в «0», соответственно, вызовет пуск осциллографа. Действие логического сигнала на пуск осциллографа разрешается установкой параметра данного сигнала в состояние **Вкл**, запрещение – в состояние **Откл**. Действие на пуск осциллографа можно установить для всех имеющихся в терминале логических сигналов (см. таблицу 16).

Меню **Маска осц. дискр.** содержит перечень логических сигналов, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению **Откл** соответствует отключенное состояние, а значению **Вкл** – включенное состояние маски осциллографирования. Количество логических сигналов, записываемых в осциллограмму, не должно превышать 48. При попытке включить в список осциллографирования более чем 48 логических сигналов, изменение состояния маски осцилло-

графирования очередного логического сигнала во включенное состояние производиться не будет. В этом случае требуется уточнить перечень логических сигналов для осциллографирования и исключить лишнее.

Меню **Маска осц.анал.** содержит перечень аналоговых сигналов, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению **Откл** соответствует отключенное состояние, а значению **Вкл** – включенное состояние маски осциллографирования. Количество записываемых аналоговых сигналов может составлять от 0 до 24.

Меню **Управление осц.** содержит параметры, управляющие работой осциллографа. В него входят следующие пункты:

Выборки за пер.	задает количество выборок сигналов, приходящихся на период промышленной частоты. Может быть 12 или 24;
Номер пуска	задает порядковый номер текущего пуска осциллографа, который может быть в пределах от 1 до 999. Автоматически увеличивается на 1 при очередном пуске осциллографа;
Св. место в пам.	определяет количество свободной памяти на карте памяти. После полного стирания оно составляет 100 %;
Тестирование	режим тестирования терминала предназначен для проверки характеристик ПО. При разрешении тестирования реле «Срабатывание» терминала выполняет функцию контрольного реле, повторяющего состояние какого-либо дискретного сигнала, т.е. замыкает свои контакты при состоянии логического сигнала «1» и размыкает контакты при «0».

В меню **Сброс пам. осц. / Обнуление памяти осцилл.** производится полная очистка карты памяти. Для выполнения операции требуется подтвердить ее вводом пароля в виде числа 2816. При правильном вводе пароля должен начать светиться непродолжительное время индикатор работы карты памяти.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.3.6.

2.3.8 Функция регистратора (основное меню **Регистратор**)

Функция регистратора в терминале предназначена для непрерывной регистрации изменений всех логических сигналов с фиксацией даты и времени события. В терминале имеются два типа регистрируемых событий. К первому типу событий относятся изменения всех логических сигналов, ко второму типу относятся внутренние события терминала.

Запись регистрируемых событий производится в оперативную память с автономным источником питания, сохраняющую информацию при выключенном устройстве. Каждому изменению регистрируемых сигналов присваивается полная временная метка, имеющая разрешение 1 мс. Регистратор рассчитан на запись 1024 временных меток. Информация, записанная регистратором, доступна только по последовательному каналу связи комплекса программ **EKRASMS**. Последние 64 события можно просмотреть на дисплее терминала в меню **Текущие величины / Регистр. внутр | Регистр.дискр.** Память регистратора освобождается для записи новых событий по мере их считывания. При отсутствии считывания событий из памяти реги-

стратора и полном его заполнении запись новых событий производится на место самых старых событий. Одновременно в памяти внутренних событий формируется событие о переполнении памяти регистратора логических сигналов.

Для всех регистрируемых логических сигналов имеется возможность включения и исключения их из списка регистрируемых сигналов. Изменение состояния исключенного из списка регистрируемых логического сигнала не будет формировать каких-либо событий. Внутренний регистратор не имеет возможности управления списком регистрируемых событий.

2.3.8.1 Регистратор внутренних событий

Внутренние события терминала формируются в следующих случаях:

- при включении и отключении питания терминала,
- при перезапуске терминала в случае обнаружения какой-либо неисправности системой контроля,
- при смене уставок,
- при возникновении переполнения регистратора логических сигналов,
- при извлечении или вставлении карты памяти,
- при какой-либо неисправности.

Регистратор внутренних сигналов имеет емкость в 128 событий. Список внутренних сигналов приведен в таблице 18.

Т а б л и ц а 18 – Список внутренних событий

Наименование	Содержание
Перезапуск	Перезапуск устройства
Переп.дискр.	Переполнение буфера дискретных событий
Переп.ОМП	Переполнение буфера результатов ОМП
Переп.внутр.	Переполнение буфера внутренних событий
Выкл.устр.	Выключение устройства
Запись устав.	Запись уставок
Обнул.регистр	Обнуление регистратора событий
Err вых.реле	Неисправность выходных реле
Err КС уст.	Неисправность памяти уставок
Er статусаDSP	Неисправность статуса сигнального процессора
ErКСданныхDSP	Неверная КС данных сигнального процессора
Erнетпрер.DSP	Нет прерываний от сигнального процессора
Er статич.ОЗУ	Неисправность статического ОЗУ
Er памяти осц	Неисправность памяти осциллограмм
Лож.ср.реле	Ложное срабатывание реле 1 – 32
Несраб.реле	Несрабатывание реле 1 – 32
PreКСпрогрDSP	Неисправность КС программы начальная – предупреждение
Er КСпрогрDSP	Неисправность КС программы после быстрого просчета – подтвержденная неисправность
Er КС ХВ вDSP	Неисправность КС ХВ переключателей
Er КС SETSDSP	Неисправность КС уставок защит
Er КС ТИМвDSP	Неисправность КС уставок таймеров ТИМ
Err АЦП	Неисправность АЦП

Продолжение таблицы 18

Наименование	Содержание
Pre вых.реле	Предварительная неисправность выходных реле
Pre КС уставок	Предварительная неисправность памяти уставок
Pre статусаDSP	Предварительная неисправность статуса сигнального процессора
PreКСданныхDSP	Предварительная неисправность – неверная КС данных сигнального процессора
PreнетпрерDSP	Предварительная неисправность – нет прерываний от сигнального процессора
PreЕрстатОЗУ	Предварительная неисправность статического ОЗУ
Preпамяти осц	Предварительная неисправность памяти осциллограмм
PreКСпрогрDSP	Предварительная неисправность КС программы начальная – предупреждение
PreКСпрогрDSP	Предварительная неисправность КС программы после быстрого просчета – подтвержденная неисправность
Pre КС ХВ вDSP	Предварительная КС ХВ переключателей
PreKC SETSDSP	Предварительная КС уставок защит
PreKC TIMвDSP	Предварительная КС уставок таймеров TIM
PreErr АЦП	Предварительная неисправность АЦП



2.3.8.2 Регистратор логических сигналов

Регистратор логических сигналов рассчитан на запись 1024 временных меток.

На каждой временной метке может фиксироваться одновременное изменение до 128 логических сигналов. Выбор сигналов на регистрацию производится установкой указателя « > » на требуемый сигнал в меню **Регистратор/ Регистратор TTL | Регистр. RS232 | Регистр. LCD**, подменю 1 **NN логич. сигн. ZZ**,

где NN – номер,

ZZ – имя регистрируемого сигнала.

Для разрешения или запрета вывода на регистрацию выбранного указателем « > » логического сигнала необходимо перейти в режим изменения параметров (подменю 2) и нажатием кнопки  или  произвести корректировку ответа **Вкл** на **Откл**. Значение параметра **Вкл** будет соответствовать разрешению, а значение параметра **Откл** – запрету вывода на регистрацию выбранного логического сигнала. Ввод параметров следует завершить записью в долговременную память (2.3.6).

2.3.9 Настройка терминала

Настройка терминала производится с помощью основного меню **Служ. параметры**, которое включает в себя список меню:

- Настр. посл. кан.** для настройки параметров связи по последовательному каналу;
- Общий запрос** в терминале имеется возможность передачи маски состояния логических сигналов по команде общего запроса протокола связи IEC60870-5-103;
- Настр. конфигур** для настройки типа датчиков;
- Настр. цепей** для настройки трехфазных цепей;
- Единиц.изм.перв** задает первичные единицы измерения аналоговых входов;

Пер/ втор. ан. вх.	задает коэффициент трансформации первичного оборудования для аналоговых входов;
Контр. выход К1	для подключения какого-либо дискретного сигнала к контрольному реле;
Тип устройства	справочная информация об устройстве;
Установка часов	для установки показаний часов реального времени;
Переменные DSP	инженерное меню для тестирования устройства;
Индик. анал. сигн.	производит переключение индикации аналоговых сигналов в первичных или во вторичных величинах;
Дежурн. реж. инд.	производит переключение режима работы дисплея терминала;
Базовый вектор	задает опорный сигнал для измерения углов аналоговых величин.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.3.6.

2.3.9.1 Последовательный канал связи

В терминале имеются два последовательных канала связи с разными интерфейсами и назначением, но имеющие общие настройки. Настройка последовательного канала связи производится через меню **Настр. посл. кан..**

Меню содержит следующие пункты:

Адрес связи	Адрес для связи является уникальным значением для всех устройств в одной сети и предназначен для однозначного определения терминала. Адрес терминала для связи может быть в пределах от 1 до 899.
Скорость TTL_1	Скорость работы последовательного порта связи «TTL1» (COM1) с сигналами уровня TTL на задней плате терминала. Может принимать значения из ряда 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 Кбод и устанавливаться в соответствии с используемыми техническими средствами при организации каналов связи.
Скорость RS232	Скорость работы последовательного порта связи с интерфейсом RS232 (при переключении в подменю Подключение COM2 последовательного канала связи в положение RS232 лиц панель). Может принимать значения из ряда 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2 Кбод и устанавливаться в соответствии с используемыми техническими средствами при организации каналов связи.
Скорость TTL_2	Скорость работы последовательного порта связи «TTL2» с сигналами уровня TTL (при переключении в подменю Подключение COM2 последовательного канала связи в положение TTL2 задн. плата). Может принимать значения из ряда 1.2, 2.4, 4.8, 9.6, 19.2, 38.4, 57.6, 115.2 Кбод и устанавливаться в соответствии с используемыми техническими средствами при организации каналов связи.
Пароль термин.	Пароль терминала предназначен для ограничения доступа к уставкам и параметрам терминала через последовательный канал связи. Пароль представляет собой число от 0 до 9999. Заводское значение пароля – число 1. При установке пароля в значение нуль изменение уставок и параметров через последовательный канал связи становится невозможным.
Подключение COM2	Производится подключение последовательного канала связи либо к порту связи с интерфейсом RS232 на лицевой панели, либо к

порту связи «TTL2» на задней плате терминала, согласованному с TTL уровнем.

АТ для модема В терминале имеется возможность выдачи сигнала **АТ** для настройки последовательного порта модема на параметры последовательного порта терминала. При подключении к одному модему нескольких терминалов может возникнуть ситуация, когда сигнал **АТ** выдают несколько терминалов одновременно, что приводит к повышенной вероятности сбоя в процессе установки связи с модемом. Поэтому возникает необходимость запрета выдачи сигнала **АТ** от ряда терминалов.

Синхр. по времени Задается последовательный канал связи для получения команды синхронизации времени. Возможные значения уставок: TTL1 (через порт COM1), RS232 (через порт COM2). Значение уставки RS232 предполагает синхронизацию через выход TTL2 при переключении порта COM2 на заднюю плату.

Если в терминале предусмотрен дискретный вход для секундных импульсов от GPS источника (по требованию заказчика), то добавляются еще два возможных значения уставки: «sec.pulse+TTL1», «sec.pulse+RS232». В этом случае осуществляется сброс миллисекунд по приходу секундного импульса от GPS источника.

При использовании для взаимодействия с АСУ ТП протокола связи IEC60870-5-103 (по требованию заказчика) для терминалов введены уставки для переключения используемых протоколов и уставки по настройке протокола IEC60870-5-103.

Протокол TTL_1 В терминале имеется возможность использования протоколов связи SPA-bus и IEC60870-5-103 через выход TTL1, переключение между которыми осуществляется с помощью данного пункта меню.

Протокол RS232 В терминале имеется возможность использования протоколов связи SPA-bus и IEC60870-5-103 через выход RS232, переключение между которыми осуществляется с помощью данного пункта меню.

Протокол TTL_2 В терминале имеется возможность использования протоколов связи SPA-bus и IEC60870-5-103 через выход TTL2, переключение между которыми осуществляется с помощью данного пункта меню.

Короткий ответ При использовании протокола связи IEC60870-5-103 имеется возможность выдачи квитанции на получаемые команды в виде короткого ответа. В случае, когда система управления не поддерживает такую возможность, следует запретить ее использование.

Спонтан. события При использовании протокола связи IEC60870-5-103 имеется возможность разрешения или запрета выдачи внутренних и дискретных событий терминалом по мере их появления.

Цикл.измерения При использовании протокола связи IEC60870-5-103 имеется возможность разрешения или запрета циклических измерений.

Период цикл. изм Период циклических измерений при использовании протокола связи IEC60870-5-103.

Архив.осцилл. Задаёт режим архивации осциллограмм при чтении по IEC60870-5-103 протоколу, что исключает удаление осциллограмм при их успешном чтении и позволяет их повторное чтение с помощью комплекса программ **EKRASMS**.

Справ.осцилл.GI Устанавливает передачу справочника осциллограмм по общему запросу по IEC60870-5-103 протоколу, иначе справочник осциллограмм читается только по команде запроса справочника осциллограмм.

2.3.9.2 Маска общего запроса состояния логических сигналов

Меню **Общий запрос** содержит перечень логических сигналов, состояние которых передается по команде общего запроса протокола связи IEC60870-5-103. Значению **Откл** соответствует отключенное состояние, а значению **Вкл** – включенное состояние маски общего запроса состояния логических сигналов.

2.3.9.3 Аппаратная конфигурация терминала

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

2.3.9.4 Настройка трехфазных цепей

Для вычисления аналоговых величин, приведенных в таблице 15, а также для работы ПО, необходимо произвести группировку входных аналоговых сигналов в трехфазные цепи.

В меню **Настр. цепей** возможно задание от 0 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.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 19 приведены наименования параметров настройки трехфазных цепей и их назначение.

Т а б л и ц а 19 – Параметры настройки трехфазных цепей

Наименование параметра	Назначение параметра
1 цепь ф.А	Аналоговый вход фазы А 1-й цепи (1-й группы ПО)
1 цепь ф.В	Аналоговый вход фазы В 1-й цепи (1-й группы ПО)
1 цепь ф.С	Аналоговый вход фазы С 1-й цепи (1-й группы ПО)
2 цепь ф.А	Аналоговый вход фазы А 2-й цепи (2-й группы ПО)
2 цепь ф.В	Аналоговый вход фазы В 2-й цепи (2-й группы ПО)
2 цепь ф.С	Аналоговый вход фазы С 2-й цепи (2-й группы ПО)
3 цепь ф.А	Аналоговый вход фазы А 3-й цепи
3 цепь ф.В	Аналоговый вход фазы В 3-й цепи
3 цепь ф.С	Аналоговый вход фазы С 3-й цепи
4 цепь ф.А	Аналоговый вход фазы А 4-й цепи

Продолжение таблицы 19

Наименование параметра	Назначение параметра
4 цепь ф.В	Аналоговый вход фазы В 4-й цепи
4 цепь ф.С	Аналоговый вход фазы С 4-й цепи
5 цепь ф.А	Аналоговый вход фазы А 5-й цепи
5 цепь ф.В	Аналоговый вход фазы В 5-й цепи
5 цепь ф.С	Аналоговый вход фазы С 5-й цепи
1 мощн.напр.	Трехфазная цепь напряжения для вычисления 1-й мощности
1 мощн.ток	Трехфазная цепь тока для вычисления 1-й мощности
2 мощн.напр.	Трехфазная цепь напряжения для вычисления 2-й мощности
2 мощн.ток	Трехфазная цепь тока для вычисления 2-й мощности
3 мощн.напр.	Трехфазная цепь напряжения для вычисления 3-й мощности
3 мощн.ток	Трехфазная цепь тока для вычисления 3-й мощности
4 мощн.напр.	Трехфазная цепь напряжения для вычисления 4-й мощности
4 мощн.ток	Трехфазная цепь тока для вычисления 4-й мощности
Бл. Uab от I 1 гр	Аналоговый вход для блокировки ПО Uab 1-й группы от тока
Бл. Uab от I 2 гр	Аналоговый вход для блокировки ПО Uab 2-й группы от тока

2.3.9.5 Задание единиц измерения аналоговых сигналов

При отображении значений аналоговых сигналов в первичных величинах, используются единицы измерения аналоговых сигналов, заданные в меню **Единиц. изм.перв.** Для аналоговых входов с трансформаторами тока и напряжения возможно задание единиц измерения сигналов **А, кА, В, кВ**. Для аналоговых входов с ДПТ возможно установить **В, мВ, кВ, А, mA, кА, кВА, МВА, кВт, МВт, МВАр, кВАр, Гц, Ом**.

2.3.9.6 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 **Пер/втор.ан.вх.** 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.

2.3.9.7 Контрольный выход

Контрольный выход терминала представляет собой реле, расположенное в БП и имеющее возможность программного подключения к любому доступному логическому сигналу терминала. Основное назначение реле контрольного выхода – снятие характеристик ПО при проверке терминала. В нормальном режиме реле контрольного выхода выполняет функцию реле сигнализации срабатывания терминала. Для проверки терминала с использованием контрольного выхода необходимо перевести его в режим тестирования через меню **Осциллограф / Управление осц. / Тестирование**. В этом режиме реле контрольного выхода будет повторять

состояние какого-либо дискретного сигнала, т.е. замыкать свои контакты при состоянии логического сигнала «1» и размыкать контакты при состоянии логического сигнала «0». Светодиодный индикатор «Срабатывание» на передней панели терминала в режиме тестирования сигнализирует о срабатывании контрольного реле.

Подключение реле контрольного выхода к любому дискретному сигналу производится через меню **Служ. параметры / Контр. выход К1**. При изменении состояния контрольного выхода какого-либо дискретного сигнала в положение **Вкл**, состояние на других дискретных сигналах автоматически изменяется в положение **Откл**. Изменение состояние контрольного выхода вступает в силу только после записи уставок через меню **Запись уставок**.

2.3.9.8 Идентификация устройства

В меню **Тип устройства** содержатся справочные данные об устройстве, такие как:

- заводской номер терминала, устанавливаемый в пределах от 1 до 65535 и используемый для маркировки записываемых осциллограмм и при формировании наименования получаемых файлов;
- тип устройства;
- версия программного обеспечения и дата создания программ;
- серийный номер, дата выпуска и аппаратная версия процессора;
- тип памяти осциллограмм.

Данные присваиваются терминалу при изготовлении или модернизации и доступны только для просмотра.

2.3.9.9 Часы реального времени

Терминал имеет часы реального времени, имеющие независимый источник питания.

Установка часов производится в основном меню **Служ. параметры / Установка часов / Установка врем. | Установка даты / Установка времени часы:минуты:секунды | Установка даты число-месяц-год**. При входе в режим изменения параметров часы останавливаются и запускаются вновь при нажатии кнопки **ОК**. При этом проверяется допустимость установленных значений и, при необходимости, производится ограничение вводимого значения в соответствии с таблицей 20. Например, невозможно ввести показания секунд более чем 59.

Информация о текущем годе вводится двумя последними цифрами, например, для установки 2005 года нужно ввести число 05.

Т а б л и ц а 20 – Установка показаний часов реального времени

Изменяемый параметр	Допустимые значения
часы	00 – 23
минуты	00 – 59
секунды	00 – 59
число	01 – 31
месяц	01 – 12
год	00 – 99

2.3.9.10 Инженерное меню

Меню **Переменные DSP** содержит список переменных сигнального процессора и предназначено для диагностики и тестирования устройства техническими специалистами.

2.3.9.11 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 **Служ. параметры / Индик. анал. сигн.**

При индикации аналоговых сигналов в первичных величинах используются единицы измерения, установленные в меню **Единиц.изм.перв** (см. 2.3.9.5) и коэффициенты трансформации первичного оборудования, установленные в меню **Пер/втор.ан.вх.** (см. 2.3.9.6).

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.**

2.3.9.12 Режим индикации дисплея

В терминале предусмотрено два режима индикации дисплея. Управление режимом индикации дисплея производится включением или отключением дежурного режима индикатора.

При включенном дежурном режиме индикатора:

- осуществляется автоматический возврат показаний дисплея в дежурный режим, если ни одна из кнопок терминала не нажималась в течение 1 мин, и на нем высвечиваются: текущее время и текущая дата;
- при нахождении терминала в режиме изменения параметров происходит автоматический переход в дежурный режим без сохранения произведенных изменений, если ни одна из кнопок терминала не нажималась в течение 5 мин.

В отключенном состоянии дежурного режима индикатора автоматический переход терминала в дежурный режим производиться не будет. Состояние индикации на дисплее будет сохраняться до принудительного перехода в дежурный режим или до перезапуска терминала. Режим отключенного состояния дежурного режима индикатора используется при настройке или проверке терминала.

Для изменения дежурного режима индикации необходимо в режиме изменения параметров терминала установить в меню **Служ. параметры / Дежурн. реж. инд. / Дежурн. режим инд** значения параметра **введен** или **выведен**, которые соответствуют введенному или выведенному состоянию автоматического перехода в дежурный режим. Ввод параметра завершить записью в долговременную память (см. 2.3.6.2).

2.3.9.13 Базовый вектор

Отсчет углов аналоговых величин в терминале ведется по отношению к базовому вектору. Имеется возможность использования в качестве базового вектора следующих величин: U_1 , U_A и U_{AB} , выделенных из аналоговых входов, принадлежащих первой или, при отсутствии напряжения первой трехфазной цепи, второй трехфазной цепи (см. 2.3.9.4).

2.3.10 Заводская настройка

Заводская настройка производится в процессе изготовления терминала в основном меню **Заводские настр** и включает следующие пункты:

Подстр. анал. вх.	показывает текущие результирующие коэффициенты усиления и компенсацию погрешности по углу для аналоговых входов и позволяет, при необходимости, производить их ручную настройку;
ПодстФлешБлАЦП	подстройка аналоговых входов во флеш АЦП показывает коэффициенты усиления и компенсацию погрешности по углу для аналоговых входов, относящиеся к блоку АЦП;
ПодстФлешБлТран	подстройка аналоговых входов во флеш блоков трансформаторов показывает коэффициенты усиления и компенсацию погрешности по углу для аналоговых входов, относящиеся к блоку трансформаторов;
ТекСмещен АЦП	показывает текущие результирующие коэффициенты автоматической балансировки АЦП по постоянному току и позволяет, при необходимости, производить их ручную корректировку;
СмещенВоФлэшАЦП	показывает коэффициенты автоматической балансировки АЦП по постоянному току, относящиеся к блоку АЦП;
СмещДПТфлешТран	показывает коэффициенты автоматической балансировки АЦП для каналов с датчиками постоянного тока по постоянному току, относящиеся к блоку трансформаторов;
АвтоматБаланс.	производит автоматическую балансировку АЦП по постоянному току.
АвтоматНастр.	производит автоматическую настройку коэффициентов усиления и компенсацию погрешности по углу для аналоговых входов;
Зав.Н бл.АЦП	показывает заводской номер блока АЦП 11 цифр;
Зав.Н бл.тр-ров	показывает заводской номер блока трансформаторов 11 цифр.

Примечание – Величины в меню ПодстФлешБлАЦП, ПодстФлешБлТран, СмещенВоФлэш-АЦП, СмещДПТфлешТран формируются при заводской настройке терминалов и хранятся в энергонезависимой памяти блоков АЦП 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 и высвечивается 0.

2.3.10.1 Подстройка аналоговых входов

Подстройка аналоговых входов терминала производится при заводской настройке терминала в основном меню **Заводские настр / Подстр.анал.вх.** Подстройка аналоговых входов производится по модулю и углу.

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

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

Подстройка производится для каждого аналогового входа в отдельности. Для этого необходимо подавать на подстраиваемый вход терминала 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

10 , 20 , 40 А	2 А;
50 , 100 , 200 А	10 А;
- для трансформаторов напряжения 60 В;
- для ДПТ по току

7,5 мА	5 мА;
30 мА	20 мА;
- для ДПТ по напряжению

1 В	0,5 В;
10 В	5 В;
100 В	50 В.

Перейти в меню **Заводские настр / АвтоматНастр. / Тип настройки** и выбрать тип настройки совместный (остальные типы настройки производятся только на заводе изготовителе с помощью эталонных блоков).

В меню **АвтоматНастр.** выбирается требуемый для подстройки аналоговый вход, подаются на входы необходимые величины, и вводится пароль в виде числа «7892». При правильно введенном числе терминал производит вычисление необходимых коэффициентов. После завершения подстройки требуемых аналоговых входов необходимо произвести запись полученных коэффициентов через меню **Запись уставок** по паролю.

Эти коэффициенты можно проконтролировать в меню **Подстр.анал.вх.** в соответствующих входу пунктах **Мод.подстр.** и **Угол подст.**. При необходимости, автоматически получен-

ные 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 **Текущ. величины / Аналог. входы**. Показания на дисплее должны точно соответствовать подаваемой на вход величине.

Меню **Заводские настр/ АвтоматНастр. / Запись1в БлТран | Запись1в БлАЦП** используются при заводской настройке.

2.3.10.2 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 выбирать тип балансировки. Перейти в меню **Заводские настр/ АвтоматБаланс/ Балансир. совм.** 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 настр/ ТекСмещен АЦП / Смещ. АЦП Вх. NN / Смещение АЦП Вх. NN XX**, где NN – номер аналогового входа терминала, XX – смещение АЦП. Если значения смещения АЦП находятся в допустимых пределах (см. таблицу 13), то следует записать их в энергонезависимую память уставок (см. 2.3.6.2).

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**.

2.3.10.3 Заводской номер блока АЦП и трансформаторов

Запись заводских номеров блока АЦП и трансформаторов производится при заводской настройке терминала.

2.3.10.4 Восстановление заводских настроек

Заводские настройки блока трансформаторов и блока АЦП находятся в энергонезависимой памяти соответствующего блока. Для восстановления заводских настроек, например, при замене блока АЦП или блока трансформаторов, необходимо загрузить параметры настройки или все параметры по умолчанию (см. 2.3.6.3) и произвести запись уставок по паролю.

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

При включении питания и в процессе работы терминала могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала.

Если неисправность обнаружена системой аппаратной диагностики, то вероятнее всего выход из строя БП терминала или самого контроллера. Система контроля при этом постоянно производит попытку перезапуска терминала. При неуспешной попытке, через выдержку времени, замыкается контакт внешней сигнализации неисправности.

Если неисправность обнаружена контроллером, то на дисплей выводится кодовое сообщение неисправности, и, через выдержку времени замыкается контакт внешней сигнализации «Неисправность» на разъеме терминала.

Для определения вида неисправности необходимо перейти в меню **Текущ. величины/ Неисправность / Неисправность**.

Полный перечень сообщений и необходимые действия при появлении неисправности приведены в таблице 21.



Т а б л и ц а 21 – Перечень сообщений и действий персонала при появлении неисправности

Сообщение на дисплее	Возможная неисправность	Метод устранения
E02 Неисправн. КС уставок	Несоответствие контрольной суммы памяти уставок	Перезапись уставок или ремонт блока логики
E03 Неисправн. статуса сигн.пр.	Неисправность статуса сигнального процессора	Ремонт блока логики
E04 Неисправн.КС данных сигн проц	Неисправность КС данных, считываемых с сигнального процессора	Ремонт блока логики
E05 Неисправн. сигнальн. проц.	Нет прерываний от сигнального процессора	Ремонт блока логики
E07 Неисправн. Нет CompactFlash	Карта памяти не вставлена в гнездо, или вставлена не до конца	Правильно вставить карту памяти
E09 Неисправн. статического ОЗУ	Неисправность статического ОЗУ	Ремонт блока логики
E14 Неисправн. электр. памяти	Неисправность карты памяти осциллограмм	Заменить карту памяти, произвести ее форматирование.
E15 Прочие неисправности	Прочие неисправности	Поиск неисправностей и ремонт неисправных блоков
Неисправность 0	Неисправностей нет	Нормальное состояние устройства

Некоторые виды неисправностей могут устраняться обслуживающим персоналом:

E02 – нарушение целостности уставок, обнаруженное подсчетом контрольной суммы.

Следует произвести установку значений всех параметров по умолчанию (см. 2.3.6.3) с последующим восстановлением требуемых значений вручную или по последовательному каналу с помощью программы связи. В случае невозможности устранения ошибки необходим ремонт блока логики.

E09 – неисправность статического ОЗУ. Следует проверить наличие перемычки для подключения ионистора к цепи и напряжение на нем в блоке логики. Произвести начальную установку данных регистратора включением питания терминала при нажатых кнопках  ,  . Счетчик пусков осциллографа при этом устанавливается на 1.

3 Техническое обслуживание изделия

3.1 Общие указания

В процессе эксплуатации терминала в соответствии с требованиями РД 153-34.0-35.617-2001 необходимо проводить:

- проверку (наладку) при новом подключении в соответствии с 3.1.1;
- профилактический контроль;
- профилактическое восстановление

в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя. Установленная продолжительность цикла технического обслуживания 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.

3.1.1 Указания по вводу терминала в эксплуатацию

При вводе терминала в эксплуатацию необходимо произвести:

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

Проверки производить в соответствии с 3.3.

3.1.2 Профилактический контроль

Терминалы типа БЭ2704 V900 имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования (автоматический тестовый контроль см. 1.4.29; 2.3.2).

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

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

При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминала, а также замыкание контактов, действующих во внешние цепи. Перед выполнением проверки необходимо принять меры по исключению действия терминала во внешние цепи.

3.1.3 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести в соответствии с указаниями 3.3 следующие проверки:

- проверку состояния электрической изоляции;
- проверку работоспособности терминала, которая включает в себя: проверку точности регистрации входных сигналов; проверку порогов срабатывания ПО; проверку действия терминала на центральную сигнализацию и во внешние цепи.

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!

3.2 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, СТБ МЭК 60439-1-2007.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током терминал соответствует классу 01 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 Проверка работоспособности изделия (организация эксплуатационных проверок)

Настоящий подраздел содержит необходимые сведения, позволяющие в полном объеме проверить работоспособность основных узлов терминала, снять его характеристики, обеспечить требуемую настройку. В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращен, а порядок их проведения изменен.

Соединение и разъединение разъемов блоков и кассеты следует производить в обесточенном состоянии. Настройку и проверку терминала следует производить при синусоидальной форме источников тока и напряжения при номинальном напряжении питания.

3.3.1 Доступ к блокам

3.3.1.1 Доступ к блокам логики, АЦП, питания, дискретных входов осуществляется в последовательности, приведенной ниже:

- вынуть розетки (вместе с монтажом) из разъемов X4 – X8, предварительно выкрутив штатные винты сочленения на каждом из них;
- выкрутить четыре винта крепления правой задней крышки устройства и снять её;
- вынуть блоки.

Вставлять блоки следует в обратной последовательности.

3.3.1.2 Доступ к блоку трансформаторов и датчиков постоянного тока осуществляется в следующей последовательности:

- выкрутить четыре винта крепления лицевой плиты устройства и снять её;
- аккуратно расчленив разъемы гибких связей блока трансформаторов и объединительной платы с передней стороны блока;
- выкрутить винт, притягивающий блок трансформаторов к передней части устройства;
- отключить все подходящие к разъему X1 проводники и заземляющие провода.
- вынуть розетки (вместе с монтажом) из разъемов X2, X3;
- выкрутить четыре винта крепления блока с задней стороны терминала;
- вынуть блок трансформаторов на небольшое расстояние, до появления винта заземления, и выкрутить винт заземления;
- вынуть полностью блок трансформаторов в сторону задней стороны терминала.

Вставлять блок трансформаторов следует в обратной последовательности.

3.3.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции производить в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных с терминалом, а подходящие концы отсоединить;
- собрать группы цепей в соответствии с таблицей 22.

Т а б л и ц а 22 - Проверка сопротивления изоляции терминала

Наименование цепи	Объединяемые клеммы терминала
1 Цепи оперативного постоянного тока	X8:2, X8:4
2 Цепи переменного тока	X1:1 – X1:18, X1:21 – X1:38
3 Цепи датчиков постоянного тока	X2:1 – X2:16
4 Цепи напряжения переменного тока	X3:1 – X3:16
5 Цепи приема дискретных сигналов	X4:1 – X4:16, X5:1 – X5:16, X6:1 – X6:16, X7:1 – X7:16
6 Цепи пуска внешних устройств	X8:13, X8:14
7 Цепи выходные	X8:11, X8:12
8 Цепи сигнализации	X8:8, X8:9, X8:15, X8:16

Измерение сопротивления изоляции терминала производить в холодном состоянии мегаомметром на напряжение 500 В. Сначала измерить сопротивление изоляции по отноше-

нию к корпусу всех цепей, объединенных вместе, а потом – каждой выделенной группы относительно остальных цепей. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при температуре $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и относительной влажности до 80 %.

3.3.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции независимых цепей относительно корпуса и между собой производить напряжением 1000 В переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин.

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в 3.3.2. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

3.3.4 Проверка терминала рабочим током и напряжением

Подключить цепи переменного тока и напряжения от измерительных трансформаторов ВЛ.

3.3.4.1 Проверка правильности подведения к терминалу тока и напряжения от измерительных трансформаторов

По показаниям дисплея для аналоговых входов терминала или с помощью программы связи (*DFRLink.exe*), входящей в комплекс программ **DFRLab**, снять показания и построить векторные диаграммы токов и напряжений. Модули и углы векторов токов и напряжений, подведенных к терминалу, занести в таблицу 23.

Т а б л и ц а 23 – 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				
9				
10				
11				
12				
13	ТН			
14				
15				
16				

* Относительно опорного вектора – напряжения прямой последовательности.

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

3.3.4.2 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, убедиться, что ложного срабатывания терминала не происходит.

Контроль срабатывания производить по замыканию контакта реле «Пуск» (клеммы X76, X77 терминала) или по записанной в карте памяти осциллограмме.

3.3.5 Проверка точности регистрации входных сигналов терминала

Перед проверкой точности регистрации входных сигналов следует установить индикацию аналоговых сигналов во вторичных величинах (см. 2.3.9.13), отключить дежурный режим индикатора (см. 2.3.9.14) и перевести терминал в режим тестирования (см. 2.3.7.2, меню **Осциллограф / Управление осц. / Тестирование**).

Проверка производится подачей входного сигнала (тока, напряжения) величиной 0,95 и 0,02 от максимальной величины входного сигнала* и сопоставлением показаний образцового измерительного прибора (амперметра или вольтметра), реагирующего на действующее значение, с действующими значениями записанных аналоговых сигналов на контрольной осциллограмме и отображенных на дисплее терминала в меню **Текущ. величины / Аналог. входы**. При проверке следует учитывать требования 1.3.8, ограничивающие величину длительно подаваемых сигналов. В любом случае не допускается длительно подавать на терминал ток, превышающий 20 А.

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

3.3.6 Проверка порогов срабатывания ПО терминала

Перед проверкой порогов срабатывания ПО следует установить индикацию аналоговых сигналов во вторичных величинах (см. 2.3.9.13), отключить дежурный режим индикатора (см. 2.3.9.14) и перевести терминал в режим тестирования (см. 2.3.7.2, меню **Осциллограф / Управление осц. / Тестирование**).

Для 1-ой и 2-ой групп трехфазных цепей производится проверка порогов срабатывания ПО:

- по появлению напряжения обратной последовательности U_2 ;
- по появлению напряжения нулевой последовательности $3U_0$;
- по приращению напряжения обратной последовательности DU_2 ;

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

- по приращению напряжения нулевой последовательности $D3U_0$;
- по снижению линейного напряжения U_{ab} с блокировкой от одного из фазных токов I_{ϕ} .

Количество групп трехфазных цепей в терминале указано в меню **Служ. параметры / Настр. цепей / Кол. 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 производится проверка порогов срабатывания ПО соответственно:

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

Контроль срабатывания ПО осуществляется с помощью реле контрольного выхода. Для этого в меню **Служ. параметры / Контр. выход К1** необходимо произвести подключение контрольного реле к выходу проверяемого ПО. Замыкание контактов реле и свечение светодиодного индикатора «Срабатывание» происходит при срабатывании выбранного ПО.

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

3.3.6.1 Проверка порога срабатывания ПО по напряжению обратной последовательности

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

В таблице 24 приведены клеммы терминала, на которые подается регулируемое переменное напряжение для 1 группы ПО в соответствии с заводской настройкой (см. таблицу 13, меню **Служ. параметры / Настр. цепей**).

Т а б л и ц а 24 – Клеммы терминала, на которые подается регулируемое переменное напряжение

Вид КЗ	Клеммы терминала для первой группы ПО	
	подается напряжение	закорачиваются
А0	Х3:11, Х3:14	Х3:13, Х3:14, Х3:15
В0	Х3:13, Х3:14	Х3:11, Х3:14, Х3:15
С0	Х3:15, Х3:14	Х3:11, Х3:13, Х3:14

При конфигурации терминала, отличной от заводской (см. карту заказа), в меню **Служ. параметры / Настр. цепей** необходимо считать:

- количество групп ПО терминала,
- номера аналоговых входов, образующих первую и вторую группу (если количество групп ПО равно 2), в соответствии с картой заказа,

и по таблице 6 определить клеммы 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»). Проверка производится подачей напряжения на каждую фазу, оставшиеся фазы проверяемой трехфазной группы при этом должны быть закорочены на нуль.

Контрольное реле подключается к выходу ПО по напряжению обратной последовательности проверяемой группы (**U2ab 1г** или **U2ab 2г**). Плавно увеличивая напряжение от нуля, определить напряжение срабатывания ПО. Величина напряжения срабатывания по прибору должна быть равна $\sqrt{3} \cdot U_{уст\ U_2}$ с точностью $\pm 5\%$ (уставки ПО, реагирующие на U_2 , задаются в междуфазных величинах; текущие значения U_2 также отображаются в междуфазных величинах). Близость напряжения срабатывания для всех фаз с точностью $\pm 3\%$ свидетельствует о правильности настройки цифрового фильтра обратной последовательности.

3.3.6.2 Проверка порога срабатывания ПО по напряжению нулевой последовательности

Проверку следует производить по аналогии с 3.3.6.1.

Контрольное реле подключается к выходу ПО по напряжению нулевой последовательности проверяемой группы (**3U₀ 1г** или **3U₀ 2г**). Плавно увеличивая напряжение от нуля, определить напряжение срабатывания ПО. Величина напряжения срабатывания по прибору должна быть равна $U_{уст\ 3U_0} / \sqrt{3}$ с точностью $\pm 5\%$ (уставки ПО, реагирующие на $3U_0$, и текущие значения $3U_0$ приведены к напряжению разомкнутого треугольника). Близость напряжения срабатывания для всех фаз с точностью $\pm 3\%$ свидетельствует о правильности настройки цифрового фильтра обратной последовательности.

3.3.6.3 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 $\sqrt{3} \cdot U_{уст\ DU_2}$. Клеммы и схему для подключения входного сигнала определить согласно указанному в 3.3.6.1.

В связи с тем, что на выходе ПО по приращению логический сигнал появляется кратковременно, 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 г** и **DU2ab 2 г** (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 $\sqrt{3} \cdot U_{уст\ DU_2}$ с точностью $\pm 15\%$ (уставки ПО, реагирующие на DU_2 , за-

даются в междуфазных величинах; текущие значений U_2 также отображаются в междуфазных величинах).

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

3.3.6.4 Проверка порога срабатывания ПО по приращению напряжения нулевой последовательности

Проверку следует производить с учетом указаний 3.3.6.3 подачей скачком одного из фазных напряжений от ненулевого значения до значения, отличающегося от первоначального на величину, равную $U_{уст. D3U0}/\sqrt{3}$. При этом необходимо запретить пуск осциллографа от всех ПО, кроме ПО **D3U0 1 г** и **D3U0 2 г** (при количестве групп ПО, равном 2). Величина положительного или отрицательного приращения напряжения срабатывания ПО по модулю должна быть равна $U_{уст. D3U0}/\sqrt{3}$ с точностью $\pm 15\%$.

3.3.6.5 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 **Служ. параметры / Настр. цепей / Бл. Uab от I 1гр | Бл. Uab от I 2гр** (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. велич.**).

Порог срабатывания ПО по снижению линейного напряжения определяется при плавном уменьшении предварительно поданного напряжения $U_{ab} = 1,2 \cdot U_{ab.уст.}$ до напряжения срабатывания. Входной сигнал при заводской настройке (см. таблицу 13, меню **Служ. параметры / Настр. цепей**) подается на клеммы X2:11 и X2:13, а фазный ток - на седьмой аналоговый вход (клеммы X1:21, X1:23). При конфигурации терминала, отличной от заводской, см. указания 3.3.6.1.

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

3.3.6.6 Проверка порога срабатывания ПО по максимальной и минимальной величине

Определение порогов срабатывания ПО по максимальной и минимальной величине производится увеличением или уменьшением соответствующего входного сигнала. Клеммы для подключения входного сигнала приведены в таблице 7.

Контрольное реле подключается 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.

Проверка ПО по максимальной величине производится увеличением подаваемого сигнала от нуля до срабатывания контрольного реле.

Проверка ПО по минимальной величине производится 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).

3.3.7 Проверка действия во внешние цепи и на центральную сигнализацию

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке.

4 Консервация, хранение и транспортирование

4.1 Терминалы серии БЭ2704 консервации не подлежат.

4.2 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 25.

Т а б л и ц а 25 - Условия транспортирования и хранения

Назначение НКУ	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимые сроки сохраня- емости в упа- ковке и консер- вации изгото- вителя, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факто- ров таких, как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
1 Для нужд народного хозяйства (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ15846-2002)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	3
2 Для нужд народного хозяйства в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ15846-2002	С	5(ОЖ4)	2(С)	3

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

Транспортирование упакованных терминалов осуществляется 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 4-х.

Погрузка, крепление и перевозка терминалов в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими правилами перевозок грузов, с учетом манипуляционных зна-

ков 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 5 °С до 45 °С и относительной влажности не выше 80 % при температуре 25 °С, а также при отсутствии в окружающей среде агрессивных газов в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию.

5 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие терминала требованиям технических условий ТУ 3433-017-20572135-2000 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных техническими условиями и данным РЭ.

Гарантийный срок – два года со дня ввода терминала в эксплуатацию, но не более трех лет со дня отгрузки его потребителю.

Изготовитель безвозмездно заменяет или ремонтирует терминал, если в течение гарантийного срока потребителем будет обнаружено несоответствие терминала требованиям технических условий (техническим данным, оговоренным в настоящем РЭ) при соблюдении потребителем условий транспортирования, монтажа и эксплуатации.

6 Свидетельство об упаковывании

Терминал регистрирующий БЭ2704 V900 УХЛ4 * № _____
наименование изделия обозначение заводской номер

Упакован ООО НПП «ЭКРА»
наименование или код изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

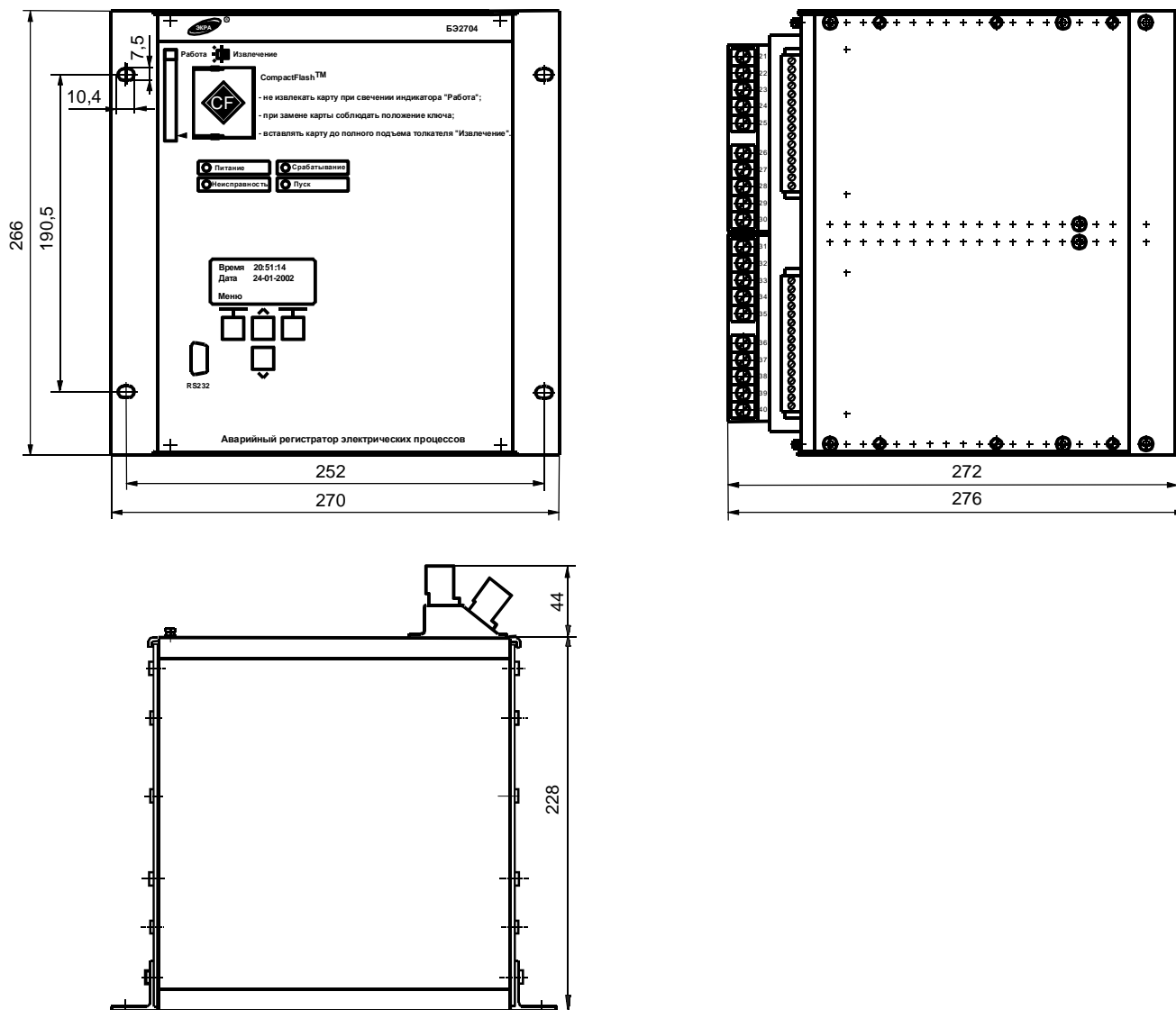
Руководитель СК
должность

личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

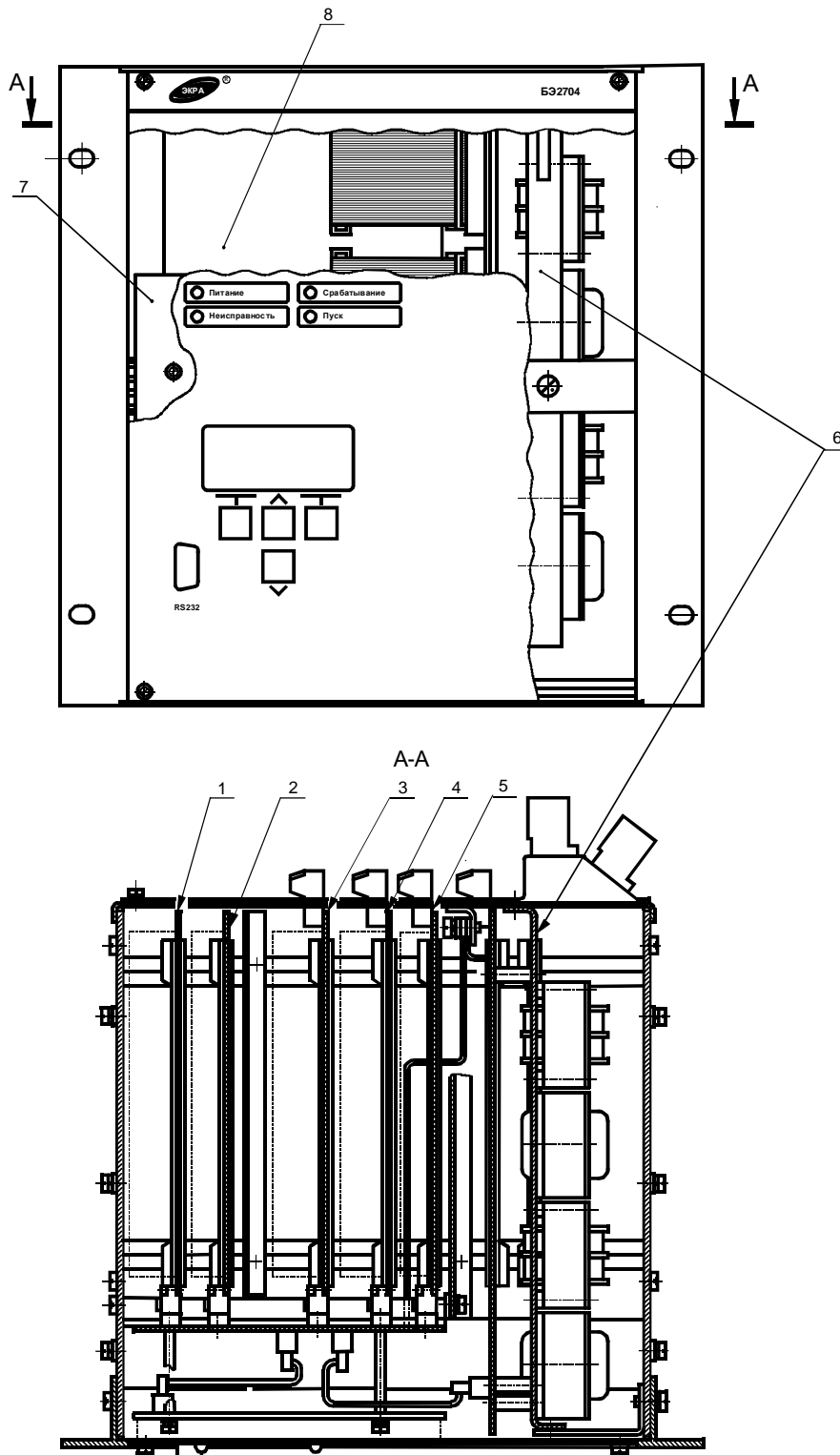
 * Нужно вписать.



Размеры без предельных отклонений максимальные

Код функции терминала регистрирующего типа БЭ2704V900	Масса, кг, не более
V90	12

Рисунок 1 – Общий вид, габаритные и установочные размеры, масса терминала регистрирующего типа БЭ2704V900.



- 1 – E1 – блок логики типа Л240х *;
- 2 – E2 – блок аналого-цифрового преобразователя типа Д242;
- 3 – E3 – блок питания типа П154х;
- 4 – E4 – блок входов типа Э228х;
- 5 – E5 – блок входов типа Э228х;
- 6 – E6 – блок трансформаторов типа Д243х;
- 7 – E7 – плата лицевая;
- 8 – E8 - плата объединительная.

* Символ «х» в типе блока указывает на наличие исполнений блоков.

Рисунок 2 – Расположение блоков в кассете для терминала регистрирующего типа БЭ2704V900.

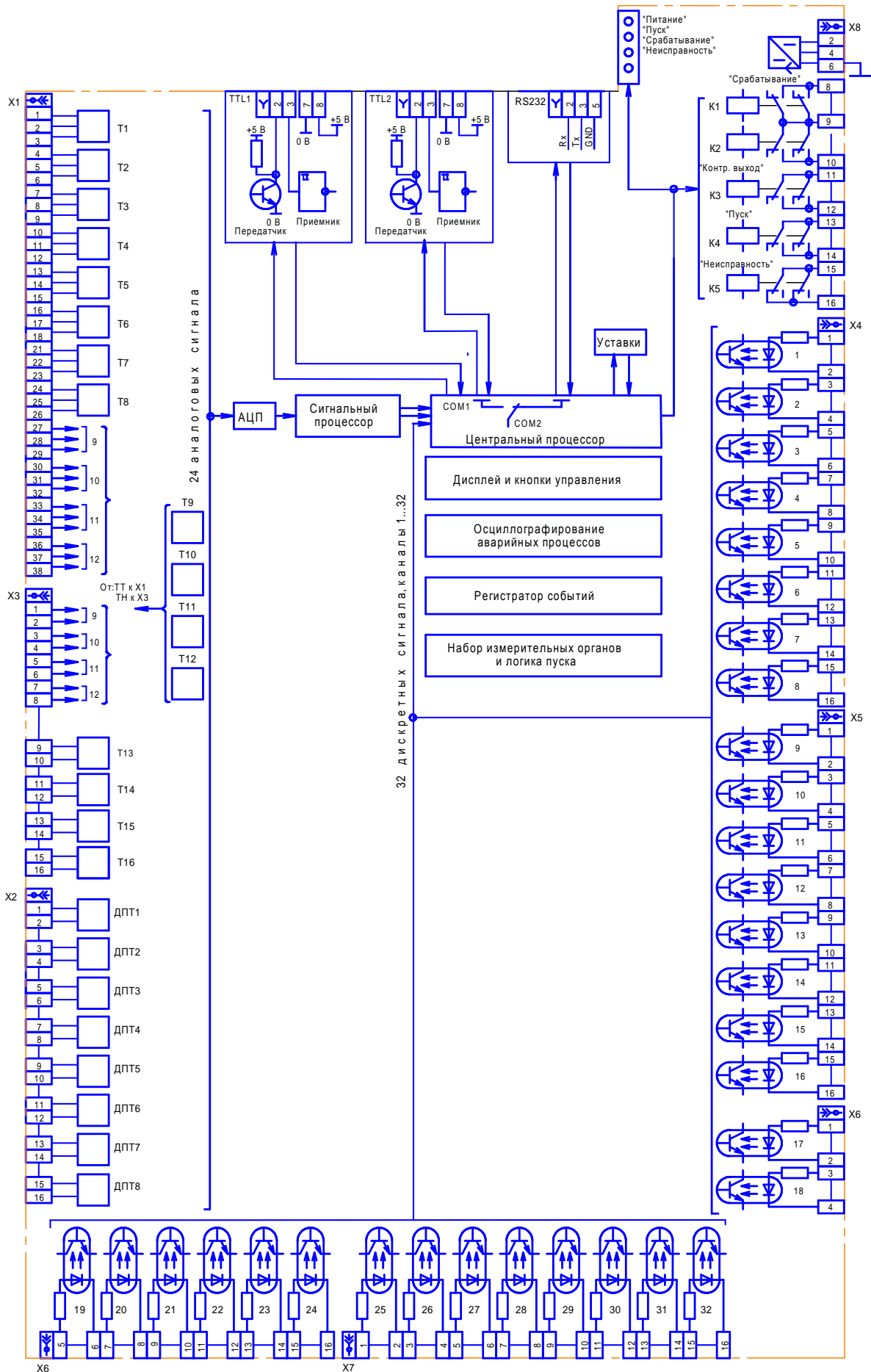


Рисунок 3 – Структурная схема регистрирующего терминала типа БЭ2704 V900 с двумя независимыми последовательными портами связи: СОМ1 (TTL1), СОМ2 (RS232 или TTL2).

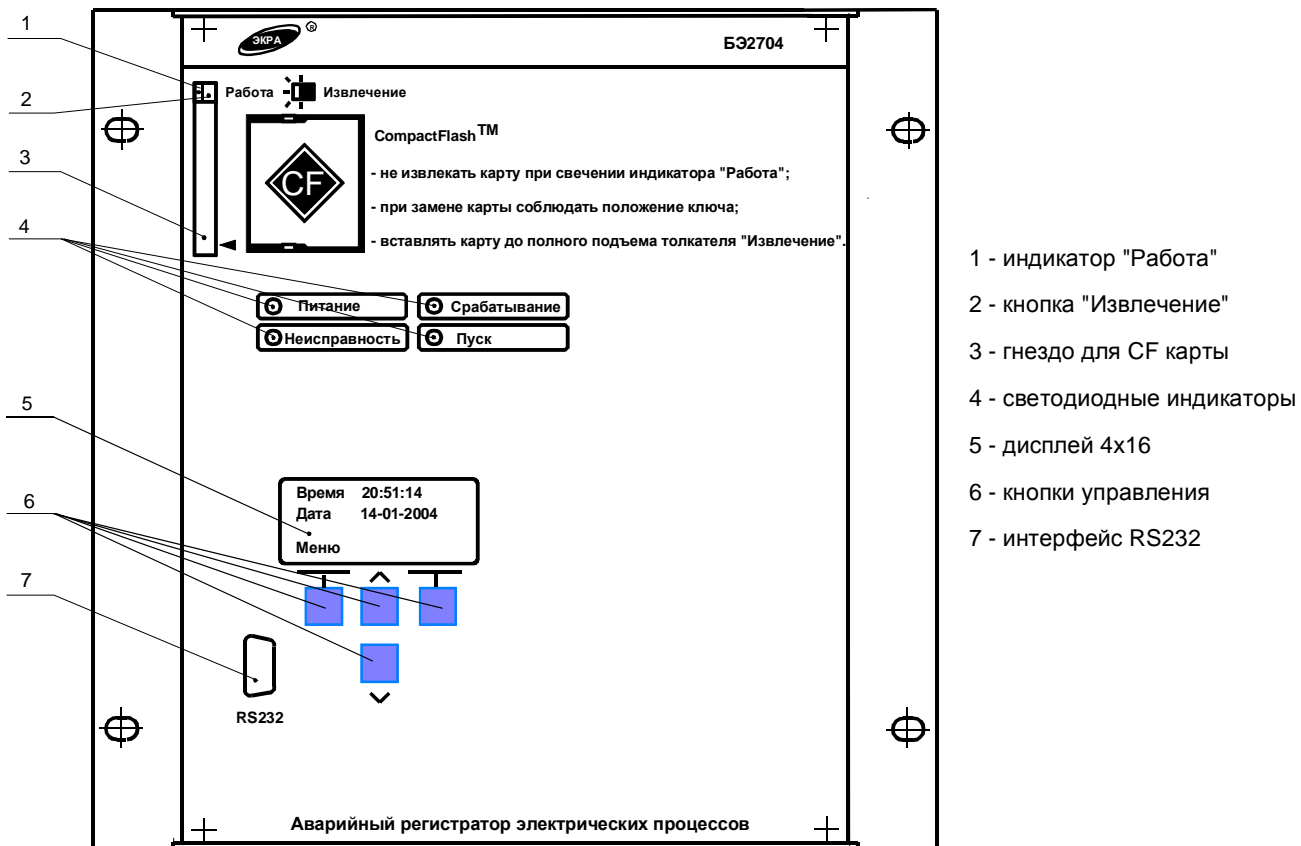


Рисунок 4 – Расположение элементов на лицевой панели терминала.

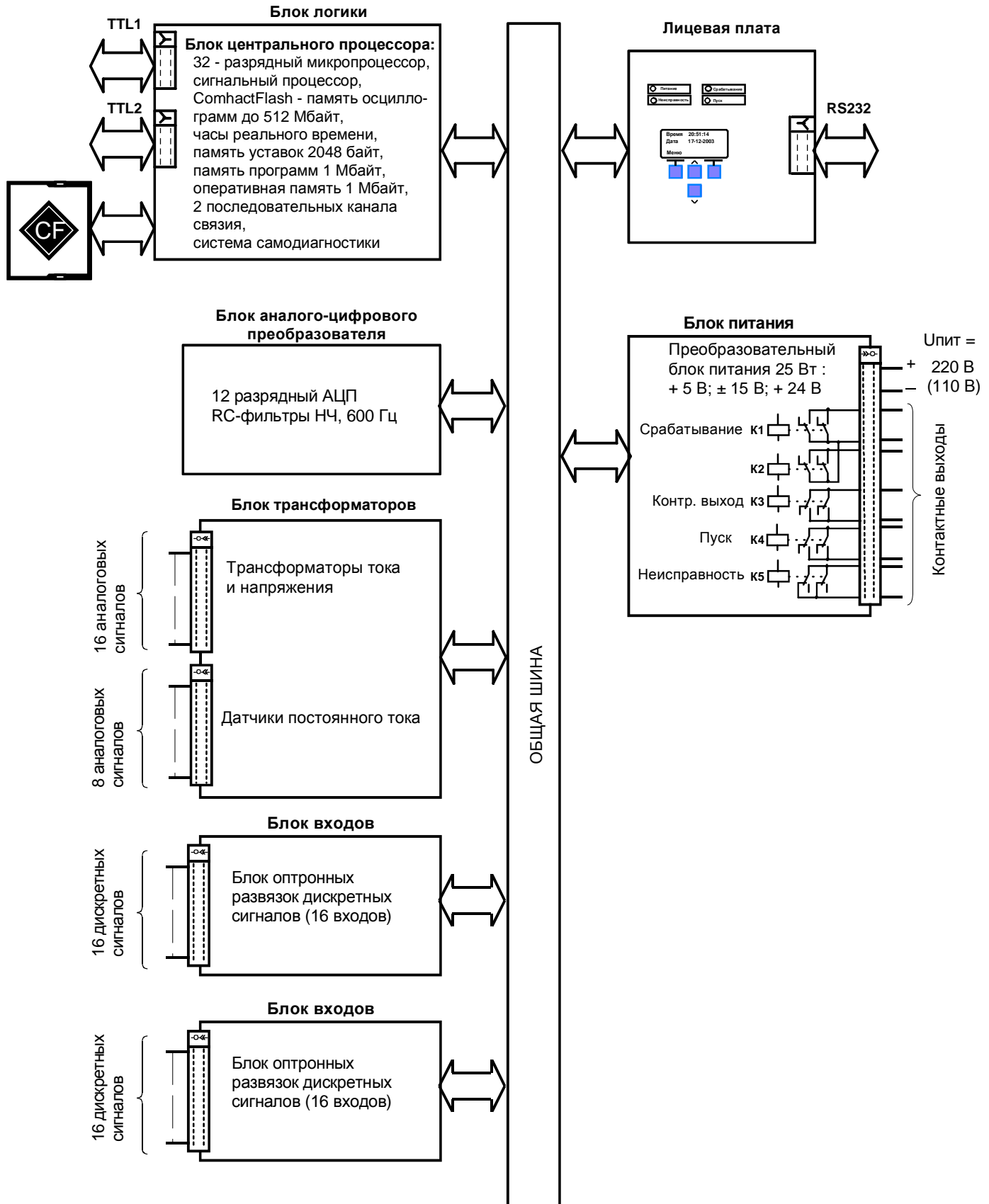


Рисунок 5 – Блок-схема регистрирующего терминала типа БЭ2704 V900.

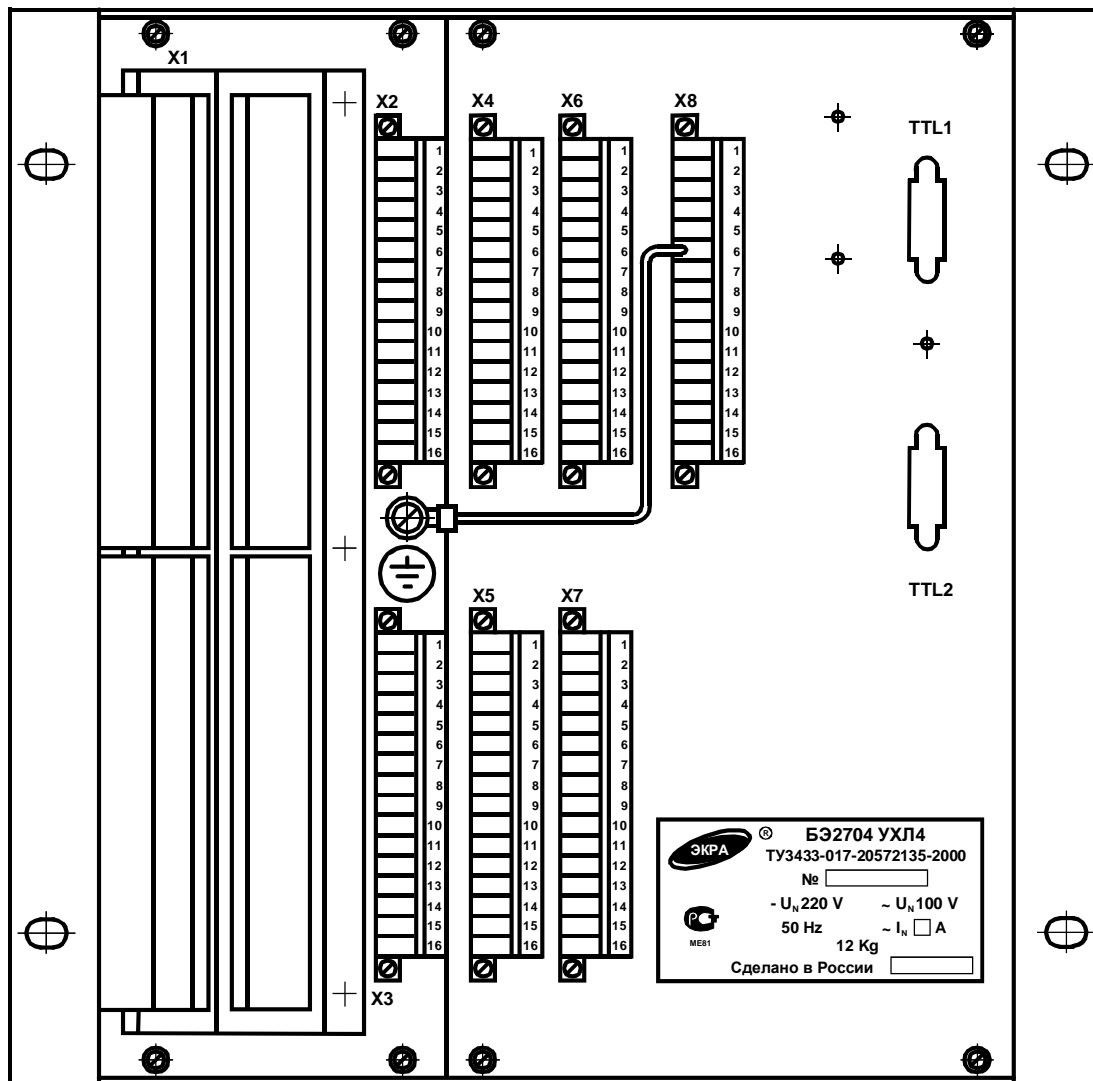


Рисунок 6 – Расположение разъемов регистрирующего терминала типа БЭ2704V900.

Приложение А

(справочное)

Ведомость цветных металлов

Таблица А.1

Наименование металла, сплава	Количество цветных металлов, содержащихся в изделии, кг			Количество цветных металлов, подлежащих сдаче в виде лома при полном износе изделия и его списании, кг			Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия
	Классификация по группам ГОСТ 1639-93						
	II	III	IV	II	III	IV	
Алюминий и его сплавы	–	0,12	0,085	–	0,12	0,085	Частично
Медь и сплавы на медной основе	0,1	0,16	–	0,1	0,16	–	Частично

Приложение Б

(рекомендуемое)

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок устройства

Таблица Б.1

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

Приложение В

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых логических сигналов

Таблица В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
1	U2 1г	U2 - 1 группа	✓	✓	✓	
2	3Uo 1г	3Uo - 1 группа	✓	✓	✓	
3	DU2 1г	DU2 - 1 группа	✓	✓	✓	
4	D3Uo 1г	D3Uo - 1 группа	✓	✓	✓	
6	Uab бл1г	Uab с блокировкой от тока - 1 группа	✓	✓	✓	
7	U2 2г	U2 - 2 группа				
8	3Uo 2г	3Uo - 2 группа				
9	DU2 2г	DU2 - 2 группа				
10	D3Uo 2г	D3Uo - 2 группа				
12	Uab бл2г	Uab с блокировкой от тока - 2 группа				
17	ПО макс.1	ПО макс. - Вход 1				
18	ПО макс.2	ПО макс. - Вход 2				
19	ПО макс.3	ПО макс. - Вход 3				
20	ПО макс.4	ПО макс. - Вход 4				
21	ПО макс.5	ПО макс. - Вход 5				
22	ПО макс.6	ПО макс. - Вход 6				
23	ПО макс.7	ПО макс. - Вход 7				
24	ПО макс.8	ПО макс. - Вход 8				
25	ПО макс.9	ПО макс. - Вход 9				
26	ПО макс.10	ПО макс. - Вход 10				
27	ПО макс.11	ПО макс. – Вход 11				
28	ПО макс.12	ПО макс. – Вход 12				
29	ПО макс.13	ПО макс. – Вход 13				
30	ПО макс.14	ПО макс. – Вход 14				
31	ПО макс.15	ПО макс. – Вход 15				
32	ПО макс.16	ПО макс. – Вход 16				
33	ПО мин.1	ПО мин. – Вход 1				
34	ПО мин.2	ПО мин. – Вход 2				
35	ПО мин.3	ПО мин. – Вход 3				
36	ПО мин.4	ПО мин. – Вход 4				

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
37	ПО мин.5	ПО мин. – Вход 5				
38	ПО мин.6	ПО мин. – Вход 6				
39	ПО мин.7	ПО мин. – Вход 7				
40	ПО мин.8	ПО мин. – Вход 8				
41	ПО мин.9	ПО мин. – Вход 9				
42	ПО мин.10	ПО мин. – Вход 10				
43	ПО мин.11	ПО мин. – Вход 11				
44	ПО мин.12	ПО мин. - Вход 12				
45	ПО мин.13	ПО мин. - Вход 13				
46	ПО мин.14	ПО мин. - Вход 14				
47	ПО мин.15	ПО мин. - Вход 15				
48	ПО мин.16	ПО мин. - Вход 16				
59	Пуск рег.	Пуск внешн. регистратора	✓	✓		
62	Сигн.сраб.	Сигнализация срабатывания	✓			
63	Сигн.неисп	Сигнализация неисправности				
64	Пуск осц.	Пуск осциллографа	✓	✓		
65	1Пуск от кн	Вход 1 Внешний пуск от кнопки	✓	✓	✓	
66	2Съем сигн	Вход 2 Съём сигнализации	✓	✓		
67	3 X4:5-6	Вход 3 X4:5-6	✓	✓		
68	4 X4:7-8	Вход 4 X4:7-8	✓	✓		
69	5 X4:9-10	Вход 5 X4:9-10	✓	✓		
70	6 X4:11-12	Вход 6 X4:11-12	✓	✓		
71	7 X4:13-14	Вход 7 X4:13-14	✓	✓		
72	8 X4:15-16	Вход 8 X4:15-16	✓	✓		
73	9 X5:1-2	Вход 9 X5:1-2	✓	✓		
74	10 X5:3-4	Вход 10 X5:3-4	✓	✓		
75	11 X5:5-6	Вход 11 X5:5-6	✓	✓		
76	12 X5:7-8	Вход 12 X5:7-8	✓	✓		
77	13 X5:9-10	Вход 13 X5:9-10	✓	✓		
78	14 X5:11-12	Вход 14 X5:11-12	✓	✓		
79	15 X5:13-14	Вход 15 X5:13-14	✓	✓		
80	16 X5:15-16	Вход 16 X5:15-16	✓	✓		
81	17 X6:1-2	Вход 17 X6:1-2	✓	✓		
82	18 X6:3-4	Вход 18 X6:3-4	✓	✓		

Продолжение таблицы В.1

Номер логического сигнала	Заводское название сигнала на дисплее	Заводское название сигнала в программе связи	Заводское значение			
			Регистрация сигнала	Запись в осциллограмму	Пуск осциллографа при переходе из 0 в 1	Пуск осциллографа при переходе из 1 в 0
83	19 X6:5-6	Вход 19 X6:5-6	✓	✓		
84	20 X6:7-8	Вход 20 X6:7-8	✓	✓		
85	21 X6:9-10	Вход 21 X6:9-10	✓	✓		
86	22 X6:11-12	Вход 22 X6:11-12	✓	✓		
87	23 X6:13-14	Вход 23 X6:13-14	✓	✓		
88	24 X6:15-16	Вход 24 X6:15-16	✓	✓		
89	25 X7:1-2	Вход 25 X7:1-2	✓	✓		
90	26 X7:3-4	Вход 26 X7:3-4	✓	✓		
91	27 X7:5-6	Вход 27 X7:5-6	✓	✓		
92	28 X7:7-8	Вход 28 X7:7-8	✓	✓		
93	29 X7:9-10	Вход 29 X7:9-10	✓	✓		
94	30 X7:11-12	Вход 30 X7:11-12	✓	✓		
95	31 X7:13-14	Вход 31 X7:13-14	✓	✓		
96	32 X7:15-16	Вход 32 X7:15-16	✓	✓		
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				
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 мин.17	ПО мин. - Вход 17				
122	ПО мин.18	ПО мин. - Вход 18				
123	ПО мин.19	ПО мин. - Вход 19				
124	ПО мин.20	ПО мин. - Вход 20				
125	ПО мин.21	ПО мин. - Вход 21				
126	ПО мин.22	ПО мин. - Вход 22				
127	ПО мин.23	ПО мин. - Вход 23				
128	ПО мин.24	ПО мин. - Вход 24				

