



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

34 3300

Утвержден

ЭКРА.650321.001 РЭ-ЛУ

**ТЕРМИНАЛЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ
СЕРИИ ЭКРА 200**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.001 РЭ



Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП "ЭКРА".

Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!
ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЕРМИНАЛ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Пароль по умолчанию, вводимый при операциях, 0100.

В целях обеспечения информационной безопасности перед началом эксплуатации терминала рекомендуется сменить пароль, установленный по умолчанию.

В случае утери пароля необходимо обратиться к предприятию-изготовителю.

Содержание

1	Описание и работа терминала	9
1.1	Назначение терминала	9
1.2	Основные технические характеристики	14
1.2.1	Основные параметры	14
1.2.2	Стойкость к внешним воздействующим факторам	14
1.2.3	Электрическая прочность изоляции	15
1.2.4	Электромагнитная совместимость.....	16
1.2.5	Цепи оперативного питания	18
1.2.6	Входные цепи приема аналоговых сигналов переменного тока и напряжения.....	20
1.2.7	Входные цепи приема аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения.....	20
1.2.8	Входные цепи приема дискретных сигналов.....	21
1.2.9	Выходные цепи	22
1.3	Состав терминала и конструктивное исполнение.....	23
1.4	Устройство и работа терминала	26
1.4.1	Устройство терминала.....	26
1.4.2	Функции терминала.....	27
1.4.3	Интеграция в систему управления и сбора данных.....	40
1.4.4	Программное обеспечение.....	41
1.5	Показатели надежности	44
1.6	Сведения о сырье, материалах, покупных изделиях.....	44
1.7	Комплектность	44
1.8	Средства измерений, инструмент и принадлежности	46
1.9	Маркировка и пломбирование	46
1.10	Упаковка.....	47
2	Использование по назначению.....	48
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	48
2.2	Подготовка терминала к использованию	48
2.3	Включение терминала.....	49
2.4	Средства управления терминалом.....	51
2.5	Администрирование пользователей терминала.....	56
2.6	Работа с терминалом (вертикальное расположение дисплея).....	57
2.6.1	Просмотр информации о терминале (основное меню Информация)	59
2.6.2	Редактирование уставок и параметров (основное меню Редактор)	59
2.6.3	Просмотр текущих значений (основное меню Текущие величины)	73

2.6.4	Просмотр результатов диагностики (основное меню Диагностика)	77
2.6.5	Тестирование (основное меню Тесты)	80
2.6.6	Работа с мнемосхемой (основное меню Мнемосхема)	81
2.6.7	Работа с сервисным меню (Сервисное меню)	82
2.7	Работа с терминалом (горизонтальное расположение дисплея)	84
2.7.1	Просмотр информации о терминале (основное меню Информация)	86
2.7.2	Редактирование уставок и параметров (основное меню Параметры)	86
2.7.3	Просмотр текущих значений (основное меню Текущие величины)	108
2.7.4	Просмотр результатов диагностики (основное меню Диагностика)	113
2.7.5	Тестирование (основное меню Тесты)	117
2.7.6	Мнемосхема (основное меню Мнемосхема)	119
2.7.7	Работа с сервисным меню (Сервисное меню)	122
2.8	Возможные неисправности и методы их устранения	123
3	Техническое обслуживание терминала	127
3.1	Общие указания	127
3.2	Меры безопасности	129
3.3	Проверка работоспособности терминала	129
3.4	Указания по поверке и калибровке	130
4	Транспортирование и хранение	131
5	Утилизация	132
Приложение А (обязательное)	Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса	139
Приложение Б (справочное)	Светодиодная индикация служебных сигналов	153
Приложение В (справочное)	Перечень функций	155
Приложение Г (рекомендуемое)	Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок	158
Приложение Д (справочное)	Логические элементы и их назначение	159
	Перечень принятых сокращений	167
	Ссылочные документы	168

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200 (далее – терминалы):

– **терминалы защиты (ЭКРА 21Х(А))**, предназначенные для защиты и автоматизации станционного и подстанционного оборудования, генерирующих установок, в том числе в металлургической и нефтегазовой промышленности, а также для управления и автоматизации;

– **терминалы автоматизации (ЭКРА 22Х(А))**, предназначенные для создания систем локального противоаварийного управления (локальная ПА), а также систем противоаварийного управления режимами энергоузлов и энергорайонов (АПНУ) электростанций и подстанций;

– **терминалы регистрирующие (ЭКРА 23Х(А))**, предназначенные для установки на электрических станциях и подстанциях с целью регистрации аналоговых и логических сигналов при возмущениях, сопровождающих нормальные режимы в энергосистеме;

– **терминалы управления (ЭКРА 24Х(А))**, предназначенные для управления выключателем и коммутационными аппаратами присоединения, организации оперативных блокировок, сбора и обработки аналоговой и дискретной информации.

Терминалы поставляются в составе шкафа, а также как самостоятельное устройство.

Терминалы предназначены для применения на электрических станциях и подстанциях, в том числе на атомных станциях.

Терминалы, предназначенные для поставки на атомные станции, соответствуют установленным нормам и правилам в области использования атомной энергии. Материалы и комплектующие, входящие в состав терминалов, предназначенных для применения на атомных станциях, соответствуют требованиям, изложенным в НП-071-06. Порядок применения импортных комплектующих соответствует требованиям, изложенным в РД-03-36-2002.

Настоящее РЭ является базовым как для типовых исполнений терминалов, так и для терминалов, выполняемых по индивидуальным проектам или по требованиям заказчика, и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, конструкцией, правилами эксплуатации и оценки возможности их применения.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-026-20572135-2010 «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» и ТУ 3433-026.01-20572135-2012 «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200 для атомных станций».

Виды климатических исполнений и категорий размещения терминалов, предназначенных для нужд экономики страны и на экспорт в районы с умеренным климатом – УХЛ4, в районы с тропическим климатом – О4, для поставок на атомные станции УХЛ3.1 (по требованию заказчика – УХЛ4) по ГОСТ 15150-69.

До включения терминала необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

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

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

Настоящий документ актуален для терминалов с версией ПО 7.1.0.5 и выше.

1 Описание и работа терминала

1.1 Назначение терминала

1.1.1 Терминалы серии ЭКРА 200 предназначены для:

- защиты станционного и подстанционного оборудования схем генерации и выдачи мощности, генерирующих установок в металлургической и нефтегазовой промышленности, а также для управления и автоматизации;
- комплекса локальной и централизованной противоаварийной автоматики электростанций и подстанций, а также для реализации устройств управления аварийными режимами энергоузлов;
- установки на электрических станциях и подстанциях с целью регистрации аналоговых и логических сигналов при возмущениях, сопровождающих нормальные режимы в энергосистеме;
- управления выключателем и коммутационными аппаратами присоединения, организации оперативных блокировок, сбора и обработки аналоговой и дискретной информации.

1.1.2 Терминалы, в соответствии с требованиями НП-001-15, отнесены к классам безопасности и имеют следующее классификационное обозначение:

- к классу 2, классификационное обозначение 2НОУ, в составе систем безопасности;
- к классу 3, классификационное обозначение 3Н, в составе систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности;
- к классу 4, классификационное обозначение 4Н, в составе систем нормальной эксплуатации.

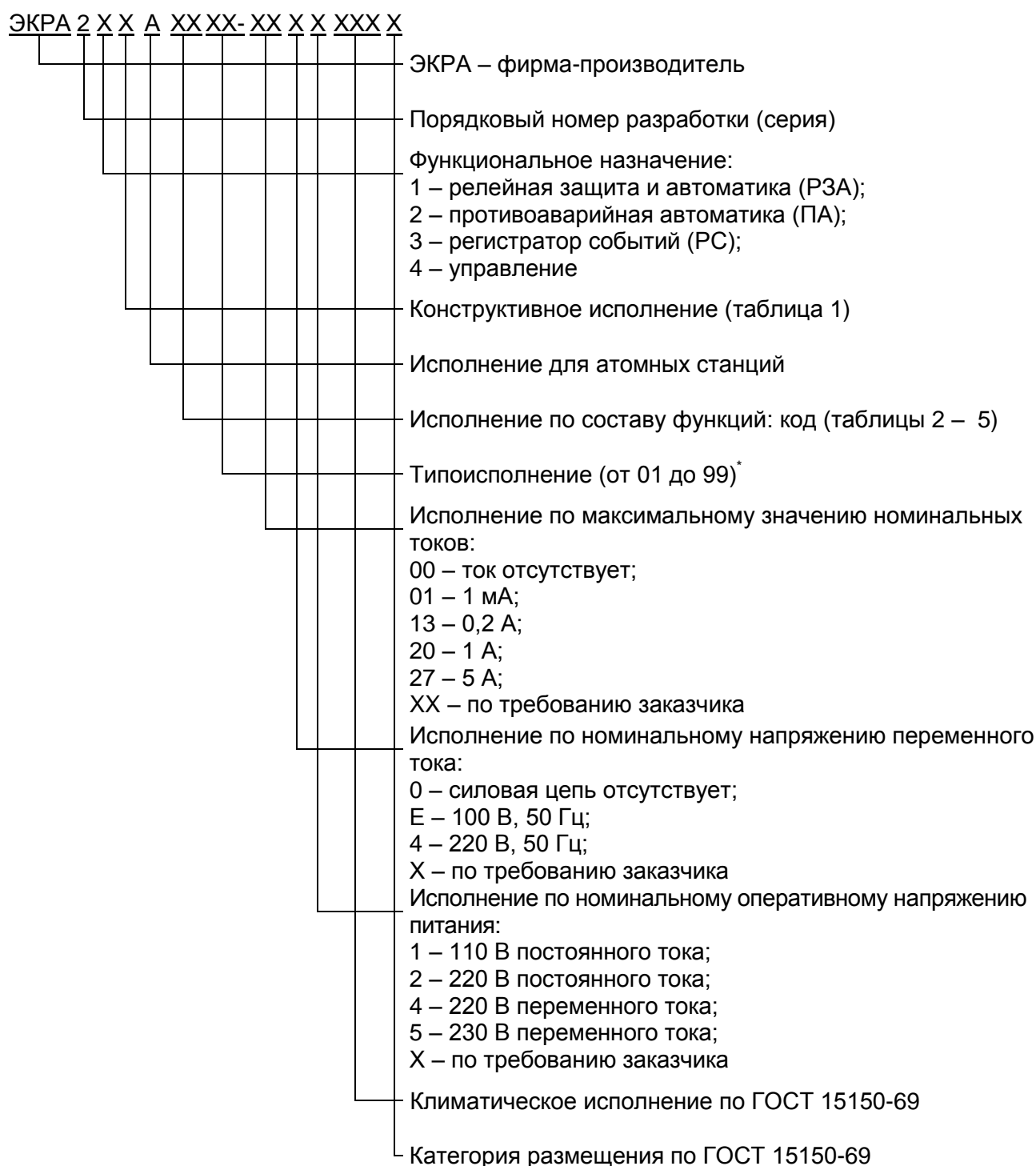
1.1.3 Изготовление и поставка терминалов, предназначенных для использования в системах нормальной эксплуатации важных для безопасности, проводится с соблюдением требований НП-071-06.

1.1.4 Изготовитель оборудования, изделий и систем, важных для безопасности атомных станций, в соответствии с требованиями НП-090-11, разрабатывает, утверждает и выполняет ПОК (программа обеспечения качества) (Р) в части разработки и ПОК (И) в части изготовления, которые согласуются с эксплуатирующей организацией.

Соответствие ПОК (Р) и ПОК (И) требованиям нормативно-технической документации (НТД) по безопасности проверяется в ходе внутренних аудитов и независимых проверок эксплуатирующей организации.

1.1.5 Назначение терминала ЭКРА 200 отражается в структуре его условного обозначения.

Структура условного обозначения типоразмера терминала:



Примечание – РЭ конкретного типоразмера терминала (шкафа) содержит характеристики, функциональные схемы, описание принципа действия функций и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров, а также общую структурную схему терминала.

* Отражает аппаратный состав и программное обеспечение в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) конкретного типоразмера терминала (шкафа).

Таблица 1 – Конструктивное исполнение терминала

Код	Назначение	Конструктивное исполнение	Примечание
1	Терминал	½ 19" конструктива	Рисунок А.1 (приложение А)
2	Терминал	¾ 19" конструктива	
3	Терминал	19" конструктива	
4	Модуль расширения	½ 19" конструктива	Рисунок А.2 (приложение А)
5	Модуль расширения	¾ 19" конструктива	
6	Модуль расширения	19" конструктива	
7	Терминал	1/3 19" конструктива	Рисунок А.3 (приложение А)
8 ...	Другие исполнения		

Таблица 2 – Терминалы защиты ЭКРА 21Х(А)

Код	Назначение
00	Назначение терминала определяется назначением шкафа, в состав которого он входит
01	Защита и автоматика генератора
02	Защита и автоматика трансформатора
03	Защита и автоматика линии
04	Защита и автоматика секционного выключателя
05	Защита и автоматика двигателя
06	Защита и автоматика вводов на секцию питания
07	Защита и автоматика вводов на магистраль питания
08	Защита и автоматика ошиновки трансформатора блока генератор-трансформатор
09	Защита и автоматика трансформатора системы возбуждения генератора
10	Защита и автоматика трансформатора(ов) блока
11	Защита и автоматика автотрансформатора
12	Защита и автоматика блока генератор-трансформатор
13	Управление коммутационным оборудованием
14	Дифференциальная защита шин
15	Защита и автоматика трансформатора напряжения секции
16	Защита и автоматика батареи статических конденсаторов (БСК)
17	Защита и автоматика реактора
18	Другие исполнения
...	

Таблица 3 – Терминалы ПА ЭКРА 22Х(А)

Код	Назначение
01	Линейная противоаварийная автоматика
02	Автоматика шин подстанций и станций
03	Автоматика части станций и подстанций
04	Система автоматики предотвращения нарушения устойчивости энергоузла или энергорайона
05	Приемо - передача команд РЗ и ПА для устройства приема и передачи аварийных сигналов и команд (УПАСК)
06 ...	Другие исполнения

Таблица 4 – Терминалы регистрирующие ЭКРА 23Х(А)

Код	Назначение
01	Регистратор аварийных событий
02	Сбор и обработка информации
03 ...	Другие исполнения

Таблица 5 – Терминалы управления ЭКРА 24Х(А)

Код	Назначение
01, 04	Управление присоединением 110 кВ и выше
02, 05	Пофазное управление присоединением 110 кВ и выше
03, 06	Управление присоединением (0,4 – 35) кВ
07	Управление присоединением генератора
08 ...	Другие исполнения

Пример записи обозначения терминала защиты генератора ЭКРА 213 на номинальный ток 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В, номинальной частоты 50 Гц и номинальное оперативное напряжение 220 В постоянного тока при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российскую Федерацию:
«Терминал ЭКРА 213 01ХХ-27Е2 УХЛ4 ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:
«Терминал ЭКРА 213 01ХХ-27Е2 УХЛ4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:
«Терминал ЭКРА 213 01ХХ-27Е2 О4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на атомные станции:
«Терминал ЭКРА 213А 01ХХ-27Е2 УХЛЗ.1 ТУ 3433-026.01-20572135-2012».

Пример записи обозначения терминала линейной ПА ЭКРА 221 на номинальный ток 1 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В, номинальной частоты 50 Гц и номинальное оперативное напряжение 220 В постоянного тока при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российскую Федерацию:
«Терминал ЭКРА 221 01ХХ-20Е2 УХЛ4 ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:
«Терминал ЭКРА 221 01ХХ-20Е2 УХЛ4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:
«Терминал ЭКРА 221 01ХХ-20Е2 О4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на атомные станции:
«Терминал ЭКРА 221А 01ХХ-20Е2 УХЛЗ.1 ТУ 3433-026.01-20572135-2012».

Пример записи обозначения терминала регистрирующего ЭКРА 231 на номинальное оперативное напряжение 220 В постоянного тока при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российскую Федерацию:
«Терминал ЭКРА 231 01XX-0002 УХЛ4 ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:
«Терминал ЭКРА 231 01XX-0002 УХЛ4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:
«Терминал ЭКРА 231 01XX-0002 О4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на атомные станции:
«Терминал ЭКРА 231А 01XX-0002 УХЛ3.1 ТУ 3433-026.01-20572135-2012».

Пример записи обозначения терминала управления ЭКРА 243 на номинальный ток 5 А, номинальное напряжение переменного тока 100 В, номинальной частоты 50 Гц и номинальное оперативное напряжение постоянного тока 220 В при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок в Российскую Федерацию:
«Терминал ЭКРА 243 01XX-27Е2 УХЛ4 ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:
«Терминал ЭКРА 243 01XX-27Е2 УХЛ4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:
«Терминал ЭКРА 243 01XX-27Е2 О4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на атомные станции:
«Терминал ЭКРА 243А 01XX-27Е2 УХЛ3.1 ТУ 3433-026.01-20572135-2012».

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные параметры

Основные параметры терминалов серии ЭКРА 200 приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные параметры терминала

Наименование параметра	Значение
Номинальный переменный ток аналоговых входов $I_{НОМ}$	1 мА; 0,2 А; 1 А; 5 А
Номинальное оперативное напряжение питания постоянного или выпрямленного тока $U_{ПИТ.НОМ}$, В	220; 110
Номинальное оперативное напряжение питания переменного тока промышленной частоты $U_{ПИТ.НОМ}$, В	220*
Номинальное напряжение постоянного тока аналоговых входов $U_{НОМ}$, В	100
Номинальное напряжение переменного тока аналоговых входов $U_{НОМ}$, В	100**
Номинальная частота аналоговых сигналов $f_{НОМ}$, Гц	50
Рабочий диапазон входных переменных токов, А	(0,05 – 40,0) $I_{НОМ}$
Рабочий диапазон напряжений переменного тока аналоговых входов, В	1 – 264
<p>* По требованию заказчика возможна поставка на напряжение питания переменного тока 230 В. ** По требованию заказчика возможна поставка на номинальное напряжение переменного тока аналоговых входов 220 В. При этом рабочий диапазон напряжений составляет от 10 до 264 В, пределы допускаемой относительной основной погрешности измерения напряжения составляет не более $\pm 2\%$.</p>	

1.2.2 Стойкость к внешним воздействующим факторам

1.2.2.1 Группа исполнения терминала в части воздействия механических факторов внешней среды:

- М40 (по заказу – группы М4, М6, М7 или М43);
- М4 или М43 (по заказу – группы М6 или М7) при поставках на атомные станции

по ГОСТ 17516.1-90.

1.2.2.2 Терминал сейсмостойкий при воздействии землетрясений интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при высотной установке до 30 м по ГОСТ 17516.1-90.

При поставках на атомные станции, терминалы соответствуют категории сейсмостойкости I по НП-031-01, при использовании в составе систем безопасности, остальные терминалы соответствуют категории сейсмостойкости II.

1.2.2.3 Номинальные значения климатических факторов внешней среды соответствуют требованиям ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69. При этом:

- высота над уровнем моря не более 2000 м (не более 1000 м исполнения для атомных станций);
- для вида климатического исполнения О4 обеспечена устойчивость к поражению плесневелыми грибами;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;

- место установки терминала должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- тип атмосферы – II;
- стойкость терминала к климатическим воздействиям соответствует значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 – Стойкость терминала к климатическим воздействиям

Наименование показателя	Общепромышленного исполнения	Исполнение для атомных станций
Верхнее предельное рабочее значение температуры воздуха, °С		
– вид климатического исполнения УХЛ 4 (без выпадения инея и росы)	+55	+40
– вид климатического исполнения О4	+55	-
– вид климатического исполнения УХЛ 3.1 (без выпадения инея и росы)	+55	+45
Нижнее предельное рабочее значение температуры воздуха, °С		
– вид климатического исполнения УХЛ 4 (без выпадения инея и росы)	+ 1*	+ 1
– вид климатического исполнения О4	+ 1*	-
– вид климатического исполнения УХЛ 3.1 (без выпадения инея и росы)	-25 (по заказу до -40)	-10
Верхнее рабочее значение относительной влажности, %		
– вид климатического исполнения УХЛ 4	80 при 25 °С	80 при 25 °С
– вид климатического исполнения О4 (без конденсации влаги)	98 при 35 °С	-
– вид климатического исполнения УХЛ 3.1	80 при 25 °С	80 при 25 °С
* Возможно использование терминала при нижней рабочей и предельной рабочей значениях температуры окружающего воздуха минус 5°.		

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

1.2.3 Электрическая прочность изоляции

1.2.3.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых входных и выходных цепей терминала (кроме цепей портов последовательной передачи данных) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности до 85 % (до 98 % для УХЛ3.1 и О4), 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 85 % (до 98 % для УХЛЗ.1 и О4);
- номинальной частоте переменного тока;
- номинальному оперативному напряжению питания.

1.2.3.2 В состоянии поставки электрическая изоляция всех независимых входных и выходных цепей терминала (кроме портов последовательной передачи данных) между собой и относительно корпуса, выдерживает без пробоя и перекрытия при нормальных климатических условиях испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

При повторных испытаниях испытательное напряжение составляет 85 % от вышеуказанного значения.

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

1.2.3.4 Электрическая изоляция независимых входных и выходных цепей терминала (кроме портов последовательной передачи данных) между собой и относительно корпуса, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- амплитуда 5 кВ с допустимым отклонением ± 10 %;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс ± 30 %;
- длительность полуспада заднего фронта 50 мкс ± 20 %;
- длительность интервала между импульсами не менее 5,0 с.

1.2.3.5 Электрическая изоляция цепей цифровых связей с верхним уровнем АСУ энергоснабжения относительно корпуса, соединенного с другими независимыми цепями, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- амплитуда 1,0 кВ с допустимым отклонением ± 10 %;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс ± 30 %;
- длительность полуспада заднего фронта 50 мкс ± 20 %;
- длительность интервала между импульсами не менее 5,0 с.

1.2.3.6 Ток утечки не более 0,02 мА в холодном состоянии.

1.2.4 Электромагнитная совместимость

1.2.4.1 Терминал соответствует требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам по ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1-2000), ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001).

ЭКРА.650321.001 РЭ

1.2.4.2 Терминал соответствует требованиям по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства по СТО 56947007-29.240.044-2010.

1.2.4.3 Терминалы, предназначенные для поставки на атомные станции, удовлетворяют требованиям по устойчивости к электромагнитным воздействиям по ГОСТ 32137-2013, ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005), ТР ТС 020/2011 и имеют:

- группу IV – для класса безопасности 2НОУ;
- группу III – для класса безопасности 3Н;
- группу II – для класса безопасности 4Н.

1.2.4.4 Терминал выполняет свои функции при воздействии помех с параметрами, указанными в таблице 8.

Таблица 8 – Помехоустойчивость терминала

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	10 В/м, (80 – 1000) МГц (с.ж. 3), 30 В/м, (800 – 960) МГц (с.ж. 4), 30 В/м, (1,4 – 2) ГГц (с.ж. 4)
Электростатические разряды (ЭСР)	ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	±8 кВ, контактные (с.ж. 4) [*] , ±15 кВ, воздушные (с.ж. 4) [*]
Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	100 А/м, длительные (с.ж. 5), 1000 А/м, кратковременные (с.ж. 5)
Импульсное магнитное поле	ГОСТ 30336-95 (МЭК 1000-4-9-93)/ ГОСТ Р 50649 -94 (МЭК 1000-4-9-93)	± 1000 А/м, 8/20 мкс (с.ж. 5)
Затухающее импульсное магнитное поле	ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93)	100 А/м (с.ж. 5)
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	10 В, (0,15 – 80) МГц (с.ж. 3): цепь питания, сигнальные цифровые и аналоговые цепи, линии связи
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	±4 кВ, 5/50 нс, 5 кГц, 100 кГц (с.ж. 4): цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи и линии связи
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	±2 кВ, 1/50 мкс (провод-провод, с.ж. 3), ± 4 кВ, 1/50 мкс (провод-земля, с.ж. 4): цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
Колебательные затухающие помехи: одиночные повторяющиеся	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	±2 кВ, 100 кГц, схема “провод-провод”(с.ж. 4); ±4 кВ, 100 кГц, схема “провод-земля” (с.ж. 4): цепь электропитания; ±1 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-провод” (с.ж. 3); ±2.5 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-земля”(с.ж.3); цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
Кондуктивные электромагнитные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	30 В, 50 Гц, длительно (с.ж. 4); 300 В, 50 Гц, кратковременно (1 с) (с.ж. 4); 30-3-3-30, (0,015-150) кГц, длительно (с.ж.4): цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
Пульсация напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)	15 % $U_{НОМ}$ (с.ж. 4): цепь питания
Провалы и прерывания напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001)	30 % $U_{НОМ}$, 1 с, 60 % $U_{НОМ}$, 0,1 с ** 100 % $U_{НОМ}$, 0,5 с **
Провалы и прерывание напряжения питания переменного тока	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	30 % $U_{НОМ}$, 2 с, 60 % $U_{НОМ}$, 1 с; 100 % $U_{НОМ}$, 1 с
Колебания напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99)	±20 % (с.ж. спец.)
Изменение частоты питания переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28 -2000 (МЭК 61000-4-28-99)	±15 % (с.ж. 3)
Искажение синусоидального напряжения электропитания	ГОСТ 30804.4.13-2013 (IEC 61000-4-13:2002)	± 25 % (с.ж. 4)
Токи кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц в цепях защитного и сигнального заземления	ГОСТ 32137-2013	200 А (с.ж. 4)
Токи микросекундных импульсных помех в цепях защитного и сигнального заземления	ГОСТ 32137-2013	200 А (с.ж. 4)
<p>* Допускается искажение отображаемой на дисплее информации длительностью не более 1 с с последующим самовосстановлением.</p> <p>** При использовании блока фильтра типа П171.</p> <p>Примечание – Критерий качества функционирования при всех видах испытаний на помехоустойчивость – А.</p>		

1.2.4.5 Терминал соответствует параметрам промышленных радиопомех в сеть электропитания и в окружающее пространство для класса А (таблица 9).

Таблица 9 – Нормы промышленных помех

Вид помехи	Базовый стандарт
Эмиссия промышленных радиопомех в полосе частот (0,15-30) МГц в сеть электропитания	ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006)
Эмиссия промышленных радиопомех в полосе частот (30-1000) МГц, излучаемых в пространство	ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006)
Эмиссия гармонических составляющих тока в сеть электропитания переменного тока	ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEC 61000-3-2:2009)
Колебания напряжения и фликер, вызываемые в сети электропитания переменного тока	ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008)

1.2.5 Цепи оперативного питания

1.2.5.1 Цепи оперативного питания гальванически развязаны от внутренних цепей терминала.

1.2.5.2 Терминал правильно функционирует при изменении оперативного напряжения питания от 0,8 до 1,1 номинального значения. Допускается наличие синусоидальной составляющей напряжения с амплитудой до 6 % от среднего значения, имеющей частоту второй гармоники.

1.2.5.3 Терминал не повреждается и не формирует ложные выходные команды при кратковременном (0,3 с) изменении оперативного напряжения питания от 0,5 до 1,2 от номинального значения.

1.2.5.4 Терминал выдерживает без повреждений длительное воздействие оперативного напряжения питания постоянного или переменного тока, равного $1,15 U_{\text{пит.ном}}$.

1.2.5.5 Терминал не повреждается и не срабатывает ложно при:

- подаче и снятии оперативного напряжения питания;
- перерывах питания любой длительности с последующим самовосстановлением;
- замыканиях цепей оперативного питания на «землю».

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.

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

1.2.5.7 Время готовности терминала к выполнению основных функций (функции релейной защиты, автоматики и управления) после подачи напряжения питания оперативного тока (время включения на КЗ (короткое замыкание)) не более 1 с.

Время полной готовности терминала после подачи питания (с учётом времени самотестирования, синхронизации с АСУ ТП) не превышает 30 с.

1.2.5.8 Мощность, потребляемая терминалом по цепям оперативного тока, не превышает:

- для терминалов типов ЭКРА 2Х1(А), ЭКРА 2Х7(А):
 - а) в нормальном режиме, Вт..... 20;
 - б) в режиме срабатывания, Вт 30;
- для терминалов типов ЭКРА 2Х2(А), ЭКРА 2Х3(А):
 - а) в нормальном режиме, Вт..... 25;
 - б) в режиме срабатывания, Вт 50.

* До 500 мс при использовании блока фильтров типа П171.

1.2.6 Входные цепи приема аналоговых сигналов переменного тока и напряжения

1.2.6.1 Терминал содержит аналоговые входы для подключения внешних цепей переменного тока и цепей переменного напряжения, гальванически развязанные от внутренних цепей терминала.

Конкретные сведения о количестве и назначении аналоговых входов определяются заказчиком и приведены в РЭ конкретного типоразмера терминала (шкафа).

1.2.6.2 Входные цепи переменного тока имеют термическую стойкость:

- 3,0 $I_{НОМ}$ при длительном воздействии;
- 80,0 $I_{НОМ}$ (по требованию заказчика – 100,0 $I_{НОМ}$) при токовом воздействии в течение 1,0 с.

1.2.6.3 Входные цепи переменного напряжения длительно выдерживают без повреждений 264 В.

1.2.6.4 Аналоговые входы устройств противоаварийной автоматики позволяют измерение следующих видов сигналов:

- напряжения переменного тока частотой 50 Гц с верхними пределами действующих значений 100 В или 200 В или 500 В;
- переменные токи частотой 50 Гц с верхними пределами действующих значений 2 А или 10 А или 20 А.

1.2.6.5 Мощность, потребляемая по каждому аналоговому входу (трансформаторному) при номинальном токе и напряжении сигнала, не превышает:

- по входной цепи переменного тока, В·А.....0,5;
- по входной цепи переменного напряжения 100 В, В·А.....0,05;

1.2.6.6 Мощность, потребляемая по каждому аналоговому входу (бестрансформаторному) при номинальном токе и напряжении сигнала, не превышает:

- по входной цепи переменного тока, Вт.....0,03;
- по входной цепи переменного напряжения, Вт.....0,02.

1.2.7 Входные цепи приема аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения

1.2.7.1 Терминал содержит аналоговые входы для подключения цепей постоянного тока и напряжения, гальванически развязанные от внутренних цепей терминала.

Конкретные сведения о количестве и назначении аналоговых входов определяется заказчиком и приведены в РЭ конкретного типоразмера терминала (шкафа).

1.2.7.2 Номинальный постоянный ток аналоговых входов $I_{НОМ}$ составляет 5 А.

1.2.7.3 Входные цепи постоянного тока имеют термическую стойкость:

- 15 А при длительном воздействии;
- 100 А при токовом воздействии в течение 1,0 с.

1.2.7.4 Входные цепи постоянного напряжения длительно выдерживают без повреждений $2,0 U_{ном}$.

1.2.7.5 Аналоговые входы позволяют измерение следующих видов сигналов:

- напряжения постоянного тока с верхними пределами ± 20 мВ, или ± 75 мВ, или ± 150 мВ, или ± 10 В;
- постоянные токи с верхними пределами ± 5 мА или ± 20 мА или ± 75 мА или ± 150 мА.

Мощность, потребляемая по каждому аналоговому входу при номинальном токе и напряжении сигнала, не превышает:

- по входной цепи постоянного тока, Вт 0,03;
- по входной цепи постоянного напряжения, Вт 0,02.

1.2.8 Входные цепи приема дискретных сигналов

1.2.8.1 Терминал содержит дискретные входы для приема команд от внешних устройств управления и автоматики с оптронной развязкой от внутренних цепей терминала.

1.2.8.2 Конкретные сведения о количестве и назначении дискретных входов определяются заказчиком и приведены в РЭ конкретного типоразмера терминала (шкафа).

1.2.8.3 Дискретные входы терминала обеспечивают:

а) срабатывание при приеме сигналов с номинальным напряжением постоянного тока 220 В или 110 В длительностью не менее 1 мс и переменного тока 220 В (действующее значение) длительностью не менее 40 мс;

Примечания

1 По требованию заказчика возможно исполнение дискретных входов терминала на номинальное напряжение 24 В и 48 В.

2 Исполнение терминала с дискретными входами на номинальное напряжение 24 В обеспечивает порог срабатывания 12 В.

б) устойчивое несрабатывание при приеме сигналов постоянного напряжения – менее 65 % от номинального значения, при приеме сигналов переменного напряжения – менее 55 % от номинального значения;

в) устойчивое срабатывание при приеме сигналов постоянного напряжения – более 75 % от номинального значения, при приеме сигналов переменного напряжения – более 73 % от номинального значения;

г) коэффициент возврата не менее 0,9;

д) начальный бросок входного тока амплитудой не менее 40 мА при номинальном напряжении входного сигнала и длительности не менее 1 мс на уровне 50 % амплитудного значения;

е) ток в номинальном режиме по каждому дискретному входу не менее 2 мА при номинальном напряжении сигнала;

ж) входное сопротивление в дежурном режиме (отсутствие условий срабатывания) не более 60 кОм.

1.2.8.4 Периодичность опроса сигналов не более 1,0 мс.

1.2.8.5 Диапазон регулировки технологической (в том числе антидребезговой) задержки от 0 до 9999 мс.

1.2.8.6 Мощность, потребляемая по каждому дискретному входу при номинальном напряжении сигнала, не превышает:

- 0,1 Вт при 24 В постоянного тока;
- 0,2 Вт при 48 В постоянного тока;
- 0,5 Вт при 110 В постоянного тока;
- 1 Вт при 220 В постоянного тока;
- 1 Вт при 220 В (действующее значение) переменного тока.

1.2.9 Выходные цепи

1.2.9.1 Терминал содержит выходные реле для формирования сигналов управления внешними цепями отключения и сигнализации, контакты которых гальванически развязаны от внутренних цепей терминала.

Контакты выходных реле обеспечивают выдачу управляющих сигналов при следующих ограничениях:

- максимальный ток коммутации 5 А при напряжении на нагрузке 220 В переменного тока;
- максимальный ток коммутации 0,25 А при напряжении на нагрузке 220 В постоянного тока.

Конкретные данные о количестве и назначении выходных цепей определяются заказчиком и приведены в РЭ конкретного типоразмера терминала (шкафа).

Примечание – По требованию заказчика некоторые дискретные выходные цепи могут быть выполнены с задержкой на возврат или с фиксацией.

1.2.9.2 Коммутационная способность контактов выходных реле терминала, действующих на включение и отключение выключателя в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени не превышающей 0,05 с, составляет 1,00; 0,40; 0,25; 0,20 А при напряжении соответственно 48; 110; 220; 250 В.

Коммутационная износостойкость контактов реле не менее 2000 циклов.

Контакты допускают включение цепей с током:

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

Длительно допустимый ток через контакты не более 5 А.

1.2.9.3 Коммутационная способность контактов выходных реле терминала, действующих во внешние цепи (управления и сигнализации) постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени (τ), не превышающей 0,02 с, составляет не менее 30 Вт при токе 1,0; 0,40; 0,20; 0,15 А при напряжении соответственно 48; 110; 220; 250 В.

Коммутационная износостойкость контактов реле не менее:

- 10000 циклов при постоянной времени равной 0,005 с;
- 6500 циклов при постоянной времени равной 0,02 с.

1.2.9.4 Контакты реле управления внешними цепями дискретных входов АСУ ТП обеспечивают прохождение минимального тока 0,5 мА при напряжении 24 В и коммутацию токов не менее 100 мА при напряжении постоянного тока до 250 В в цепях с индуктивной нагрузкой, с постоянной времени 0,02 с, с коммутационной износостойкостью не менее 10000 циклов.

1.3 Состав терминала и конструктивное исполнение

1.3.1 В состав терминала серии ЭКРА 200 входят:

- блок логики;
- блок питания и управления;
- блок (и) аналоговых входов переменного тока;
- блок (и) аналоговых входов постоянного тока;
- блок (и) дискретных входов;
- блок (и) дискретных выходов;
- блок индикации (лицевая часть с органами индикации и управления);
- объединительная плата;
- прочие.

1.3.2 Конструктивно терминалы серии ЭКРА 200 выполняются в виде блочного 19" каркаса.

1.3.3 Терминалы изготавливаются для установки в шкаф, а также как самостоятельное устройство.

1.3.4 Терминалы типов ЭКРА 2Х4(А) – ЭКРА 2Х6(А) (модули расширения) дополняют терминалы ЭКРА 2Х1(А) – ЭКРА 2Х3(А) при большом количестве входных и выходных сигналов и поставляются только в составе шкафа. Модули расширения не имеют в своем составе блока логики, блока индикации и блока питания и управления. Связь между основными терминалами и модулями расширения осуществляется при помощи соединительного кабеля.

1.3.5 Терминалы и модули расширения защищены от внешних воздействий устанавливаемыми с передней и задней сторон металлическими плитами.

1.3.6 Рабочее положение терминала в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.3.7 Оболочка терминала имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел по лицевой панели IP40, а по остальной части IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

По требованию заказчика возможно исполнение терминала со степенью защиты до IP52 (кроме входных и выходных зажимов для подключения проводников).

1.3.8 Терминал устойчив к возникновению и распространению горения в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ и ГОСТ 12.1.004-91 и удовлетворяют требованиям ППБ АС.

Вероятность возникновения пожара не более 10^{-6} в год.

В терминалах, предназначенных для использования в системах нормальной эксплуатации важных для безопасности, применяемые материалы, лакокрасочные и другие покрытия не поддерживают горение или трудногорючие и не выделяют в окружающую среду вредных примесей.

1.3.9 В соответствии с РД 34.35.310-97 в терминале обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. Электрическое сопротивление, измеренное между винтом для заземления и точкой заземления терминала, не превышает 0,1 Ом по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) и СТБ МЭК 60439-1-2007.

1.3.10 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.

1.3.11 Класс покрытия поверхностей терминала соответствует требованиям ГОСТ 9.032-74:

- для наружных лицевых не хуже IV класса;
- для остальных наружных и внутренних – не хуже VI класса.

Все металлические детали и сборочные единицы имеют антикоррозионное и (или) защитное покрытие в соответствии с ГОСТ 9.104-79 и ГОСТ 9.301-86.

1.3.12 Терминал снабжен клеммными соединителями и разъемами для подключения внешних цепей.

1.3.13 Разъемы для подключения аналоговых входных цепей предназначены для присоединения медных проводников сечением до 4 мм². Присоединение медных жил (кабелей) сечением до 10 мм² обеспечивается посредством применения колодок соединения.

1.3.14 Разъемы для подключения цепей питания, дискретных входных и выходных цепей предназначены для присоединения одного или двух медных проводников с общим сечением до 2,5 мм².

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

1.3.15 Габаритные, установочные размеры и масса терминала приведены на рисунках А.1, А.2, А.3 и А.4 (приложение А).

1.3.16 Общий вид терминалов типов ЭКРА 2Х1(А) – ЭКРА 2Х3(А), а также их габаритные, установочные размеры и масса представлены на рисунке А.1 (приложение А), терминалов типов ЭКРА 2Х4(А) – ЭКРА 2Х6(А) – на рисунке А.2, а терминалов типа ЭКРА 2Х7(А) – на рисунке А.3. Сравнительная характеристика терминалов приведена в таблице 10.

Конструктивно терминалы типов ЭКРА 2Х1(А) – ЭКРА 2Х3(А) могут изготавливаться с вертикальным (см. рисунок А.1, а)) и с горизонтальным расположением дисплея (см. рисунок А.1, б)).

1.3.17 Лицевая панель содержит органы индикации в виде светодиодов и графического дисплея, кнопки управления, разъем USB (или Ethernet) для подключения ПК.

Таблица 10 – Сравнительная характеристика терминалов

Характеристика	Тип терминала			
	ЭКРА 2Х1(А)	ЭКРА 2Х2(А)	ЭКРА 2Х3(А)	ЭКРА 2Х7(А)
Типоразмер	1/2	3/4	1	1/3
Светодиодные индикаторы, шт., не более	48 (64)*	96 (128)*	144(192)*	36
Габаритные размеры, мм:				
– ширина	270	376	483	198,12
– глубина	253,5	253,5	253,5	181,5
– высота	265,9	265,9	265,9	265,9
Масса, кг, не более	11	16	19	5
* Для исполнения с горизонтальным (вертикальным) расположением дисплея.				

1.3.18 В терминалах предусмотрена возможность связи с внешними цифровыми устройствами (в том числе АСУ ТП, АСДУ и АРМ) по независимым, гальванически развязанным каналам.

1.3.19 Электрическая связь между блоками внутри терминала осуществляется через объединительную печатную плату, выполняющую функцию общей шины устройства. В терминалах типа ЭКРА 2Х7(А) объединительная плата совмещена с блоком индикации, блок логики – с блоком питания.

1.4 Устройство и работа терминала

1.4.1 Устройство терминала

1.4.1.1 **Блок логики** является центральной частью терминала (см. рисунок 60). Блок логики содержит функциональный процессор и коммуникационный процессор. Функциональный процессор выполняет цифровую обработку входных сигналов и реализует алгоритмы защиты. Коммуникационный процессор через последовательные интерфейсы RS485, Ethernet, USB поддерживает обмен информацией с внешними цифровыми устройствами: персональным компьютером, контроллерами АСУ ТП и т.д.

Для записи аналоговой и дискретной информации используется специальная легкоъемная память (карта памяти), информация в которой сохраняется и при отсутствии напряжения питания.

Функционирование устройства происходит по программе, записанной в ПЗУ блока логики.

Уставки пусковых органов и конфигурация устройства хранятся в карте памяти, допускающей многократное изменение содержимого.

Часы реального времени позволяют фиксировать текущее время регистрируемых событий. Для сохранения информации о регистрируемых событиях и текущем времени при отключении питания в блоке логики предусмотрен аккумулятор для питания часов и ОЗУ.

Блок логики управляет работой остальных блоков терминала через общую шину, роль которой выполняет объединительная плата. По этой же шине передаются сигналы входных и выходных цепей, и производится питание всех блоков терминала.

1.4.1.2 **Блок индикации** в общем случае состоит из дисплея, светодиодной индикации и кнопок управления.

С помощью дисплея, расположенного на лицевой панели устройства, обеспечивается отображение текущих значений токов и напряжений на аналоговых входах, состояния дискретных входов, значений уставок.

С помощью кнопок управления осуществляется управление терминалом (изменение значений уставок и состояний программируемых ключей).

Светодиодные индикаторы на лицевой панели терминала обеспечивают сигнализацию текущего состояния терминала, срабатывания защит и автоматики. Светодиодная индикация служебных сигналов описана в приложении Б.

1.4.1.3 **Блок питания и управления** обеспечивает стабилизированным напряжением все узлы терминала в рабочем диапазоне изменений напряжения оперативного тока, а также защиту электронных элементов от воздействия помех и перенапряжений.

О наличии напряжения оперативного питания и нормальной работе блока питания сигнализирует индикатор зеленого свечения **Питание** в верхней части лицевой панели терминала.

1.4.1.4 **Блок аналоговых входов** в зависимости от типоразмера содержит ТТ, ТН или мезонины тока, напряжения, обеспечивающие гальваническую развязку внутренних цепей терминала от внешних цепей и преобразование входного сигнала до приемлемого для обработки уровня. Оцифрованные посредством АЦП сигналы в виде цифрового кода передаются в блок логики.

1.4.1.5 **Блок дискретных входов** осуществляет прием дискретных сигналов от внешних устройств и передачу сигналов в блок логики. Блок обеспечивает гальваническую развязку внутренних цепей терминала от внешних цепей оптоэлектронными преобразователями.

1.4.1.6 **Блок дискретных выходов** предназначен для действия на внешние цепи управления и сигнализации. Блок обеспечивает гальваническую развязку внутренних цепей терминала от внешних цепей с помощью электромагнитных реле или оптронов.

1.4.1.7 В зависимости от типоразмера терминала блоки могут быть объединены.

1.4.1.8 Взаимосвязь выходных сигналов исполнительных органов с выходными реле и светодиодными индикаторами осуществляется через логическую часть программно.

1.4.1.9 Необходимый уровень надежности функционирования терминала достигается непрерывной самодиагностикой терминала с действием на сигнализацию в случае обнаружения неисправности. Самодиагностика включает в себя проверку основных аппаратных узлов, включая исправность БП, АЦП и обмоток выходных реле, и всех программных элементов. Самодиагностика не охватывает дискретные входы и контакты выходных реле.

1.4.1.10 Работа всех интеллектуальных модулей терминала контролируется специальными сторожевыми таймерами.

1.4.2 **Функции терминала**

Терминал обеспечивает:

- функции защиты и/или автоматике и/или управления в зависимости от программируемой конфигурации терминала;
- воздействие любой функции защиты или автоматике на любую выходную цепь; управление заданным количеством контактов выходных реле (отключающих и сигнальных); формирование выдержек времени действия функций на выходные цепи;
- прием заданного количества входных аналоговых и дискретных сигналов;

- осциллографирование аварийных процессов с записью параметров предаварийного режима, передачу осциллограмм и событий с меткой времени по цифровым каналам связи;
- регистрацию событий в нормальном и аварийном режимах;
- функцию измерения электрических параметров сети переменного тока и цепей постоянного тока (наличие функции зависит от конфигурации терминала);
- индикацию текущих величин;
- местную сигнализацию, осуществляемую при помощи светодиодных индикаторов и/или графического дисплея для отображения информации о работе терминала; сигнализацию о неисправностях; сигнализацию (с “запоминанием”) срабатывания функций защит или автоматики, приемных и выходных цепей на светодиодных индикаторах, сохраняемую при пропадании (исчезновении, просадке) оперативного напряжения питания и восстанавливаемую при его появлении;
- самодиагностику;
- управление, настройка и контроль функций терминала с помощью клавиатуры или (и) по каналам связи;
- функция защиты от несанкционированных действий пользователя, исключение несанкционированного изменения конфигурации терминала (в частности «матрицы» отключений») посредством системы паролей;
- связь с внешними устройствами через интерфейсы связи.

1.4.2.1 Функции защиты, автоматики и управления

В зависимости от исполнения в устройстве может быть реализован различный набор функций. Перечень типовых функций приведен в приложении В. Описание функций приводится в документе на конкретное типоразмерное исполнение терминала.

Терминал работает при изменении текущей частоты $f_{НОМ}$ основной гармоники входных сигналов тока и напряжения в пределах от 45 до 55 Гц (основной диапазон частот). В этом диапазоне защитные функции полностью сохраняют свою работоспособность и свойства, при этом дополнительная погрешность измерений токов и напряжений от изменения частоты не превышает $\pm 3\%$.

Примечания

1 Возможно использование расширенного диапазона частот от 3 до 95 Гц. В этом диапазоне основные защитные функции полностью сохраняют свою работоспособность. При этом дополнительная погрешность измерений токов и напряжений от изменения частоты не превышает $\pm 5\%$.

2 Применение защитных функций в расширенном диапазоне частот обязательно должно указываться при заказе оборудования.

Перечень уставок защит и параметров функций, работа которых осуществляется в расширенном диапазоне частот, приводится в РЭ конкретного типоразмера терминала (шкафа).

1.4.2.2 Терминал с функцией измерения

1.4.2.2.1 Терминал обеспечивает измерение следующих электрических параметров сети переменного тока:

- действующее значение фазного (U_A, U_B, U_C) и линейного (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}) напряжений;
- действующее значение фазного тока (I_A, I_B, I_C);
- активная (P), реактивная (Q) и полная (S) мощности (фазная и трехфазная);
- частота сети (f).

1.4.2.2.2 Номинальные значения входных токов, напряжений и мощностей соответствуют величинам, указанным в таблице 11. Номинальное значение коэффициента активной мощности $\cos\varphi_{ном} = 1$, коэффициента реактивной мощности $\sin\varphi_{ном} = 1$, номинальное значение частоты сети переменного тока 50 Гц.

Таблица 11 – Номинальные значения электрических параметров сети переменного тока

Номинальное значение фазного напряжения $U_{ном}, В$	Номинальное значение линейного напряжения $U_{лном}, В$	Номинальное значение фазного тока $I_{ном}, А$	Номинальное значение мощности (активная, реактивная, полная), $P_{ном}, Вт; Q_{ном}, вар; S_{ном}, В\cdot А$	
			Фазная	Трехфазная
100/√3	100	1,0	57,74	173,2
		5,0	288,70	866,1

Примечание – При подключении входных сигналов через внешние измерительные трансформаторы тока и напряжения:

а) номинальные значения параметров соответствуют:

- при измерении тока $N_I = K_{ТТ} \cdot I_{ном};$
- при измерении напряжения $N_U = K_{ТН} \cdot (U_{фном}; U_{лном});$
- при измерении мощности $N_{P,Q,S} = K_{ТН} \cdot K_{ТТ} \cdot (P_{ном}; Q_{ном}; S_{ном}),$

где N_I – номинальное значение параметра при измерении тока;

N_U – номинальное значение параметра при измерении напряжения;

$N_{P,Q,S}$ – номинальное значение параметра при измерении мощности;

$K_{ТТ}$ – коэффициент трансформации тока;

$K_{ТН}$ – коэффициент трансформации напряжения;

б) единицы измерения параметров соответствуют:

- при измерении тока А, кА;
- при измерении напряжения кВ;
- при измерении мощности кВт, МВт, квар, Мвар, кВ·А, МВ·А.

1.4.2.2.3 Диапазоны измерения электрических параметров сети переменного тока соответствуют значениям, указанным в таблице 12.

Таблица 12 – Диапазоны измерения электрических параметров сети переменного тока

Измеряемый параметр	Диапазон измерений
Ток, А	(0,05 – 1,20) $I_{НОМ}$
Напряжение, В	(0,1 – 2,0) ($U_{ФНОМ}$; $U_{ЛНОМ}$)
Частота, Гц	(45 – 55) при ((0,1 – 2,0) $U_{НОМ}$)
Мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В·А	(0,05 – 1,2) ($P_{НОМ}$; $Q_{НОМ}$; $S_{НОМ}$)

1.4.2.2.4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_X , абсолютной погрешности ΔX по измеряемому параметру X в диапазонах согласно таблице 12, при измерении электрических параметров сети переменного тока, соответствуют величинам, указанным в таблице 13.

Нормирующее значение при определении основной приведенной погрешности равно номинальному значению измеряемого параметра.

Таблица 13 – Пределы погрешностей при измерении электрических параметров сети переменного тока

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_X , %	Пределы абсолютной погрешности ΔX , Гц
Действующее значение фазного напряжения	± 0,5	–
Действующее значение линейного напряжения		
Действующее значение фазного тока	± 0,5 ((0,1 – 1,2) $I_{НОМ}$) ± 1,0 ((0,05 – 0,10) $I_{НОМ}$)	
Активная мощность	± 0,5 ((0,1 – 1,2) ($P_{НОМ}$; $Q_{НОМ}$; $S_{НОМ}$)) ± 1,0 ((0,05 – 0,10) ($P_{НОМ}$; $Q_{НОМ}$; $S_{НОМ}$))	–
Реактивная мощность		
Полная мощность		
Частота сети	–	± 0,02

1.4.2.2.5 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей $\gamma_{t доп}$, при измерении электрических параметров сети переменного тока, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (25 ± 10) °С до любой температуры в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С, не превышают значений, указанных в таблице 14.

Таблица 14 – Пределы погрешностей при изменении температуры окружающего воздуха

Измеряемый параметр	Допускаемая дополнительная погрешность, $\gamma_{t\text{доп}}$		Температура окружающего воздуха, °С
	%	Гц	
Действующее значение фазного или линейного напряжения	$\pm 0,25 / 10$ °С	-	от - 5 до + 45 для УХЛ4; от - 5 до + 55 для О4; от - 25 до + 55 для УХЛ3.1 от -10 до +45 для УХЛ3.1 (исполнения для атомных станций)
Действующее значение фазного тока	$\pm 0,25 / 10$ °С для диапазона (0,1 - 1,2) $I_{НОМ}$ $\pm 0,50 / 10$ °С для диапазона (0,05 - 0,10) $I_{НОМ}$	-	
Активная, реактивная, полная мощность	$\pm 0,25 / 10$ °С для диапазона (0,1 - 1,2) ($P_{НОМ}; Q_{НОМ}; S_{НОМ}$) $\pm 0,50 / 10$ °С для диапазона (0,05 - 0,10) ($P_{НОМ}; Q_{НОМ}; S_{НОМ}$)	-	
Частота сети	-	$\pm 0,01 / 10$ °С	

1.4.2.2.6 Диапазон измерения, пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_X измерения силы постоянного тока соответствуют значениям, указанным в таблице 15.

Нормирующее значение при определении основной приведенной погрешности равно:

- верхнему пределу диапазона измерений, если нулевое значение входного сигнала находится на краю или вне диапазона измерений;
- сумме модулей пределов измерений, если нулевое значение входного сигнала находится внутри диапазона измерений.

Таблица 15 – Диапазоны измерения, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы постоянного тока

Диапазон измерений, мА	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_X , %
от - 5 до + 5	$\pm 0,15$
от 0 до + 5	
от - 20 до + 20	$\pm 0,1$
от 0 до + 20	
от + 4 до + 20	
Примечание – При преобразовании диапазона показаний значений постоянного тока в диапазон показаний входных сигналов внешних датчиков или измерительных преобразователей нормирующее значение выражается в соответствующих единицах измерения.	

1.4.2.2.7 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерения силы постоянного тока, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от нор-

мальной (25 ± 10) °С до любой температуры в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С, не превышают значений $\pm 0,1$ %.

1.4.2.2.8 Длительность цикла измерения входных сигналов переменного и постоянного тока не более 0,5 с.

1.4.2.3 Вывод дискретных сигналов

Функциональное воздействие любой функции защиты или автоматики на любую выходную цепь осуществляется через программируемую «матрицу». Изменение «матрицы» осуществляется путем ввода информации через встроенную клавиатуру или с помощью комплекса программ **EKRASMS-SP**.

Выдержки времени действия функций защиты или автоматики на выходные цепи формируются программно, задаются с помощью уставок.

Основные технические характеристики дискретных выходов приведены в 1.2.

1.4.2.4 Прием входных сигналов

1.4.2.4.1 Для приема команд от внешних устройств управления и автоматики терминал содержит дискретные входы, количество и номинальные параметры которых зависят от типоразмера терминала.

При создании конфигурации терминала осуществляется назначение входов, то есть определенные внутренние переменные могут получать свое логическое значение в соответствии с состоянием назначенного дискретного входа.

Для отстройки от помех есть возможность задать выдержки времени на фиксацию входного сигнала.

Для подключения цепей тока и напряжения терминал содержит аналоговые входы, количество и параметры которых зависят от типоразмера терминала.

Основные технические характеристики дискретных и аналоговых входов приведены в 1.2.

1.4.2.5 Осциллографирование аварийных процессов

1.4.2.5.1 Логика пуска осциллографа

В терминале предусмотрена возможность пуска аварийного осциллографа при изменении состояния любых доступных логических сигналов.

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 объединяются по схеме «ИЛИ» для формирования пускового сигнала.

В случае продолжительного нахождения пускового сигнала в активном состоянии осциллограф продолжает оставаться в режиме записи аварийного процесса не более времени, заданного уставкой ограничения по длительности записи аварийного режима (см. рисунок 1).

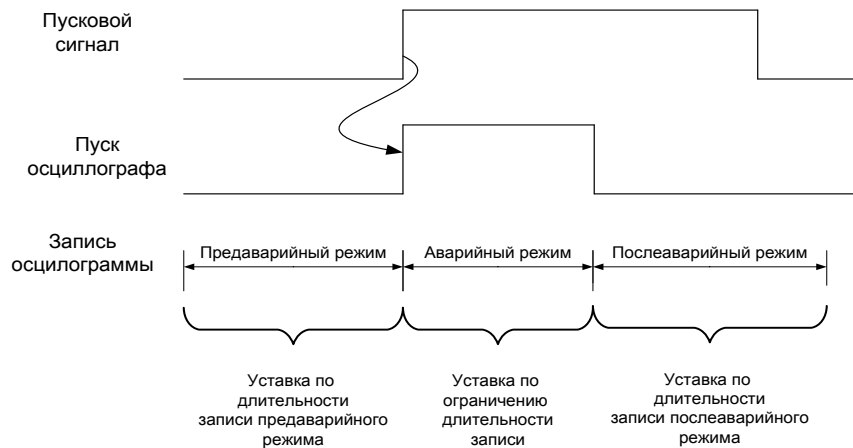


Рисунок 1 – Диаграмма формирования осциллограммы при длительном пусковом сигнале

1.4.2.5.2 Файл аварийной осциллограммы

Дата и время создания файла аварийных осциллограмм соответствуют времени пуска осциллографа.

Информация о времени и причине пуска содержится внутри осциллограммы.

Значения уставок терминала в момент пуска осциллографа доступны для просмотра в любой программе для просмотра текстовых файлов после конвертирования осциллограммы из внутреннего формата в формат Comtrade (файл с расширением *.hdr).

Имя файла осциллограммы формируется следующим образом:
ИМЯ_КОНФИГУРАЦИИ.AXXX,

где ИМЯ_КОНФИГУРАЦИИ – имя файла конфигурации терминала;

A – начало расширения файла осциллограмм;

XXXX – порядковый номер пуска, при достижении порядкового номера 9999 отсчет начинается заново с 0000.

Например, файл с именем s0101.A0000 является самой первой осциллограммой.

1.4.2.5.3 Запись осциллограмм производится в энергонезависимое ОЗУ. Максимальный объем памяти, выделенный под одну осциллограмму, составляет 13 Мбайт. Параллельно осциллограмма сохраняется на карту памяти. Запись осуществляется по «кольцу»: при переполнении памяти стираются самые старые осциллограммы.

1.4.2.5.4 Назначение осциллографируемых сигналов осуществляется персоналом с помощью дисплея и клавиатуры терминала или с использованием ПК и комплекса программ **EKRASMS-SP**. Считывание осциллограмм производится с цифровых портов связи с помощью комплекса программ **EKRASMS-SP**.

1.4.2.5.5 Предусмотрена возможность запуска записи аварийного процесса (осциллографирование) переходе из 0 в 1 любого из 512 (1024*) логических сигналов, выбираемых из любой доступной защитной, противоаварийной или логической функции терминала.

1.4.2.5.6 Предусмотрен пуск на запись аварийного процесса:

- при пуске любых ИО и функций (по назначению);
- по дискретному входу (по назначению).

1.4.2.5.7 В терминале предусмотрена возможность выбора для одновременного осциллографирования до 64 аналоговых и до 512 (1024*) логических сигналов.

1.4.2.5.8 Пуск режима записи аварийного процесса производится при длительности пускового импульса не менее 0,01 с.

1.4.2.5.9 Частота регистрации осциллографируемых параметров (осциллографирования) равна или в два раза больше рабочей частоты – частоты работы цикла функционального процессора терминала.

Частота осциллографирования задается при конфигурировании и может быть равна:

- 2400 Гц или 1200 Гц;
- 2000 Гц или 1000 Гц.

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

Минимальная уставка длительности записи предаварийного режима 0,2 с. Минимальная уставка длительности записи послеаварийного режима 0,2 с. Максимальные уставки ограничены объемом памяти, выделенную под осциллограммы, количеством осциллографируемых параметров. При любых условиях возможно задать уставки не менее 1 с и обеспечить длительность осциллограммы не менее 10 с.

1.4.2.5.11 Количество регистрируемых аварийных процессов не менее 10. Максимальное количество задается в уставках и зависит от объема карты памяти. Общая длительность записи не менее 150 с при 22 аналоговых и 128 дискретных осциллографируемых сигналов.

1.4.2.6 Регистрация аварийных событий

1.4.2.6.1 Регистратор аварийных событий обеспечивает запись изменения состояний любых логических сигналов, выбираемых из любой доступной защитной, противоаварийной или логической функции терминала.

* Только для терминала с версией ПО 7.1.0.2 и выше.

Емкость буфера памяти регистратора событий позволяет запомнить до 7500 событий с разрешающей способностью 1 мс. При переполнении буфера новая информация записывается на место самой старой по времени записи информации.

1.4.2.7 Терминал регистрирующий

1.4.2.7.1 Максимальное значение регистрируемых токов $I_{\text{МАКС}}$ (начало ограничения записанного сигнала на осциллограмме) выбирается заказчиком, исходя из ряда: 40 А или 200 А (действующее значение).

Максимальное значение регистрируемого напряжения $U_{\text{МАКС}}$ (начало ограничения записанного сигнала на осциллограмме) составляет 250 В (действующее значение).

Диапазон регистрации токов и напряжений в аварийном режиме находится в пределах от 0,025 до 1,0 от максимальной величины.

1.4.2.7.2 Имеется возможность подключения цепей с двуполярными сигналами постоянного тока, гальванически развязанными от внутренних цепей устройства. Указанные входы предназначены для регистрации сигналов, снимаемых с шунтов, или выходных сигналов измерительных преобразователей. Максимальные значения регистрируемых напряжений равны 10 В или 250 В (действующее значение), максимальные значения регистрируемых токов равны 7,5 мА или 30 мА (действующее значение).

Максимальные значения регистрируемых токов (начало ограничения осциллограмм) и выбор основной конфигурации устройств согласовываются с заказчиком.

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

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

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

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

1.4.2.7.5 Верхний предел записываемых частот в спектре регистрируемых сигналов не менее 500 Гц.

1.4.2.7.6 В терминале может быть предусмотрена возможность конфигурирования пускового органа аналоговыми входами.

Предусмотрен пуск на запись аварийного процесса по:

- появлению напряжения обратной последовательности U_2 ;
- появлению напряжения нулевой последовательности $3 U_0$;
- снижению линейного напряжения $U_{\text{аб}}$;

- снижению линейного напряжения U_{ab} и увеличению одного из фазных токов I_{ϕ} ;
- приращению напряжения обратной последовательности ΔU_2 ;
- приращению напряжения нулевой последовательности $\Delta 3U_0$.

1.4.2.7.7 Предусмотрен пуск на запись аварийного процесса для всех аналоговых входов:

- по минимальной величине тока и (или) напряжения;
- по максимальной величине тока и (или) напряжения.

1.4.2.7.8 Средняя основная погрешность пускового органа, реагирующего на ток и напряжение, не более $\pm 5\%$ от уставки.

1.4.2.7.9 Коэффициент возврата пускового органа:

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

1.4.2.7.10 Уставки и конфигурация терминала, осциллограммы сохраняются при снятии напряжения питания на неограниченное время.

1.4.2.7.11 Дополнительная погрешность токов и напряжений срабатывания пускового органа при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от средних значений, измеренных при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

1.4.2.8 Индикация текущих величин

Для отображения текстовой и графической информации терминал оснащен дисплеем (возможно исполнение терминала без дисплея).

Дисплей может иметь вертикальное или горизонтальное расположение. Дисплей вертикального расположения отображает информацию в графическом виде, имеет разрешение 320 на 240 точек. Дисплей горизонтального расположения в графическом режиме имеет разрешение 320 на 240 точек, в текстовом – 15 строк по 40 символов.

Дисплей имеет подсветку поля отображения информации. В энергосберегающем режиме работы подсветка дисплея отключается.

1.4.2.9 Светодиодная сигнализация

1.4.2.9.1 Светодиодные индикаторы на лицевой панели терминала обеспечивают сигнализацию текущего состояния терминала, срабатывания функций защит или автоматики, входных и выходных цепей, текущего положения ЭКУ.

1.4.2.9.2 Светодиодные индикаторы выполнены из двухцветных светодиодов – зеленого и красного цветов, цвет свечения выбирается программно, в зависимости от заданной конфигурации. Количество светодиодных индикаторов зависит от конструктивного исполнения.

1.4.2.9.3 Светодиодная индикация может выполняться с фиксацией («запоминанием») или без фиксации. Индикаторы с фиксацией будут гореть до тех пор, пока не будут сброшены.

Для сброса светодиодной индикации с фиксацией следует использовать кнопку **Съем сигнализации** на двери шкафа или сочетание кнопок «**F+0**» из любого пункта меню терминала.

1.4.2.9.4 Режим работы светодиода (с фиксацией или без фиксации) устанавливается с помощью меню терминала (см. 2.6.2.3, 2.7.2.3) или ПО **АРМ-релейщика** (матрица индикации).

1.4.2.9.5 Светодиодная индикация с фиксацией восстанавливает свое последнее состояние, в котором она находилась перед пропаданием сигнала «**Готовность**», при пропадании (исчезновении, просадке) и последующем восстановлении напряжения оперативного питания.

Например, была фиксация светодиодов. Терминал вывели из работы и сбросили индикацию. После перезагрузки терминала индикация восстановится в состояние, которое было до момента вывода терминала из работы.

1.4.2.9.6 Сигнал «**Готовность**» информирует, что терминал исправен и находится в состоянии «**Работа**». Отсутствие сигнала «**Готовность**» указывает на неисправность терминала или терминал находится в состоянии «**Вывод**». Наличие сигнала сигнализируется одноименным светодиодом **Готовность**, расположенным в верхней части лицевой панели терминала.

1.4.2.9.7 Сигнал «**Неисправность**» информирует о неисправности терминала. При этом происходит возврат реле сигнализации, нормально-замкнутый контакт которого замыкает цепь внешней сигнализации неисправности.

1.4.2.10 Самодиагностика терминала

Терминал оборудован системой тестового контроля. Тестовый контроль осуществляется при включении питания терминала путем автоматического запуска программы диагностики, проверяющей работоспособность основных узлов и блоков системы.

Предусмотрен непрерывный (функциональный) контроль работоспособности терминала с действием на внешнюю сигнализацию в случае обнаружения неисправности с глубиной диагностики до заменяемого компонента – узла блока или терминала.

1.4.2.11 Управление терминалом

Управление, настройка и контроль функций защит, автоматики и управления терминала осуществляется с помощью клавиатуры или (и) по каналам связи.

1.4.2.12 Защита информации

Терминал обеспечивает защиту информации от несанкционированных действий пользователя по управлению коммутационным оборудованием, изменению режимов и настроек терминала.

Защита информации от несанкционированного доступа реализована с помощью системы паролей, при этом обеспечивается:

- гарантированное разграничение доступа к информации (по уровням ответственности);
- регистрация действий пользователя по изменению параметров и управлению, защищенных паролем с фиксацией имени и группы пользователя, даты и времени действия (см. 1.4.2.12.1);
- предоставление доступа только после ввода пароля.

1.4.2.12.1 Регистрация действий пользователя в терминале*

Терминал обеспечивает регистрацию действий пользователя, связанных с изменением настроек и управлением (запись уставок, изменение файлов конфигурации, управление КА и т.д.) и передачу событий в АСУ ТП в соответствии со стандартом IEC 61850-8-1(2004). Также ведется архив событий действий пользователя. Перечень регистрируемых событий приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Регистрируемые события действий пользователя в терминале

Событие в терминале	Регистрируемые данные по событию
Авторизация пользователя	1) Время и дата входа или выхода из системы; 2) Данные пользователя: логин и группа пользователей; 3) Действие: вход в пункт меню или выход из пункта меню; 4) Наименование пункта меню
Изменение уставки	1) Время и дата; 2) Имя и версия файла конфигурации; 3) Место, откуда были изменены уставки: – терминал (через меню) с указанием текущей версии файла программного обеспечения (ПО); – программа АРМ-релейщика с указанием версии EKRASMS-SP и интерфейса (COM1, COM2, Ethernet (основной или сервисный), USB); 4) Данные пользователя (логин и группа пользователей): – для терминала – данные текущего авторизованного пользователя; – для программы АРМ-релейщика – данные текущего авторизованного пользователя АРМ, имя и IP-адрес компьютера

* Только для терминала с горизонтальным расположением дисплея с версии ПО 7.1.0.2 и выше.

Событие в терминале	Регистрируемые данные по событию
Переключение набора уставок	1) Время и дата; 2) Имя и версия файла конфигурации; 3) Место, откуда было произведено переключение набора уставок: <ul style="list-style-type: none"> – терминал (через меню) с указанием текущей версии файла ПО; – оперативный переключатель на двери шкафа; – программа АРМ-релейщика с указанием версии EKRASMS-SP и интерфейса (COM1, COM2, Ethernet (основной или сервисный), USB); 4) Данные пользователя (логин и группа пользователей): <ul style="list-style-type: none"> – для терминала – данные текущего авторизованного пользователя; – для программы АРМ-релейщика – данные текущего авторизованного пользователя АРМ, имя и IP-адрес компьютера
Сброс сигнализации	1) Дата и время команды сброса сигнализации (квотирования событий); 2) Место формирования команды сброса сигнализации: <ul style="list-style-type: none"> – терминал (система, сочетание кнопок «F+0» или служебный дискретный вход); – кнопка Съем сигнализации на двери шкафа; – АСУ ТП по протоколам Modbus/RTU, Modbus TCP/IP, стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEC 61850-8-1 (MMS)
Изменение файла конфигурации	1) Время и дата; 2) Имя и версия файла конфигурации; 3) Способ записи файла конфигурации: <ul style="list-style-type: none"> – программа АРМ-релейщика с указанием версии EKRASMS-SP и интерфейса (COM1, COM2, Ethernet (основной и сервисный), USB); – протокол ftp с указанием программы пользователя и интерфейса Ethernet (основной или сервисный); 4) Данные пользователя (логин и группа пользователей): <ul style="list-style-type: none"> – для программы АРМ-релейщика – данные текущего авторизованного пользователя АРМ, имя и IP-адрес компьютера; – для протокола ftp – данные текущего авторизованного пользователя терминала и IP-адрес компьютера; 5) Данные последнего изменения файла конфигурации: <ul style="list-style-type: none"> – имя и версия программы, изменившей файл; – данные пользователя (логин и группа пользователей)
Изменение файла программного обеспечения (core.arh)	1) Время и дата; 2) Имя и версия файла программного обеспечения; 3) Способ записи файла конфигурации: <ul style="list-style-type: none"> – программа АРМ-релейщика с указанием версии EKRASMS-SP и интерфейса (COM1, COM2, Ethernet (основной или сервисный), USB); – протокол ftp с указанием программы пользователя и интерфейса Ethernet (основной или сервисный); 4) Данные пользователя (логин и группа пользователей): <ul style="list-style-type: none"> – для программы АРМ-релейщика – данные текущего авторизованного пользователя АРМ, имя и IP-адрес компьютера; – для протокола ftp – данные текущего авторизованного пользователя терминала и IP-адрес компьютера

Событие в терминале	Регистрируемые данные по событию
Изменение режима (места) управления: местное/ дистанционное*	1) Время и дата команды изменения режима; 2) Наименование режима управления
Деблокирование присоединения*	1) Время и дата команды деблокирования; 2) Состояние программного или аппаратного (дискретный вход) ключа деблокирования присоединения
* При наличии данной функции в конфигурации терминала	

1.4.3 Интеграция в систему управления и сбора данных

1.4.3.1 Интеграция терминалов серии ЭКРА 200 в систему управления и сбора данных (SCADA системы) осуществляется двумя способами:

– непосредственная интеграция терминалов по протоколам Modbus/RTU, и стандарту ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 при подключении к RS485 интерфейсу, по протоколам Modbus TCP/IP и по стандартам ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEC 61850-8-1 (2004), при подключении через Ethernet;

– с помощью программы **ОПС-сервер** осуществляется взаимодействие с терминалами серии ЭКРА 200 по технологии OPC.

Программа **ОПС-сервер** не входит в стандартную поставку комплекса **EKRASMS-SP** и приобретается отдельно.

1.4.3.2 В терминалах предусмотрена возможность связи с внешними цифровыми устройствами (в том числе АСУ ТП) по независимым, гальванически развязанным каналам.

Типы поддерживаемых терминалом интерфейсов: RS485, Ethernet.

По заказу может быть реализована возможность организации связи по порту RS232 с помощью внешнего преобразователя.

1.4.3.3 Поддерживаемые в общем случае терминалом протоколы и стандарты: Modbus/RTU, Modbus TCP/IP, SNTP, PTP, IEC 61850-9-2LE, ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEC 61850-8-1(2004), протоколы резервирования PRP, RSTP, Link Backup. Конкретный перечень поддерживаемых протоколов и стандартов зависит от типоразмера терминала.

Описания применения протоколов в терминалах приведены в документах:

- ЭКРА.00021-01 31 01 для протокола IEC 61850-8-1;
- ЭКРА.00022-01 31 01 для протокола МЭК 60870-5-103;
- ЭКРА.00024-01 31 01 для протокола МЭК 60870-5-104;
- ЭКРА.00035-01 31 01 для протокола Modbus.

Процедура настройки протоколов передачи данных МЭК 60870-5-103 и МЭК 60870-5-104 описана в инструкции ЭКРА.650321.024 И.

Процедура настройки протоколов МЭК 61850 описана в инструкции ЭКРА.650321.030 И.

Процедура по опробованию сигналов в АСУ ТП описана в инструкции ЭКРА.650321.018 И.

Процедура формирования списка сигналов, доступных по протоколам связи, описана в инструкции ЭКРА.650321.019 И.

Процедура настройки резервирования сети Ethernet описана в инструкции ЭКРА.650321.028 И.

Терминал в зависимости от типоразмера может поддерживать протоколы Modbus/RTU и Modbus TCP/IP в режимах «сервер» и «клиент»^{*}.

При подключении через Ethernet по протоколам Modbus рекомендуется до 10 клиентов, а через последовательный порт – не более 6 клиентов на линию. Объем данных: рекомендовано до 4096 регистров, не более 128 регистров для одного устройства.

1.4.3.4 Тип интерфейса и протокола обмена определяется при заказе терминала.

1.4.3.5 В соответствии с выбранным типом интерфейса и протокола обмена обеспечивается программная поддержка синхронизации времени внутренних часов терминала.

1.4.3.6 По заказу выполняется аппаратная поддержка синхронизации времени внутренних часов терминала.

1.4.4 Программное обеспечение

1.4.4.1 Программное обеспечение терминала (внутреннее ПО), в общем случае, состоит из следующих видов:

– базовое (операционное), обязательное, поставляемое в составе терминала и обеспечивающее реализацию базовых задач;

– прикладное, определяющее пользовательские алгоритмы функционирования и параметры настройки на объект, поставляемое по требованию заказчика.

1.4.4.2 Для загрузки и отладки прикладного ПО, а также диагностики терминала предусмотрено инструментальное ПО, поставляемое комплектно с терминалом.

1.4.4.3 Предусмотрена возможность обновления базового и инструментального ПО.

1.4.4.4 Базовое ПО обеспечивает непрерывный самоконтроль, контроль достоверности входной информации, а также выполнение процедур контроля технических средств.

1.4.4.5 Внутреннее ПО терминала

1.4.4.5.1 Внутреннее ПО реализует следующие базовые функции терминала:

– релейная защита и/или автоматика;

^{*}Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

- управление коммутационными аппаратами присоединения;
- аварийный осциллограф;
- регистратор событий;
- расчет ресурса выключателя;
- связь с верхним уровнем;
- интерфейс взаимодействия с обслуживающим персоналом.

1.4.4.5.2 Терминал имеет встроенную, определяемую пользователем логическую часть, формирующую функции РЗА в соответствии с функциональным назначением терминала и требованиями заказчика. Терминал рассчитан выполнять функции защиты и управления и при отсутствии связи с верхним уровнем.

1.4.4.5.3 Все типоразмеры терминала имеют неизменяемые программные части:

- системы задания уставок и параметров, их сохранения;
- системы связи с устройствами высшего уровня;
- регистратора событий;
- аварийного осциллографа, с возможностью выбора для одновременной цифровой регистрации всех аналоговых и до 512 логических сигналов.

Запись осциллограмм при аварийной ситуации осуществляется автоматически при срабатывании пускового органа. Благодаря использованию энергонезависимой памяти (карты памяти), базы данных событий, уставки и параметры терминала сохраняются и при исчезновении оперативного напряжения питания.

1.4.4.6 Инструментальное ПО

1.4.4.6.1 Терминалы могут интегрироваться в локальную информационную сеть. Поставляемое с терминалом инструментальное ПО (комплекс программ **EKRASMS-SP**) позволяет проводить мониторинг всех входных сигналов, формировать архив регистратора событий и аварийных осциллограмм, изменять уставки, синхронизировать время всех терминалов сети.

Комплекс программ **EKRASMS-SP** включает следующие приложения: программу **Сервер связи**, программу мониторинга **APM-релейщика**, программу просмотра событий **RecViewer** и т.д. Все приложения функционируют на платформе Windows XP/Vista/Win7. Лежащая в основе программного комплекса технология «клиент – сервер» обеспечивает доступ к внутренним базам данных терминалов с любого компьютера локальной сети предприятия. Обмен информацией между приложениями комплекса осуществляется по протоколу Modbus TCP/IP.

Описание процедуры запуска комплекса программ **EKRASMS-SP** при первом использовании (**Быстрый старт**) приведено в руководстве оператора ЭКРА.00019-01 34 01.

1.4.4.6.2 **Сервер связи** осуществляет взаимосвязь информационной сети терминалов с локальной сетью предприятия, производит синхронизацию времени всех

устройств по своим часам, а также производит автоматическое чтение (настраиваемая опция) зарегистрированных устройствами событий.

Описание работы с программой **Сервер связи** приведено в руководстве оператора ЭКРА.00007-07 34 01.

1.4.4.6.3 С помощью программы **АРМ-релейщика** осуществляется просмотр текущих величин токов и напряжений, состояний дискретных сигналов, просмотр и изменение (по паролю) уставок и параметров функций РЗА, копирование и удаление аварийных осциллограмм.

Описание работы с программой **АРМ-релейщика** приведено в руководстве оператора ЭКРА.00006-07 34 01.

1.4.4.6.4 Программа **RecViewer** предназначена для анализа аварийных ситуаций в энергосистеме по осциллограммам аварийных режимов и определения уставок органов РЗА терминалов в момент аварии. Синхронизация текущего времени в осциллограммах аварийных режимов с соответствующими событиями, взятыми из архива для этой же аварии, осуществляется с точностью до 0,001 с.

Описание работы с программой **RecViewer** приведено в руководстве оператора ЭКРА.00005-02 90 01.

При анализе, обработке и расшифровке регистрационной записи обеспечиваются дата и время регистрации (астрономическое время или время по отношению к началу регистрации) с точностью не более 0,001 с для всех записанных параметров, шкала времени, значения параметров в любой из заданных моментов времени, изменение масштаба любого из параметров по ординате и всей осциллограммы по времени. Значения параметров при анализе и расшифровке даются в именованных или относительных единицах.

1.4.4.7 Терминал может иметь два оптических или электрических порта для обмена информацией с системой оперативно-диспетчерского управления по протоколам связи МЭК 60870-5-103, или МЭК 61850.

1.4.4.8 Терминал имеет встроенную, заданную изготовителем логическую часть, которая может быть как «жесткой», так и свободно программируемой в соответствии с функциональным назначением терминала и в соответствии с IEC 61131-3 (2013).

Терминал также имеет «гибкую» логическую часть, доступную для изменения пользователям. Описание процесса работы с «гибкой» логикой терминала приведено в руководстве оператора ЭКРА.00039-01 34 01.

1.4.4.9 Программное обеспечение терминала подвергается процедуре верификации и валидации в соответствии с требованиями:

- ГОСТ Р МЭК 62138-2010 для устройств класса безопасности 4Н и 3Н.
- ГОСТ Р МЭК 60880-2010 для устройств класса безопасности 2НОУ.

1.5 Показатели надежности

1.5.1 Срок службы терминала не менее 25 лет, исполнения для атомных станций – 60 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы. Срок службы отдельных элементов (блоков, проводов и др.) – не менее 10 лет, при условии замены элементов, выработавших свой ресурс. Сроки службы и сохраняемости составных частей терминала приведены в рекомендациях по проведению профилактических работ «Терминалы серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200» ЭКРА.650321.001 ИС.

1.5.2 Значение средней наработки на отказ терминала не менее 125000 ч.

1.5.3 Средний срок сохраняемости терминала в упаковке поставщика (при отдельной поставке) не менее 3 лет.

1.5.4 Среднее время восстановления терминала до работоспособного состояния не более 2 ч (исполнения для атомных станций – не более 1 ч) при наличии полного комплекта запасных блоков с учетом времени выявления неисправности.

1.6 Сведения о сырье, материалах, покупных изделиях

1.6.1 Материалы и комплектующие изделия, входящие в состав терминала, приняты входным контролем и сопровождаются технической документацией и сертификатами.

Порядок проведения входного контроля и применения комплектующих изделий соответствует требованиям ГОСТ 24297-2013 и НП-071-06.

1.6.2 Порядок применения импортных комплектующих изделий соответствует РД-03-36-2002.

1.6.2.1 Сведения о содержании цветных металлов приведены в РЭ конкретного типоразмера терминала.

1.7 Комплектность

1.7.1 В комплект поставки терминалов, поставляемых как самостоятельное устройство, входят:

- терминал (терминалы) типоразмер в соответствии с заказом;
- паспорт – 1 экз. на каждый терминал;
- протокол приемо-сдаточных испытаний 1 экз. на каждый терминал;
- методика поверки «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200»

ЭКРА.650321.001 МП* на партию;

* Только при поставке терминала с функцией измерения.

– комплект запасных блоков и принадлежностей (ЗИП) в соответствии с договором и согласно перечню предприятия-изготовителя, приведенному в ведомости ЗИП, – 1 комплект на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке);

– программное обеспечение для наладки и эксплуатации и программная документация (руководство оператора) на заказываемые программы (по заказу) – в количестве экземпляров, указанном в заказе, на партию, поставляемую в один адрес;

– эксплуатационные документы – согласно ведомости эксплуатационных документов на русском или(и) английском языке (по заказу) – в количестве экземпляров, указанном в заказе, на партию, поставляемую в один адрес:

а) руководство по эксплуатации;

б) ведомость ЗИП на поставку;

в) инструкция по упаковке (при необходимости);

г) комплект ремонтной документации:

–руководство по ремонту ЭКРА.650320.001 РС;

–инструкция по замене блоков ЭКРА.650321.001 И1;

–инструкция по устранению неисправностей ЭКРА.650320.001 И1.

д) другая техническая документация (руководства оператора, инструкции, описания применения и т.д.) на электронном носителе. Актуальные версии документов находятся на сайте <http://e6-dev.ekra.local/smssp/ru/downloads/documents/>.

е) комплект деталей присоединения:

–ЭКРА.305651.021 для крепления к вертикальной плоскости в утопленном варианте установки;

–ЭКРА.687432.001 для варианта установки с уменьшением монтажной глубины;

–ЭКРА.687432.002 для терминалов ЭКРА 211 с двумя блоками аналоговых вхо-

дов

Примечание – Дополнительно с терминалом может поставляться аппаратура для построения локальной сети – в соответствии с картой заказа на оборудование связи.

1.7.2 В комплект поставки терминалов, поставляемых в составе шкафа, входят:

– терминал(ы) типом исполнения в соответствии с заказом, установленный в шкаф;

– этикетка или паспорт.

1.7.3 В комплект поставки терминалов, поставляемых в качестве ЗИП:

– терминал(ы) типом исполнения в соответствии с заказом;

– паспорт;

– протокол приемо-сдаточных испытаний.

Примечание – В случае обнаружения любых неисправностей необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель. Вводить в эксплуатацию и производить любые ремонтные работы в терминале должны лица, уполномоченные предприятием-изготовителем.

1.8 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала серии ЭКРА 200, приведен в приложении Г.

1.9 Маркировка и пломбирование

1.9.1 Терминал имеет маркировку согласно ТУ на изделие, ГОСТ 18620-86, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 и в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее четкость и сохраняемость.

1.9.2 Терминалы, сертифицированные на соответствие ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, маркируются единым знаком обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

1.9.3 Терминал имеет на лицевой панели маркировку с указанием типа изделия, а на видном месте устройства указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- заводской номер;
- параметры терминала по 1.2.1 настоящего РЭ (у терминалов типов ЭКРА 2Х4(А) – ЭКРА 2Х6(А) (модули расширения) – не указываются);
- масса терминала;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- знак утверждения типа средств измерений (для терминалов с функцией измерения);
- код KKS (по требованию заказчика для атомного исполнения);
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления.

Примечание – По требованию заказчика могут быть указаны обозначение ТУ, степень защиты оболочки терминала и другие дополнительные данные.

1.9.4 На терминал нанесена маркировка разъемов. Также могут быть нанесены другие надписи, предусмотренные конструкторской документацией.

1.9.5 Транспортная маркировка тары – по ГОСТ 14192-96, содержит следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя и его адрес;
- получатель и место назначения;
- заводской номер;
- вес брутто и нетто;
- количество мест и номер места.

На боковых стенках и на одной торцевой стенке транспортной тары 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.

1.9.6 Пломбирование терминалов производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства, расположенной на задней плите терминала.

1.10 Упаковка

Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-026-20572135-2010 (ТУ 3433-026.01-20572135-2012) исполнения для атомных станций) по чертежам изготовителя терминала для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 4 настоящего РЭ.

Терминал, поставляемый в составе шкафа, упаковке не подлежит.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации должны соответствовать 1.2.2.3 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 соответствует 1.1.2 настоящего РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

2.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию терминалов должны производить квалифицированный персонал, прошедший специальную подготовку, аттестацию на право выполнения работ (с учетом соблюдения необходимых мер защиты изделий от воздействия статического электричества), хорошо знающий особенности электрической схемы и конструкцию терминала.

Выемку блоков из терминала и их установку, а также работы на разъемах терминала следует производить в обесточенном состоянии терминала 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 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.1.2 Перед включением и во время работы корпус терминала должен быть надежно заземлен согласно 2.2.2.3.

2.2.2 Внешний осмотр, установка терминала

2.2.2.1 Необходимо произвести внешний осмотр терминала и убедиться в отсутствии механических повреждений блоков, кассеты и оболочки, которые могут возникнуть при транспортировании.

2.2.2.2 Терминал устанавливается на вертикальную плоскость шкафов или других конструкций 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. Перечень крепежных изделий приведен в таблице 17. Варианты установки терминала приведены на рисунках А.1 – А.4 приложения А.

Таблица 17 – Перечень крепежных деталей

Наименование	Количество
Болт М6-6gx25.58.С.019 ГОСТ 7798-70	4
Гайка М6-6Н.05.С.019 ГОСТ 5927-70	4
Шайба С.6x1,0.01.10кп.019 ГОСТ 10450-78	8
Шайба 6 65Г 019 ГОСТ 6402-70	4
Болт М4-6gx10.58.С.016 ГОСТ 7798-70	4
Шайба 4 65Г 016 ГОСТ 6402-70	4
Шайба С.4.01.10.016 ГОСТ 6958-78	4

2.2.2.3 На металлоконструкции терминала предусмотрено отверстие с резьбой М5 для подключения заземляющего проводника (медный провод) сечением не менее 6 мм², которое должно использоваться только для присоединения к заземляющему контуру. **ВНИМАНИЕ: ВЫПОЛНЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ ЯВЛЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ!**

2.2.2.4 Подключение терминала осуществляется согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ и РЭ конкретного типоразмера терминала.

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 предприятием-изготовителем работоспособным и прошедшим приёмо-сдаточные испытания.

Для работы с терминалом могут использоваться:

- кнопки управления и дисплей терминала (см. 2.4);
- коммуникационные интерфейсы.

Работа с терминалом по последовательному каналу связи с помощью программного обеспечения (см. 1.4.4.6) является предпочтительным способом для просмотра и изменения уставок, поскольку монитор ПК может отображать больше информации в простом понятном формате.

2.3 Включение терминала

2.3.1 Включение терминала производится подачей напряжения оперативного постоянного тока на клеммы, указанные в таблице 18.

Таблица 18 – Подключение питания

Оперативное напряжение, В	Номер клеммы терминала	
	ЭКРА 2Х1(А) – ЭКРА 2Х3(А)	ЭКРА 2Х7(А)
+ $U_{пит.}$	X2:3	X1:1
- $U_{пит.}$	X2:1	X1:2

При подключении терминала поставляемого как самостоятельное устройство необходимо соединить клеммы:

- для терминалов ЭКРА 2Х1(А) – ЭКРА 2Х3(А) – клеммы X2:1 и X2:10. Дополнительно, если терминал подключен без использования режимного переключателя, соединить клеммы X2:3 и X2:8;

- для терминалов ЭКРА 2Х7(А) – клеммы X1:2 и X1:7. Дополнительно, если терминал подключен без использования режимного переключателя, соединить клеммы X1:1 и X1:3.

2.3.2 При включении терминала на его лицевой панели должен загореться светодиодный индикатор зеленого цвета **Питание**, свидетельствующий о наличии напряжения питания.

При включении питания автоматически запускается программа самодиагностики, проверяющая работоспособность основных узлов и блоков системы:

- функционирование коммуникационного и функционального процессоров;
- исправность обмоток выходных реле;
- исправность карты памяти.

При исправной аппаратной части терминала и его готовности выполнять требуемые функции на дисплее отобразятся пункты главного меню.

При обнаружении неисправности, в случае подтверждения при повторном тестировании, происходит возврат реле сигнализации, нормально-замкнутый контакт которого замыкает цепь внешней сигнализации неисправности. При этом загорается светодиод красного цвета **Неисправность** в верхней части лицевой панели терминала. В большинстве случаев причину неисправности можно уточнить через меню на дисплее терминала (основное меню **Диагностика**).

2.3.3 Терминал имеет три режима работы: **«РАБОТА»**, **«ЭМУЛЯЦИЯ»**, **«ТЕСТ»**, назначение которых описано в таблице 19.

Таблица 19 – Режимы работы терминала

Наименование режима	Назначение
«РАБОТА»	<p>Нормальный режим работы терминала.</p> <p>Признаком нахождения терминала в данном режиме является свечение зеленым цветом светодиода Готовность и отсутствие свечения красным цветом светодиода Неисправность, расположенные в верхней части лицевой панели терминала, а также на дисплее терминала в пункте меню Состояние терминала в строке Состояние указано «Работа»</p>
«ЭМУЛЯЦИЯ»	<p>Служит для проверки логики защит терминала и активен только с сервисного порта на лицевой панели терминала.</p> <p>Признаком нахождения терминала в данном режиме является отсутствие свечения зеленым цветом светодиода Готовность и наличие свечения красным цветом светодиода Неисправность в верхней части лицевой панели терминала, а также на дисплее терминала в пункте меню Состояние терминала режим «ЭМУЛЯЦИЯ» находится в положении Вкл. Вход и выход в данный режим осуществляется только с помощью программного обеспечения EKRASMS-SP.</p> <p>ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ВХОДОМ В РЕЖИМ «ЭМУЛЯЦИЯ» НЕОБХОДИМО ОБЯЗАТЕЛЬНО ПЕРЕВЕСТИ ТЕРМИНАЛ В СОСТОЯНИЕ «ВЫВОД»</p>
«ТЕСТ»	<p>Используется для комплексного тестирования прохождения сигнала (физического сигнала или сигнала по протоколам связи) от терминала до места квитирования, а также для визуального тестирования светодиодных индикаторов на лицевой панели терминала.</p> <p>Вход в данный режим осуществляется только через клавиатуру терминала путем входа в пункт меню Тесты блоков и ввода пароля для активирования режима. При выходе из данного пункта меню автоматически осуществляется выход из режима «ТЕСТ»</p>

2.4 Средства управления терминалом

Терминал снабжен кнопками и дисплеем (см. рисунки 57 – 59) для управления терминалом и отображения информации о работе терминала.

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

2.4.1 Дисплей

2.4.1.1 Дисплей терминала предназначен для отображения текстовой и графической информации.

2.4.1.2 Дисплей может иметь вертикальное или горизонтальное расположение (см. рисунки 3, 17).

2.4.1.3 Дисплей вертикального расположения отображает информацию в графическом виде, имеет разрешение 320 на 240 точек.

Дисплей горизонтального расположения настроен на работу в текстовом режиме, за исключением меню **Мнемосхема**, где терминал работает в графическом режиме. В графическом режиме дисплей имеет разрешение 320 на 240 точек, текстовом – 15 строк по 40 символов.

2.4.1.4 Дисплей имеет подсветку поля отображения информации. В энергосберегающем режиме работы подсветка дисплея отключается, и:

- в вертикальном дисплее обновление поля отображения информации прекращается;
- в горизонтальном дисплее продолжает обновляться.

Для перехода в рабочий режим достаточно нажать любую кнопку на терминале или кнопку **ВЫЗОВ** на лицевой стороне двери шкафа. Интервал перехода из рабочего режима в энергосберегающий по умолчанию составляет:

- для вертикального дисплея 10 мин;
- для горизонтального дисплея 120 с.

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

2.4.2 Кнопки управления и их функции

2.4.2.1 На лицевой панели терминала имеются клавиатура, посредством которой обслуживающим персоналом может производиться управление терминалом. Клавиатура состоит из цифровых кнопок (**0-9**), точки «.», функциональной кнопки «**F**» и кнопок управления: «**◀**», «**▼**», «**▶**», «**▲**», «**I**», «**O**», «**ESC**», «**↵**» (**Enter**). Дополнительно на лицевой панели могут располагаться электронные ключи управления.

2.4.2.2 Функции кнопок

2.4.2.2.1 Каждая кнопка, как правило, имеет несколько функций, в зависимости от места ее использования.

2.4.2.2.2 Управление курсором (текущая позиция на дисплее) в вертикальном направлении (в том числе перемещение его на нужный пункт меню) осуществляется кнопками «**▼**» и «**▲**» – вниз и вверх соответственно.

Кнопки «**◀**» и «**▶**» служат для перемещения курсора в горизонтальном направлении соответственно влево и вправо.

Для быстрого перемещения по пунктам меню, за каждым пунктом меню сверху вниз зарезервирована цифровая кнопка. Путем нажатия на цифровые кнопки можно перемещаться по пунктам меню значительно быстрее, чем при помощи кнопок навигации «**▼**», «**▲**».

2.4.2.2.3 С помощью кнопок «**Enter**» и «**ESC**» осуществляется вход/выход в активный пункт меню.

2.4.2.2.4 В терминале применяется совместное нажатие кнопок, обозначаемое, например, как «**F + 1**». Функциональное назначение нажатия определенного сочетания кнопок определяется по контексту. Набор глобально действующих сочетаний кнопок:

- «**F + .**(точка)» – ручной пуск осциллографа;
- «**F + 0** (ноль)» – съём индикации терминала.

2.4.2.2.5 Кнопки «**I**» (Вкл.) и «**O**» (Выкл.) предназначены для управления выключателем, если данная функция заложена в проекте, иначе они заблокированы.

2.4.2.2.6 Дополнительные функции кнопок отображаются в подсказке, а также указаны при описании конкретных функций работы терминала.

Для терминала с вертикальным расположением дисплея подсказка отображается внизу экрана (в строке статуса).

Для терминала с горизонтальным расположением дисплея подсказка вызывается нажатием сочетания кнопок «**F+1**» и возврат – кнопка **ESC**.

2.4.2.3 Электронный ключ управления (ЭКУ)*

2.4.2.3.1 На лицевой панели терминала с горизонтальным расположением дисплея (см. рисунки 58 а), 59) могут располагаться ЭКУ (см. рисунок 2). Наличие и количество (6 или 12 шт.) ЭКУ определяется проектом. ЭКУ является аналогом оперативного ключа управления на двери шкафа РЗА. ЭКУ предназначен для оперативного изменения режимов работы функций РЗА терминала.

2.4.2.3.2 ЭКУ состоит из двух групп: верхняя и нижняя (см. рисунок 2). ЭКУ каждой группы может находиться в двух положениях: **Работа/Вывод**. Светодиоды отображают текущее положение: в положении ЭКУ **Работа** светодиод горит, в положении **Вывод** не горит. В случае отсутствия кнопок ЭКУ в проекте, светодиоды с ЭКУ имеют назначения, приведенные в функциональной схеме терминала.

2.4.2.3.3 Переключение между группами ЭКУ происходит при нажатии на кнопку ↓. Светодиод, расположенный рядом с кнопкой ↓, отображает текущую активную группу ЭКУ: если светодиод горит, то активной является нижняя группа ЭКУ; если светодиод не горит, то активной является верхняя группа.

* Только для терминала с горизонтальным расположением дисплея.

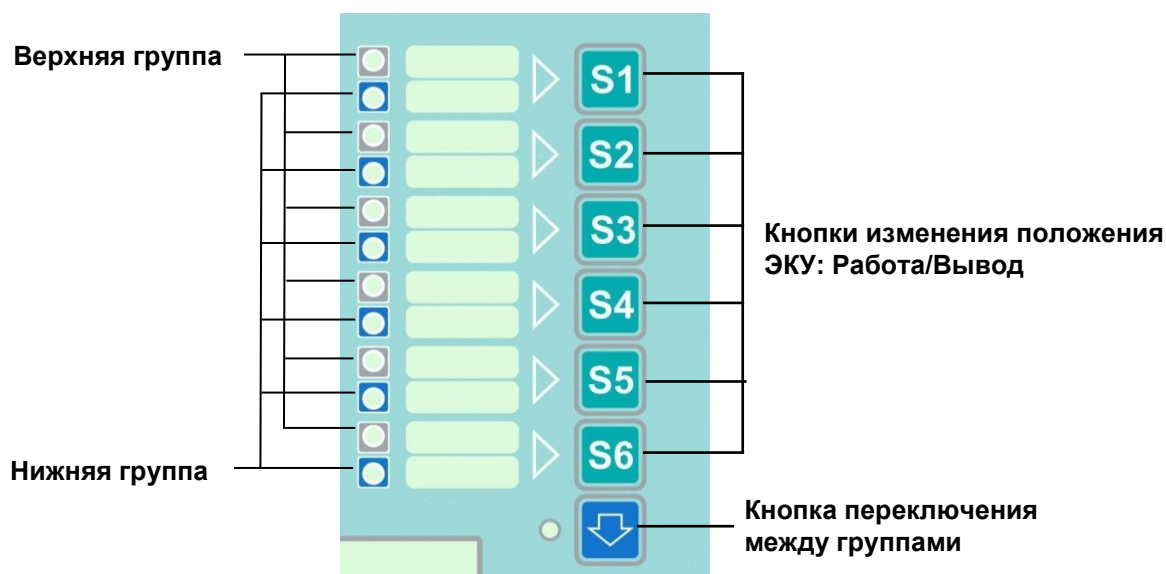


Рисунок 2 – ЭКУ

2.4.2.3.4 Изменение положения ЭКУ происходит при нажатии на одно из сочетаний кнопок F+S1 – F+S6(F+S12): если активной является верхняя группа, то изменится положение соответствующего ЭКУ из верхней группы; если активной является нижняя группа, то изменится положение соответствующего ЭКУ из нижней группы.

2.4.2.3.5 При попытке изменения положения ЭКУ на дисплей терминала выводится запрос подтверждения действий.

Подтверждение запроса производится нажатием кнопки «↵» (**Enter**) на клавиатуре терминала, при этом осуществляется изменение и сохранение положения ЭКУ в энерго-независимой памяти и возврат в предыдущий пункт меню.

Отказ от подтверждения осуществляется нажатием кнопки «**ESC**» на клавиатуре терминала или выполняется автоматически через выдержку времени (по умолчанию 60 с), при этом производится возврат в предыдущий пункт меню без изменения положения ЭКУ.

2.4.2.3.6 Выполняется диагностика энергонезависимой памяти, в которой хранятся положения ЭКУ. В случае обнаружения неисправности терминал выставляет предупредительную неисправность, и загорается светодиод **Диагностика**. Сведения о назначении служебных светодиодов приведены в приложении Б.

2.4.2.3.7 Длительность записи положений ЭКУ в энергонезависимую память не превышает 15 мс.

2.4.2.3.8 Изменение положения ЭКУ фиксируется в регистраторе аварийных событий, а также осуществляется передача событий об управлении ЭКУ в АСУ ТП в соответствии со стандартом IEC 61850-8-1(2004) (см. 1.4.2.12.1).

2.4.3 Меню

2.4.3.1 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. Для быстрого перемещения по пунктам меню, за каждым пунктом меню сверху вниз зарезервирована цифровая кнопка. Путем нажатия на цифровые кнопки можно перемещаться по пунктам меню значительно быстрее, чем при помощи кнопок навигации «▼», «▲».

2.4.3.2 При загрузке отображается основное меню. Способ движения по структуре меню указан в 2.4.2 «Кнопки управления и их функции».

2.4.3.3 Меню терминала с вертикальным и горизонтальным расположением дисплея имеет различия.

2.4.3.4 Функции основного меню, меню и подменю терминала

Пункты основного меню и их назначение приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Основное меню

Наименование	Функция
Информация	Информация о проекте и установленном программном обеспечении
Редактор (Параметры)	Редактирование уставок функций РЗА, регистратора, осциллографа и других параметров в соответствии с функциональным назначением терминала
Текущие величины	Текущие величины аналоговых входов и дискретных сигналов, измерения защит и каналов АЦП датчика, информация о файлах осциллограмм
Диагностика	Информация о состоянии блоков, состоянии коммуникационных портов и общем состоянии терминала
Тесты	Тестирование выходных цепей и светодиодной индикации терминала
Мнемосхема	Отображение в графическом виде главной схемы, а также выбранных значений аналоговых и дискретных сигналов
Сервисное меню	Режим восстановления ПО, текущие величины аналоговых входов, измерения защит и каналов АЦП датчика, информация о карте памяти, сброса ресурса КА

2.4.4 Вызов измерений

При нажатии кнопки **ВЫЗОВ ИНДИКАЦИИ** на лицевой стороне двери шкафа (при поставке терминала в составе шкафа), на дисплее терминала отобразится всплывающее окно со значениями некоторых измерений терминала. Измерения для отображения задаются при конфигурировании терминала.

Для вывода на дисплей доступна мнемосхема, а также следующие измерения:

– аналоговые входы;

- логические сигналы защит;
- вычисляемые измерения.

Для перехода к следующему измерению необходимо повторно нажать кнопку **ВЫЗОВ ИНДИКАЦИИ**. Отображение измерений осуществляется циклично по нажатию кнопки. Всплывающее окно закрывается автоматически по истечению 3 мин. Для принудительного закрытия окна следует нажать кнопку «**ESC**» на лицевой панели терминала.

После закрытия всплывающего окна, на дисплее терминала отобразиться последнее открытое окно до вызова измерений.

2.5 Администрирование пользователей терминала*

Администрирование пользователей терминала предназначено для предотвращения несанкционированных действий пользователя по управлению коммутационным оборудованием, изменению режимов и настроек терминала.

Администрирование пользователей терминала заключается в создании учетной записи о пользователях, определяющей имя пользователя, его принадлежность к группам пользователей, пароль. Для каждой группы задается набор доступных функциональных характеристик терминала согласно матрице прав и матрице доступа.

Действия пользователя по изменению параметров и управлению, защищенные паролем, регистрируются в памяти терминала с фиксацией имени и группы пользователя, даты и времени действия (см. 1.4.2.12.1).

Настройка и изменение параметров администрирования осуществляется при помощи ПО АРМ-релейщика, пункт меню «Администрирование пользователей» (главное меню **Устройство** - > **Администрирование пользователей терминала**). Применение измененных или новых параметров не требует перезагрузки терминала. По умолчанию в терминале задана группа пользователей «g administrator», пользователь «admin», пароль «0100» с полными правами доступа.

Примечание – Перед началом эксплуатации терминала необходимо сменить пароль, установленный по умолчанию. В целях разграничения ответственности между персоналом необходимо назначить пользователей и группы в соответствии с требуемыми условиями. Эксплуатация терминала пользователями с полными правами доступа («admin», пароль «0100», группа «g administrator») может привести к несанкционированным действиям персонала.

* Только для терминала с горизонтальным расположением дисплея.

2.6 Работа с терминалом (вертикальное расположение дисплея)

Структура меню терминала с вертикально расположенным дисплеем приведена на рисунке 3.

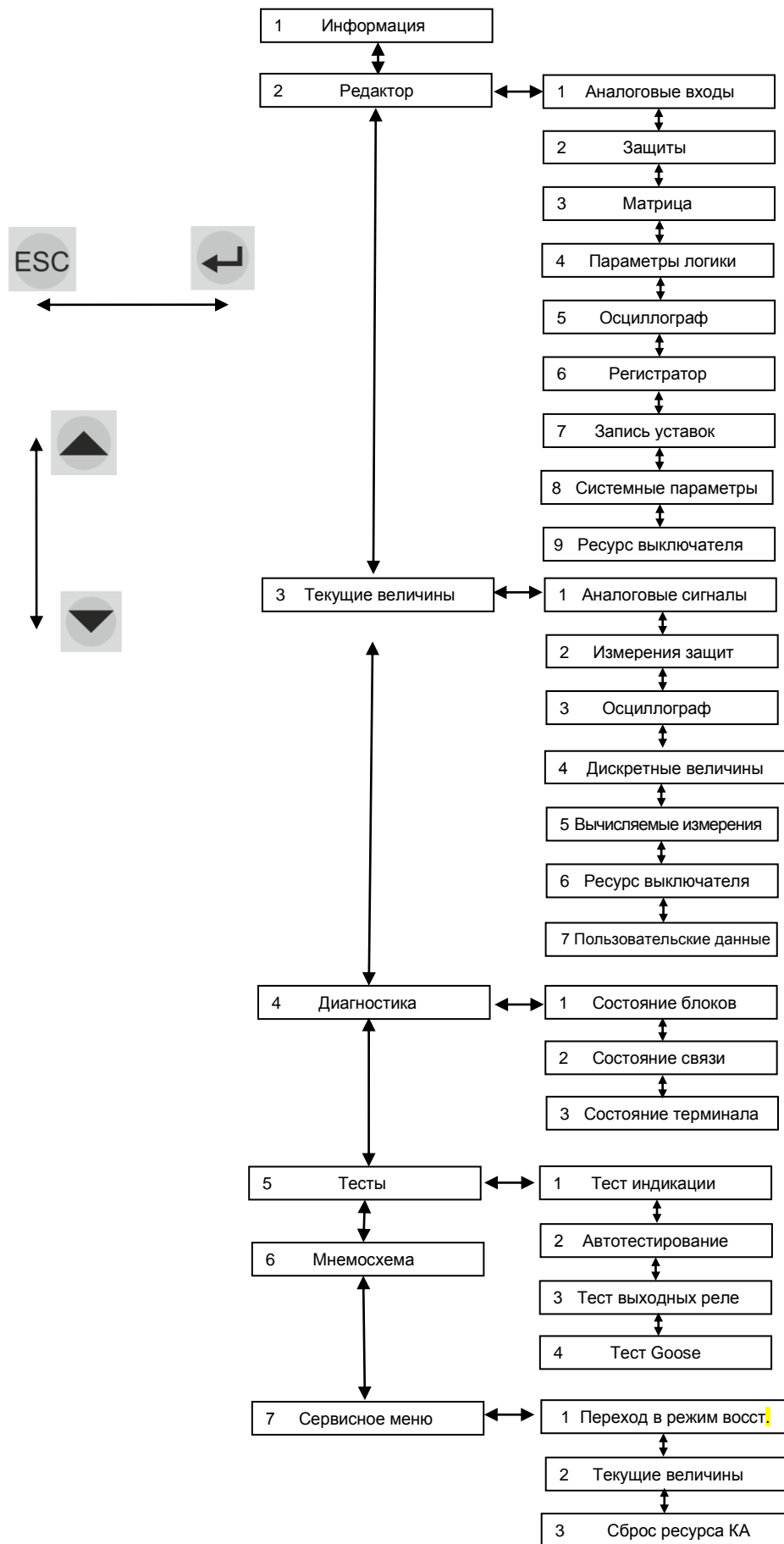


Рисунок 3 – Структура меню терминала с вертикальным расположением дисплея

2.6.1 Просмотр информации о терминале (основное меню **Информация**)

2.6.1.1 Меню **Информация** позволяет посмотреть общую информацию о терминале:

- тип исполнения терминала;
- наименование станции;
- наименование защищаемого объекта;
- информацию о файлах терминала;
- версия установленного ПО.

В терминал с вертикальным расположением дисплея может устанавливаться версия ПО 6.X.X.X или 7.0.0.0 и выше.

2.6.2 Редактирование уставок и параметров (основное меню **Редактор**)

Уставки и параметры терминала можно изменять в определенных пределах. Меню **Редактор** предназначен для просмотра установленных значений и изменения уставок и параметров терминала.

Активизация данного пункта меню не выводит из работы терминал, и он продолжает работать в том режиме, в котором работал до входа в данный пункт меню.

Выбор параметра для редактирования осуществляется перемещением курсора, при этом выбранный параметр выделяется рамкой.

При нажатии кнопки «**Enter**» в выбранном параметре происходит переключение терминала в режим изменения параметров. При этом числовое значение, подлежащее изменению, очищается.

Ввод нового значения производится с помощью цифровых кнопок и десятичной точки «.». Кнопкой «**◀**» производится удаление неправильно набранных символов. Ввод значения заканчивается нажатием кнопки «**Enter**». При этом автоматически производится проверка допустимости установки выбранного значения данного параметра. В случае невозможности принятия выбранного значения производится его установка в прежнее состояние. Выход из режима изменения параметров с возвратом в предыдущее значение осуществляется с помощью кнопки «**ESC**». В режиме изменения параметра с помощью сочетания кнопок «**F+↓***» можно изменить знак уставки на противоположный, если позволяет диапазон значений параметра.

Все произведенные изменения параметров и уставок временно сохраняются в оперативной памяти терминала и при отсутствии питания терминала или его перезапуске теряются.

* Только для терминала с версией ПО 7.1.0.3 и выше.

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАВОК И СОХРАНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭНЕРГОЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ НЕОБХОДИМО ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ МЕНЮ **Запись уставок (см. 2.6.2.7)!**

Редактирование уставок измерительных органов и параметров терминала может быть произведено по сервисному порту (USB/Ethernet) с помощью комплекса программ **EKRASMS-SP**. По требованию заказчика возможна запись уставок по другим портам.

2.6.2.1 Редактирование аналоговых входов (меню **Редактор -> **Аналоговые входы**)**

Меню **Аналоговые входы** позволяет редактировать параметры каждого входного аналогового сигнала терминала: номинальное значение, коэффициент первичных значений, номер диапазона рабочих величин.

Коэффициент первичных значений (трансформации) показывает во сколько раз внешний измерительный трансформатор тока или напряжения понижает номинальное значение по сравнению со значением, приходящим на терминал РЗА.

D – номер диапазона рабочих величин (токов или напряжений) блока аналоговых входов в зависимости от его типа. Список диапазонов (в зависимости от типа блока) указан в РЭ на конкретное типоразмерное исполнение терминала (шкафа).

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

2.6.2.2 Редактирование защит (меню **Редактор -> **Защиты**)**

Данное окно (см. рисунок 4) предназначено для редактирования уставок защит, а также ввода или вывода защит из работы. Наименования пунктов меню зависят от функций, выполняемых терминалом.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.6.2.

Сочетание кнопок **«F+2»** позволяет отобразить на дисплее значения измерений защит в относительных значениях, при повторном нажатии – в абсолютных значениях (циклический принцип отображения).

Ввод/вывод защиты из работы: сочетание кнопок **«F+1»** по циклическому принципу.

Переход к следующей/предыдущей защите: кнопки **«▶» / «◀»**.

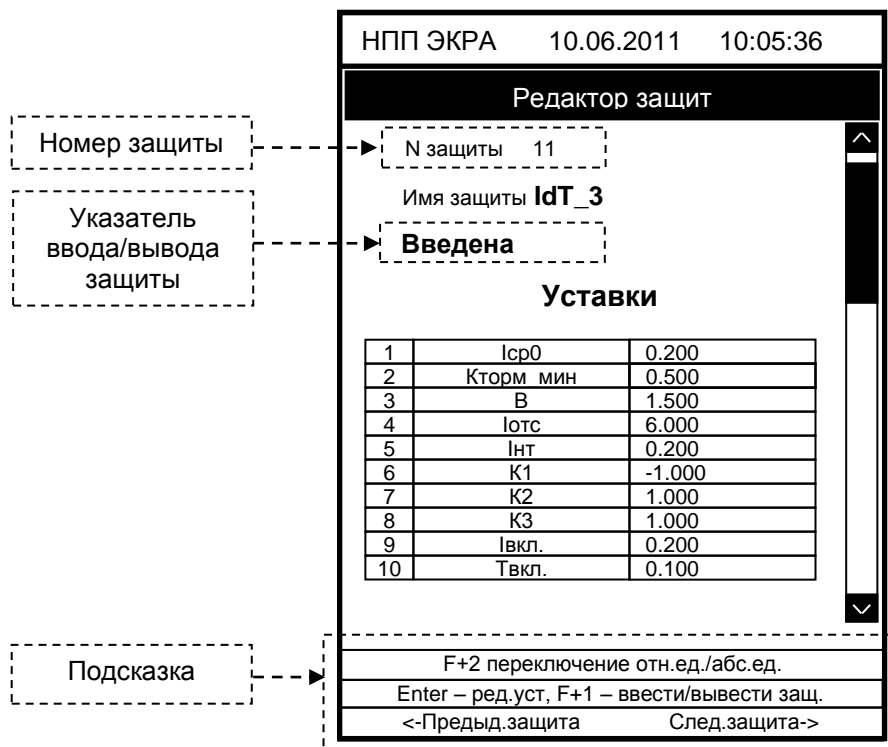


Рисунок 4 – Внешний вид меню **Редактор защит**

2.6.2.3 Редактирование матрицы (меню **Редактор** -> **Матрица**)

Данное меню (см. рисунок 5) предоставляет возможность для каждого логического сигнала (вертикальный столбец слева) задавать воздействия на выходы отключения и сигнализации (верхняя горизонтальная строка) в соответствии с матрицей выходов и матрицей сигнализации функциональной схемы комплекта защит. Если одному выходу соответствует несколько сигналов, воздействующий сигнал определяется по схеме «ИЛИ».

С помощью сочетания кнопок «**F+◀**» и «**F+▶**» осуществляется выбор нужного блока. Для перемещения по матрице используются кнопки «**◀**» и «**▶**», «**▲**» и «**▼**».

В первой строке **Фикс.** назначаются выходы отключения и сигнализации с фиксацией.

Назначение/снятие воздействия сигнала производится нажатием кнопки «**Enter**» в нужной ячейке матрицы.

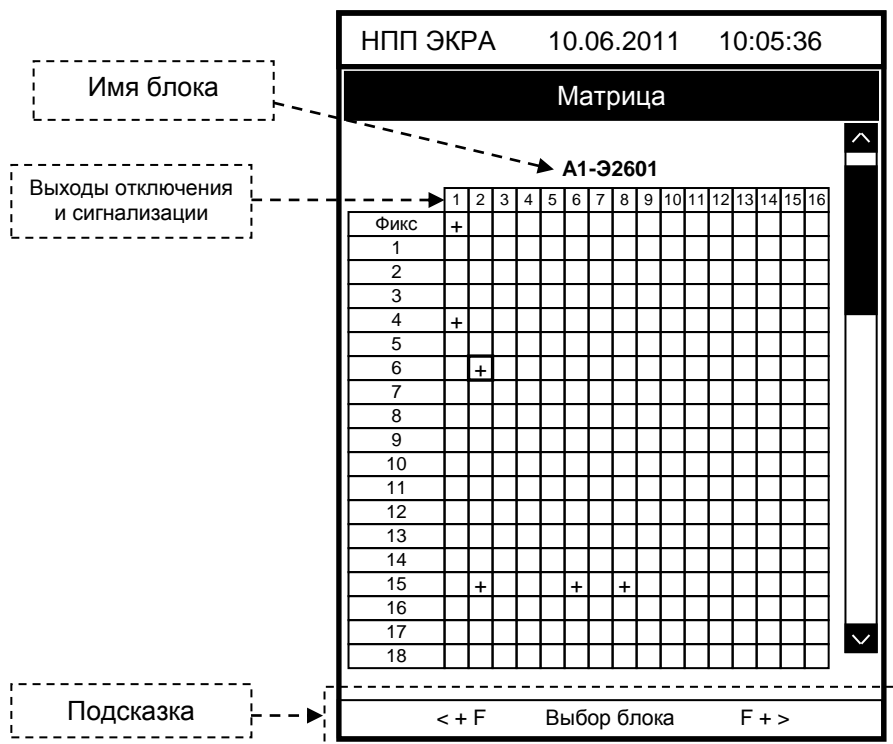


Рисунок 5 – Внешний вид пункта меню **Редактор матрицы**

2.6.2.4 Редактирование параметров логики (меню Редактор -> Параметры логики)

Меню **Параметры логики** (см. рисунок 6) позволяет редактировать:

- выдержки времени;
- программные накладки;
- счетчики;
- параметры формирователей импульсов;
- параметры генераторов импульсов;
- счетчик ступеней РПН.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

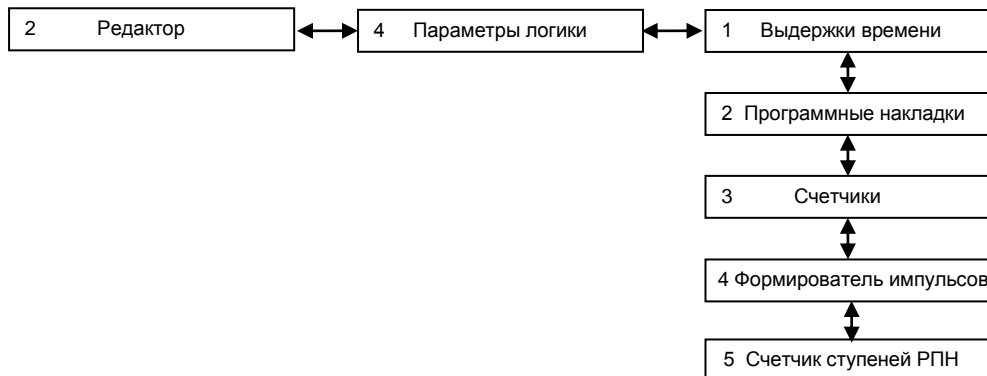


Рисунок 6 – Структура меню **Параметры логики**

Основные логические элементы, применяемые для конфигурирования терминала, их принцип действия и назначение приведено в приложении Д.

2.6.2.4.1 Выдержки времени

Меню включает в себя перечень выдержек времени (DT) в текущей конфигурации, их тип (срабатывание или возврат) и значение в секундах. Пользователю предоставляется возможность редактировать значение выдержек времени. Наименование выдержки времени соответствует функциональной схеме. Все выдержки времени назначаются в конфигурации как неизменяемые или изменяемые. Неизменяемые выдержки времени не подлежат редактированию и предназначены только для просмотра.

2.6.2.4.2 Программные накладки

Меню включает в себя перечень программных накладок (VXN) в текущей конфигурации. Пользователю предоставляется возможность редактировать состояние накладки. При нажатии кнопки «**Enter**» на выбранной накладке, ее состояние переключается из «Введена» в «Выведена» и наоборот.

2.6.2.4.3 Счетчики

Меню включает в себя перечень счетчиков (DC) в текущей конфигурации. Пользователю предоставляется возможность редактировать значения счетчиков.

Формат значения счетчиков – целое число.

2.6.2.4.4 Формирователь импульсов

Меню включает в себя перечень формирователей импульсов (ТМОС, ТМОИ) в текущей конфигурации. Пользователю предоставляется возможность редактировать выдержки времени формирователей импульсов (в секундах).

2.6.2.4.5 Счетчик ступеней РПН

Меню **Счетчик ступеней РПН** позволяет редактировать следующие параметры:

- **Мин. ступень** – минимальная ступень РПН;
- **Макс. ступень** – максимальная ступень РПН;
- **Нач. ступень** – начальная ступень РПН;
- **Список** – список «мертвых» ступеней РПН.

Дополнительно на дисплей выводятся:

- **Счетчик** – имя текущего элемента РПН;
- **Кол-во** – количество «мертвых» ступеней РПН.

2.6.2.5 Редактирование параметров функции осциллографирования (меню **Редактор -> Осциллограф**)

Параметры осциллографирования

Уставки по времени и параметры осциллографирования терминала устанавливаются в меню **Редактор -> Осциллограф**, содержащем подменю (см. рисунок 7):

- **Аналоговые входы;**

- **Дискретные величины;**
- **Вычисляемые величины;**
- **Время осциллографирования.**

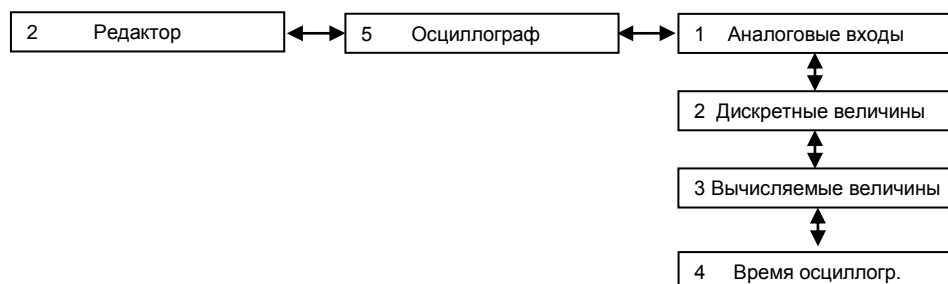


Рисунок 7 – Структура меню **Осциллограф**

2.6.2.5.1 Меню **Аналоговые входы** содержит перечень входных аналоговых сигналов, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению « » (отсутствует) соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние маски осциллографирования. Количество записываемых сигналов может составлять от нуля до количества всех имеющихся аналоговых входов терминала.

2.6.2.5.2 Меню **Дискретные величины** содержит перечень логических сигналов, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению « » (отсутствует) в столбце **Осц.** соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние маски осциллографирования.

Действие логического сигнала, переход которого из «0» в «1» вызовет пуск осциллографа, разрешается установкой параметра в столбце **Пуск** данного сигнала во включенное состояние, запрещение – в отключенное состояние. Действие на пуск осциллографа можно установить для всех имеющихся в терминале логических сигналов.

Установка/сброс выделенного параметра осуществляется кнопкой «**Enter**».

2.6.2.5.3 Меню **Вычисляемые величины** содержит перечень вычисляемых величин, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению « » (отсутствует) в столбце **Осц.** соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние маски осциллографирования.

2.6.2.5.4 Меню **Время осциллографирования** содержит уставки, определяющие время записи предаварийного и послеаварийного режимов, а также ограничение по общей длительности записи аварийного процесса.

Данное меню позволяет задавать следующие параметры осциллографирования:

- **Время пред-авар. реж.** – время записи предаварийного режима;
- **Макс. время авар. режима** – уставка по ограничению длительности записи аварийного режима;
- **Время пост-авар. реж.** – время записи послеаварийного режима;

- **Кол-во осциллограмм*** – допустимое количество осциллограмм.

ВНИМАНИЕ: ЕСЛИ НОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ «КОЛИЧЕСТВО ОСЦИЛЛОГРАММ» МЕНЬШЕ ТЕКУЩЕГО, ТО ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ОСЦИЛЛОГРАММЫ С НОМЕРОМ БОЛЬШИМ, ЧЕМ НОВОЕ КОЛИЧЕСТВО ОСЦИЛЛОГРАММ, УДАЛЯТСЯ, ЧТОБЫ КОЛИЧЕСТВО ОСЦИЛЛОГРАММ СООТВЕТСТВОВАЛО НОВОМУ ЗНАЧЕНИЮ УСТАВКИ!

При выборе параметров осциллографирования следует руководствоваться рассчитанными терминалом параметрами, указанными в данном меню:

- **Макс. длит. осциллогр.** – максимальная длительность записи осциллограммы в секундах, определяется в зависимости от количества сигналов, назначенных на осциллографирование (без учета свободного места на карте памяти);

- **Макс. кол-во осциллограмм** – максимальное количество осциллограмм, рассчитанных в зависимости от свободного места на карте памяти и заданных уставках времени осциллографирования. Значение уставки **Кол-во осциллограмм** не может превышать значение данного параметра.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

2.6.2.6 Регистратор событий (меню Редактор -> Регистратор)

Регистратор событий в терминале предназначен для регистрации изменений всех логических сигналов с фиксацией даты и времени события. В терминале имеется два типа регистрируемых событий. К первому типу относятся внутренние события терминала, все остальные события относятся ко второму типу. Внутренние события формируются в следующих случаях:

- при включении и отключении питания терминала;
- при перезапуске терминала в случае обнаружения системой самодиагностики какой-либо неисправности;
- при смене уставок;
- при какой-либо неисправности.

Запись регистрируемых событий производится в энергонезависимую память, сохраняющую информацию при выключенном устройстве. Каждому изменению регистрируемых сигналов присваивается временная метка, имеющая разрешение 0,001 с. Регистратор рассчитан на запись 7500 временных меток. При полном заполнении памяти запись новых событий производится на место самых старых событий.

Меню **Регистратор** содержит подменю, позволяющие управлять регистрацией логических сигналов (см. рисунок 8):

- **Логические величины;**

* Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

- **Дискретные входы;**
- **Дискретные выходы;**
- **Вычисляемые величины**

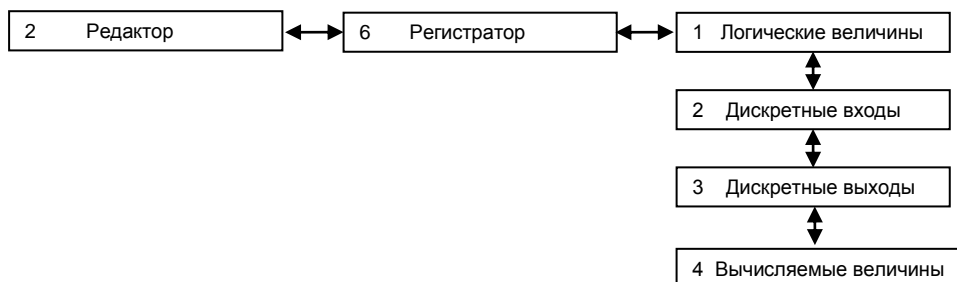


Рисунок 8 – Структура меню **Регистратор**

Для всех логических сигналов, имеется возможность включения и исключения их из списка регистрируемых сигналов (кнопка «**Enter**»). Изменение состояния исключенного из списка регистрируемых логического сигнала не будет формировать каких-либо событий. Управление списком внутренних регистрируемых событий терминала невозможно.

Регистратор может регистрировать одновременно все логические сигналы.

2.6.2.7 **Запись уставок** (меню **Редактор** -> **Запись уставок**)

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 энергонезависимую память предусмотрено меню **Запись уставок**.

Доступ к данному пункту разрешен только после ввода пароля. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать набор символов*, являющийся паролем, и нажать кнопку «**Enter**». В том случае, если введен правильный пароль, на экране будет отображаться состояние сохранения уставок. Возможных состояний три: «Идет сохранение уставок», «Уставки успешно сохранены» и «Ошибка сохранения уставок». В случае успешного сохранения терминал возвращается в список меню **Редактор** и начинает работать с новыми значениями уставок и параметров. **Применение уставок происходит в фоновом режиме, без вывода терминала из работы.**

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАВОК БЛОКОВ (Редактор -> Системные Параметры -> Параметры Блоков) ДОПОЛНИТЕЛЬНО НЕОБХОДИМА ПЕРЕЗАГРУЗКА ТЕРМИНАЛА!

Если же пароль оказался неверным, на экране появится сообщение «Пароль неверный» и приглашение ввести пароль еще раз.

* Пароль определяет уровень доступа. По умолчанию паролем для записи является набор символов «0100».

После сохранения уставок и параметров в энергонезависимой памяти необходимо убедиться в правильности установки новых значений. В случае невозможности записи (например, при неисправности энергонезависимой памяти) загорится светодиод **Неисправность** в верхней части лицевой панели терминала.

2.6.2.8 Настройка системных параметров (меню Редактор -> Системные параметры)

Настройка системных параметров терминала производится с помощью меню **Системные параметры**, которое включает в себя список подменю (см. рисунок 9):

- **Параметры связи;**
- **Группы уставок;**
- **Вычисляемые величины;**
- **Параметры блоков;**
- **Ввод/вывод пр. цепей;**
- **Аппаратная синхронизация;**
- **Язык;**
- **Системное время.**

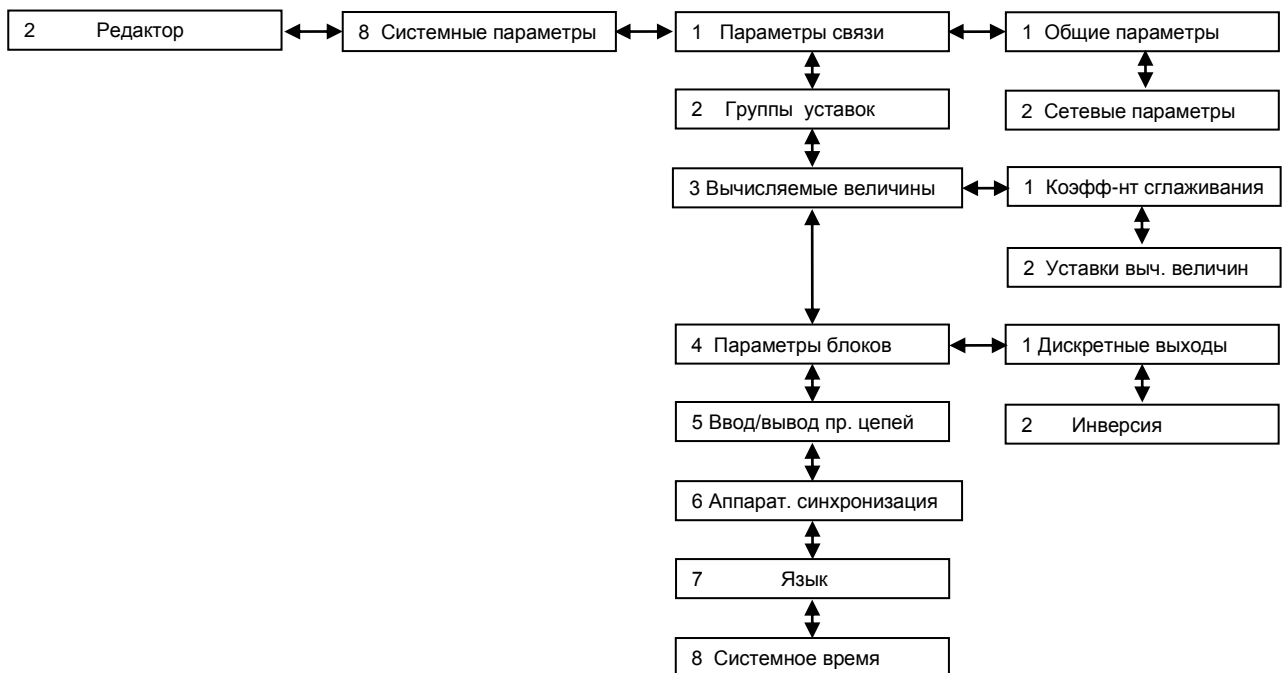


Рисунок 9 – Структура меню **Системные параметры**

2.6.2.8.1 Параметры связи (меню Редактор -> Системные параметры -> Параметры связи)

Данное меню позволяет редактировать параметры каналов связи терминала: RS485, Ethernet и протокола синхронизации времени SNTP.

Адрес терминала (адрес связи) – уникальное значение для всех устройств в одной сети и предназначен для однозначного определения терминала. Адрес терминала для связи может быть в пределах от 1 до 247.

Скорость – скорость работы последовательного порта связи «RS485-1», «RS485-2» (COM 1, COM 2).

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.

Программные протоколы RS485: Modbus/RTU, по ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005. Назначение двух и более протоколов обмена данными на один интерфейс связи не допускается.

Общие настройки **Ethernet**:

- IP адрес;
- маска подсети;
- шлюз.

Программные протоколы Ethernet: Modbus TCP/IP, SNMP, по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, IEC 61850-8-1(2004).

ВНИМАНИЕ: ПОРТЫ ETHERNET, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА ЛИЦЕВОЙ И ЗАДНЕЙ ПАНЕЛЯХ ТЕРМИНАЛА, ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАСТРОЕНЫ В РАЗНЫЕ ПОДСЕТИ!

Общие настройки **SNTP**:

- IP адрес сервера;
- порт сервера (по умолчанию 123);
- период синхронизации сервера (по умолчанию 64 с);
- время ожидания ответа;
- часовой пояс

USB – сервисный порт для отладки терминала, его параметры не подлежат редактированию.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

Редактирование параметров программных протоколов осуществляется с помощью программы **АРМ-релейщика**.

2.6.2.8.2 Группы уставок (меню **Редактор** -> **Системные параметры** -> **Группы уставок**)

Для быстрого переключения необходимых для защищаемого объекта уставок, реализованы наборы уставок (конфигураций). Максимальное количество наборов – восемь.

Переключение между наборами уставок возможно:

- с помощью переключателя на двери шкафа (если терминал входит в состав шкафа);
- используя меню терминала.

В случае терминала с вертикальным расположением дисплея, при входе в пункт меню **Группа уставок** запрашивается пароль доступа*, необходимо ввести набор символов, являющийся по умолчанию паролем, и нажать кнопку «**Enter**». Если введен правильный пароль, на экране отобразится меню выбора набора уставок или появится сообщение «**Не предусмотрено наборов уставок**» в случае отсутствия их в проекте.

Если же пароль неверный, на экране появится сообщение «**Пароль неверный**» и приглашение ввести пароль еще раз.

Выбор набора уставок – кнопки «**▲**» и «**▼**», подтверждение выбранного набора – кнопка «**Enter**».

Активный набор уставок отображается в строке статуса основного меню, всех меню и подменю терминала.

Предусмотрена светодиодная индикация выбранного набора уставок на лицевой панели терминала: Служебные сигналы, Выходы измерительных органов, за исключением режима «**Защиты**» (см. РЭ на конкретное типоразмерное исполнение терминала (шкафа)).

Просмотр и выбор активного набора уставок, а также изменение имени активного набора, возможен через ПО **EKRASMS-SP: Устройство / Переключить уставки из набора**. Работа с программой описана в руководстве оператора программы **АРМ-релейщика**.

2.6.2.8.3 **Вычисляемые величины** (меню **Редактор -> Системные параметры - > Вычисляемые величины**)

Меню **Вычисляемые величины** содержит подменю:

- коэффициент сглаживания;
- уставки вычисляемых величин.

Коэффициент сглаживания

Коэффициенты сглаживания используются при расчете вычисляемых величин (вычисляемые в процессе работы терминала аналоговые величины) для сглаживания изменения вычисляемого значения (имитация стрелочного прибора). Значение коэффициента задается в диапазоне 0,01 до 1,00.

Расчет значения величины X с учетом коэффициента сглаживания производится по формуле

$$X = X_{п} + k \cdot \Delta X, \quad (1)$$

где $X_{п}$ – предыдущее значение;

k – коэффициент сглаживания;

ΔX – приращение, вычисляемое как разность текущего значения и предыдущего:

* Пароль определяет уровень доступа. По умолчанию паролем является набор символов «**0100**».

$$\Delta X = X_T - X_{П} \quad (2)$$

Значение 0,1 означает, что текущее значение изменится на 10 % от разности между новым и предыдущим значением.

Значение 0 – недопустимое значение, нет сглаживания.

Коэффициент сглаживания задается для каждой вычисляемой величины.

Уставки вычисляемых величин

Меню **Уставки вычисляемых величин** позволяет посмотреть параметры уставок вычисляемых величин на дисплее терминала.

2.6.2.8.4 Параметры блоков (меню Редактор -> Системные параметры -> Параметры блоков)

Данное меню позволяет редактировать параметры аналоговых входов, дискретных входов и выходов. Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0. Выбор следующего/предыдущего блока: сочетание кнопок «F+▶» / «F+◀».

Дискретные выходы (меню Редактор -> Системные параметры -> Параметры блоков -> Дискретные выходы)

Редактирование выдержек времени на возврат всех дискретных выходов. Выдержки задаются в диапазоне от 0 до 9999 мс, значение по умолчанию 0 мс.

Инвертирование (меню Редактор -> Системные параметры -> Параметры блоков -> Инвертирование)

Подменю **Инвертирование** отображается в виде таблицы. Пользователю предоставляется возможность выполнять инверсию приемных цепей, просматривать информацию о вводе/выводе дискретных сигналов.

2.6.2.8.5 Ввод/вывод приемных цепей (меню Редактор -> Системные параметры -> Ввод/вывод пр.цепей)

Данное меню позволяет управлять состоянием входных дискретных сигналов терминала. При установке значения уставки **Ввод/вывод** в состояние **Введена** будет использоваться текущее значение входного дискретного сигнала. Состояние **Выведена** позволяет выставить дискретный сигнал в необходимое значение (уставка **Знач**), которое не будет зависеть от входного дискретного сигнала.

2.6.2.8.6 Аппаратная синхронизация (меню Редактор -> Системные параметры -> Аппар. синхронизация)

Терминал имеет часы реального времени, имеющие независимый источник питания. Для компенсации погрешности хода внутренних часов, их необходимо периодически синхронизировать (с источником точного времени). Терминал поддерживает следующие типы аппаратной синхронизации: импульсная синхронизация PPS и синхронизация IRIG-B*.

1) Импульсная синхронизация PPS

* Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

Алгоритм формирования текущего времени терминала при использовании импульсной синхронизации PPS показан на рисунке 10.

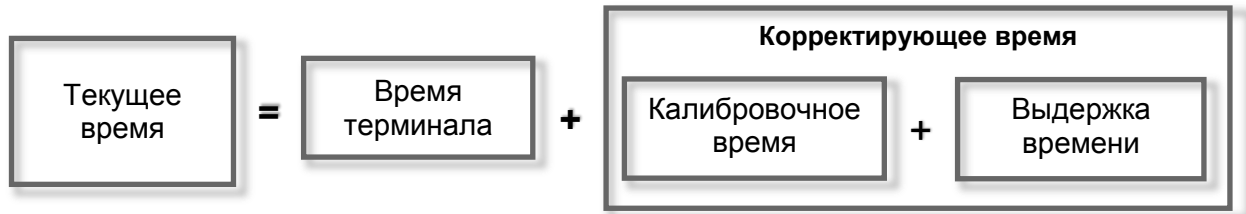


Рисунок 10 – Текущее время терминала (импульсная синхронизация PPS)

Время терминала корректируется импульсами синхронизации (синхроимпульсами), по приходу которых происходит округление времени до секунд. Начало синхронизации осуществляется по фронту или по спаду синхроимпульса. Допустимое отклонение периода синхроимпульсов задается уставкой. Если синхроимпульс не удовлетворяет заданным требованиям (период синхроимпульсов, допустимое отклонение), будет выставлена предупредительная неисправность (см. 2.8), и аппаратная синхронизация выполняться не будет. Калибровочное время учитывает затраченное время на прохождение данных по сети от источника (например, система АСУ) к приемнику (терминал). Выдержка времени служит для отстройки от помех на линии. Это не редактируемый параметр, имеет значение по умолчанию 15 мс.

2) Синхронизация IRIG-B

При синхронизации IRIG-B текущее время терминала обновляется по сигналу на входе IRIG-B*.

Окно **Аппаратная синхронизация** позволяет:

- выбирать тип синхронизации: импульсная, IRIG-B;
- задавать параметры синхронизации,
- а также включать/отключать аппаратную синхронизацию терминала.

Параметры импульсной синхронизации PPS:

- период синхроимпульсов, с;
- начало синхронизации: по спаду или по фронту;
- калибровочное время, мс;
- допустимое отклонение, мс.

Параметры синхронизации IRIG-B: модификация стандарта (B003, B007).

Кнопка «**Enter**» позволяет выбрать тип синхронизации: импульсная, IRIG-B или отключить аппаратную синхронизацию (по циклическому принципу). Смена типа и параметров синхронизации произойдет **только после сохранения уставок** (см. 2.6.2.7).

* Метка времени регистрации логического сигнала «Синхронизация» для протокола IRIG-B имеет в разряде миллисекунд значение 9999. Указанная особенность не влияет на точность синхронизации времени.

Аппаратная синхронизация работает только совместно с программной синхронизацией времени (исключение IRIG-B007).

В случае отключения аппаратной и отсутствия программной синхронизации, синхронизация времени терминала выполняться не будет.

Более подробно аппаратная синхронизация времени описана в общем описании системы ЭКРА.425510.010 ПД «Интеграция в АСУ ТП терминалов микропроцессорных серии ЭКРА 200».

Указания по настройке синхронизации времени терминала приведены в инструкции ЭКРА.650321.012 И.

Указания по настройке перехода терминала на зимнее время приведены в инструкции ЭКРА.650321.012-01 И.

2.6.2.8.7 Язык меню (меню **Редактор** -> **Системные параметры** -> **Язык меню**)

В данном окне осуществляется выбор текущего языка меню терминала.

Доступные языки:

- русский;
- английский.

Выбор языка – кнопки «▲» и «▼», подтверждение выбора – кнопка «Enter».

Смена языка произойдет только после сохранения уставок (2.6.2.7).

2.6.2.8.8 Системное время (меню **Редактор** -> **Системные параметры** -> **Системное время**)

Данное меню позволяет задавать системное время терминала: дату (в формате дд.мм.гггг), время (в формате чч:мм:сс).

Перемещение по параметрам – кнопки «▶» и «◀», изменение параметра – «▲» и «▼».

Сохранение изменений – сочетание кнопок «F+1».

2.6.2.9 Ресурс выключателя (меню **Редактор** -> **Ресурс выключателя**)

Расчет ресурса выключателя предназначен для контроля состояния выключателей на текущий период эксплуатации.

Подробное описание функции контроля ресурса выключателей приведено в техническом описании ЭКРА.656116.360-61 ТО «Ресурс выключателя».

Меню **Ресурс выключателя** позволяет задавать уставки выключателей (см. рисунок 11):

Вкл. расчет ресурса – значению «+» соответствует включенное состояние расчета ресурса выключателя, иначе – расчет ресурса выключателя не осуществляется.

Сброс расчета – сброс событий в регистраторе в начальное положение. При этом текущий ресурс станет равным начальному. Сброс ресурса выключателя произойдет **только** после записи уставок.

Характеристики выключателя:

Таблица допустимых включений – количество допустимых включений $N_{\text{вкл}}$ при заданном токе включения $I_{\text{вкл}}$, кА. Количество точек – не более 20.

Таблица допустимых отключений – количество допустимых отключений $N_{\text{откл}}$ при заданном токе отключения $I_{\text{откл}}$, кА. Количество точек – не более 20.

Срабатывание по остаточному ресурсу – ступени срабатывания по остаточному ресурсу для трех фаз в процентах. Количество ступеней срабатывания четыре.

Таблица начальных включений – количество начальных включений каждой фазы $N_{\text{ф.А}}, N_{\text{ф.В}}, N_{\text{ф.С}}$ при заданном токе $I_{\text{вкл}}$, кА.

Таблица начальных отключений – количество начальных отключений каждой фазы $N_{\text{ф.А}}, N_{\text{ф.В}}, N_{\text{ф.С}}$ при заданном токе $I_{\text{откл}}$, кА.

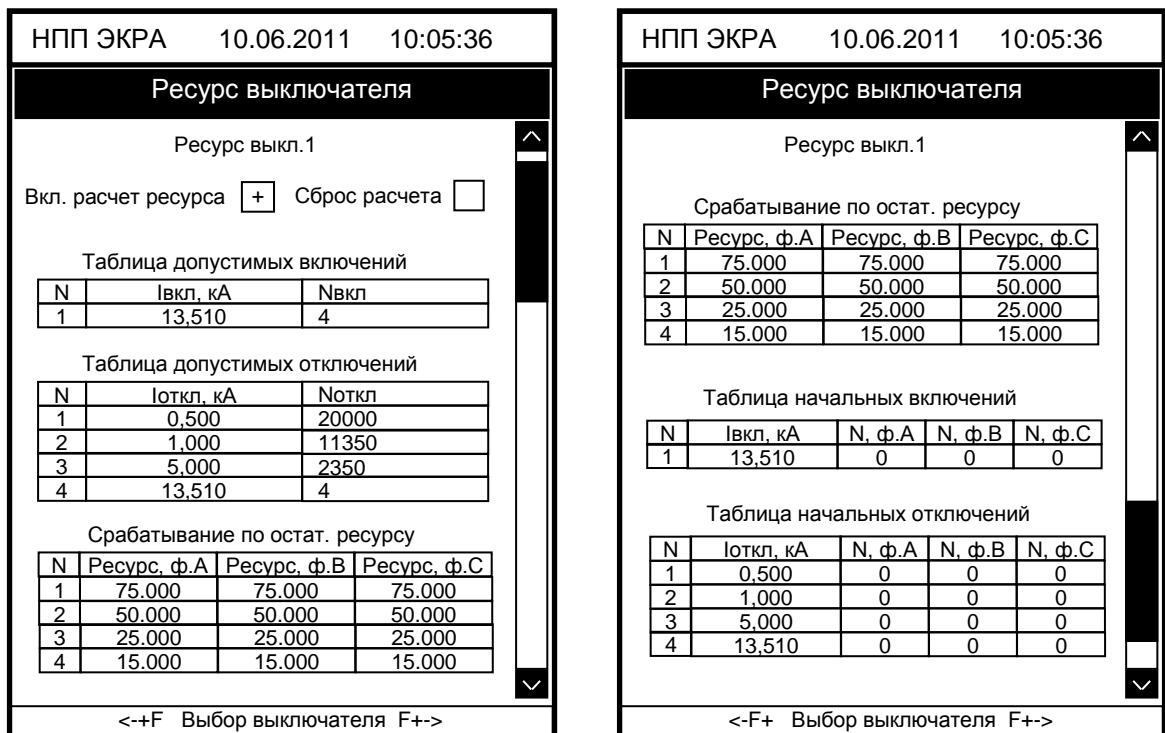


Рисунок 11 – Внешний вид меню **Ресурс выключателя**

Перемещение по ячейкам – кнопки «◀», «▶» и «▼», «▲». Выбор ячейки – «Enter». Выбор выключателя: сочетание кнопок «F+◀», «F+▶». Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

2.6.3 Просмотр текущих значений (основное меню **Текущие величины**)

Текущими величинами в терминале являются входные аналоговые сигналы, а также вычисляемые в процессе работы терминала аналоговые величины, входные дискретные сигналы терминала и выходные сигналы органов функций РЗА.

Входные аналоговые сигналы, а также вычисляемые аналоговые величины образуют группу аналоговых сигналов; входные дискретные сигналы терминала и выходные сигналы органов функций РЗА 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 сигналов, логических сигналов терминала производится в основном меню **Текущие величины**.

2.6.3.1 Аналоговые входы (меню **Текущие величины** -> **Аналоговые входы**)

Меню **Аналоговые входы** отображает на дисплее наименование аналогового сигнала, его значение, единицу измерения и угол.

Значением аналогового сигнала является действующее значение.

При первом входе в меню **Аналоговые входы** отображаются входные аналоговые сигналы. При нажатии кнопки «**F+4**» на дисплее дополнительно отображаются вычисляемые в процессе работы аналоговые величины. При повторном нажатии возвращается отображение входных аналоговых сигналов. Текущий режим отображения и подсказка возможных действий отражается в строке статуса – внизу дисплея.

Отображение значений аналоговых сигналов:

- в относительных значениях: сочетание кнопок «**F+3**»;
- в абсолютных значениях вторичных величин: сочетание кнопок «**F+2**»;
- в абсолютных значениях первичных величин: сочетание кнопок «**F+1**».

Значение угла вектора каждого аналогового сигнала определяется относительно заданного опорного сигнала, называемого базовым аналоговым сигналом. Опорный сигнал задается нажатием кнопки «**Enter**» на выбранном аналоговом сигнале. Признаком выбранного базового аналогового сигнала является отображение символов «**» вместо порядкового номера аналогового сигнала. Для перемещения используются кнопки «▲» и «▼».

2.6.3.2 Измерения защит (меню **Текущие величины** -> **Измерения защит**)

Меню **Измерения защит** позволяет отобразить на дисплее значения уставок, текущие величины входных аналоговых сигналов защиты, выходов защиты, а также вычисляемые аналоговые величины защиты.

Если количество измерений защиты больше, чем можно отобразить на дисплее, справа появляется вертикальная полоса прокрутки, и для перемещения используются кнопки «▲» и «▼». Выбор защиты для вывода информации по ней на экран осуществляется с помощью кнопок «◀» и «▶».

При нажатии сочетания кнопок «**F+1**» на дисплее циклично отображаются измерения защит в следующем порядке:

- в относительных значениях;
- в абсолютных значениях.

Состояние измерительных органов защиты выводится на светодиоды автоматически.

2.6.3.3 Осциллограф (меню **Текущие величины** -> **Осциллограф**)

Меню **Осциллограф** предназначено для просмотра информации о присутствующих на данный момент осциллограммах в терминале: наименование осциллограммы, дата/время создания и размер в кбайт.

2.6.3.4 Дискретные величины (меню **Текущие величины** -> **Дискретные величины**)

Пункт меню **Дискретные величины** служит для отображения текущих значений дискретных сигналов.

Все дискретные сигналы терминала сгруппированы по своему назначению (см. рисунок 12):

- входные дискретные сигналы (пункт меню **Дискретные входы**);
- выходные дискретные сигналы и выходы сигнализации (пункт меню **Дискретные выходы**);
- логические величины (пункт меню **Логические величины**).

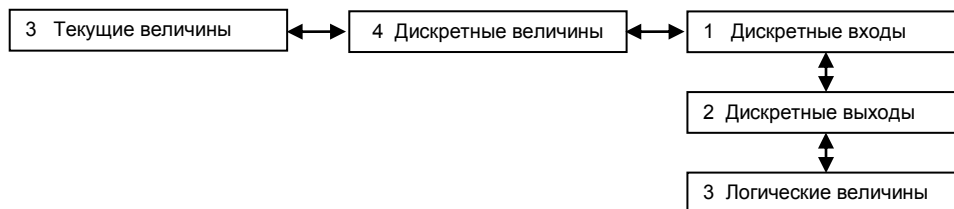


Рисунок 12 – Структура меню **Дискретные величины**

Значением дискретных сигналов являются логический «0» или «1», обозначающие соответственно наличие «+» или отсутствие «-» сигнала.

Если количество сигналов больше, чем может отобразиться на дисплее, справа появляется вертикальная полоса прокрутки, и для перемещения по списку сигналов терминала используются кнопки «▲» и «▼».

2.6.3.4.1 Дискретные входы

В пункте меню **Дискретные входы** можно увидеть сгруппированные по блокам значения входных дискретных сигналов. На дисплей выводятся:

- название блока дискретных входов;
- порядковый номер дискретного входа в блоке;
- наименование дискретного входа;
- его значение в текущий момент.

С помощью кнопок «◀» и «▶» осуществляется выбор нужного блока дискретных входов.

2.6.3.4.2 Дискретные выходы

Меню **Дискретные выходы** позволяет отобразить значения выходов блока сигнализации, блоков дискретных выходов и виртуальных блоков на дисплее. На дисплей выводятся:

- название блока;

- порядковый номер дискретного выхода;
- наименование дискретного выхода;
- его значение.

С помощью кнопок «◀» и «▶» осуществляется выбор нужного блока.

2.6.3.4.3 Логические величины

Меню **Логические величины** позволяет просмотреть значения логических сигналов терминала. На дисплей выводятся:

- адрес сигнала;
- наименование сигнала;
- его значение.

2.6.3.5 Вычисляемые величины (меню **Текущие величины** -> **Вычисляемые изменения**)

Меню **Вычисляемые величины** позволяет просмотреть значения заданных в конфигурации вычисляемых выражений. Вычисляемые величины можно отобразить на мнемосхеме, а также передавать их значения в АСУ ТП. Имеется возможность имитации стрелочных приборов, т.е. интегрирование значения вычисляемого выражения с заданием скорости измерений.

2.6.3.6 Ресурс выключателя (меню **Текущие величины** -> **Ресурс выключателя**)

Отображение информации о состоянии выключателей на текущий момент времени.

Остаточный ресурс – ресурс выключателя в текущий момент времени по каждой фазе, учитывающий операции по отключению и включению нагрузочных токов и токов КЗ.

Таблица включений – количество включений по каждой фазе на указанном токе включения /вкл. А также суммарное количество включений по каждой фазе.

Таблица отключений – количество отключений по каждой фазе на указанном токе отключения /откл. А также суммарное количество отключений по каждой фазе.

Если количество коммутаций выключателя больше, чем можно отобразиться на дисплее, справа появляется вертикальная полоса прокрутки, и для перемещения по списку используются кнопки «▲» и «▼». Выбор выключателя: кнопки «◀» и «▶».

2.6.3.7 Пользовательские данные

Меню **Пользовательские данные** предоставляет доступ к данным различного формата по протоколу Modbus в терминале независимо от его конфигурации. Данное меню отображает следующую информацию о пользовательских данных :

- порядковый номер элемента пользовательских данных;
- название элемента пользовательских данных;
- текущее значение элемента пользовательских данных;
- время последнего изменения.

2.6.4 Просмотр результатов диагностики (основное меню **Диагностика**)

В процессе работы терминала могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой самодиагностики терминала. Данный пункт меню отображает текущее состояние блоков терминала, состояние портов связи, а также общее состояние терминала на момент просмотра.

2.6.4.1 Состояние блоков

Меню **Состояние блоков** отображает в виде таблицы состояние блоков: «исправен» или «неисправен» (таблица 21). Для блока логики доступна детализация причин неисправности (таблицы 29, 30). Просмотр детализации причин неисправности – кнопка «**Enter**», повторное нажатие приведет к возврату к состоянию блоков.

Таблица 21 – Состояние блоков

Имя	Тип	Состояние
A1-E1	ПУ1610	Исправен
A1-E2	Л2516	Исправен
A1-E3	Р1630	Неисправен

2.6.4.2 Состояние связи (меню **Диагностика** -> **Состояние связи**)

Меню **Состояние связи** содержит следующие подменю:

- **Послед. интерфейс;**
- **Сет. интерфейс.**

2.6.4.2.1 Меню **Последовательный интерфейс** отображает количественные параметры выбранного интерфейса связи (см. рисунок 13). Выбор интерфейса связи: кнопки «**◀**» и «**▶**».

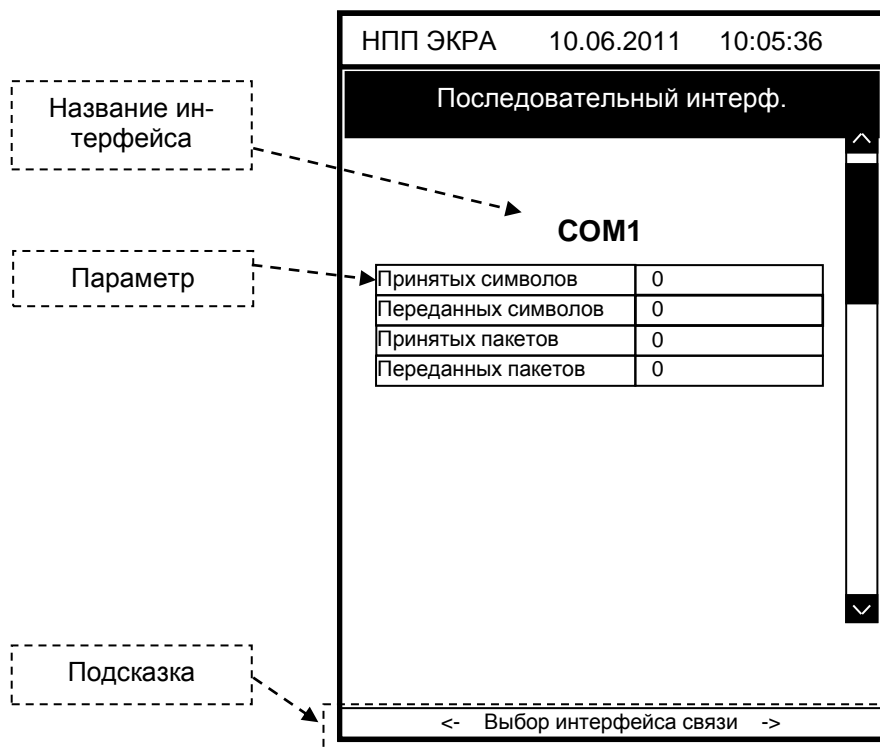


Рисунок 13 – Внешний вид меню **Последовательный интерфейс**

Возможные параметры выбранного интерфейса связи приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Параметры интерфейсов связи

Параметр	Примечание
Принятых символов	Количество принятых символов
Принятых пакетов	Количество принятых пакетов
Переданных символов	Количество переданных символов
Переданных пакетов	Количество переданных пакетов

2.6.4.2.2 Меню **Сетевой интерфейс** отображает количественные параметры выбранного протокола связи (см. рисунок 14). Выбор протокола связи: кнопки «◀» и «▶».



Рисунок 14 – Внешний вид меню **Сетевой интерфейс**

Возможные параметры выбранного протокола связи приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Параметры протоколов связи

Параметр	Примечание
Принятых символов	Количество принятых символов
Переданных символов	Количество переданных символов
Принятых пакетов	Количество принятых пакетов
Переданных пакетов	Количество переданных пакетов
Ошибок CRC	Ошибка контрольной суммы принятых данных

Параметр	Примечание
Разница во времени, мс	Разница во времени между клиентом (терминалом) и сервером (источником времени) в миллисекундах
Обр. запроса сервером, мс	Время на обработку запроса сервером в миллисекундах
Ожид. ответа клиентом, мс	Время ожидания ответа клиентом в миллисекундах
Признак летнего времени	1 – летнее, 0 – зимнее
Время посл. синхр-ции	Время получения последней команды синхронизации времени в формате чч:мм дд.мм.гг

2.6.4.3 Состояние терминала

Меню **Состояние терминала** отображает общую информацию о состоянии терминала (см. таблицу 24).

Таблица 24 – Состояние терминала

Характеристика	Описание	
Состояние	Общее состояние терминала:	
	«Вывод»	Терминал находится в выведенном состоянии. Данное состояние подтверждается отсутствием свечения светодиодов Готовность и Работа в верхней части лицевой панели терминала, а также свечением служебного светодиода Вывод
	«Работа»	Терминал находится в рабочем состоянии. Данное состояние подтверждается свечением светодиодов Готовность и Работа в верхней части лицевой панели терминала, а также отсутствием свечения служебного светодиода Вывод
Неисправность	Вид неисправности терминала	
	Аварийная	Терминал выводится из работы. Данное состояние подтверждается свечением светодиода Неисправность , а также отсутствием свечения светодиода Готовность в верхней части лицевой панели терминала
	Предупредительная	Незначительная неисправность, не выводящая из работы терминал. Данное состояние подтверждается свечением служебного светодиода Диагностика
Срабатывание	Срабатывание функций РЗА («Есть» или «Нет»). Светодиодная индикация срабатывания функций РЗА может быть с фиксацией. Для сброса светодиодной индикации следует использовать кнопку Съем сигнализации на двери шкафа или сочетание кнопок «F+0» из любого пункта меню терминала	
Эмуляция	Режим эмуляции сигналов: «Вкл.» или «Выкл.». Состояние «Вкл.» показывает, что терминал находится в режиме эмуляции логики или входов матрицы. В режиме эмуляции напряжение с выходов реле снимается. Вход и выход в режим эмуляции осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения EKRASMS-SP	

2.6.5 Тестирование (основное меню **Тесты**)

Меню **Тесты** предоставляет возможность проверить работу элементов системы и имеет следующие подменю:

- **Тест индикации;**
- **Автотестирование.**
- **Тест выходных реле;**
- **Тест Goose.**

При входе в подменю запрашивается пароль доступа^{*}, необходимо ввести набор символов, являющийся паролем, и нажать кнопку **«Enter»**. После чего терминал перейдет в режим работы **«ТЕСТ»**.

2.6.5.1 Тест индикации

В данном пункте возможно включение или выключение светодиодов на лицевой панели терминала для визуального контроля свечения светодиодов.

При нажатии сочетания кнопок **«F+1»** на дисплее циклично осуществляется тест светодиодов в следующем порядке:

- свечение красным цветом;
- свечение зеленым цветом.

При нажатии сочетания кнопок **«F+2»** на дисплее циклично осуществляется тест светодиодов в следующем:

- отдельных светодиодов;
- столбцов А – F светодиодов.

Кнопка **«Enter»** позволяет включать (**«+»**)/отключать (**« »**) светодиоды.

При выходе из меню **Тест индикации** происходит автоматический возврат из режима работы терминала **ТЕСТ**.

2.6.5.2 Автотестирование

Данный пункт предназначен для автоматического тестирования терминала с помощью специального программного обеспечения (программа **TestSuite**).

Индикацией установленного режима является установка **«Вкл.»** в названии пункта. Для выхода из режима необходимо еще раз выбрать указанный пункт меню, при этом появится сообщение **«Автоматическое тестирование выключено»** и в названии пункта установится **«Выкл.»**.

2.6.5.3 Тест выходных реле

В данном пункте возможна выдача тестовых воздействий на определенные реле, таким образом, возможна проверка прохождения сигнала всей цепи связи от терминала до места контроля.

^{*} По умолчанию паролем доступа является набор символов **«0100»**.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫДАЧЕ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА, ВОЗМОЖНО ОТКЛЮЧЕНИЕ РАБОТАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ.

ПЕРЕД ВЫДАЧЕЙ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В БЕЗОПАСНОСТИ ВАШИХ ДЕЙСТВИЙ!

При нажатии сочетания кнопок «**F+1**» на дисплее циклично осуществляется тест выходных реле в следующем порядке:

- отдельных реле;
- блоков реле (блоков дискретных выходов).

Кнопка «**Enter**» позволяет включать («+»)/отключать (« ») реле/блоки реле.

При выходе из меню **Тест выходных реле** происходит автоматический возврат из режима работы терминала **ТЕСТ**.

2.6.5.4 Тест Goose

Данный пункт позволяет выдавать тестовые GOOSE сообщения для проверки прохождения GOOSE сообщений по сети Ethernet от терминала до места контроля.

При нажатии сочетания кнопок «**F+3**» выполняется выбор режима отправки GOOSE сообщений: по одному либо все сразу.

При нажатии кнопки «**Enter**» выполняется отправка GOOSE сообщения в зависимости от выбранного режима.

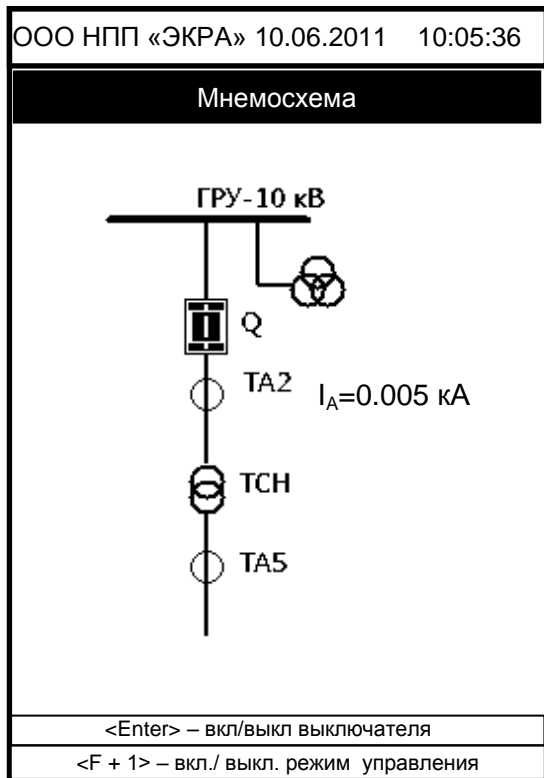
2.6.6 Работа с мнемосхемой (основное меню Мнемосхема)

В окне **Мнемосхема** отображается часть главной схемы с объектами, защищаемыми терминалом, с указанием измеряемых величин тока и напряжения, а также других вычисляемых величин.

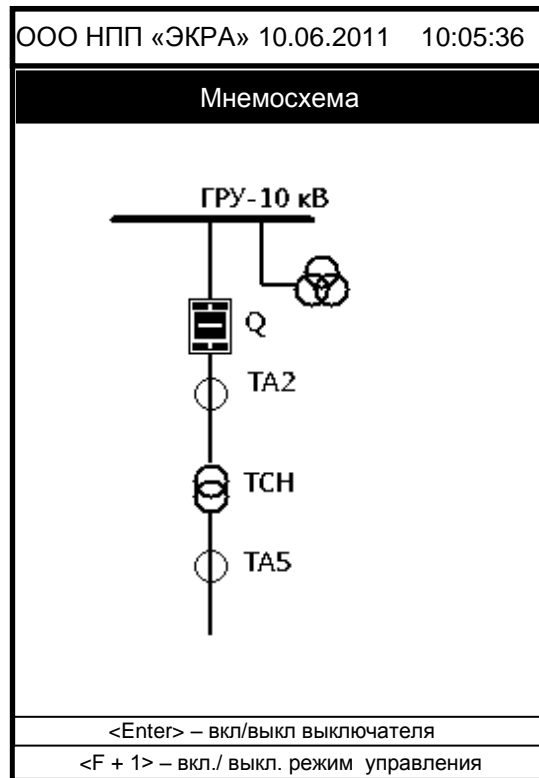
Сочетание кнопок «**F+1**» позволяет перейти в режим управления объектами (выключателями, разъединителями и т.д.). Доступ к данному режиму разрешен только после ввода пароля. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать набор символов, являющееся паролем доступа*, и нажать кнопку «**Enter**».

Выбор управляемого объекта осуществляется кнопками «▲» и «▼», «◀» и «▶». С помощью кнопки «**Enter**» возможно включение (см. рисунок 15, а)) или выключение (см. рисунок 15, б)) объектов. При этом мнемосхема покажет в реальном времени их текущее положение.

* По умолчанию паролем доступа является набор символов «**0100**».



а) включенное положение выключателя



б) выключенное положение выключателя

Рисунок 15 – Внешний вид пункта меню **Мнемосхема**

2.6.7 Работа с сервисным меню (Сервисное меню)

Сервисное меню содержит подменю:

- **Переход в режим восстановления;**
- **Текущие величины;**
- **Сброс ресурса КА.**

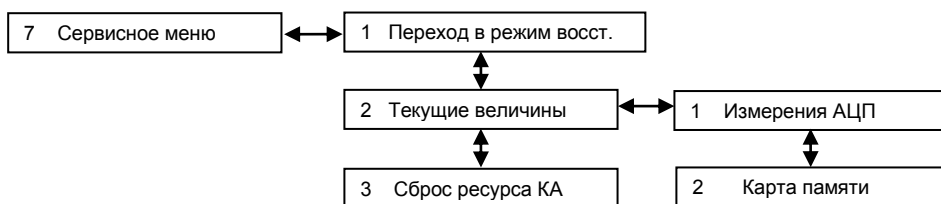


Рисунок 16 – Структура **Сервисного меню**

2.6.7.1.1 Режим восстановления ПО (Сервисное меню -> Переход в режим восстановления)

Данный режим используется для восстановления работоспособности программного обеспечения терминала. С помощью данного режима возможно:

- произвести возврат на предыдущую версию ПО;
- обновить ПО;

- просмотреть информацию файлов ПО (предыдущее, текущее и заводское ПО) и набора конфигурации (заводская, предыдущая и текущая конфигурация);
- просмотреть параметры связи;
- выполнить системный сброс.

Терминал в **режиме восстановления** содержит следующие подменю:

- **Информация;**
- **Сервисные функции;**
- **Системный сброс;**
- **Язык меню/Language.**

Указания по замене и восстановлению конфигурации и программного обеспечения терминала приведены в инструкции ЭКРА.650321.014 И

2.6.7.1.2 Текущие величины (Сервисное меню -> Текущие величины)

Меню **Текущие величины** содержит следующие подменю:

- **Измерения АЦП;**
- **Карта памяти;**
- **Аналоговые входы.**

Измерения АЦП

Меню **Измерения АЦП** предназначено для просмотра напряжения каналов АЦП датчика и используется для контроля и ручной калибровки аналоговых входов. Данные каналов АЦП отображаются в некалиброванном виде. Для каждого датчика предусмотрено отображение 26 каналов АЦП (Ch_01 – Ch_26) и два дополнительных канала (TstCh_1, TstCh_2), которые отображают значение источников питания плюс 12 В и минус 12 В. С помощью кнопок «◀» и «▶» осуществляется выбор нужного блока аналоговых входов.

Так как количество каналов больше, чем можно отобразить на дисплее, справа располагается вертикальная полоса прокрутки, и для перемещения используются кнопки «▲» и «▼».

Карта памяти

Это служебное меню для внутреннего использования. В этом меню, например, можно проверить считываемые по протоколам Modbus/RTU и Modbus TCP/IP значения регистров при использовании защитных функций.

2.6.7.1.3 Сброс ресурса коммутационного аппарата (Сервисное меню -> Сброс ресурса КА)

Меню **Сброс ресурса КА** предназначено для сброса расчета ресурса коммутационных аппаратов терминала без записи уставок.

2.7 Работа с терминалом (горизонтальное расположение дисплея)

Структура меню терминала с горизонтально расположенным дисплеем приведена на рисунке 17.

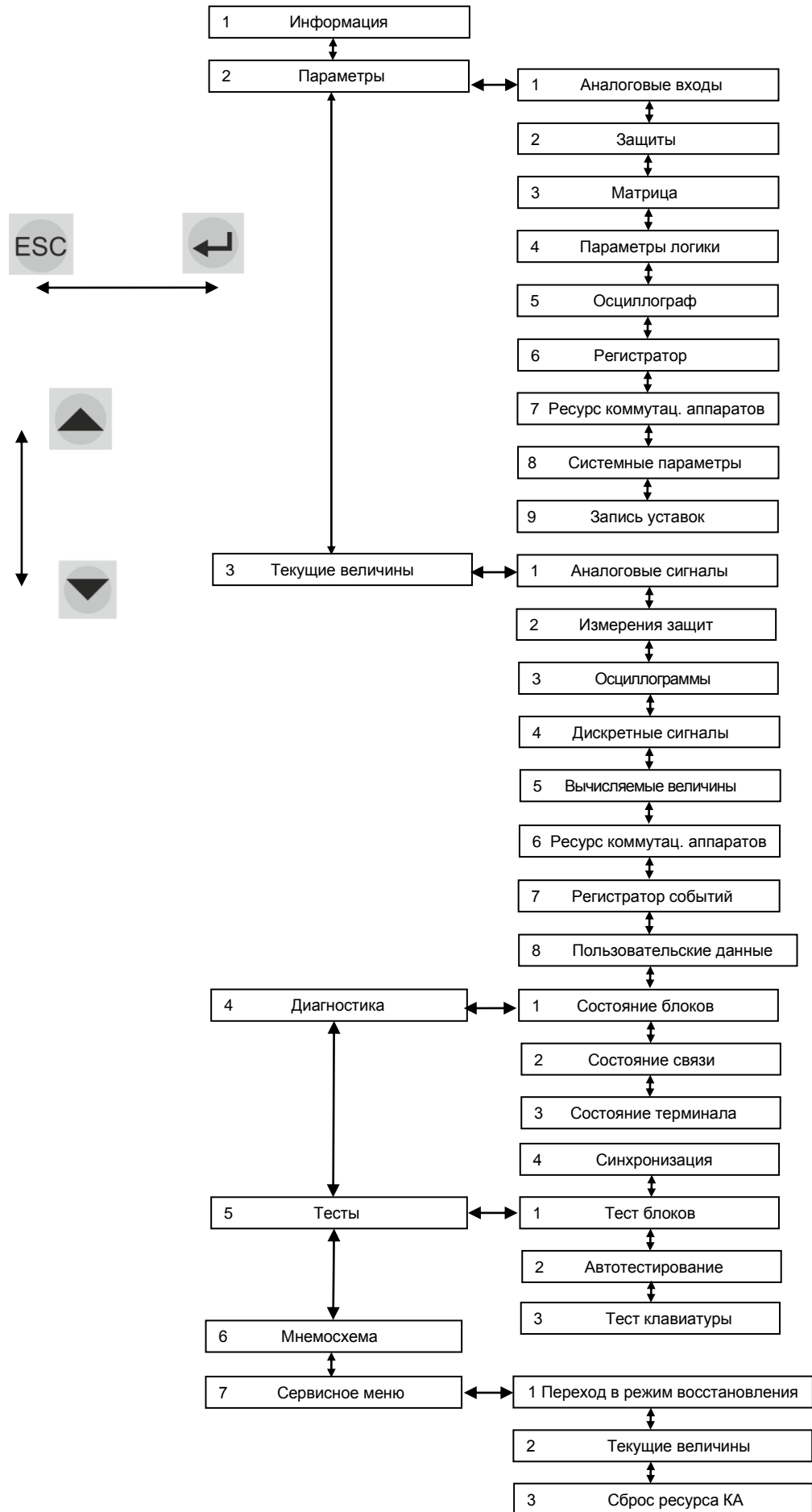


Рисунок 17 – Структура меню терминала с горизонтальным расположением дисплея

2.7.1 Просмотр информации о терминале (основное меню **Информация**)

2.7.1.1 Меню **Информация** позволяет посмотреть общую информацию о терминале:

- тип исполнения терминала;
- наименование станции;
- наименование защищаемого объекта;
- информацию о файлах терминала;
- версия установленного ПО.

В терминале с горизонтальным расположением дисплея может устанавливаться ПО версии 7.1.0.2 и выше.

Сочетание кнопок **«F+7+9»** позволяет отобразить на дисплее информацию о файлах проекта.

2.7.2 Редактирование уставок и параметров (основное меню **Параметры**)

При входе в меню **Параметры** запрашивается пароль доступа. Необходимо ввести набор символов, являющийся паролем, и нажать кнопку **«Enter»**. После чего произойдет вход в меню, терминал перейдет в режим редактирования. При нажатии кнопки **«ESC»** вход в меню произойдет, но в режиме просмотра.

Уставки и параметры терминала можно изменять в определенных пределах. Меню **Параметры** предназначено для просмотра установленных значений и изменения уставок и параметров терминала.

Активизация данного пункта меню не выводит из работы терминал, и он продолжает работать в том режиме, в котором работал до входа в данный пункт меню.

Выбор параметра для редактирования осуществляется перемещением курсора, при этом выбранный параметр выделяется изменением цвета фона.

При нажатии кнопки **«Enter»** в выбранном параметре происходит переключение терминала в режим изменения параметров и внизу экрана появляется надпись **«Редактирование»**.

Ввод нового значения производится с помощью цифровых кнопок и десятичной точки **«.»**. Кнопкой **«◀+F»** производится удаление неправильно набранных символов. Ввод значения заканчивается нажатием кнопки **«Enter»**. При этом автоматически производится проверка допустимости установки выбранного значения данного параметра. В случае невозможности принятия выбранного значения производится его установка в прежнее состояние. Выход из режима изменения параметров с возвратом в предыдущее значение осуществляется с помощью кнопки **«ESC»**. В режиме изменения параметра с помощью сочетания кнопок **«F+↓*»** можно изменить знак уставки на противоположный, если позволяет диапазон значений параметра.

* Только для терминала с версией ПО 7.1.0.3 и выше

Все произведенные изменения параметров и уставок временно сохраняются в оперативной памяти терминала и теряются при отсутствии питания терминала, или его перезапуске, или по истечению выдержки времени (по умолчанию 60 с).

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАВОК И СОХРАНЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭНЕРГОЗАВИСИМОЙ ПАМЯТИ НЕОБХОДИМО ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ МЕНЮ Запись уставок (см. 2.7.2.9)!

Редактирование уставок измерительных органов и параметров терминала может быть произведено по сервисному порту (USB/Ethernet) с помощью комплекса программ **EKRASMS-SP**. По требованию заказчика возможна запись уставок по другим портам.

2.7.2.1 Параметры аналоговых входов (меню **Параметры** -> **Аналоговые входы**)

Меню **Аналоговые входы** (см. рисунок 18) позволяет редактировать параметры каждого входного аналогового сигнала терминала: номинальное значение, коэффициент первичных значений.

Коэффициент первичных значений (трансформации) показывает во сколько раз внешний измерительный трансформатор тока или напряжения понижает номинальное значение по сравнению со значением, приходящим на терминал РЗА.

После выбора аналогового входа и нажатия кнопки «**Enter**» на дисплее появляется окно с редактируемыми параметрами.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.7.2.

\Аналоговые входы			
N	Имя	Номинал	Кэф. тр.
1	UГ, YA	57.740	105
2	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
3	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
4	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
5	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
6	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
7	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
8	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
9	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
10	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
11	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
12	XXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	000
01.01.2000 00:00:00			

Рисунок 18 – Внешний вид меню **Аналоговые входы**

2.7.2.2 Параметры защит (меню **Параметры** -> **Защиты**)

Данное меню (см. рисунок 19) предназначено для редактирования уставок защит, а также ввода или вывода защит из работы. Наименования пунктов меню зависят от функций, выполняемых терминалом.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.7.2.

Сочетание кнопок «**F+2**» позволяет отобразить на дисплее значения измерений защит в относительных значениях, при повторном нажатии – в абсолютных значениях (циклический принцип отображения).

Ввод/вывод защиты из работы: кнопка «**Enter**» по циклическому принципу.

Переход к следующей/предыдущей защите: кнопки «**▶**» / «**◀**».

\Защиты			
N:1	Имя: Idg	Введена	
N	Имя	Знач.	Ед.изм.
1	Icp0	0.20	In
2	Кторм мин	0.50	
000	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	000.000	In

01.01.2000 00:00:00

Рисунок 19 – Внешний вид меню **Защиты**

2.7.2.3 Параметры матрицы (меню **Параметры** -> **Матрица**)

Данное меню (см. рисунок 20) предоставляет возможность для каждого логического сигнала задавать воздействия на выходы индикации и отключения и имеет следующие подменю:

- **Матрица индикации;**
- **Матрица выходов;**
- **Дискретные входы шкафа.**

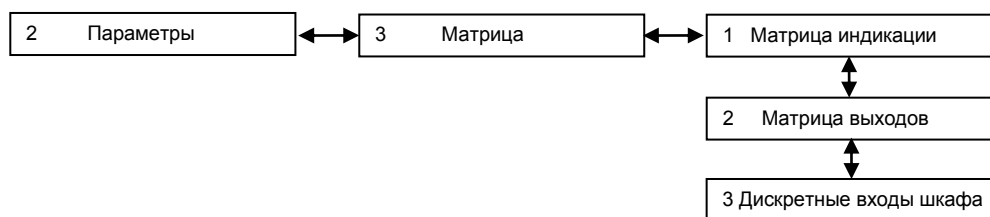


Рисунок 20 – Структура меню **Матрица**

С помощью сочетания кнопок «**F+◀**» и «**F+▶**» осуществляется выбор нужного блока. Для перемещения по матрице используются кнопки «**◀**» и «**▶**», «**▲**» и «**▼**».

Назначение/снятие воздействия сигнала производится нажатием кнопки «**Enter**» в нужной ячейке матрицы.

2.7.2.3.1 Матрица индикации (меню **Параметры** -> **Матрица** -> **Матрица индикации**)

Данное меню (см. рисунок 21) предоставляет возможность для каждого логического сигнала (вертикальный столбец слева) задавать воздействия на выходы индикации (верхняя горизонтальная строка) в соответствии с матрицей сигнализации функциональной схемы ком-

плекта защит. Если одному выходу соответствует несколько сигналов, воздействующий сигнал определяется по схеме «ИЛИ».

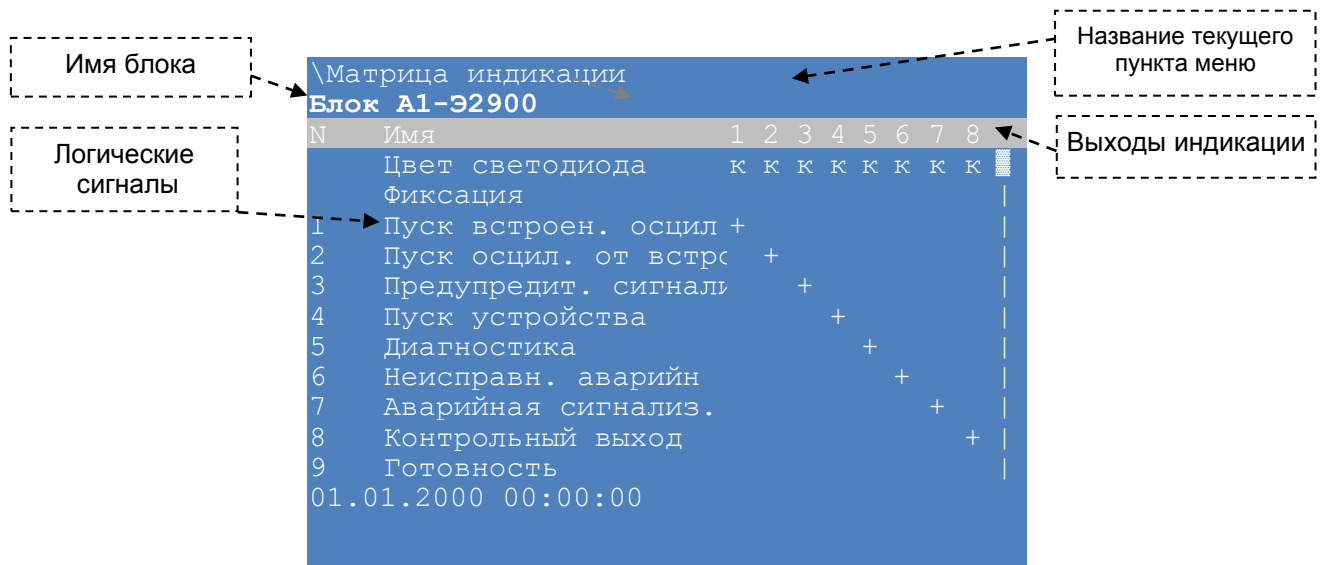


Рисунок 21 – Внешний вид меню **Матрица индикации**

2.7.2.3.2 Матрица выходов (меню **Параметры** -> **Матрица**-> **Матрица выходов**)

Данное меню (см. рисунок 22) предоставляет возможность для каждого логического сигнала (вертикальный столбец слева) задавать воздействия на выходы отключения (верхняя горизонтальная строка) в соответствии с матрицей выходов. Если одному выходу соответствует несколько сигналов, воздействующий сигнал определяется по схеме «ИЛИ».

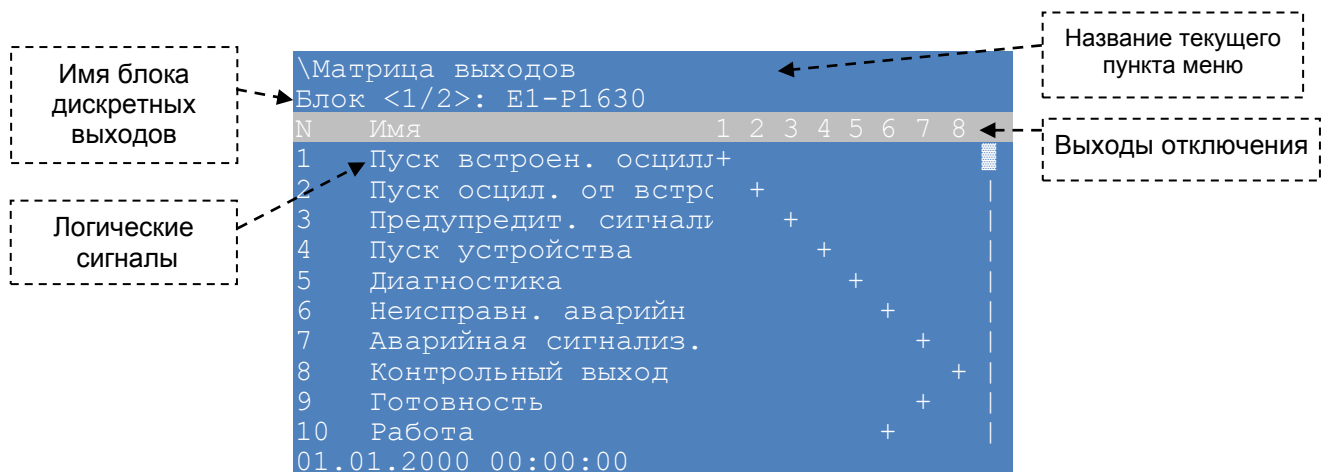


Рисунок 22 – Внешний вид меню **Матрица выходов**

2.7.2.3.3 Дискретные выходы шкафа (меню **Параметры** -> **Матрица**-> **Дискретные выходы шкафа**)

В меню **Дискретные входы шкафа** (см. рисунок 23) предоставляется возможность редактирования списка сигналов для передачи в АСУ. В меню также представлены типы сигналов, которые могут быть двух видов: предупредительные и аварийные.

\Дискретные входы шкафа					
№	Имя	Ф	П	А	
1	Пуск встроен. осцилл	[]	[]	[]	
2	Пуск осцил. от встрс	[]	[]	[]	
3	Предупредит. сигнал	[]	[]	[]	
4	Пуск устройства	[]	[]	[]	
5	Диагностика	[]	[]	[]	
6	Неисправн. аварийн	[]	[]	[]	
7	Аварийная сигнализ.	[]	[]	[]	
8	Контрольный выход	[]	[]	[]	
9	Готовность	[]	[]	[]	
10	Работа	[]	[]	[]	
11	Вывод	[]	[]	[]	
12	Вызов	[]	[]	[]	
01.01.2000 00:00:00					

Рисунок 23 – Внешний вид меню **Дискретные входы шкафа**

2.7.2.4 Параметры логики (меню **Параметры** ->**Параметры логики**)

Меню **Параметры логики** (см. рисунок 24) позволяет редактировать:

- выдержки времени;
- программные накладки;
- счетчики;
- параметры генераторов импульсов;
- счетчик ступеней РПН;
- параметры формирователей импульсов.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

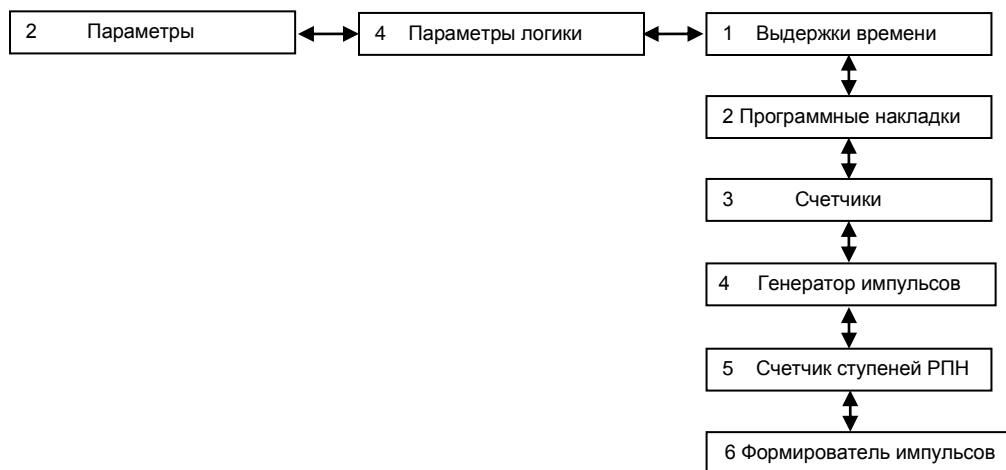


Рисунок 24 – Структура меню **Параметры логики**

Основные логические элементы, применяемые для конфигурирования терминала, их принцип действия и назначение приведено в приложении Д.

2.7.2.4.1 Выдержки времени

Меню включает в себя перечень выдержек времени (DT) в текущей конфигурации, их тип (срабатывание или возврат) и значение в секундах. Пользователю предоставляется возможность редактировать значение выдержек времени. Наименование выдержки времени соот-

ветствует функциональной схеме. Все выдержки времени назначаются в конфигурации как неизменяемые или изменяемые. Неизменяемые выдержки времени не подлежат редактированию и предназначены только для просмотра.

2.7.2.4.2 Программные накладки

Меню включает в себя перечень программных накладок (VXN) в текущей конфигурации. Пользователю предоставляется возможность редактировать состояние накладки. При нажатии кнопки «**Enter**» на выбранной накладке, ее состояние переключается из «Введена» в «Выведена» и наоборот.

2.7.2.4.3 Счетчики

Меню включает в себя перечень счетчиков (DC) в текущей конфигурации. Пользователю предоставляется возможность редактировать значения счетчиков.

Формат значения счетчиков – целое число.

2.7.2.4.4 Генератор импульсов

Меню включает в себя перечень генераторов прямоугольных импульсов (Gen) в текущей конфигурации. Пользователю предоставляется возможность редактировать уставки: период сигнала и длительность импульса (в секундах).

2.7.2.4.5 Счетчик ступеней РПН

Меню позволяет редактировать следующие параметры:

- **Мин. ступень** – минимальная ступень РПН;
- **Макс. ступень** – максимальная ступень РПН;
- **Нач. ступень** – начальная ступень РПН;
- **Список** – список «мертвых» ступеней РПН.

Дополнительно на дисплей выводятся:

- **Счетчик** – имя текущего элемента РПН;
- **Кол-во** – количество «мертвых» ступеней РПН.

С помощью сочетания кнопок «**F+** ◀» и «**F+** ▶» осуществляется выбор нужного элемента РПН.

2.7.2.4.6 Формирователь импульсов

Меню включает в себя перечень формирователей импульсов (ТМОС, ТМОИ) в текущей конфигурации. Пользователю предоставляется возможность редактировать выдержки времени формирователей импульсов (в секундах).

2.7.2.5 Функция осциллографирования (меню **Параметры** -> **Осциллограф**)

Уставки по времени и параметры осциллографирования терминала устанавливаются в меню **Параметры** -> **Осциллограф**, содержащем подменю (см. рисунок 25):

- **Аналоговые входы;**
- **Дискретные величины;**
- **Вычисляемые величины;**

– **Время осциллографирования.**

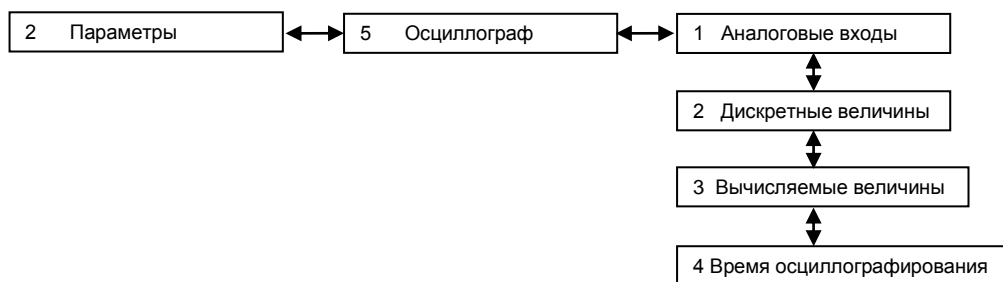


Рисунок 25 – Структура меню **Осциллограф**

2.7.2.5.1 Меню **Аналоговые входы** содержит перечень входных аналоговых сигналов, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению « » (отсутствует) соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние маски осциллографирования. Количество записываемых сигналов может составлять от нуля до количества всех имеющихся аналоговых входов терминала.

2.7.2.5.2 Меню **Дискретные величины** содержит перечень логических сигналов, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению « » (отсутствует) в столбце **Осц.** соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние маски осциллографирования.

Действие логического сигнала, переход которого из «0» в «1» вызовет пуск осциллографа, разрешается установкой параметра в столбце **Пуск** данного сигнала во включенное состояние, запрещение – в отключенное состояние. Действие на пуск осциллографа можно установить для всех имеющихся в терминале логических сигналов.

Установка/сброс выделенного параметра осуществляется кнопкой «**Enter**».

2.7.2.5.3 Меню **Вычисляемые величины** содержит перечень вычисляемых величин, записываемых в аварийную осциллограмму. Значению « » (отсутствует) в столбце **Осц.** соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние маски осциллографирования.

2.7.2.5.4 Меню **Время осциллографирования** (см. рисунок 26) позволяет задавать следующие параметры осциллографирования:

- **Время предаварии** – время записи предаварийного режима в секундах;
- **Макс. время аварии** – уставка по ограничению длительности записи аварийного режима в секундах;
- **Время после аварии** – время записи послеаварийного режима в секундах;
- **Количество осциллограмм** – допустимое количество осциллограмм (не должно превышать максимальное количество осциллограмм).

ВНИМАНИЕ: ЕСЛИ НОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАВКИ «КОЛИЧЕСТВО ОСЦИЛЛОГРАММ» МЕНЬШЕ ТЕКУЩЕГО, ТО ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАВКИ ОСЦИЛЛОГРАММЫ С НОМЕРОМ,

БОЛЬШИМ, ЧЕМ НОВОЕ КОЛИЧЕСТВО ОСЦИЛЛОГРАММ, УДАЛЯТСЯ, ЧТОБЫ КОЛИЧЕСТВО ОСЦИЛЛОГРАММ СООТВЕТСТВОВАЛО НОВОМУ ЗНАЧЕНИЮ УСТАВКИ!

А также позволяет просматривать следующие параметры:

– **Макс. длитель. осцилл.** – максимальная длительность записи осциллограммы в секундах, определяется в зависимости от количества сигналов, назначенных на осциллографирование (без учета свободного места на карте памяти);

– **Макс. кол-во осциллограмм** – максимальное количество осциллограмм, рассчитанных в зависимости от свободного места на карте памяти и заданных уставках времени осциллографирования.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

Параметр	Значение
Время предаварии, с	0.000
Макс. время аварии, с	0.000
Время после аварии, с	0.000
Кол-во осциллограмм	000
Макс. длитель. осцилл., с	000.0000
Макс. кол-во осциллограмм	000

01.01.2000 00:00:00

Рисунок 26 – Внешний вид меню **Время осциллографирования**

2.7.2.6 Регистратор событий (меню **Параметры** -> **Регистратор**)

Регистратор событий в терминале предназначен для регистрации изменений всех логических сигналов с фиксацией даты и времени события. В терминале имеется два типа регистрируемых событий. К первому типу относятся внутренние события терминала, все остальные события относятся ко второму типу. Внутренние события терминала формируются в следующих случаях:

- при включении и отключении питания терминала;
- при перезапуске терминала в случае обнаружения системой самодиагностики какой-либо неисправности;
- при смене уставок;
- при какой-либо неисправности.

Запись регистрируемых событий производится в энергонезависимую память, сохраняющую информацию при выключенном устройстве. Каждому изменению регистрируемых сигналов присваивается временная метка, имеющая разрешение 0,001 с. Регистратор рассчитан на запись 7500 временных меток. При полном заполнении памяти запись новых событий производится на место самых старых событий.

Меню **Регистратор** содержит подменю, позволяющие управлять регистрацией логических сигналов: включать и выключать их из списка регистрируемых сигналов (см. рисунок 27):

- **Логические сигналы;**
- **Дискретные входы;**
- **Дискретные выходы;**
- **Вычисляемые величины.**

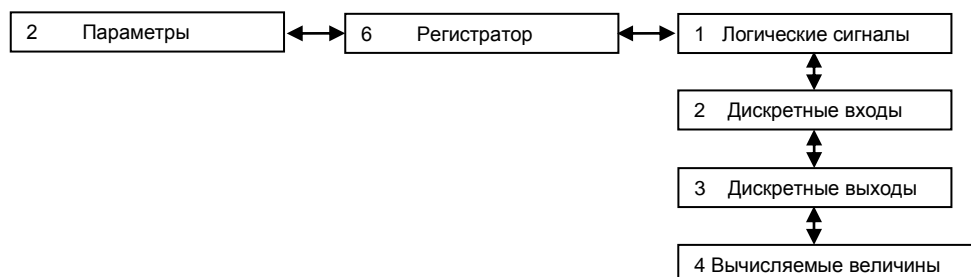


Рисунок 27 – Структура меню **Регистратор**

Для всех логических сигналов, имеется возможность включения и исключения их из списка регистрируемых сигналов (кнопка «**Enter**»). Изменение состояния исключенного из списка регистрируемых логического сигнала не будет формировать каких-либо событий. Управление списком внутренних регистрируемых событий терминала невозможно.

Регистратор может регистрировать одновременно все логические сигналы.

2.7.2.7 Ресурс коммутационных аппаратов (меню **Параметры** -> **Ресурс коммутационных аппаратов**)

Расчет механического и коммутационного ресурса КА (выключатели, разъединители и т.д.) предназначен для контроля состояния КА на текущий период эксплуатации.

Подробное описание функции контроля ресурса КА приведено в техническом описании ЭКРА.656116.360-61 ТО «Ресурс выключателя».

Меню **Ресурс коммутационных аппаратов** позволяет задавать уставки выключателей (см. рисунок 28):

Вкл. расчет ресурса – значению «+» соответствует включенное состояние расчета ресурса выключателя, иначе – расчет ресурса выключателя не осуществляется.

Сброс расчета – сброс событий в регистраторе в начальное положение. При этом текущий ресурс станет равным начальному. Сброс ресурса выключателя произойдет **только** после записи уставок.

Характеристики коммутационного аппарата:

Таблица допустимых включений – количество допустимых включений $N_{\text{Вкл}}$ при заданном токе включения $I_{\text{Вкл}}$, кА. Количество точек – не более 20.

Таблица допустимых отключений – количество допустимых отключений $N_{\text{Откл}}$ при заданном токе отключения $I_{\text{Откл}}$, кА. Количество точек – не более 20.

Срабатывание по остаточному ресурсу – ступени срабатывания по остаточному ресурсу для трех фаз в процентах. Количество ступеней срабатывания четыре.

Таблица начальных включений – количество начальных включений каждой фазы *N* ф.А, *N* ф.В, *N* ф.С при заданном токе $I_{\text{вкл}}$, кА.

Таблица начальных отключений – количество начальных отключений каждой фазы *N* ф.А, *N* ф.В, *N* ф.С при заданном токе $I_{\text{откл}}$, кА.

Так как количество уставок КА больше, чем можно отобразить на дисплее, справа располагается вертикальная «полоса прокрутки», и для перемещения используются кнопки «▲» и «▼».

\Ресурс коммутац. аппаратов			
КА <1/9>: SHR2-500 VL1			
Вкл.расчет=[] Сброс расчета=[]			
Допустимые включения			
N	I вкл., А	N вкл.	
1	000.000	00000	
2	000.000	00000	
Допустимые отключения			
N	I откл., А	N откл.	
1	000.000	00000	
2	000.000	00000	
Срабатывание по остаточному ресурсу			
N	фаза А	фаза В	фаза С
1	000	000	000
01.01.2000 00:00:00			

Рисунок 28 – Внешний вид меню **Ресурс коммутационных аппаратов**

Перемещение по ячейкам – кнопки «◀», «▶» и «▼», «▲». Выбор ячейки – «Enter». Выбор КА: сочетание кнопок «F+◀», «F+▶». Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

2.7.2.8 Системные параметры (меню **Параметры** -> **Системные параметры**)

Настройка системных параметров терминала производится с помощью меню **Системные параметры**, которое включает в себя список подменю (см. рисунок 29):

- **Параметры связи;**
- **Параметры блоков;**
- **Вычисляемые величины;**
- **Группы уставок;**
- **Выбор языка;**
- **Синхронизация;**
- **Установка времени;**
- **Настройка яркости;**
- **Пороговые значения.**

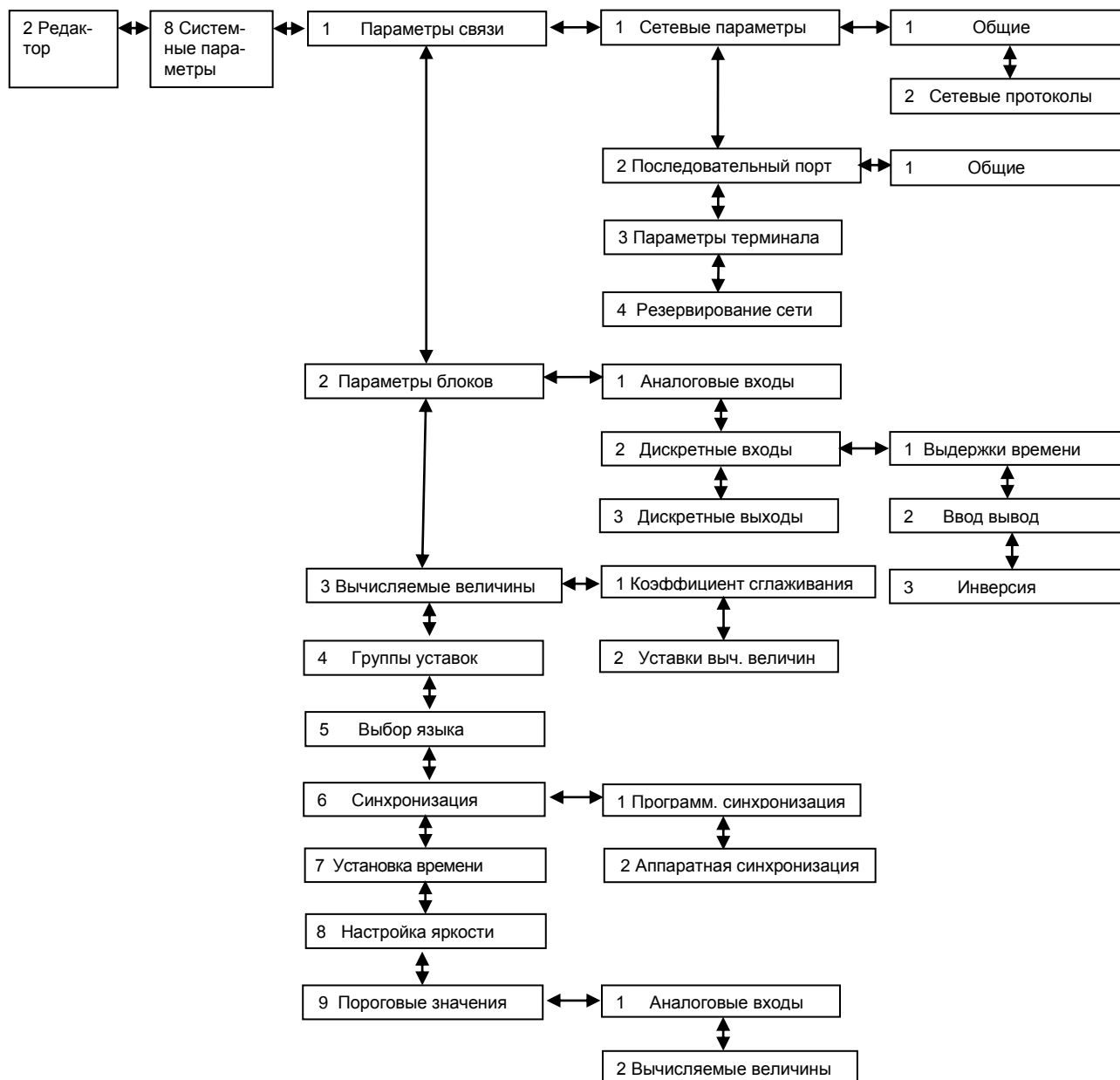


Рисунок 29 – Структура меню **Системные параметры**

2.7.2.8.1 Параметры связи (меню **Параметры** -> **Системные параметры** -> **Параметры связи**)

Меню **Параметры связи** содержит следующие подменю:

- **Сетевые параметры;**
- **Последовательный порт;**
- **Параметры терминала;**
- **Резервирование сети.**

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0.

Сетевые параметры

Данное меню (см. рисунок 29) позволяет редактировать общие параметры связи терминала, а также параметры сетевых протоколов.

Программные протоколы Ethernet: Modbus TCP/IP, SNTP, 60870-5-104 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004), 61850-8-1 (IEC 61850-8-1(2004)). Допускается назначать до двух протоколов на один интерфейс Ethernet.

Подменю **Общие** (см. рисунок 30) позволяет задавать **IP** адрес, **Маску** и **Шлюз** для основного и служебного сетевых портов.

Служебный сетевой порт предназначен для наладки, настройки и конфигурирования терминала.

```

\Общие
Ethernet 1
IP=192.168.003.001
Маска=255.255.255.000
Шлюз=192.168.003.237
Ethernet 0 (сервисный порт)
IP=172.016.064.001
Маска=255.255.000.000
Шлюз=192.168.003.237

01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 30 – Внешний вид подменю **Общие**

Подменю **Сетевые протоколы** позволяет редактировать параметры протоколов связи и синхронизации времени: SNTP, 60870-5-104 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004), 61850-8-1 (IEC 61850-8-1 (2004)) и ModbusTCP Server.

Общие настройки протокола **SNTP**:

- IP адрес сервера;
- порт сервера (по умолчанию 123);
- период синхронизации сервера (по умолчанию 64 с);
- время ожидания ответа;
- признак включения протокола;
- признак сервера времени;
- приоритет выбора сервера времени как основного источника синхронизации.

Значению « » (отсутствует) соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние.

Общие настройки протокола **Modbus/Tcp Server**:

- признак включения протокола.

Общие настройки протокола по **ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004**:

- количество клиентов;
- тип передачи аналоговых измерений;
- тип данных аналоговых измерений;
- период передачи аналоговых измерений;

- дискретные группы – набор передаваемых дискретных сигналов;
- аналоговые группы – набор передаваемых аналоговых измерений;
- признак включения протокола.

Значению « » (отсутствует) соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние.

Общие настройки протокола по **IEC 61850-8-1 (2004)**:

- признак включения протокола.

Значению « » (отсутствует) соответствует отключенное состояние, а значению «+» – включенное состояние.

USB – сервисный порт для отладки терминала, его параметры не подлежат редактированию.

Последовательный порт

Данное меню позволяет редактировать параметры последовательного порта (общие настройки, параметры протоколов).

Подменю **Общие** (см. рисунок 31):

Скорость – скорость работы последовательного порта связи «RS485-1», «RS485-2» (COM 1, COM 2). 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.

Программные протоколы RS485: Modbus/RTU, 60870-5-103 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005). Назначение двух и более протоколов обмена данными на один интерфейс связи не допускается.

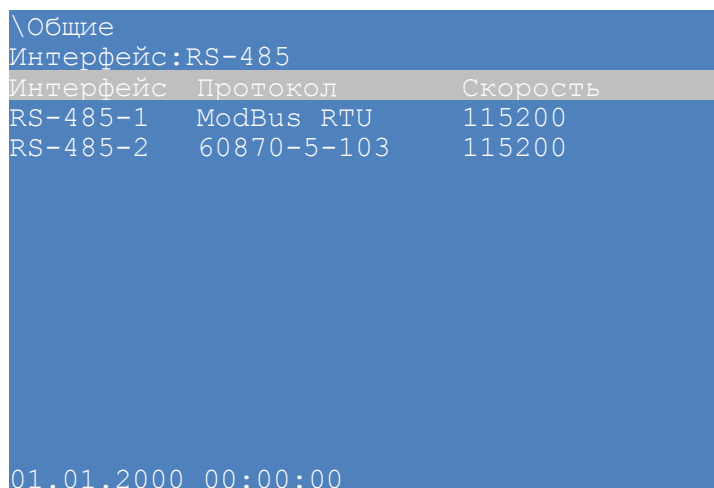


Рисунок 31 – Внешний вид подменю **Общие**

Параметры терминала

Данное меню позволяет задавать адрес терминала в сети.

Адрес терминала – Уникальное значение для всех устройств в одной сети и предназначен для однозначного определения терминала. Адрес терминала для связи может быть в пределах от 1 до 247.

Резервирование сети

Данное меню содержит подменю:

- **IP адрес** – уникальный сетевой адрес устройства в компьютерной сети, построенной по протоколу IP;
- **Маска** – маска сети IP;
- **Шлюз** – адрес шлюза IP;
- **RSTP** – работа в режиме резервирования RSTP (включен/выключен);
- **PRP** – работа в режиме резервирования PRP (включен/выключен).

Примечание – Если сеть не поддерживает протоколы RSTP или PRP, данные режимы должны быть выключены, иначе могут возникнуть проблемы со связью.

2.7.2.8.2 Параметры блоков (меню **Параметры -> **Системные параметры** -> **Параметры блоков**)**

Данное меню позволяет редактировать параметры аналоговых входов, дискретных входов и выходов. Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0. Выбор следующего/предыдущего блока: сочетание кнопок «**F+▶**» / «**F+◀**».

Параметры датчика

Для каждого аналогового входа задаются коэффициент АЦП и смещения нуля отдельно для точного и грубого каналов (см. рисунок 32).

Кэфф. (Коэффициент АЦП) – предназначен для коррекции модуля аналогового сигнала, считываемого с АЦП, и определяется отношением значений подаваемого на данный аналоговый вход сигнала и отображаемого на дисплее терминала при установленном значении коэффициента АЦП, равном 1.

Смещение (Коэффициент смещения нуля) – среднее значение сигнала на выходе АЦП при отсутствии входных аналоговых сигналов.

Автоматическая настройка смещения нуля АЦП производится при заводской настройке терминала.

Автоматическое вычисление коэффициентов осуществляется только через программу **АРМ-релейщика**: Сервис / Службы для каналов АЦП.

```

\Аналоговые входы
Для примен. пар-ов треб. перезагрузка!
<1/2> Параметры датчика
Блок: E12-D25321

```

N	Коеф. гр	Коеф. точ	Смещ. гр	Смещ. точ
1	1.0000	1.0000	0	0
2	1.0000	1.0000	0	0
3	1.0000	1.0000	0	0
4	1.0000	1.0000	0	0
5	1.0000	1.0000	0	0
6	1.0000	1.0000	0	0
7	1.0000	1.0000	6	0
8	1.0000	1.0000	6	0
9	1.0000	1.0000	6	0

```

01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 32 – Внешний вид меню **Аналоговые входы**

Дискретные входы

Данное меню содержит следующее подменю (см. рисунок 33):

- **Выдержки времени;**
- **Ввод вывод;**
- **Инверсия.**

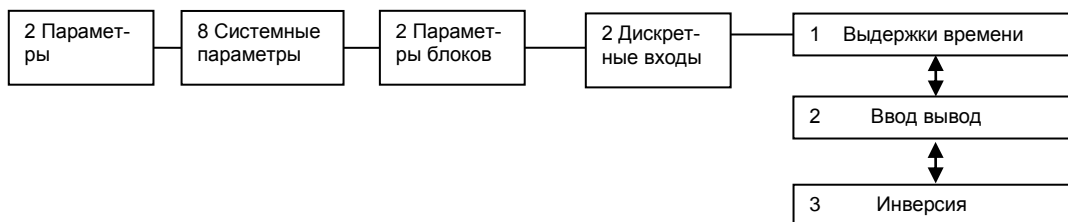


Рисунок 33 – Структура меню **Дискретные входы**

Подменю **Выдержки времени** (см. рисунок 34) отображается в виде таблицы. Пользователю предоставляется возможность редактировать значение выдержек времени на срабатывание и возврат всех дискретных входов.

Выдержки задаются в диапазоне от 0 до 9999 мс. Значение по умолчанию выдержки времени на срабатывание – 15 мс, на возврат – 6 мс.

```

\Выдержки времени
Примен. Изменений после перезагрузки.
<1/6>: E6-ЭI2582

```

N	Имя сигнала	Сраб.	Возврат
1	E3.1	15	6
2	E3.2	15	6
3	E3.3	15	6
4	E3.4	15	6
5	E3.5	15	6
6	E3.6	15	6
7	E3.7	15	6
8	E3.8	15	6
9	E3.9	15	6
10	E3.10	15	6

```

01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 34 – Внешний вид подменю **Выдержки времени**

Подменю **Ввод вывод** (см. рисунок 35) отображается в виде таблицы. Пользователю предоставляется возможность осуществлять ввод/вывод дискретного сигнала и редактировать его значение.

\Ввод/вывод				
Блок <1/9>: ЕЗ-ЭІ2360				
№	Имя	Вв/выв	Знач.	
1	ЕЗ.1	[+]	[0]	<input type="checkbox"/>
2	ЕЗ.2	[+]	[0]	
3	ЕЗ.3	[+]	[0]	
4	ЕЗ.4	[+]	[0]	
5	ЕЗ.5	[+]	[0]	
6	ЕЗ.6	[+]	[0]	
7	ЕЗ.7	[+]	[0]	
8	ЕЗ.8	[+]	[0]	
9	ЕЗ.9	[+]	[0]	
10	ЕЗ.10	[+]	[0]	
11	ЕЗ.11	[+]	[0]	
01.01.2000 00:00:00				

Рисунок 35 – Внешний вид подменю **Ввод/вывод**

Подменю **Инверсия** (см. рисунок 36) отображается в виде таблицы. Пользователю предоставляется возможность просматривать информацию о вводе/выводе дискретных сигналов и выполнять инверсию сигналов.

\Инверсия				
Блок <1/9>: ЕЗ-ЭІ2360				
№	Имя	Инверс.	Введен.	
1	ЕЗ.1	[]	[+]	<input type="checkbox"/>
2	ЕЗ.2	[]	[+]	
3	ЕЗ.3	[]	[+]	
4	ЕЗ.4	[]	[+]	
5	ЕЗ.5	[]	[+]	
6	ЕЗ.6	[]	[+]	
7	ЕЗ.7	[]	[+]	
8	ЕЗ.8	[]	[+]	
9	ЕЗ.9	[]	[+]	
10	ЕЗ.10	[]	[+]	
11	ЕЗ.11	[]	[+]	
01.01.2000 00:00:00				

Рисунок 36 – Внешний вид подменю **Инверсия**

Дискретные выходы (см. рисунок 37).

Пользователю предоставляется возможность редактировать выдержки времени на возврат всех дискретных выходов. Выдержки задаются в диапазоне от 0 до 9999 мс, значение по умолчанию 0 мс.

\Дискретные выходы			
Примен. изменений после перезагрузки.			
<1/5>: E3-P1630			
N	Имя сигнала		Возвр
1	Откл. Q ввода раб. питания	0	
2	Откл. Q ввода раб. питания	0	
3	Откл. Q ввода раб. питания	0	
4	Откл. Q ввода раб. питания	0	
5	Откл. Q ввода рез. питания	0	
6	Откл. Q ввода рез. питания	0	
7	Откл. Q ввода рез. питания	0	
8	Откл. Q ввода рез. питания	0	
9	Откл. Q ввода рез. питания	0	
10	Откл. Q ввода рез. питания	0	
01.01.2000 00:00:00			

Рисунок 37 – Внешний вид меню **Дискретные выходы**

2.7.2.8.3 Вычисляемые величины (меню **Параметры** -> **Системные параметры** ->

Вычисляемые величины)

Меню **Вычисляемые величины** содержит подменю:

- коэффициент сглаживания;
- уставки вычисляемых величин.

Коэффициент сглаживания

Коэффициенты сглаживания используются при расчете вычисляемых величин (вычисляемые в процессе работы терминала аналоговые величины) для сглаживания изменения вычисляемого значения (имитация стрелочного прибора). Значение коэффициента задается в диапазоне 0,01 до 1,00.

Расчет значения величины X с учетом коэффициента сглаживания производится по формуле

$$X = X_{п} + k \cdot \Delta X, \quad (3)$$

где $X_{п}$ – предыдущее значение;

k – коэффициент сглаживания;

ΔX – приращение, вычисляемое как разность текущего значения и предыдущего:

$$\Delta X = X_{т} - X_{п}. \quad (4)$$

Значение 0,1 означает, что текущее значение изменится на 10 % от разности между новым и предыдущим значением.

Значение 0 – недопустимое значение, нет сглаживания.

Коэффициент сглаживания задается для каждой вычисляемой величины.

Уставки вычисляемых величин

Меню **Уставки вычисляемых величин** позволяет посмотреть параметры уставок вычисляемых величин на дисплее терминала (см. рисунок 38).

\Уставки выч. величин				
N	Имя	Уставка	Ед.изм	Описание
001	Ua	250.000	кВ	
002	Ub	250.000	кВ	
003	Uc	230.000	кВ	
004	Uab	270.000	кВ	
005	Ubc	279.000	кВ	
006	Uca	299.000	кВ	
007	Ia	250.000	А	
008	Ib	250.000	А	
009	Ic	250.000	А	
010	Pa	250.000	МВт	
011	Pb	250.000	МВт	
012	Pc	250.000	МВт	
01.01.2000 00:00:00				

Рисунок 38 – Внешний вид меню **Уставки вычисляемых величин**

2.7.2.8.4 Группы уставок (меню **Параметры** -> **Системные параметры** -> **Группы уставок**) (см. рисунок 39)

Для быстрого переключения необходимых для защищаемого объекта уставок, реализованы наборы уставок (конфигураций). Максимальное количество наборов – восемь.

Переключение между наборами уставок возможно:

- с помощью переключателя на двери шкафа (если терминал входит в состав шкафа);
- используя меню терминала.

Выбор набора уставок – кнопки «▲» и «▼», подтверждение выбранного набора – кнопка «Enter». Активный набор уставок отмечается знаком «+» в столбце **Вкл.**

В поле **Комментарий** рекомендуется вводить краткую информацию о выбранной группе уставок.

Предусмотрена светодиодная индикация выбранного набора уставок на лицевой панели терминала: **Служебные сигналы, Выходы измерительных органов**, за исключением режима «**Защиты**» (см. РЭ на конкретное типополнение терминала (шкафа)).

Просмотр и выбор активного набора уставок, а также изменение имени активного набора, возможен через ПО **EKRASMS-SP: Устройство / Переключить уставки из набора**. Работа с программой описана в руководстве оператора программы **АРМ-релейщика**.

\Выбор набора уставок			
N	Имя	Комментарий	Вкл.
1	b0101001a.czq	XXXXXXXXXXXXXX	[+]
2	b0101001b.czq	XXXXXXXXXXXXXX	[]
01.01.2000 00:00:00			

Рисунок 39 – Внешний вид меню **Группы уставок**

2.7.2.8.5 Выбор языка (меню **Параметры**-> **Системные параметры** -> **Язык**)

В данном окне осуществляется выбор текущего языка меню терминала.

Доступные языки:

- русский;
- английский.

Выбор языка – кнопки «▲» и «▼», подтверждение выбора – кнопка «**Enter**».

Смена языка произойдет только после сохранения уставок (2.7.2.9).

2.7.2.8.6 Синхронизация (меню **Параметры** -> **Системные параметры** -> **Синхронизация**)

Данное меню позволяет редактировать параметры программной и аппаратной синхронизации (см. рисунок 40). Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 0. Выбор типа синхронизации: кнопка «**Enter**».

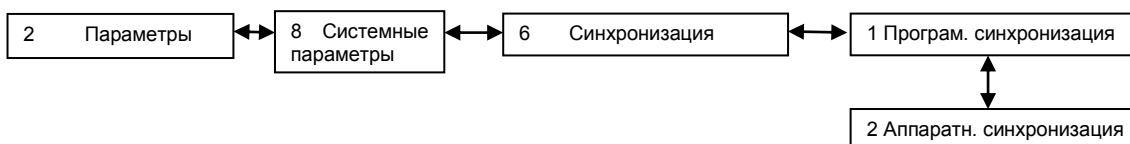


Рисунок 40 – Структура меню **Синхронизация**

Программная синхронизация

Протоколы программной синхронизации времени: SNTP, Modbus TCP/IP, Modbus/RTU, 60870-5-103 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005), 60870-5-104 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004).

Указывается интерфейс, по которому осуществляется синхронизация, и корректировка времени в часах и секундах относительно универсального координированного времени (см. рисунок 41).

```
\Программная синхронизация
Интерфейс:COM1
Протокол:
Корректировка, ч:-0

01.01.2000 00:00:00
```

Рисунок 41 – Внешний вид подменю **Программная синхронизация**

Аппаратная синхронизация

Терминал имеет часы реального времени, имеющие независимый источник питания. Для компенсации погрешности хода внутренних часов, их необходимо периодически синхронизировать (с источником точного времени). Терминал поддерживает следующие типы аппаратной синхронизации:

1) Импульсная синхронизация PPS

Алгоритм формирования текущего времени терминала при использовании импульсной синхронизации PPS показан на рисунке 42.



Рисунок 42 – Текущее время терминала (импульсная синхронизация PPS)

Время терминала корректируется импульсами синхронизации (синхроимпульсами), по приходу которых происходит округление времени до секунд. Начало синхронизации осуществляется по фронту или по спаду синхроимпульса. Допустимое отклонение периода синхроимпульсов задается уставкой. Если синхроимпульс не удовлетворяет заданным требованиям (период синхроимпульсов, допустимое отклонение), будет выставлена предупредительная неисправность (см. 2.8), и аппаратная синхронизация выполняться не будет. Калибровочное время учитывает затраченное время на прохождение данных по сети от источника (например, система АСУ) к приемнику (терминал). Выдержка времени служит для отстройки от помех на линии. Это не редактируемый параметр, имеет значение по умолчанию 15 мс.

2) Синхронизация IRIG-B¹⁾

При синхронизации IRIG-B текущее время терминала обновляется по сигналу на входе IRIG-B.²⁾

Окно **Аппаратная синхронизация** позволяет:

- выбирать тип синхронизации: импульсная, IRIG-B;
- задавать параметры синхронизации;
- а также включать/отключать аппаратную синхронизацию терминала.

Параметры импульсной синхронизации PPS:

- период синхроимпульсов, с;
- начало синхронизации: по спаду или по фронту;

¹⁾ Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

²⁾ Метка времени регистрации логического сигнала «Синхронизация» для протокола IRIG-B имеет в разряде миллисекунд значение 9999. Указанная особенность не влияет на точность синхронизации времени.

- калибровочное значение, мс;
- допустимое отклонение, мс.

Параметры синхронизации IRIG-B: модификация стандарта (B003, B007).

Кнопка «**Enter**» позволяет выбрать тип синхронизации: импульсная, IRIG-B или отключить аппаратную синхронизацию (по цикличному принципу). Смена типа и параметров синхронизации произойдет **только после сохранения уставок** (см. 2.7.2.9).

Аппаратная синхронизация работает только совместно с программной синхронизацией времени (исключение IRIG-B007).

В случае отключения аппаратной и отсутствия программной синхронизации, синхронизация времени терминала выполняться не будет.

Более подробно аппаратная и программная синхронизации времени описаны в общем описании системы ЭКРА.425510.010 ПД «Интеграция в АСУ ТП терминалов микропроцессорных серии ЭКРА 200».

Указания по настройке синхронизации времени терминала приведены в инструкции ЭКРА.650321.012 И.

Указания по настройке перехода терминала на зимнее время приведены в инструкции ЭКРА.650321.012-01 И.

2.7.2.8.7 **Установка времени** (меню **Параметры** -> **Системные параметры** -> **Установка времени**)

Данное меню позволяет задавать системное время терминала: дату (в формате дд.мм.гггг), время (в формате чч:мм:сс).

Перемещение по параметрам – кнопки «**▶**», «**◀**», «**▲**» и «**▼**», выбор параметра – «**Enter**», изменение параметра с помощью цифровых кнопок, подтверждение выбора – кнопка «**Enter**».

Сохранение изменений – [Установить], подтверждение выбора – кнопка «**Enter**».

2.7.2.8.8 **Настройка яркости** (меню **Параметры** -> **Системные параметры** -> **Настройка яркости**)

Данное меню позволяет регулировать яркость подсветки и яркость светодиодов, расположенных на лицевой панели терминала.

Перемещение по параметрам – кнопки «**▲**» и «**▼**», изменение параметра – «**▶**» и «**◀**».

Сохранение изменений – [Сохранить], подтверждение выбора – кнопка «**Enter**».

2.7.2.8.9 **Пороговые значения** (меню **Параметры** -> **Системные параметры** -> **Пороговые значения**)

Меню **Пороговые значения** содержит подменю:

- аналоговые входы;
- вычисляемые величины.

Меню **Аналоговые входы** включает наименование аналогового входа и его пороговое значение. Данное меню позволяет редактировать пороговые значения.

Меню **Вычисляемые величины** содержит наименование и пороговое значение вычисляемой величины. Данное меню позволяет редактировать пороговые значения.

2.7.2.9 Запись уставок (меню **Параметры** -> **Запись уставок**)

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 энергонезависимую память предусмотрено меню **Запись уставок** (см. рисунок 43).

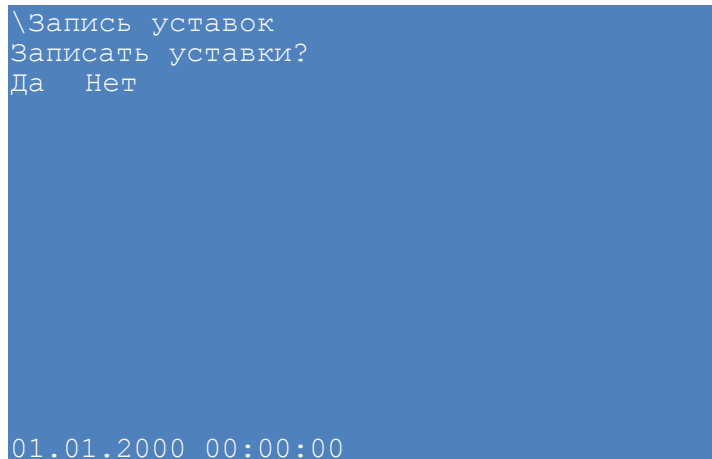


Рисунок 43 – Внешний вид меню **Запись уставок**

Необходимо выбрать **Записать уставки?** (Да / Нет) и нажать кнопку **Enter**. Если выбран вариант «Да», на экране отобразится состояние сохранения уставок. Возможных состояний три: «Сохранение уставок», «Уставки сохранены» и «Ошибка сохранения уставок». В случае успешного сохранения терминал возвращается в список меню **Параметры** и начинает работать с новыми значениями уставок и параметров. Если же выбран вариант «Нет», терминал возвращается в список меню **Параметры**, не меняя уставки и параметры.

Применение уставок происходит в фоновом режиме, без вывода терминала из работы.

После сохранения уставок и параметров в энергонезависимой памяти необходимо убедиться в правильности установки новых значений. В случае невозможности записи (например, при неисправности энергонезависимой памяти) загорится светодиод **Неисправность** в верхней части лицевой панели терминала.

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ УСТАВОК БЛОКОВ (Параметры -> Системные Параметры -> Параметры Блоков) ДОПОЛНИТЕЛЬНО НЕОБХОДИМА ПЕРЕЗАГРУЗКА ТЕРМИНАЛА!

2.7.3 Просмотр текущих значений (основное меню **Текущие величины**)

Текущими величинами в терминале являются входные аналоговые сигналы, а также вычисляемые в процессе работы терминала аналоговые величины, входные дискретные сигналы терминала и выходные сигналы органов функций РЗА.

Входные аналоговые сигналы, а также вычисляемые аналоговые величины образуют группу аналоговых сигналов; входные дискретные сигналы терминала и выходные сигналы органов функций РЗА 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 сигналов, логических сигналов терминала производится в основном меню **Текущие величины**, которое включает в себя список подменю (см. рисунок 44):

- **Аналоговые сигналы;**
- **Измерения защит;**
- **Осциллограммы;**
- **Дискретные сигналы;**
- **Вычисляемые величины;**
- **Ресурс коммутационных аппаратов;**
- **Регистратор событий;**
- **Пользовательские данные.**

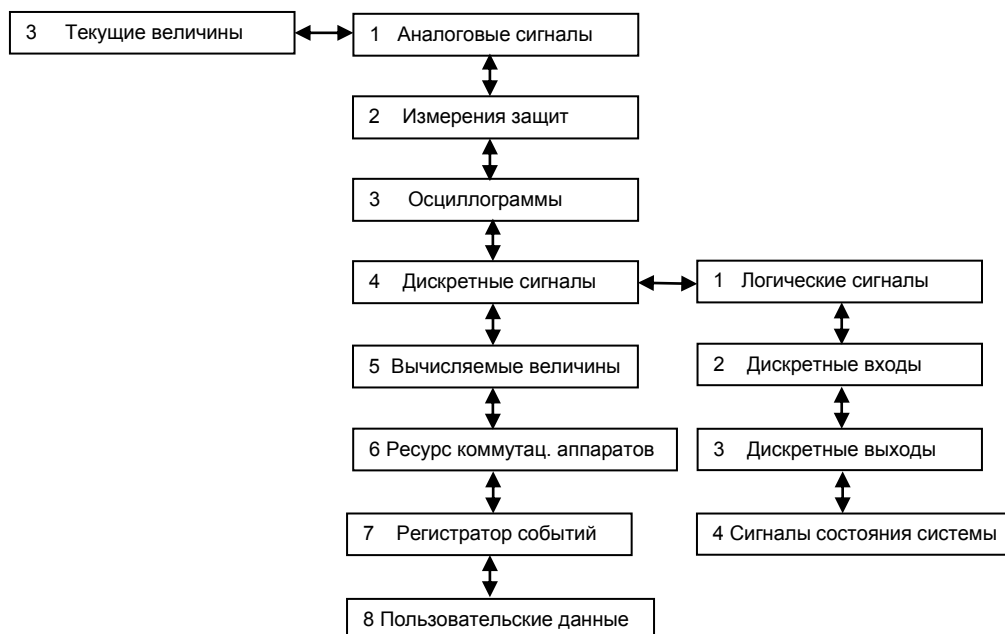


Рисунок 44 – Структура меню **Текущие величины**

2.7.3.1 Отображение аналоговых сигналов (меню **Текущие величины** -> **Аналоговые сигналы**)

Меню **Аналоговые сигналы** отображает на дисплее наименование аналогового сигнала, его значение, единицу измерения и угол.

Значением аналогового сигнала является действующее значение.

При первом входе в меню **Аналоговые сигналы** отображаются вычисляемые в процессе работы аналоговые величины. При нажатии сочетания кнопок «**F+5**» на дисплее отображаются входные аналоговые сигналы. При повторном нажатии возвращается отображение вычисляемых в процессе работы аналоговых величин.

При нажатии сочетания кнопок «**F+1**» на дисплее отображается подсказка.

Отображение значений аналоговых сигналов:

- в относительных значениях: сочетание кнопок «**F+4**»;
- в абсолютных значениях вторичных величин: сочетание кнопок «**F+3**»;
- в абсолютных значениях первичных величин: сочетание кнопок «**F+2**».

Значение угла вектора каждого аналогового сигнала определяется относительно заданного опорного сигнала, называемого базовым аналоговым сигналом. Опорный сигнал задается нажатием кнопки «**Enter**» на выбранном аналоговом сигнале. Признаком выбранного базового аналогового сигнала является отображение символов «**» вместо порядкового номера аналогового сигнала. Для перемещения используются кнопки «**▲**» и «**▼**».

2.7.3.2 Измерения защит (меню **Текущие величины** -> **Измерения защит**)

Меню **Измерения защит** позволяет отобразить на дисплее значения уставок, текущие величины входных аналоговых сигналов защиты, выходов защиты, а также вычисляемые аналоговые величины защиты.

Если количество измерений защиты больше, чем можно отобразить на дисплее, справа появляется вертикальная «полоса прокрутки», и для перемещения используются кнопки «**▲**» и «**▼**». Выбор защиты для вывода информации по ней на экран осуществляется с помощью кнопок «**◀**» и «**▶**».

При нажатии сочетания кнопок «**F+2**» на дисплее циклично отображаются измерения защит в следующем порядке:

- в относительных значениях;
- в абсолютных значениях.

Состояние измерительных органов защиты выводится на светодиоды автоматически.

2.7.3.3 Осциллограммы (меню **Текущие величины** -> **Осциллограммы**)

Меню **Осциллограммы** (см. рисунок 45) предназначено для просмотра информации о присутствующих на данный момент осциллограммах в терминале: наименование осциллограммы, дата/время создания и возможность перезаписи.

\Осциллограммы			
Имя файла	Дата созд.	Перезап.	
b0101003.a00	00.00.00 00:00	[*]	
b0101003.a01	00.00.00 00:00	[*]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[*]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
XXXXXXXXXXXXXX	00.00.00 00:00	[]	
01.01.2000 00:00:00			

Рисунок 45 – Внешний вид меню **Осциллограммы**

2.7.3.4 Дискретные сигналы (меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы**)

Пункт меню **Дискретные сигналы** служит для отображения текущих значений дискретных сигналов.

Все дискретные сигналы терминала сгруппированы по своему назначению (см. рисунок 46):

- логические сигналы (пункт меню **Логические сигналы**);
- входные дискретные сигналы (пункт меню **Дискретные входы**);
- выходные дискретные сигналы и выходы сигнализации (пункт меню **Дискретные выходы**);
- сигналы состояния системы.

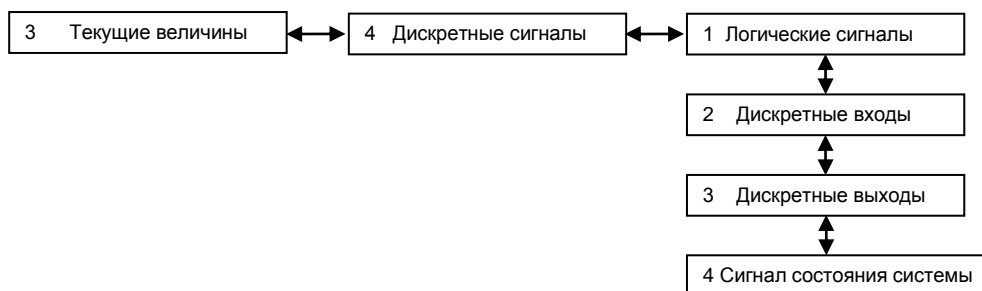


Рисунок 46 – Структура меню **Дискретные сигналы**

Значением дискретных сигналов являются логический «0» или «1», обозначающие соответственно наличие «+» или отсутствие «-» сигнала.

2.7.3.4.1 Логические сигналы (меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы** -> **Логические сигналы**)

Подменю **Логические сигналы** позволяет просмотреть значения логических сигналов терминала. На дисплей выводятся:

- номер сигнала;
- наименование сигнала;

– его значение.

2.7.3.4.2 **Дискретные входы** (меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы** ->**Дискретные входы**)

В подменю **Дискретные входы** можно увидеть сгруппированные по блокам значения входных дискретных сигналов. На дисплей выводятся:

- название блока дискретных входов;
- порядковый номер дискретного входа в блоке;
- наименование дискретного входа;
- его значение в текущий момент.

С помощью кнопок «◀» и «▶» осуществляется выбор нужного блока дискретных входов.

2.7.3.4.3 **Дискретные выходы** (меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы** ->**Дискретные выходы**)

Подменю **Дискретные выходы** позволяет отобразить значения выходов блока сигнализации, блоков дискретных выходов и виртуальных блоков на дисплее. На дисплей выводятся:

- название блока;
- порядковый номер дискретного выхода;
- наименование дискретного выхода;
- его значение.

С помощью кнопок «◀» и «▶» осуществляется выбор нужного блока.

2.7.3.4.4 **Сигнал состояния системы** (меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы** ->**Сигнал состояния системы**) отображает значения сигналов состояния системы. На дисплей выводятся:

- порядковый номер сигнала состояния системы;
- наименование сигнала состояния системы;
- значение сигнала состояния системы.

2.7.3.5 **Вычисляемые величины** (меню **Текущие величины** -> **Вычисляемые измерения**)

Меню **Вычисляемые величины** позволяет просмотреть значения заданных в конфигурации вычисляемых выражений. Вычисляемые величины можно отобразить на мнемосхеме, а также передавать их значения в АСУ ТП. Имеется возможность имитации стрелочных приборов, т.е. интегрирование значения вычисляемого выражения с заданием скорости измерений.

2.7.3.6 **Ресурс коммутационных аппаратов** (меню **Текущие величины** -> **Ресурс коммутационных аппаратов**)

Отображение информации о состоянии КА на текущий момент времени (см. рисунок 47).

Остаточный ресурс – ресурс КА в текущей момент времени по каждой фазе, учитывающий операции по отключению и включению нагрузочных токов и токов КЗ.

Таблица включений – количество включений по каждой фазе на указанном токе включения /вкл. А также суммарное количество включений по каждой фазе.

Таблица отключений – количество отключений по каждой фазе на указанном токе отключения /откл. А также суммарное количество отключений по каждой фазе.

Если количество коммутаций КА больше, чем можно отобразиться на дисплее, справа появляется вертикальная «полоса прокрутки», и для перемещения по списку используются кнопки «▲» и «▼». Выбор КА: кнопки «◀» и «▶».

\Ресурс коммутац. аппаратов					
КА <1/9>: SHR2-500 VL1					
Остаточный ресурс					
Фаза А	Фаза В	Фаза С			
100.0	100.0	100.0			
Включения					
№	И вкл, А	№ ф.А	№ ф.В	№ ф.С	
1	000.000	000000	000000	000000	
Кол-во		000000	000000	000000	
Отключения					
№	И откл, А	№ ф.А	№ ф.В	№ ф.С	
1	000.000	000000	000000	000000	
2	000.000	000000	000000	000000	
Кол-во		000000	000000	000000	
01.01.2000 00:00:00					

Рисунок 47 – Внешний вид меню **Ресурс коммутационных аппаратов**

2.7.3.7 Регистратор событий (меню **Текущие величины** -> **Регистратор событий**)

Меню **Регистратор событий** предназначено для отображения событий регистратора терминала.

Данное меню отображает следующую информацию о событии (см. рисунок 48):

- порядковый номер сигнала;
- время и дата события;
- номер группы, номер события;
- имя сигнала;
- текущее состояние сигнала.

Примечание – Номер групп соответствует следующим состояниям:

- 1 – состояние битов функционального процессора;
- 2 – входы матрицы;
- 3 – дискретные входы;
- 4 – ввод/вывод защит;
- 5 – выходы матрицы;
- 6 – состояния системы.


```

\Регистратор событий
1 00:00:00.000 01.01.2000 [1,10] |
  Неисп HOST пред [+] |
2 00:00:00.001 01.01.2000 [2,10] |
  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX [+] |
3 00:00:00.002 01.01.2000 [3,10] |
  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX [+] |
4 00:00:00.003 01.01.2000 [4,10] |
  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX [+] |
5 00:00:00.004 01.01.2000 [5,10] |
  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX [+] |
000 00:00:00.000 00.00.0000 [0,000] |
  XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX [+] |
000 00:00:00.000 00.00.0000 [0,000] |
01.01.2000 00:00:00
  
```

Рисунок 48 – Внешний вид меню **Регистратор событий**

2.7.3.8 Пользовательские данные (меню **Текущие величины** -> **Пользовательские данные**)

Меню **Пользовательские данные** предоставляет доступ к данным различного формата по протоколу Modbus в терминале независимо от его конфигурации. Данное меню отображает следующую информацию о пользовательских данных (см. рисунок 49):

- порядковый номер элемента пользовательских данных;
- название элемента пользовательских данных;
- текущее значение элемента пользовательских данных;
- время последнего изменения.

```

\Пользовательские данные
1 CMD_KA2on
  0
  00:00:00:000 01.01.2000
2 CM1
  0
  00:00:00:000 01.01.2000
01.01.2000 00:00:00
  
```

Рисунок 49 – Внешний вид меню **Пользовательские данные**

2.7.4 Просмотр результатов диагностики (основное меню **Диагностика**)

В процессе работы терминала могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой самодиагностики терминала. Данный пункт меню отображает текущее состояние блоков терминала, состояние портов связи, а также общее состояние терминала на момент просмотра.

2.7.4.1 Состояние блоков

Меню **Состояние блоков** отображает в виде таблицы состояние блоков: «исправен» или «неисправен» (таблица 25). Для блока логики доступна детализация причин неисправности

(таблицы 29, 30). Просмотр детализации причин неисправности – кнопка «**Enter**», повторное нажатие приведет к возврату к состоянию блоков.

Таблица 25 – Состояние блоков

Имя	Тип	Состояние
A1-E1	ПУ1610	Исправен
A1-E2	Л2516	Исправен
A1-E3	P1630	Неисправен
A1-E4	P1630	Исправен

2.7.4.2 Состояние связи (меню **Диагностика** -> **Состояние связи**)

Меню **Состояние связи** содержит следующие подменю:

- **Послед. интерфейс;**
- **Сет. интерфейс.**

2.7.4.2.1 Меню **Последовательный интерфейс** отображает количественные параметры выбранного интерфейса связи (см. рисунок 50). Выбор интерфейса связи: кнопки «**◀**» и «**▶**».

```
\Послед. интерфейс
Интерфейс: COM1
Принято символов: 0
Принято пакетов: 0
Передано символов: 0
Передано пакетов: 0

01.01.2000 00:00:00
```

Рисунок 50 – Внешний вид меню **Последовательный интерфейс**

Возможные параметры выбранного интерфейса связи приведены в таблице 26 .

Таблица 26 – Параметры интерфейсов связи

Параметр	Примечание
Принято символов	Количество принятых символов
Принято пакетов	Количество принятых пакетов
Передано символов	Количество переданных символов
Передано пакетов	Количество переданных пакетов

2.7.4.2.2 Меню **Сетевой интерфейс** отображает количественные параметры выбранного протокола связи (см. рисунок 51). Выбор протокола связи: кнопки «**◀**» и «**▶**».

```

\Сет. интерфейс
Протокол: ModBusTcp Server
Кол-во подключенных клиентов: 1
Кол-во свободных соединений: 9

Номер клиента: 1
IP адрес клиента:152.13.09.287
Время последн. пакета: 16:56:37 29.09.14
Принято символов: 957
Принято пакетов: 66
Передано символов: 4686
Передано пакетов: 66

Номер клиента: 2
01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 51 – Внешний вид меню **Сетевой интерфейс**

Возможные параметры выбранного протокола связи приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Параметры протоколов связи

Параметр	Примечание
Принято символов	Количество принятых символов
Передано символов	Количество переданных символов
Принято пакетов	Количество принятых пакетов
Передано пакетов	Количество переданных пакетов
Кол-во подключенных клиентов	Количество подключенных клиентов
Кол-во свободных соединений	Количество свободных соединений
Кол-во серверов	Количество серверов
Активный сервер	Какой из серверов является активным
IP адрес сервера	IP адрес сервера
Номер клиента	Порядковый номер клиента
Клиент	Количество клиентов
IP адрес клиента	IP адрес клиента
Разница во времени, мс	Разница во времени между клиентом (терминалом) и сервером (источником времени) в миллисекундах
Обработка запроса сервером, мс	Время на обработку запроса сервером в миллисекундах
Ожидание ответа клиентом, мс	Время ожидания ответа клиентом в миллисекундах
Признак летнего времени	1 – летнее, 0 – зимнее
Время посл. синхр.	Время получения последней команды синхронизации времени в формате чч:мм дд.мм.гг
Послед. получ. время	Последнее время, полученное с сервера
Максимум клиентов MMS	Максимальное количество клиентов MMS
Запросов на соединение	Количество запросов на соединение

Параметр	Примечание
Подтверждений соединения	Количество подтверждений соединения
Ошибок соединения	Количество ошибок соединения
Получено MMS пакетов	Количество полученных MMS пакетов
Отправлено MMS пакетов	Количество отправленных MMS пакетов
Ошибок получения/обработки	Количество ошибок получения/обработки
Ошибок подготовки/отправки	Количество ошибок подготовки/отправки
Исходящие GOOSE сообщения	Сигналы, текущие значения которых будут передаваться в другие терминалы
MAC-адрес	Широковещательный MAC-адрес, на который будут отправляться GOOSE-пакеты
Applet ID	Идентификатор приложения, использующего рассылку;
Отправлено	Количество отправленных сигналов;
stNum	Номер последовательности
Ошибок отправки	Количество ошибок отправки
Максимальное время отправки	Максимальное время отправки
Минимальное время отправки	Минимальное время отправки
Среднее время отправки	Среднее время отправки

2.7.4.3 Состояние терминала

Меню **Состояние терминала** отображает общую информацию о состоянии терминала (таблица 28).

Таблица 28 – Состояние терминала

Характеристика	Описание	
Состояние	Общее состояние терминала:	
	«Вывод»	Терминал находится в выведенном состоянии. Данное состояние подтверждается отсутствием свечения светодиодов Готовность и Работа в верхней части лицевой панели терминала, а также свечением служебного светодиода Вывод
	«Работа»	Терминал находится в рабочем состоянии. Данное состояние подтверждается свечением светодиодов Готовность и Работа в верхней части лицевой панели терминала, а также отсутствием свечения служебного светодиода Вывод
Неисправность	Вид неисправности терминала	
	Аварийная	Терминал выводится из работы. Данное состояние подтверждается свечением светодиода Неисправность , а также отсутствием свечения светодиода Готовность в верхней части лицевой панели терминала
	Предупредительная	Незначительная неисправность, не выводящая из работы терминал. Данное состояние подтверждается свечением служебного светодиода Диагностика

Характеристика	Описание
Срабатывание	Срабатывание функций РЗА («Есть» или «Нет»). Светодиодная индикация срабатывания функций РЗА может быть с фиксацией. Для сброса светодиодной индикации следует использовать кнопку Съем сигнализации на двери шкафа или сочетание кнопок « F+0 » из любого пункта меню терминала
Эмуляция	Режим эмуляции сигналов: «Вкл.» или «Выкл.». Состояние «Вкл.» показывает, что терминал находится в режиме эмуляции логики или входов матрицы. В режиме эмуляции напряжение с выходов реле снимается. Вход и выход в режим эмуляции осуществляется с помощью внешнего программного обеспечения EKRASMS-SP

2.7.4.4 Синхронизация

Меню **Синхронизация** включает параметры:

- включения/выключения синхронизации через РТР;
- ошибки конфигурирования блока резервирования Ethernet;
- время синхронизации;
- количество запросов синхронизации;
- количество повторных запросов;
- максимальное количество повторов на запрос.

2.7.5 Тестирование (основное меню **Тесты**)

Меню **Тесты** предоставляет возможность проверить работу элементов системы и имеет следующие подменю (см. рисунок 52):

- **Тест блоков;**
- **Автотестирование;**
- **Тест клавиатуры.**



Рисунок 52 – Структура меню **Тесты**

При входе в подменю запрашивается пароль доступа*, необходимо ввести набор символов, являющийся паролем, и нажать кнопку «**Enter**». После чего терминал перейдет в режим работы «**ТЕСТ**».

* По умолчанию паролем доступа является набор символов «**0100**».

При выходе из меню **Тест** происходит автоматический возврат из режима работы терминала **«ТЕСТ»**.

2.7.5.1 Тест блоков (меню **Тесты** -> **Тест блоков**)

2.7.5.1.1 Тест индикации

В данном пункте возможно включение или выключение светодиодов на лицевой панели терминала для визуального контроля свечения светодиодов.

При нажатии сочетания кнопок **«F+1»** на дисплее отображается подсказка.

При нажатии сочетания кнопок **«F+2»** на дисплее циклично осуществляется тест светодиодов в следующем порядке:

- свечение красным цветом;
- свечение зеленым цветом.

При нажатии сочетания кнопок **«F+3»** на дисплее циклично осуществляется тест светодиодов в следующем:

- отдельных светодиодов;
- столбцов А – G светодиодов.

Кнопка **«Enter»** позволяет включать (**«+»**)/отключать (**« »**) светодиоды.

При выходе из меню **Тест индикации** происходит автоматический возврат из режима работы терминала **ТЕСТ**.

2.7.5.1.2 Тест реле

В данном пункте возможна выдача тестовых воздействий на определенные реле, таким образом, возможна проверка прохождения сигнала всей цепи связи от терминала до места контроля.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫДАЧЕ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА, ВОЗМОЖНО ОТКЛЮЧЕНИЕ РАБОТАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ.

ПЕРЕД ВЫДАЧЕЙ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В БЕЗОПАСНОСТИ ВАШИХ ДЕЙСТВИЙ!

При нажатии сочетания кнопок **«F+1»** на дисплее отображается подсказка.

При нажатии сочетания кнопок **«F+3»** на дисплее циклично осуществляется тест реле в следующем порядке:

- отдельных реле;
- блоков реле (блоков дискретных выходов).

Кнопка **«Enter»** позволяет включать (**«+»**)/отключать (**« »**) реле/блоки реле.

При выходе из меню **Тест реле** происходит автоматический возврат из режима работы терминала **ТЕСТ**.

2.7.5.1.3 Тест GOOSE

Данный пункт позволяет выдавать тестовые GOOSE сообщения для проверки прохождения GOOSE сообщений по сети Ethernet от терминала до места контроля.

При нажатии сочетания кнопок «**F+3**» выполняется выбор режима отправки GOOSE сообщений: по одному либо все сразу.

При нажатии кнопки «**Enter**» выполняется отправка GOOSE сообщения в зависимости от выбранного режима.

2.7.5.2 Автоматическое тестирование (меню **Тесты** -> **Тест клавиатуры**)

Данный пункт предназначен для автоматического тестирования терминала с помощью специального программного обеспечения (программа **TestSuite**).

Индикацией установленного режима является установка «включен» в названии пункта. Для выхода из режима необходимо еще раз выбрать указанный пункт меню, нажать кнопку «**Enter**» и в названии пункта установится «отключен».

2.7.5.3 Тест клавиатуры (меню **Тесты** → **Тест клавиатуры**)


Данный пункт предназначен для автоматического тестирования клавиатуры терминала.

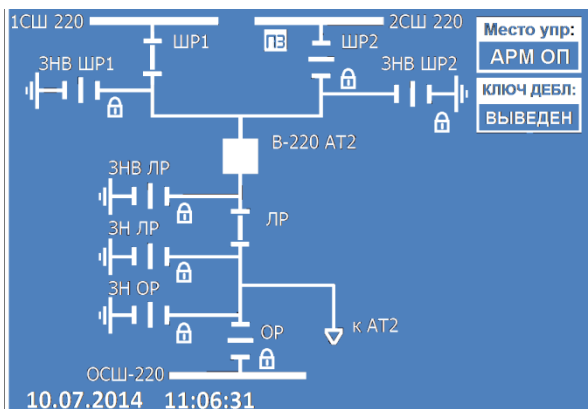
2.7.6 Мнемосхема (основное меню **Мнемосхема**)

В окне **Мнемосхема** может отображаться часть главной схемы с защищаемыми объектами, коммутационное оборудование, значения текущих электрических параметров защищаемого объекта или присоединения, индикаторы состояния (например, место управления, переносное заземление).

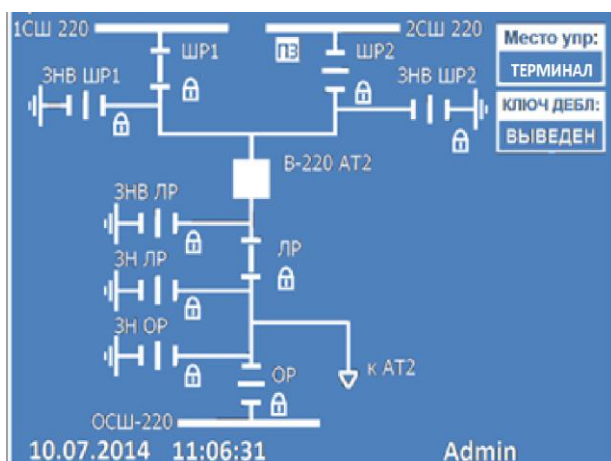
В мнемосхеме могут быть заданы элементы, позволяющие выдавать воздействия на изменение состояния управляемым объектом (выключатели, разъединители, программные кнопки и т.д.). Для входа в режим управления необходимо иметь права доступа для выполнения данной операции.

В окне **Мнемосхема** отображается текущее состояние объектов как при выключенном, так и при включенном режиме управления. При включенном режиме управления в строке статуса отображается логин авторизовавшегося пользователя (см. рисунок 53).

При наличии функции оперативной блокировки управления КА для обозначения состояния сигнала разрешения управления коммутационным оборудованием используется знак «замок» . Закрытый "замок" – управление заблокировано, знак "замок" отсутствует – управление разрешено.



а) выключенный режим управления



б) включенный режим управления

Рисунок 53 – Внешний вид пункта меню **Мнемосхема**

Управление объектами

Сочетание кнопок «**F+2**» позволяет перейти в режим управления объектами. Доступ к данному режиму разрешен только после ввода пароля. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать набор символов, являющееся паролем доступа* (см. рисунок 54), и нажать кнопку «**Enter**».

При нажатии сочетания кнопок «**F+2**» на дисплее отображается подсказка.

* По умолчанию паролем доступа является набор символов «**0100**»

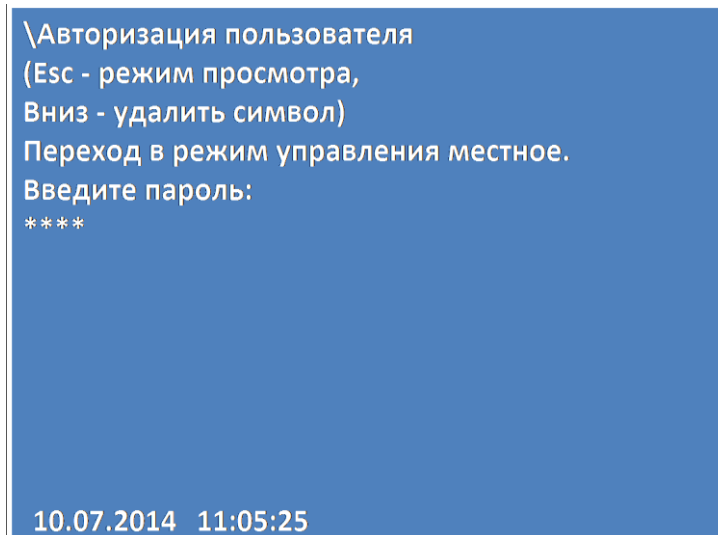


Рисунок 54 – Переход в режим управления

Выбор управляемого объекта осуществляется кнопками «▲» и «▼», «◀» и «▶».

Порядок действий оператора (см. рисунок 55):

«Выбор действия» (окно №1) -> «Подтверждение действия» (окно №2).

При нажатии кнопки «Enter» на выбранном объекте появится диалоговое окно (окно №1) выбора действия. В диалоговом окне указана информация пользователю о доступных действиях и кнопках управления.

Порядок действий показан на примере управления КА. Для включения КА следует нажать кнопку «I», для отключения кнопку «O» на клавиатуре терминала. Отказ от управления – кнопка «ESC».

При попытке управления КА на дисплей терминала выводится запрос подтверждения действия (окно №2). Подтверждение запроса производится нажатием кнопки «↵» (Enter) на клавиатуре терминала, отказ от управления – кнопка «ESC».

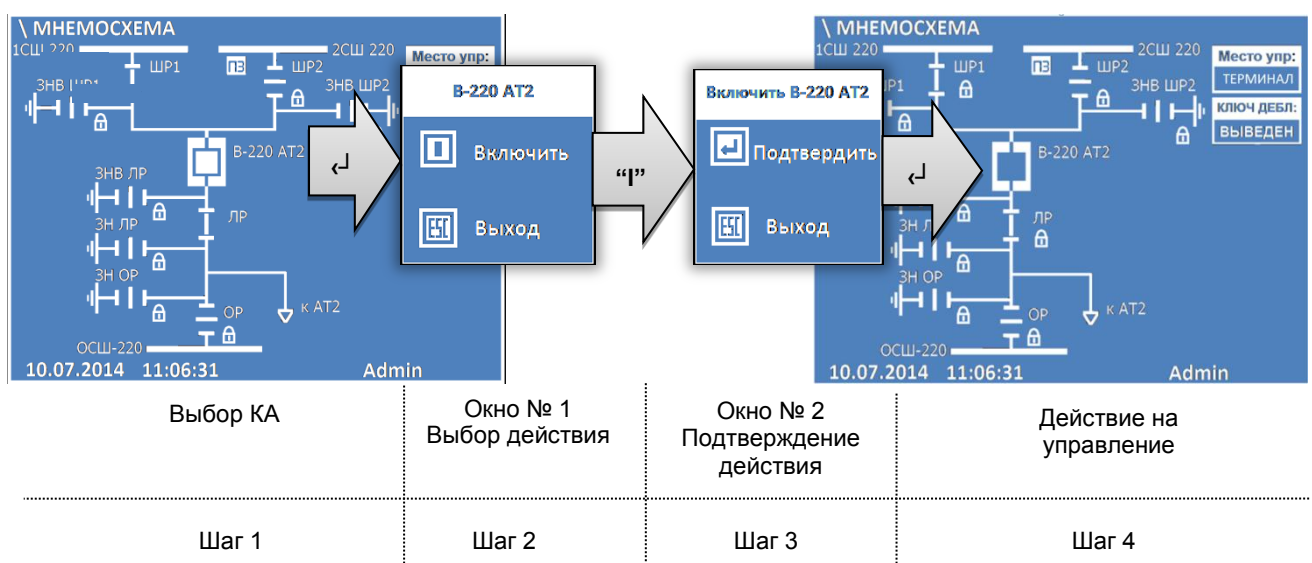


Рисунок 55 – Пример управления выключателем

Выход из режима управления с мнемосхемы и сброс уровня доступа осуществляется повторным нажатием сочетания кнопок «**F+2**», кнопкой «**ESC**» или выполняется автоматически через настраиваемую выдержку времени (по умолчанию 10 мин).

2.7.7 Работа с сервисным меню (Сервисное меню)

Сервисное меню содержит следующие подменю (см. рисунок 56):

- **Переход в режим восстановления;**
- **Текущие величины;**
- **Сброс ресурса КА.**

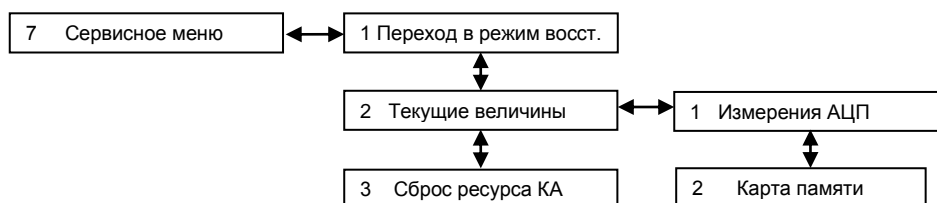


Рисунок 56 – Структура **Сервисного меню**

2.7.7.1 Режим восстановления ПО (Сервисное меню -> Переход в режим восстановления)

Данный режим используется для восстановления работоспособности программного обеспечения терминала. С помощью данного режима возможно:

- произвести возврат на предыдущую версию ПО;
- обновить ПО;
- просмотреть информацию файлов ПО (предыдущее, текущее и заводское ПО) и набора конфигурации (заводская, предыдущая и текущая конфигурация);
- просмотреть параметры связи;
- выполнить системный сброс.

Терминал в **режиме восстановления** содержит следующие подменю:

- **Информация;**
- **Сервисные функции;**
- **Системный сброс;**
- **Язык меню/Language.**

Указания по замене и восстановлению конфигурации и программного обеспечения терминала приведены в инструкции ЭКРА.650321.014 И.

2.7.7.2 Текущие величины (Сервисное меню -> Текущие величины)

Меню **Текущие величины** содержит следующие подменю:

- **Измерения АЦП;**
- **Карта памяти.**

2.7.7.2.1 Измерения АЦП (Сервисное меню -> Текущие величины -> Измерения АЦП)

Меню **Измерения АЦП** предназначено для просмотра напряжения каналов АЦП датчика и используется для контроля и ручной калибровки аналоговых входов. Данные каналов АЦП отображаются в некалиброванном виде. Для каждого датчика предусмотрено отображение 26 каналов АЦП (Ch_01 – Ch_26) и два дополнительных канала (TstCh_1, TstCh_2), которые отображают значение источников питания плюс 12 В и минус 12 В. С помощью кнопок «◀» и «▶» осуществляется выбор нужного блока аналоговых входов.

Так как количество каналов больше, чем можно отобразить на дисплее, справа располагается вертикальная полоса прокрутки, и для перемещения используются кнопки «▲» и «▼».

2.7.7.2 Карта памяти (Сервисное меню -> Текущие величины -> Карта памяти)

Это служебное меню для внутреннего использования. В этом меню, например, можно проверить считываемые по протоколам Modbus/RTU и Modbus TCP/IP значения регистров при использовании защитных функций.

2.7.7.3 Сброс ресурса коммутационного аппарата (Сервисное меню -> Сброс ресурса КА)

Меню **Сброс ресурса КА** предназначено для сброса расчета ресурса коммутационных аппаратов терминала без записи уставок.

2.8 Возможные неисправности и методы их устранения

2.8.1 Неисправности, возникающие при включении и в процессе работы терминала, обнаруживаются непрерывно функционирующей системой самодиагностики терминала.

2.8.2 Система самодиагностики локализует неисправности и определяет их тип, подразделяя на: аварийные или предупредительные.

2.8.3 Предупредительная неисправность указывает на неисправность сервисных функций (портов связи, дисплея, в цепях синхронизации). При этом терминал остается в работе, т.е. его релейная часть функционирует. Признаком предупредительной неисправности является свечение светодиода Диагностика на светодиодной панели терминала.

Возможна дальнейшая эксплуатация терминала с устранением неисправности в любое удобное время.

2.8.1 Аварийная неисправность (аппаратная или программная) требует немедленного вмешательства для её устранения, т.к. выводит терминал из работы. Признаком аварийной неисправности является свечение светодиода **Неисправность** и отсутствие свечения светодиода **Работа** на светодиодной панели терминала, терминал находится в состоянии «**Вывод**».

2.8.4 Все неисправности как аварийная, так и предупредительная, фиксируются в регистраторе событий, а также во внутренних файлах диагностики.

2.8.5 При возникновении любого вида неисправности необходимо выполнить следующие действия:

- 1) перевести терминал в состояние «**Вывод**»;

2) зафиксировать состояние светодиодной индикации (сфотографировать или заполнить бланк срабатывания элементов индикации);

Примечание – Форма бланка срабатывания входит в комплект поставки.

3) сформировать файл для отправки изготовителю, для чего следует подключиться к терминалу программой **АРМ-релейщика**, выбрать среди терминалов требуемый, выбрать пункт главного меню **Устройство/Сформировать файл для отправки**;

4) определить причину неисправности через дисплей терминала и по возможности ликвидировать ее (замена блока и т.д.);

Для определения неисправного блока необходимо перейти в основное меню терминала **Диагностика**, меню **Состояние блоков**. Для просмотра неисправностей блока логики нажать **«Enter» – Показать ошибки контроллера**.

Возможные неисправности, найденные блоком логики, причины и методы их самостоятельного устранения указаны в таблицах 29 и 30.

5) сбросить светодиодную индикацию.

Для сброса светодиодной индикации следует использовать кнопку **Съем сигнализации** на двери шкафа или сочетание кнопок **«F+0»** терминала.

2.8.6 Более подробные указания по выявлению причин и устранению неисправностей терминала приведены в ремонтной документации.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ЛЮБЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ДАЖЕ В СЛУЧАЕ УДАЧНОГО САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИХ УСТРАНЕНИЯ, НЕОБХОДИМО ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ.

Таблица 29 – Возможные аварийные неисправности и методы их устранения

Сообщение на дисплее*	Причина неисправности	Метод устранения
А Неисправность Uвых	Ошибка от блока питания с последующим снятием Uвых	Проверить уровень питания терминала
		Заменить блок питания из комплекта ЗИП
А Неисправн. конфиг.	При инициализации конфигурации выявлена критическая ошибка	Вернуть предыдущую рабочую или заводскую конфигурацию
А Ошибка блоков	Неисправность блока	Один из блоков неисправен (для определения неисправного блока необходимо перейти в меню Состояние блоков). Заменить неисправный блок из комплекта ЗИП)
* В сообщении на дисплее терминала символ «А» указывает на аварийную неисправность.		

Таблица 30 – Возможные предупредительные неисправности и методы их устранения

Сообщение на дисплее	Причина неисправности	Метод устранения
П Неисправность HOST	Неисправность программного обеспечения коммуникационного процессора**	Перезагрузить терминал
П HOST не отвечает	Неисправность сервисных функций	Перезагрузить терминал
П Неисправность ПУ	Неисправность блока питания и управления	Проверить уровень питания терминала
		Перезагрузить терминал
		Заменить блок питания из комплекта ЗИП
П Неисправн. синхрон.	Импульс аппаратной синхронизации времени не соответствует требованиям	Подать импульс соответствующий требованиям, указанным в конфигурации и документации, либо отключить аппаратную синхронизацию времени
П Логика не загруж.	Ошибка при обновлении логики. Логика не обновлена	Вернуть предыдущую рабочую или заводскую конфигурацию
П Ошибка конфигурац.	При инициализации конфигурации выявлена ошибка	Вернуть предыдущую рабочую или заводскую конфигурацию
П Ошибка записи уст.	При записи уставок выявлена ошибка. Новые уставки не применились	Вернуть предыдущую рабочую или заводскую конфигурацию
П Ошибка теста конф.	Ошибка при тестировании конфигурации: конфигурация повреждена	Вернуть предыдущую рабочую или заводскую конфигурацию
П Программная ошибка	Ошибка программного обеспечения**	Перезагрузить терминал
П Неисправность Flash	Повреждены файлы конфигурации, либо недостаточно места на карте памяти	Если не выставлены ошибки «Ошибка теста ядра» или «Ошибка конфигурации», уменьшить число сигналов на осциллографирование
П Нет прерываний DSP	Программа коммуникационного процессора не может получить данные от DSP	Перезагрузить терминал
П Логика 8 не загруж.	Ошибка при обновлении логики 8. Логика 8 не обновлена	Перезагрузить терминал
П Ошибка теста ядра	В процессе инициализация программного обеспечения выявлена ошибка**	Перезагрузить терминал
П Ошибка конфиг. бл.	Ошибка при переконфигурировании блока. Конфигурация блока не изменилась	Перезагрузить терминал. Заменить блок из комплекта ЗИП (для определения неисправного блока необходимо перейти в меню Состояние блоков)

Сообщение на дисплее*	Причина неисправности	Метод устранения
П Ошиб. работы с DSP	Отключена функция чтения данных от DSP из-за ошибок программного обеспечения	Перезагрузить терминал
П Ошиб. программ. бл.	Ошибка при перепрограммировании блока. Программа в блоке не изменилась	Перезагрузить терминал. Заменить блок из комплекта ЗИП (для определения неисправного блока необходимо перейти в меню Состояние блоков)
<p>* В сообщении на дисплее терминала символ «П» указывает на предупредительную неисправность</p> <p>** Данный вид неисправности приводит к отключению некоторых сервисных функций</p>		

3 Техническое обслуживание терминала

3.1 Общие указания

В процессе эксплуатации терминала необходимо проводить:

- проверку (наладку) при новом подключении в соответствии с 3.1.1;
- первый профилактический контроль через 10 – 15 месяцев после включения в работу;
- 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. Рекомендуемая периодичность проведения технического обслуживания терминала приведена в таблицах 31, 32;

- внеплановые проверки, предусмотренные соответствующими документами по эксплуатации устройства защиты, а также после повреждения терминала, отказа в функционировании и т.д.

Программы и объемы проведения технического обслуживания терминала приведены в руководстве по техническому обслуживанию ЭКРА.650321.025 Д8.

Таблица 31 – Периодичность проведения технического обслуживания

Цикл ТО, лет	Количество лет эксплуатации																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
6	Н	К1	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-
Примечание – Н – проверка (наладка) при новом включении; К1 – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль; В – профилактическое восстановление																										

Таблица 32 – Периодичность проведения технического обслуживания терминалов исполнения для атомных станций

Цикл ТО, лет	Количество лет эксплуатации																													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
6	Н	К1	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-
Количество лет эксплуатации																														
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В
Примечание – Н – проверка (наладка) при новом включении; К1 – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль; В – профилактическое восстановление																														

3.1.1 Проверка при новом подключении терминала включает в себя:

– проверку работоспособности терминала (автоматический тестовый контроль по 1.4.1.9, 2.3);

– проверку состояния электрической изоляции терминала, которая включает в себя измерение сопротивления изоляции и испытание ее напряжением в соответствии с указанным в 3.3.2, 3.3.3;

– установку и проверку уставок защит терминала;

– проверку терминала рабочим током и напряжением;

– проверку действия терминала во внешние цепи;

– проверку действия терминала в центральную сигнализацию;

– проверку взаимодействия терминала с внешними устройствами.

3.1.2 Профилактический контроль

Терминал имеет встроенную систему самодиагностики и не требует периодического тестирования.

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

Указания о периодичности замены составных частей терминала приведены в рекомендациях по проведению плановых профилактических работ ЭКРА.650320.001 ИС.

3.1.3 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести следующие виды проверки:

– проверку состояния электрической изоляции терминала (см. 3.3.2, 3.3.3);

– проверку работоспособности терминала (автоматический тестовый контроль по 1.4.1.9, 2.3).

Обнаружение неисправности какого-либо из блоков производится встроенной системой самодиагностики и отображается на дисплее лицевой панели терминала.

В случае обнаружения дефектов в терминале или в устройстве связи с ПК необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель. Восстановление блоков терминала может производить только специально подготовленный персонал.

Персонал, обслуживающий терминал, может заменить неисправный блок на исправный из комплекта ЗИП.

3.1.4 Объем внеплановых проверок определяется поставленной задачей и характером работ с терминалом (устранение повреждений, отказы, замена элементов и др.).

3.2 Меры безопасности

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

3.2.2 В части электробезопасности терминал соответствует требованиям ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

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

3.2.5 При эксплуатации и испытаниях терминала необходимо руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.2.6 Требования к персоналу и правила работы с терминалом, необходимые при его обслуживании и эксплуатации, приведены в 2.2 настоящего РЭ.

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

3.3 Проверка работоспособности терминала (организация эксплуатационных проверок)

Настоящий подраздел содержит необходимые сведения об объеме проверок работоспособности терминала, поставляемого отдельно. В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращен, а порядок их проведения изменен.

Соединение и разъединение разъемов блоков и кассеты должно производиться в обесточенном состоянии. Настройку и проверку терминала следует производить при номинальных значениях входных величин (тока и напряжения) при наличии номинального напряжения питания.

3.3.1 Доступ к блокам

Методика замены блоков терминала описана в инструкции по замене ЭКРА.650321.001 И1.

3.3.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции следует производить в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных с терминалом (шкафом), отсоединить монтажные провода;
- собрать на разъемах блоков группы независимых цепей в соответствии с указаниями, приведенными в РЭ на конкретное типоразмерное исполнение терминала (шкафа).

Измерение сопротивления изоляции производить мегомметром испытательным напряжением 500 В. Сначала измерить сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех цепей.

Сопrotивление изоляции не менее 100 МОм при температуре (25 ± 5) °С и относительной влажности воздуха до 80 %.

3.3.3 Проверка электрической прочности изоляции

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

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

После проверки изоляции все временные перемычки необходимо снять и восстановить внешний монтаж.

3.4 Указания по поверке и калибровке*

3.4.1 Поверка терминала осуществляется в соответствии с методикой поверки ЭКРА.650321.001 МП «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС».

Межповерочный интервал составляет 6 лет.

3.4.2 Терминал, используемый в сферах, подлежащих государственному регулированию обеспечения единства измерений, подлежит поверке органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц в соответствии с методикой поверки.

3.4.3 При положительных результатах поверки на корпус терминала наносится поверительное клеймо в виде наклейки, а в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

3.4.4 Терминал, используемый вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, с целью подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению может подвергаться калибровке по методике ЭКРА.650321.001 МП.

Рекомендуемый интервал между калибровками составляет 6 лет.

* Только для терминала с функцией измерения.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Правила транспортирования и хранения терминалов соответствуют требованиям ГОСТ 23216-78, РД 34.35.310-97, ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) и СТБ МЭК 60439-1-2007.

4.2 Терминалы вида климатического исполнения УХЛ4 рассчитаны на хранение в неотапливаемых помещениях с верхним значением температуры воздуха плюс 40 °С, и нижним – минус 50 °С, с относительной влажностью 98 % при температуре 25 °С (условия хранения 2 (С) по ГОСТ 15150-69).

Терминалы видов климатических исполнений УХЛ3.1 и О4 рассчитаны на хранение в неотапливаемых помещениях с верхним значением температуры воздуха плюс 50 °С, и нижним – минус 50 °С, с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °С (условия хранения 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150-69).

4.3 При транспортировании терминалов допускаются следующие воздействия внешней окружающей среды:

- для видов климатических исполнений УХЛ3.1 и УХЛ4 верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 50 °С, нижнее – минус 60 °С (условия хранения 5);
- для вида климатического исполнения О4 верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 60 °С, нижнее – минус 60 °С (условия хранения 6).

4.4 Условия транспортирования терминалов в упаковке в части воздействия механических факторов соответствуют группе С по ГОСТ 23216-78.

4.5 Терминалы допускают транспортирование железнодорожным и автомобильным транспортом и их сочетанием, а также водным путем (кроме моря). Допускается общее число перегрузок не более четырех.

4.6 Условия транспортирования и(или) хранения, отличающиеся от указанных в 4- 4.5 должны согласовываться с заказчиком.

Примечания

1 Транспортирование терминалов в упаковке предприятия-изготовителя может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, воздушным и водным транспортом без ограничения дальности перевозок, транспортирование автомобильным крытым транспортом по дорогам с асфальтированным и бетонным покрытием в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

2 Погрузка, крепление и перевозка терминалов в транспортных средствах осуществляются в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта, причем погрузка, крепление и перевозка железнодорожным транспортом производятся в соответствии с “Техническими условиями погрузки и крепления грузов” и “Правилами перевозок грузов”, утвержденными Министерством путей сообщения.

3 Требования по условиям хранения распространяются на склады изготовителя и потребителя продукции.

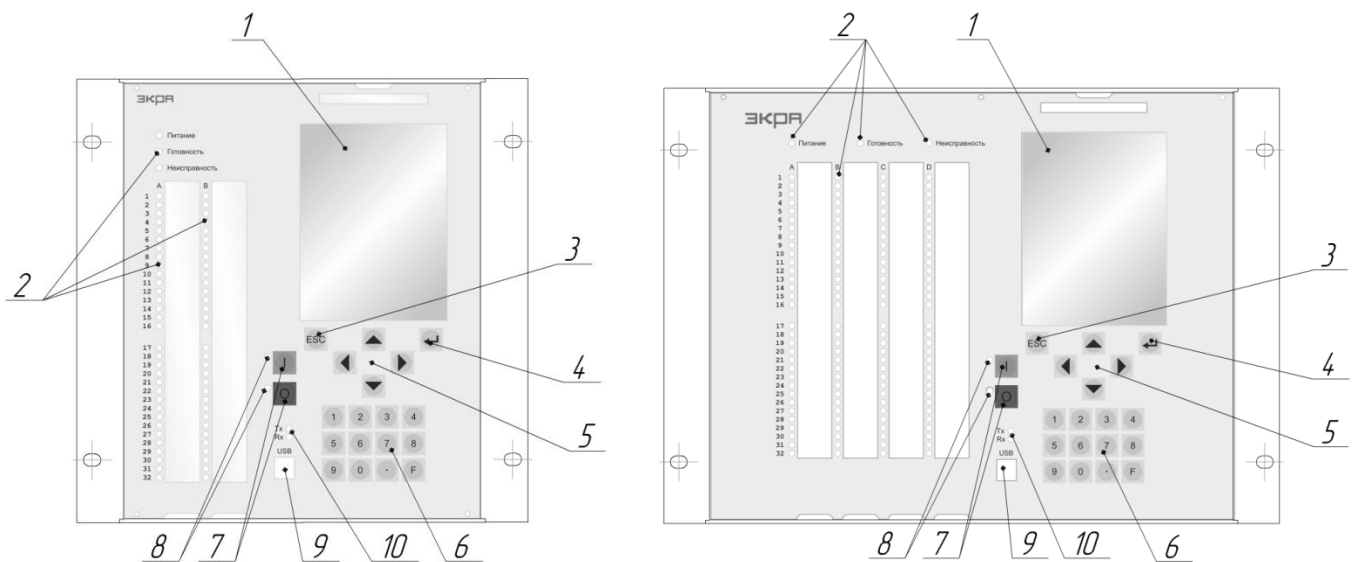
5 Утилизация

5.1 После окончания установленного срока службы терминал подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

5.2 Основным методом утилизации является разборка терминала. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава терминала подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы – на медь, алюминий.

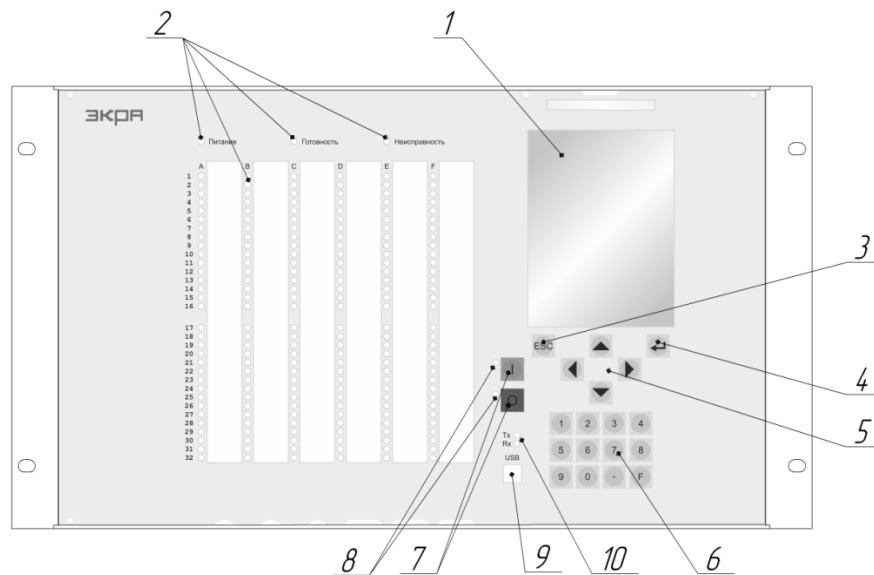
Информация о содержании драгоценных материалов в компонентах импортного производства отсутствует в технической документации на них.

5.3 Сведения о содержании цветных металлов приведены в РЭ конкретного типоразмера терминала.



а) терминал типа ЭКРА 2Х1(А)

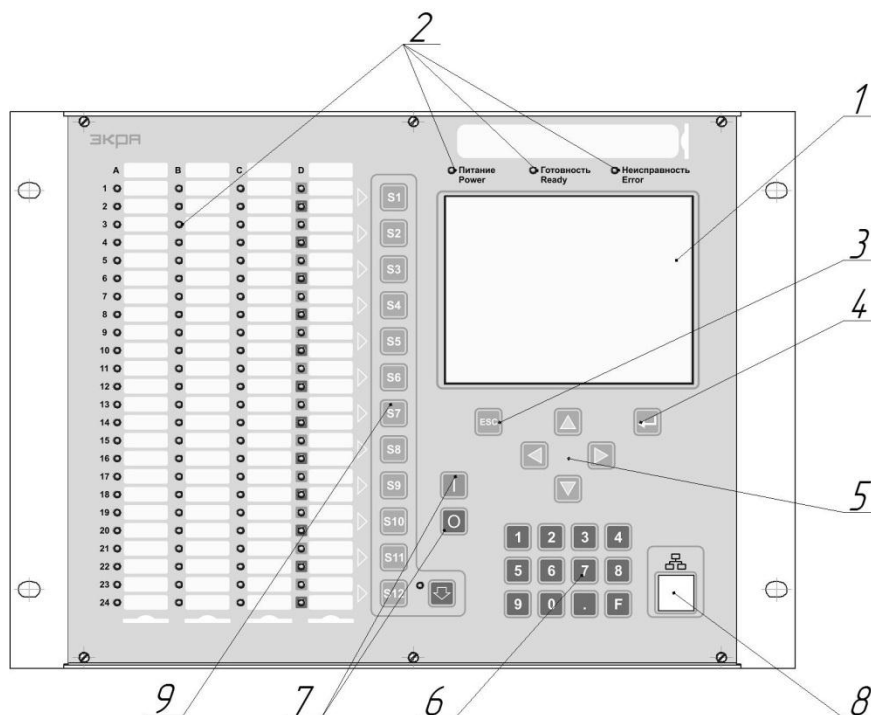
б) терминал типа ЭКРА 2Х2(А)



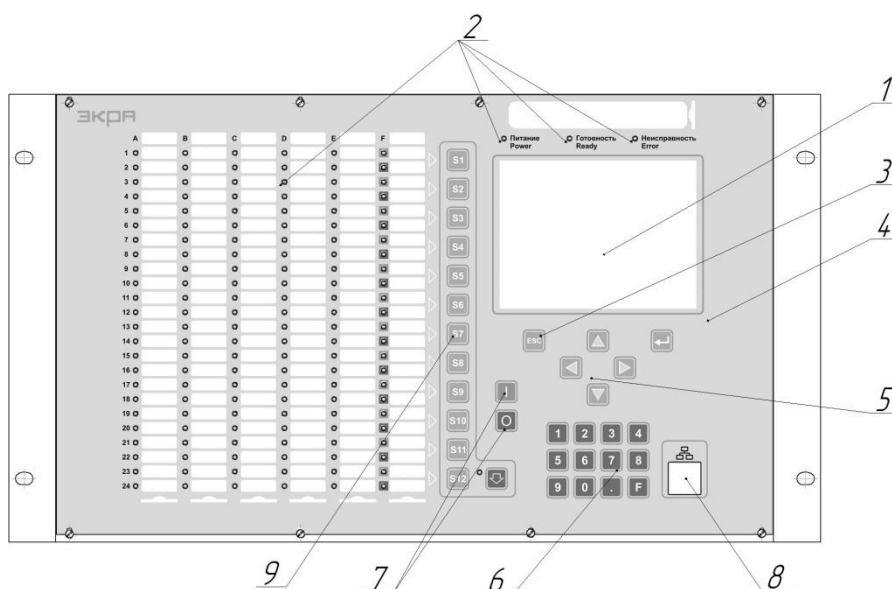
в) терминал типа ЭКРА 2Х3(А)

- 1 – графический дисплей 320x240 точек
- 2 – светодиодные индикаторы
- 3 – кнопка «ESC»
- 4 – кнопка «ENTER»
- 5 – кнопки управления курсором
- 6 – клавиатура
- 7 – кнопки управления выключателем
- 8 – индикация состояния выключателя
- 9 – интерфейс USB (по заказу – Ethernet)
- 10 – индикация приема-передачи данных по USB (Ethernet)

Рисунок 57 – Расположение элементов на лицевой панели терминалов с вертикальным расположением дисплея



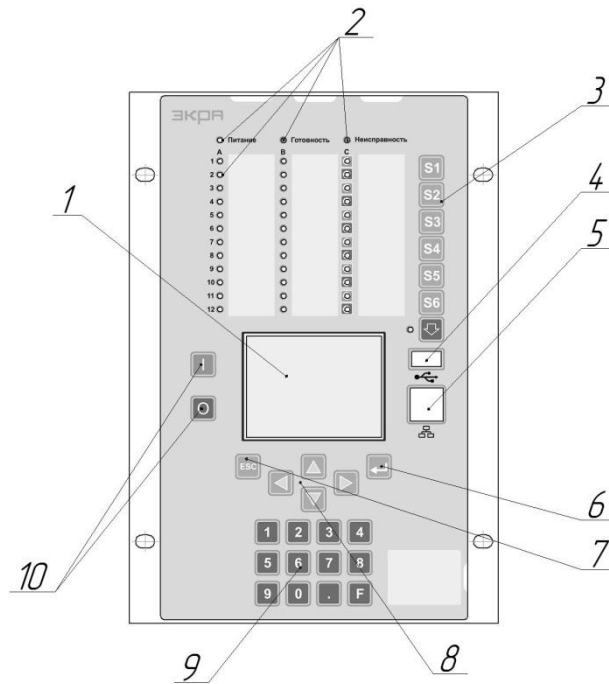
а) терминал типа ЭКРА 2X2(A)



б) терминал типа ЭКРА 2X3(A)

- 1 – графический дисплей 320x240 точек
- 2 – светодиодные индикаторы
- 3 – кнопка «**ESC**»
- 4 – кнопка «**ENTER**»
- 5 – кнопки управления курсором
- 6 – клавиатура
- 7 – кнопки управления выключателем
- 8 – интерфейс USB (по заказу – Ethernet)
- 9 – электронные ключи управления (наличие определяется проектом)

Рисунок 58 – Расположение элементов на лицевой панели терминалов с горизонтальным расположением дисплея



- 1 – графический дисплей 320x240 точек
- 2 – светодиодные индикаторы
- 3 – электронные ключи управления (наличие определяется проектом)
- 4 – интерфейс USB
- 5 – интерфейс Ethernet
- 6 – кнопка «ENTER»
- 7 – кнопка «ESC»
- 8 – кнопки управления курсором
- 9 – клавиатура
- 10 – кнопки управления выключателем

Рисунок 59 – Расположение элементов на лицевой панели терминала типа ЭКРА 2X7(A)

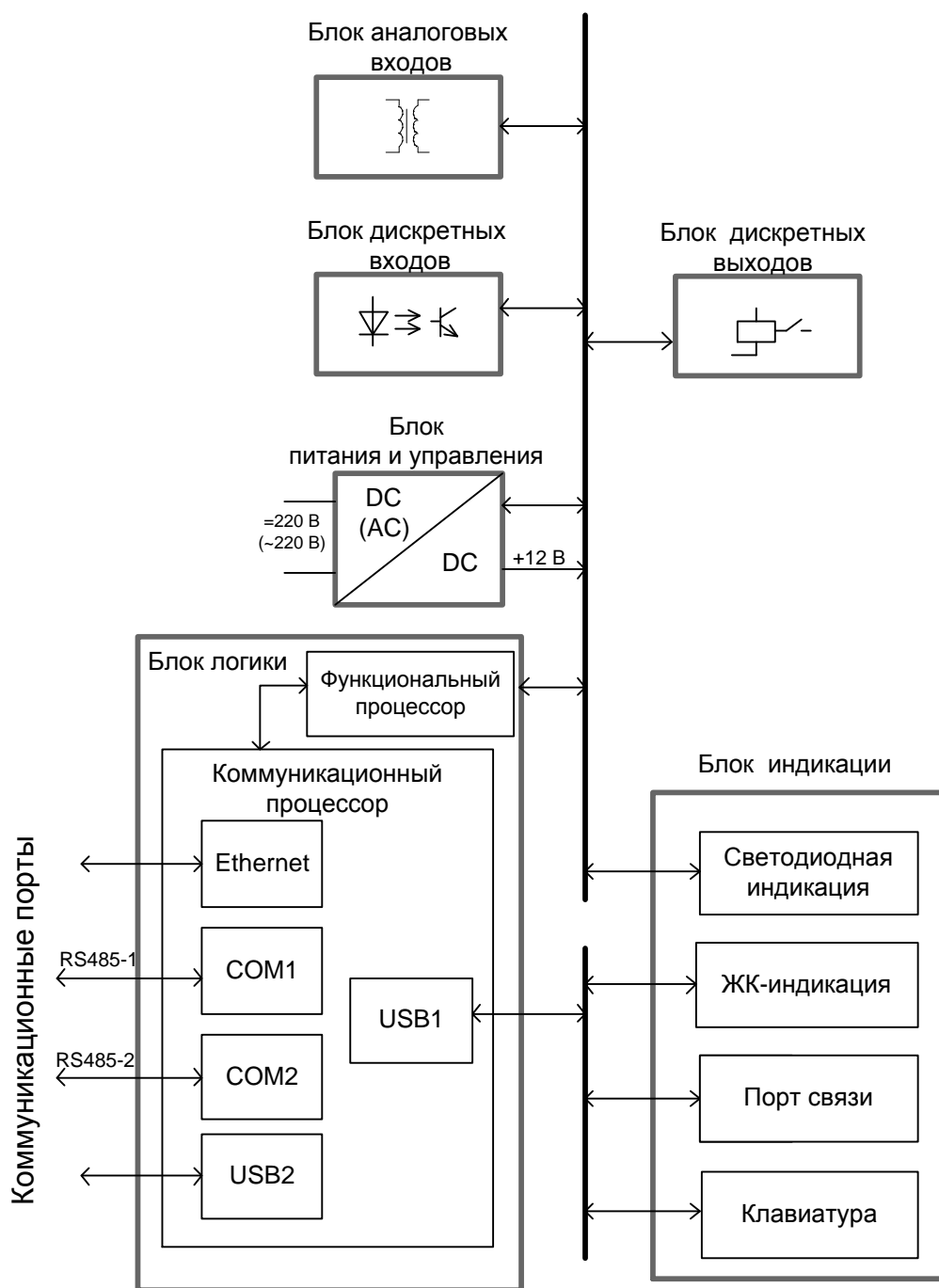
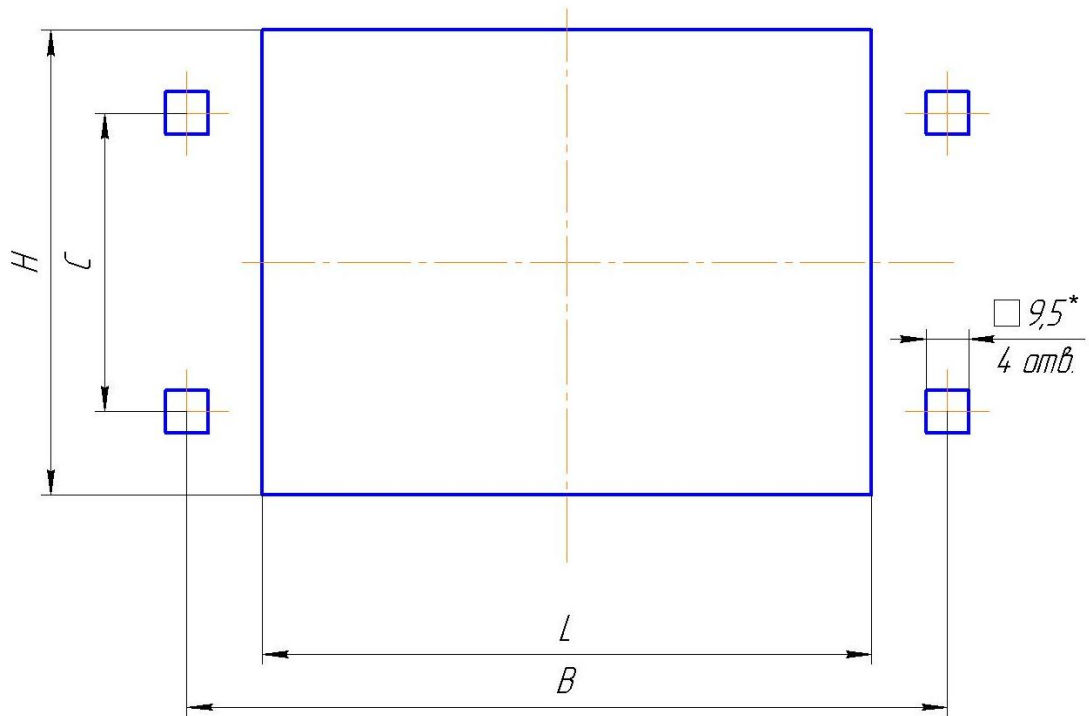


Рисунок 60 – Блок-схема терминалов типов ЭКРА 2Х1(А), ЭКРА 2Х2(А), ЭКРА 2Х3(А), ЭКРА 2Х7(А)



*Отверстие 9,5x9,5 мм под гайку закладную М6. Для варианта крепления без гайки рекомендуемое отверстие \varnothing 6,6 мм.

Таблица 33

Тип терминала	Типоразмер терминала	Размер, мм			
		B	C	L	H
ЭКРА 2X1(A) ЭКРА 2X4(A)	1/2	252	190,5	237	268
ЭКРА 2X2(A) ЭКРА 2X5(A)	3/4	358		337	
ЭКРА 2X3(A) ЭКРА 2X6(A)	1	465		443	
ЭКРА 2X7(A)	1/3	180		163	

Рисунок 61 – Разметка панели под установку терминалов ЭКРА 200

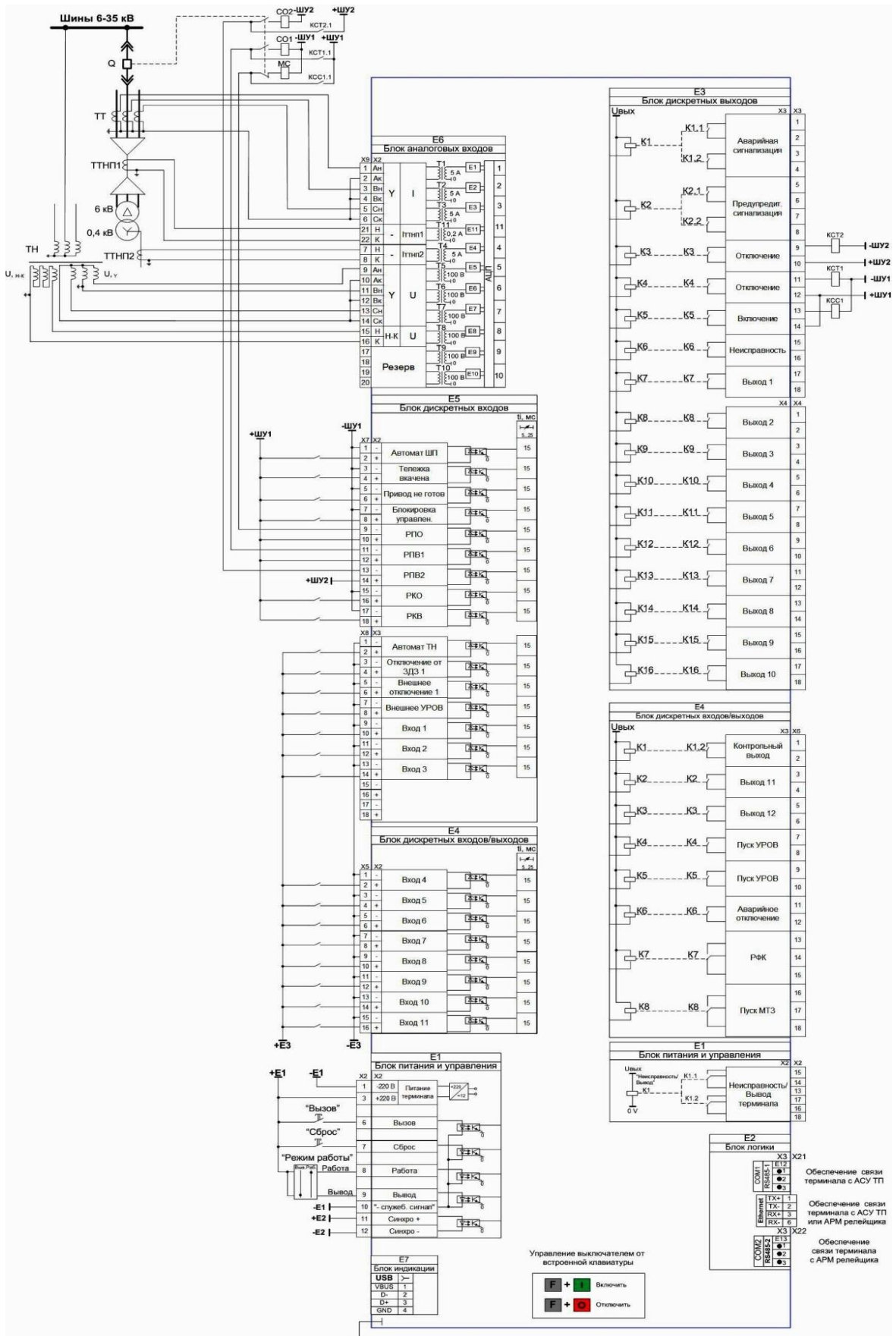


Рисунок 63 – Пример подключения внешних цепей к терминалу защиты кабельной или воздушной линии, линии к ТСН

Приложение А

(обязательное)

Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса

А.1 Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса терминалов типов

ЭКРА 2Х1(А), ЭКРА 2Х2(А), ЭКРА 2Х3(А)

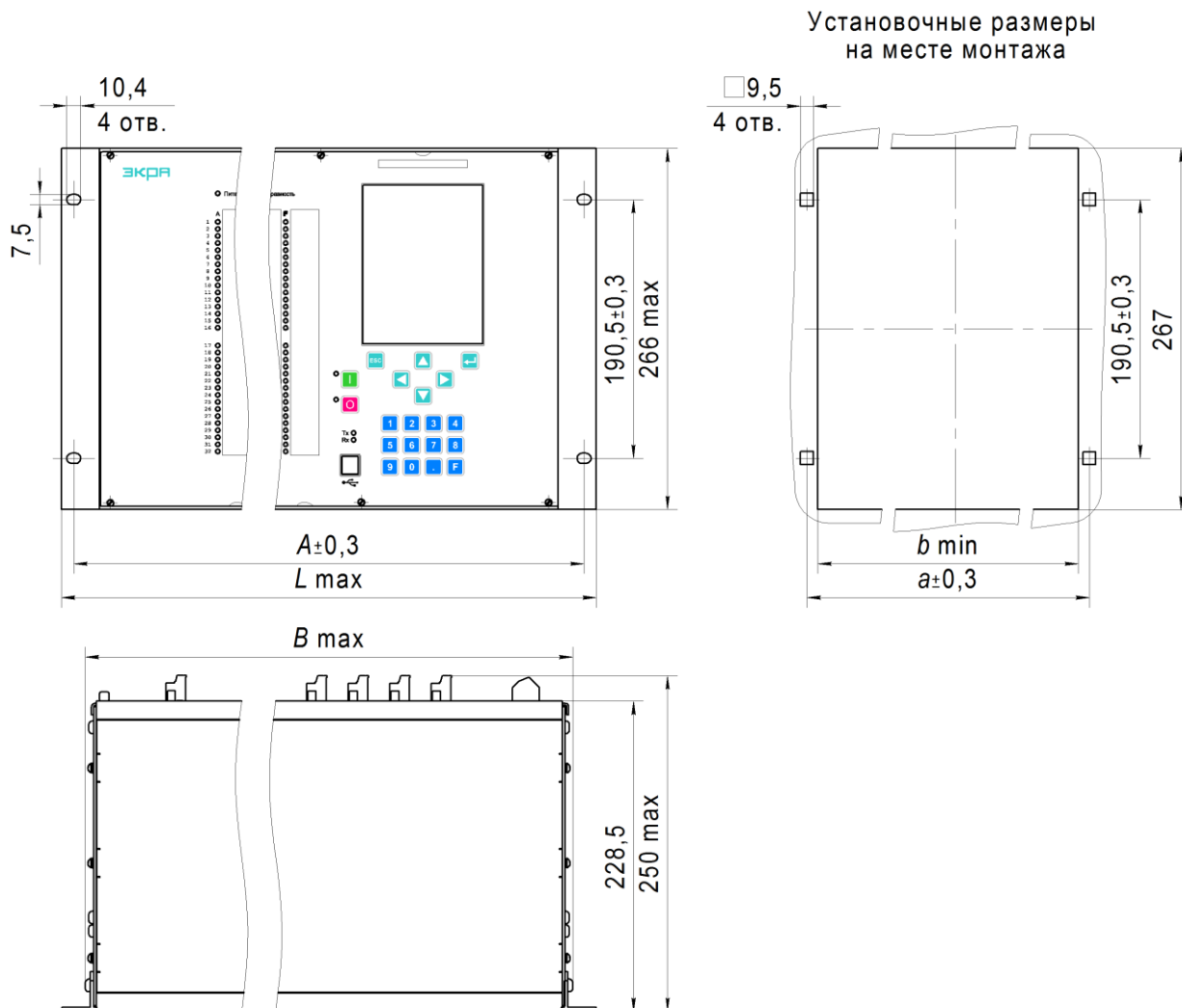


Таблица А.1

Тип терминала	A, мм	a, мм	B max, мм	b min, мм	L max, мм	Масса, кг, не более
ЭКРА 2Х1(А)	252	255	235	240	270	11
ЭКРА 2Х2(А)	358	360	341	345	376	16
ЭКРА 2Х3(А)	465	466	448	450	483	19

а) терминал с вертикальным расположением дисплея

Рисунок А.1 (лист 1 из 2)

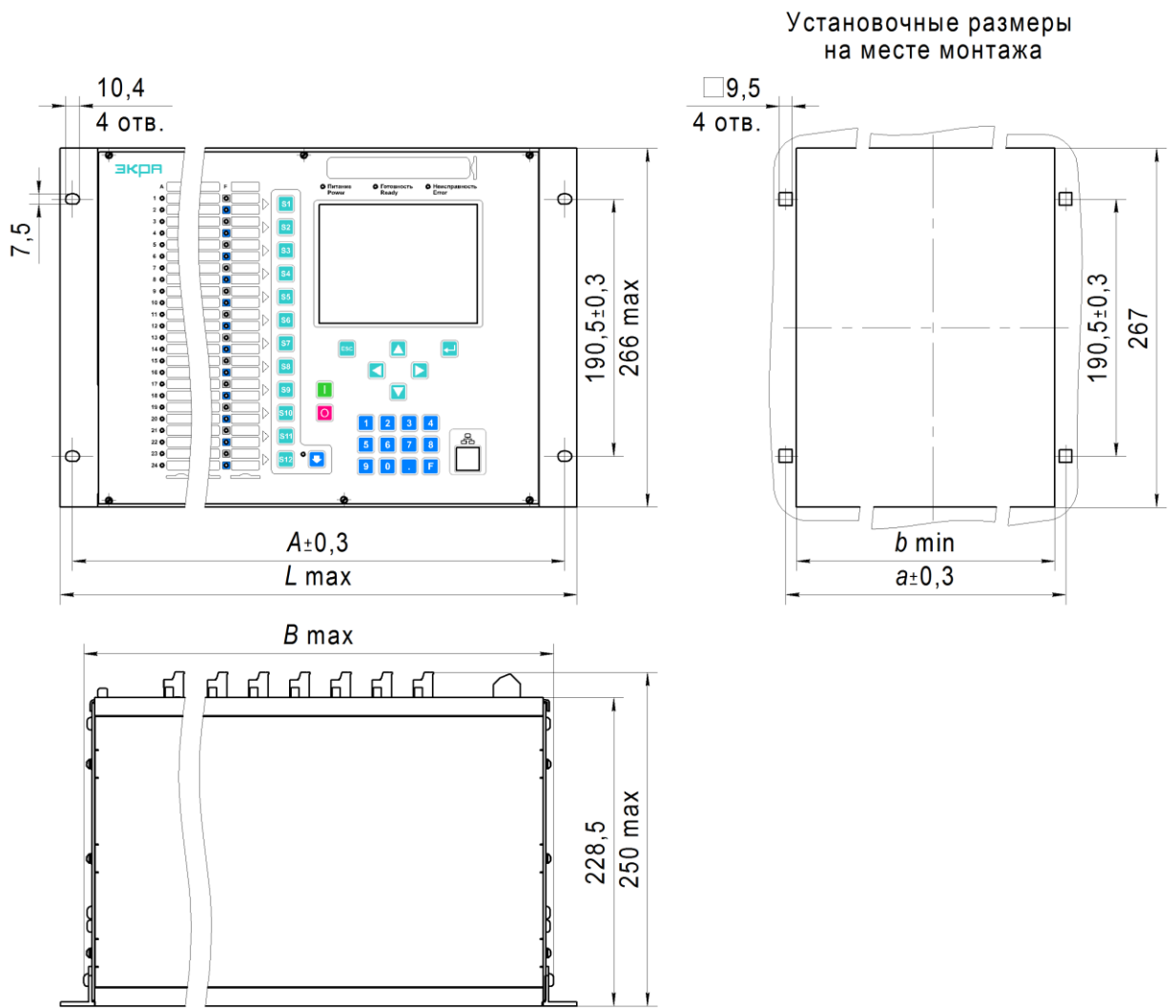


Таблица А.2

Тип терминала	A, мм	a, мм	B max, мм	b min, мм	L max, мм	Масса, кг, не более
ЭКРА 2X1(A)	252	255	235	240	270	11
ЭКРА 2X2(A)	358	360	341	345	376	16
ЭКРА 2X3(A)	465	466	448	450	483	19

б) терминал с горизонтальным расположением дисплея

Рисунок А.1 (лист 2 из 2)

А.2 Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса модулей расширения
ЭКРА 2Х4(А), ЭКРА 2Х5(А), ЭКРА 2Х6(А)

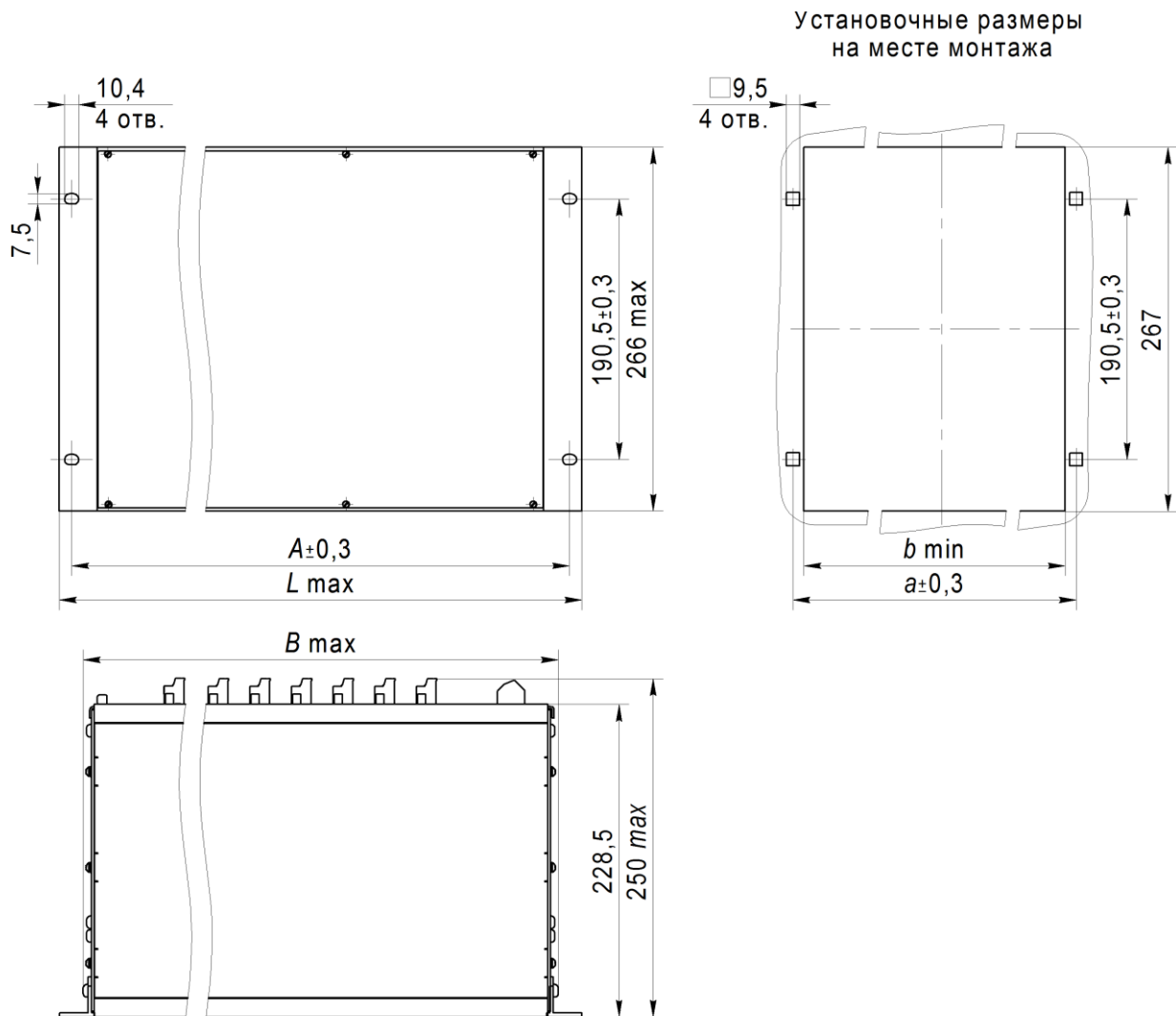
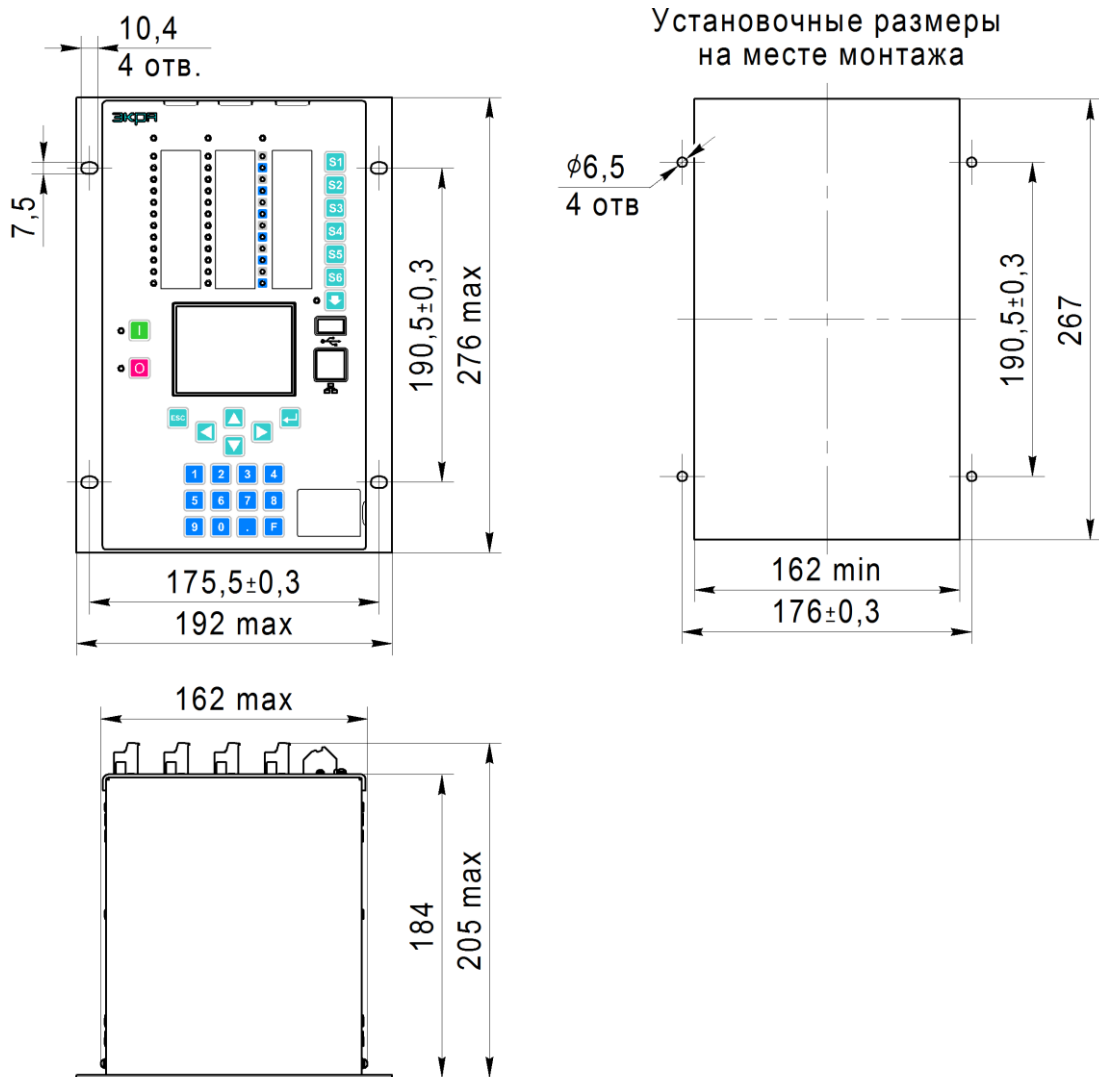


Таблица А.3

Тип терминала	A, мм	a, мм	B max, мм	b min, мм	L max, мм	Масса, кг, не более
ЭКРА 2Х4(А)	252	255	235	240	270	11
ЭКРА 2Х5(А)	358	360	341	345	376	16
ЭКРА 2Х6(А)	465	466	448	450	483	19

Рисунок А.2

А.3 Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса терминала типа ЭКРА 2Х7(А)



Масса терминала не более 5 кг

Рисунок А.3

А.4 Вариант установки терминала с уменьшением монтажной глубины

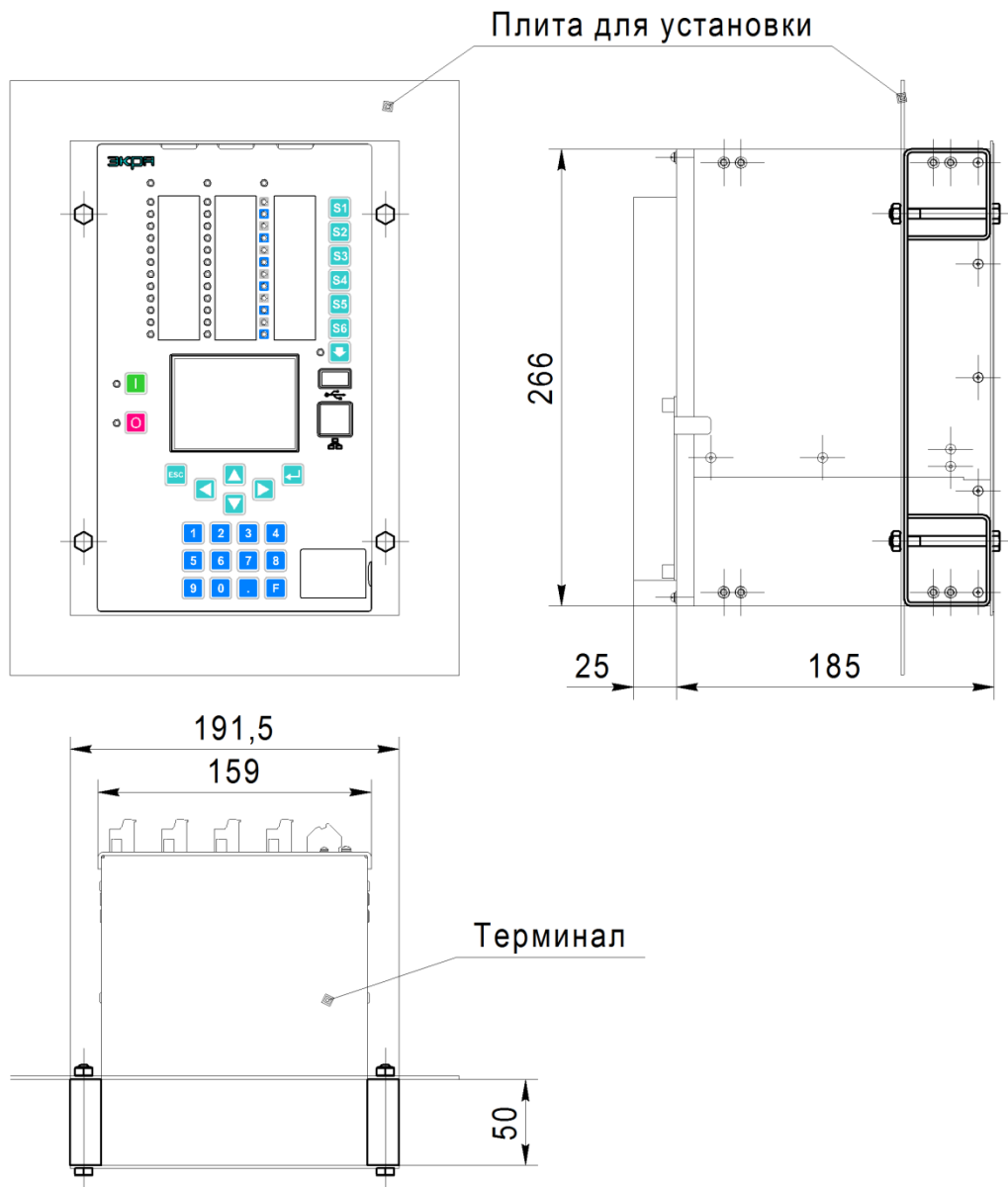


Рисунок А.4

А.5 Дополнительные места крепления терминалов типов ЭКРА 2Х1(А) – 2Х6(А)*

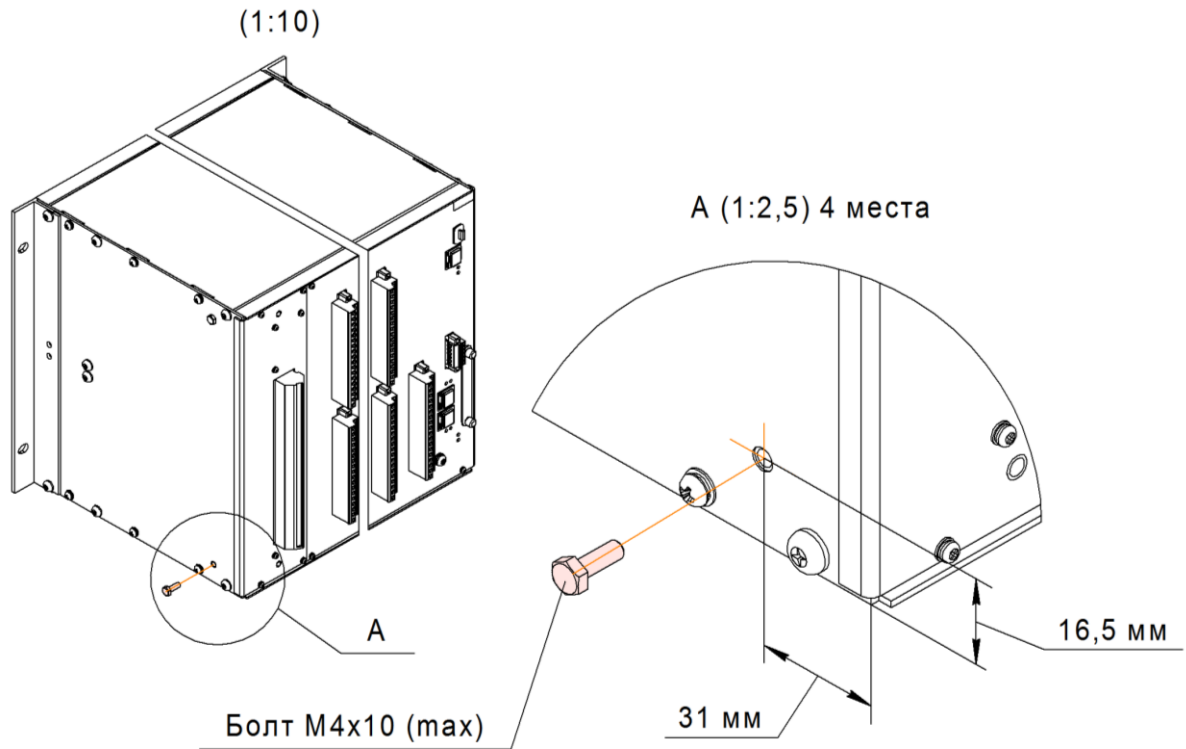


Рисунок А.5

* Корпус терминалов изготовлен в компании Schroff.

Приложение Б

(справочное)

Светодиодная индикация служебных сигналов

Б.1 Первый ряд светодиодов на лицевой панели терминалов типов ЭКРА 2Х1(А), ЭКРА 2Х2(А), ЭКРА 2Х3(А), ЭКРА 2Х7(А) служит для индикации состояния работы терминала и не зависит от набора выполняемых им функций. Назначение светодиодов приведено в таблице Б.1. В зависимости от типополнения терминала, часть светодиодов может отсутствовать.

Таблица Б.1 – Назначение служебных светодиодов

Наименование	Описание
Пуск встроен. осциллографа*	Пуск встроенного осциллографа. Загорается при пуске аварийного осциллографирования сигналов при срабатывании выходов защит, назначенных на пуск осциллографа
Пуск осцил. от встроен. клав*	Сигнализирует о ручном пуске осциллографа от сочетания кнопок «F + .(точка)»
Предупред. Сигнализация*	Любой логический сигнал о срабатывании измерительного органа или алгоритма может быть выведен на выходное реле терминала (шкафа), действующее на внешнюю сигнализацию энергообъекта и на внутреннюю сигнализацию на лицевой панели терминала. Светодиоды выполняют функцию предупредительной и аварийной сигнализации
Аварийная сигнализация*	
Пуск устройства	Загорается в момент подачи питания на терминал и сигнализирует о неготовности устройства выполнять свои функции. Гаснет автоматически при переходе устройства в состояние готовности
Диагностика*	Предупредительная неисправность. Устанавливается системой самодиагностики терминала. Указывает на неисправность сервисных функций (портов связи, дисплея, в цепях синхронизации). При этом терминал остается в работе, т.е. выполняет свои защитные функции. Возможна дальнейшая эксплуатация терминала с устранением неисправности в любое удобное время
Неисправн. аварийная*	Аварийная неисправность (аппаратная или неисправность конфигурации). Устанавливается системой самодиагностики терминала. Признаками аварийной неисправности являются: свечение светодиода Неисправность и отсутствие свечения светодиода Готовность на лицевой панели терминала. Требуется немедленного вмешательства для оперативного вывода и устранения неисправностей. При этом терминал не выполняет свои защитные функции
Контрольный выход	Используется в режиме автотестирования терминала при наладке, а также для проверки выдержек времени при помощи ПО EKRASMS-SP . Сигнализирует о срабатывании контрольного реле. В качестве контрольного реле может быть назначено любое из выходных реле терминала. Контрольное реле (как и все выходные реле терминала) работает только в режиме «Работа» терминала. Для терминалов ЭКРА 24Х и ЭКРА 2Х7 предусмотрено специальное контрольное реле, которое функционирует как в состоянии «Работа», так и в состоянии «Вывод»
Готовность	Сигнализирует о наличии питания на обмотках реле блоков дискретных выходов. Отсутствие свечения указывает на неисправность терминала или терминал находится в состоянии «Вывод». Данный светодиод дублирует одноименный светодиод, расположенный в верхнем ряду лицевой панели терминала

Наименование	Описание
Работа	Индикатор состояния терминала « Работа »
Вывод	Индикатор состояния терминала « Вывод »
Вызов	Индикатор входного сигнала « Вызов индикации »
Сброс	Индикатор входного сигнала « Съем сигнализации »
Наличие питания	Сигнализирует о наличии питания +12 В в терминале
Синхронизация	Текущее состояние входа синхронизации терминала. При включенной аппаратной синхронизации мигает с частотой, равной частоте импульсов синхронизации на входе терминала. Если аппаратная синхронизация отключена – не несет смысловой нагрузки (светодиод не горит)
1 – 8	<ul style="list-style-type: none"> – Сигнализируют активную группу уставок. При отсутствии групп уставок (терминал имеет один набор уставок) горит первый светодиод. – При входе в пункт меню Измерения защит соответствуют сработанным выходам защит, отображаемым на дисплее терминала. При выходе из пункта меню Измерения защит восстанавливается отображение номера текущей (активной) группы уставок
<p>* Светодиоды по умолчанию всегда назначаются с фиксацией. Для сброса светодиодной индикации следует использовать кнопку Съем сигнализации на двери шкафа или сочетание кнопок «F+0(ноль)» терминала.</p>	

Приложение В
(справочное)
Перечень функций

Таблица В.1 – Перечень функций терминала автоматики

Наименование	Сокращенное обозначение
Автоматика ликвидации асинхронного режима (основной, принцип моделирования векторов напряжения по концам защищаемого участка)	АЛАРо (АЛАР-Ф)
Автоматика ликвидации асинхронного режима (резервный, токовый принцип)	АЛАРр (АЛАР-Т)
Автоматика ограничения повышения напряжения	АОПН
Устройство резервирования при отказе выключателя с пуском от АОПН	УРОВ АОПН
Автоматика разгрузки при перегрузке по мощности	АРПМ
Автоматика ограничения перегрузки оборудования	АОПО
Фиксация отключения (и включения) линии:	ФОЛ
Фиксация отключения (и включения) двух линий	ФОДЛ
Фиксация отключения (и включения) трансформатора:	ФОТ
Фиксация отключения (и включения) двух трансформаторов	ФОДТ
Автоматика управления шунтирующим реактором:	АУР
Автоматика управления линейным шунтирующим реактором	АУЛР
Автоматика управления шинным шунтирующим реактором	АУШР
Автоматика ограничения снижения напряжения	АОСН
Автоматика ограничения снижения частоты	АОСЧ
Автоматическая частотная разгрузка:	АЧР
Дополнительная автоматическая разгрузка	ДАР
Частотное автоматическое повторное включение	ЧАПВ
Частотная длительная автоматика тепловых станций с выделением на сбалансированный энергорайон. Электротехническая часть. (Автоматика выделения станций на сбалансированный энергорайон и собственные нужды, Электротехническая часть)	ЧДА-Э (АВСН-Э)
Специальная автоматика отключения нагрузки	САОН
Фиксация отключения генераторного блока	ФОБ
Фиксация отключения системы шин	ФОСШ
Автоматика ограничения повышения частоты	АОПЧ
Автоматика фиксации тяжести коротких замыканий:	АФТКЗ
Автоматика разгрузки при близких КЗ	АРБКЗ
Автоматика разгрузки при затяжных КЗ	АРЗКЗ
Контроль предшествующего режима	КПР
Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости:	ЛАПНУ
Автоматика разгрузки при отключении линии	АРОЛ
Автоматика разгрузки при отключении двух линий	АРОДЛ
Автоматика разгрузки при отключении трансформатора	АРОТ
Автоматика разгрузки при отключении двух трансформаторов	АРОДТ
Автоматика разгрузки при отключении шин	АРОШ

Таблица В.2 – Перечень функций релейной защиты, автоматики и управления

Наименование
Максимальная токовая защита
Минимальная токовая защита
Токовая защита обратной последовательности
Токовая защита нулевой последовательности
Защита от несимметричного режима
Защита от перегрузки на основе тепловой модели
Защита от перегрузки ротора
Защита обмотки ротора генератора от замыкания на землю с наложением тока низкой частоты
Защита от однофазных замыканий на землю по токам и напряжениям высших гармоник
Защита от однофазных замыканий на землю по токам и напряжениям высших гармоник обмотки статора генератора, работающего на сборные шины
Защита обмотки статора генератора от однофазных замыканий на землю с наложением постоянного тока
Защита от однофазных замыканий на землю в обмотке статора генератора, работающего на сборные шины, с наложением контрольного тока частоты $f_{НОМ}/2$
Защита от однофазных замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего в блоке генератор-трансформатор с наложением контрольного тока частоты $f_{НОМ}/2$
Защита от однофазных замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего в укрупненном блоке с наложением контрольного тока частоты $f_{НОМ}/2$
Защита от однофазных замыканий на землю обмотки статора генератора, работающего в блоке и имеющего гальваническую связь с внешней сетью, с наложением контрольного тока частоты 25 Гц,
Защита обмотки статора генератора от однофазных замыканий по напряжению третьей гармоники
Защита от однофазных замыканий на землю по токам нулевой последовательности обмотки статора генератора, работающего на сборные шины
Продольная дифференциальная защита
Дифференциальная защита шин
Дифференциальная защита нулевой последовательности
Защита от перевозбуждения
Защита минимального напряжения
Защита максимального напряжения
Защита максимального напряжения обратной последовательности
Защита максимального напряжения нулевой последовательности
Защита по частоте
Дистанционная защита
Направленная защита мощности
Защита от потери возбуждения по дистанционному принципу
Защита от потери возбуждения с контролем потребления реактивной мощности
Защита от асинхронного режима (без потери возбуждения) по дистанционному принципу
Защита от асинхронного режима (без потери возбуждения) по углу
Защита от частичного пробоя изоляции высоковольтных вводов трансформатора
Логическая защита шин
Газовая защита
Защита от дуговых замыканий
Резервирование отказа выключателя
Блокировка при неисправностях цепей напряжения
Автоматический ввод резерва
Восстановление нормального режима
Контроль синхронизма
Автосинхронизатор
Автоматика управления выключателем

Наименование
Трёхфазное автоматическое повторное включение
Однофазное автоматическое повторное включение
Оперативная блокировка коммутационных аппаратов

**Приложение Г
(рекомендуемое)**

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

Таблица Г.1

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики
Мультиметр цифровой	APPA-91	0,1 мВ – 1000 В; ПГ ± (0,5 % + 1 ед.счета); =U 0,1 мВ – 750 В; ПГ ± (1,3 % + 4 ед.счета); ~U 0,1 мкА – 20 А; ПГ ± (1,0 % + 1 ед.счета); =I ПГ ± (1,5 % + 3 ед.счета); ~I 0,1 Ом – 20 МОм; ПГ ± (0,8 % + 1 ед.счета)
Источник питания постоянного тока	GPR-30H10D	(0 – 1) А; ПГ ± (0,005 I _{уст} * + 0,02 А); (0 – 300) В; ПГ ± (0,005 U _{уст} ** + 0,2 В)
Устройство пробивного напряжения универсальное	TOS 9201	до 5 кВ; ПГ ± (1,5 % + 20 В)
		10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ ± (2-20) %
Установка многофункциональная измерительная	OMICRON CMC 356	6 х ~ (0 – 32) А; ПГ ± 0,15 %; 4 х ~ (0 – 300) В; ПГ ± 0,08 %
<p>* I_{уст} – устанавливаемое значение выходного тока.</p> <p>** U_{уст} – устанавливаемое значение выходного напряжения.</p> <p>Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающих заданные режимы испытаний.</p>		

Приложение Д (справочное)

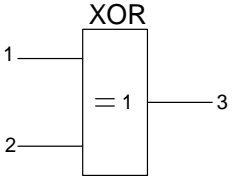
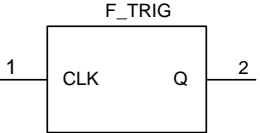
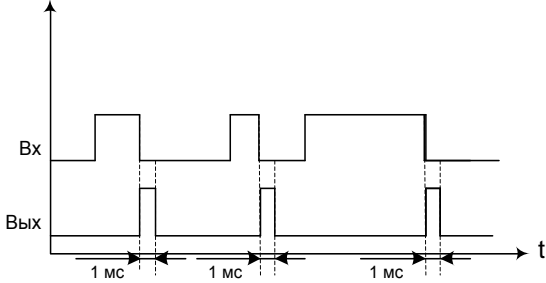
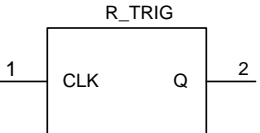
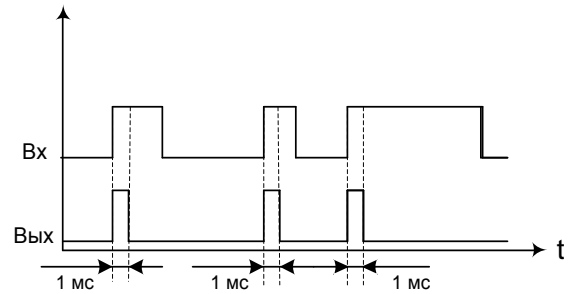
Логические элементы и их назначение

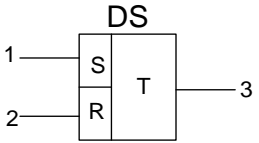
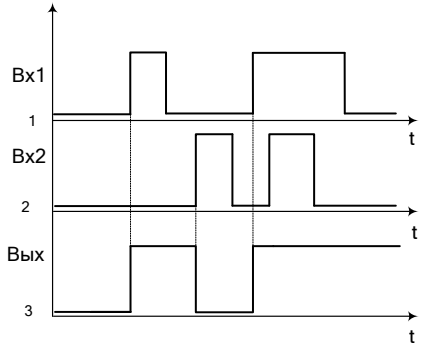
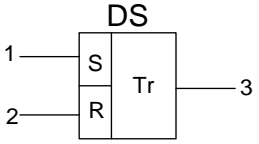
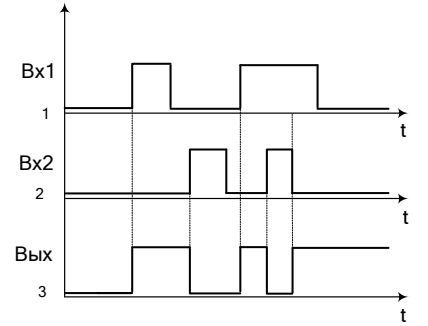
Д.1 Основные логические элементы, применяемые для конфигурирования терминала, их принцип действия и назначение приведено в таблице Д.1. Принцип действия показан на примере таблиц истинности или временных диаграмм.

Таблица Д.1 – Основные логические элементы

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия			Примечание
			Вход 1	Вход 2	Выход	
	DX _i , где i – номер элемента	Логическое «И»	0	0	0	Логический элемент, осуществляющий функцию логического умножения. Единица на выходе будет тогда и только тогда, когда на всех входах будет единица. Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеет уставок
			0	1	0	
			1	0	0	
			1	1	1	
	DX _i , где i – номер элемента	Логическое «И – НЕ»	0	0	1	Логический элемент, работающий по принципу элемента «И», но с инвертированным выходным сигналом. Единица на выходе элемента будет тогда, когда на одном из его входов появляется нуль. Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок
			0	1	1	
			1	0	1	
			1	1	0	
	DW _i , где i – номер элемента	Логическое «ИЛИ»	0	0	0	Логический элемент, осуществляющий функцию логического сложения. Единица на выходе элемента будет тогда, когда хотя бы на одном из его входов появляется единица. Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок
			0	1	1	
			1	0	1	
			1	1	1	
	DW _i , где i – номер элемента	Логическое «ИЛИ – НЕ»	0	0	1	Логический элемент, работающий по принципу элемента «ИЛИ», но с инвертированным выходным сигналом. Единица на выходе элемента будет тогда и только тогда, когда на всех входах будут нули.
			0	1	0	
			1	0	0	

ЭКРА.650321.001 РЭ

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия			Примечание
			1	1	0	
			Вход 1	Вход 2	Выход	Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок
	XOR _i , где <i>i</i> – номер элемента	Логическое «Исключающее ИЛИ»	0	0	0	<p>Логический элемент, формирующий единицу на выходе, если имеется единица, хотя бы на одном из входов, при появлении единицы на обоих входах на выходе формируется сигнал нуль.</p> <p>Данный элемент всегда имеет строго два входа. Не имеет уставок</p>
			0	1	1	
			1	0	1	
			1	1	0	
	F_TRIG _i *, где <i>i</i> – номер элемента	Определение спада				<p>Логический элемент, предназначен для определения перехода сигнала на входе элемента из «1» в «0» и выдачи импульса на выходе.</p> <p>При изменении сигнала CLK на входе элемента F_TRIG из «1» в «0» на выходе Q формируется импульс длительностью 1 мс.</p> <p>Не имеет уставок</p>
	R_TRIG _i *, где <i>i</i> – номер элемента	Определение нарастающего фронта				<p>Логический элемент, предназначен для определения перехода сигнала на входе элемента из «0» в «1» и выдачи импульса на выходе.</p> <p>При изменении сигнала CLK на входе элемента R_TRIG из «0» в «1» на выходе Q формируется импульс длительностью 1 мс.</p> <p>Не имеет уставок</p>

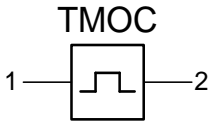
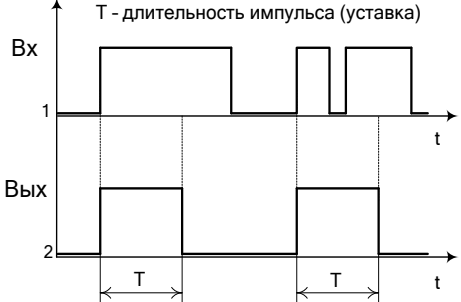
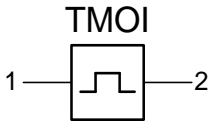
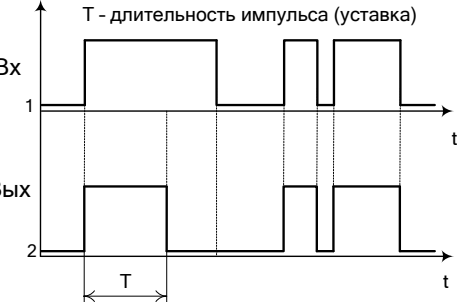
Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	<p>DS_i, где i – номер элемента</p>	<p>RS – триггер с приоритетом по S</p>		<p>Логический элемент, обладающий способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний. Предназначен для записи и хранения информации.</p> <p>При поступлении единицы на вход s (set) на выходе появляется единица. Триггер запоминает сигнал и удерживает его. При исчезновении сигнала на входе s и появлении единицы на входе r (reset) сигнал на выходе сбрасывается (выходное состояние становится равным логическому нулю).</p> <p>Не имеет уставок. При R=1 и S=1, на выходе будет «1»</p>
	<p>DS_i, где i – номер элемента</p>	<p>RS – триггер с приоритетом по R</p>		<p>Логический элемент, обладающий способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний. Предназначен для записи и хранения информации.</p> <p>При поступлении единицы на вход s (set) на выходе появляется единица. Триггер запоминает сигнал и удерживает его, до тех пор, пока на входе r (reset) не появится единица, после чего сигнал на выходе сбрасывается.</p> <p>Не имеет уставок. При R=1 и S=1, на выходе будет «0»</p>

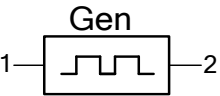

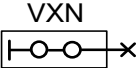
ЭКРА.650321.001 РЭ

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание																																				
	DS _i , где i – номер элемента	Энергонезависимый RS-триггер с приоритетом по R		<p>Логический элемент, сохраняющий свое состояние при отключении оперативного питания терминала и восстанавливающий его при возобновлении питания.</p> <p>Принцип действия аналогичен принципу действия триггера с приоритетом по «R».</p> <p>Не имеет уставок. При R=1 и S=1, на выходе будет «0»</p>																																				
	DC _i , где i – номер элемента	Счетчик импульсов		<p>Логический элемент, производящий подсчет импульсов, поступающих на вход С. При превышении числа импульсов N, задаваемого уставкой, на выходе счетчика формируется единица и удерживается, пока на вход R (reset) не поступит сбрасывающий сигнал. Если сбрасывающий сигнал появляется до достижения уставки срабатывания, то подсчитанное число импульсов сбрасывается и отсчет начинается заново.</p> <p>Значение уставки счетчика лежит в диапазоне от 0 до 9999 импульсов</p>																																				
	VSX _i , где i – номер элемента	Переключатель входов	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Вход 1</th> <th>Вход 2</th> <th>Вход 3</th> <th>Выход</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Выход	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	<p>Логический элемент, содержащий три входа и один выход и имеющий возможность переключения между двумя входами, по сигналу третьего входа.</p> <p>Когда сигнал входа 3 равен нулю, то сигнал на выходе равен сигналу на входе 1, а когда сигнал входа 3 равен единице, то сигнал на выходе равен сигналу на входе 2.</p> <p>Не имеет уставок</p>
Вход 1	Вход 2	Вход 3	Выход																																					
0	0	0	0																																					
1	0	0	1																																					
1	0	1	0																																					
0	1	0	0																																					
0	0	1	0																																					
1	1	0	1																																					
0	1	1	1																																					
1	1	1	1																																					

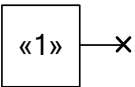
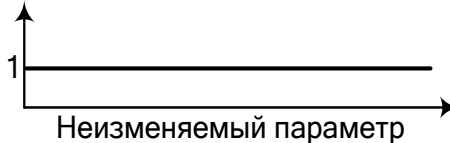
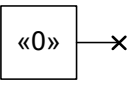
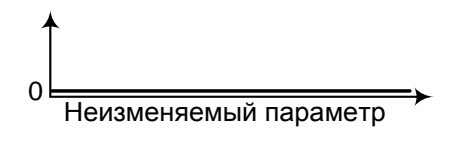
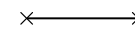
Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	DT_i , где i – номер элемента	Выдержка времени на срабатывание (нерегулируемая)		<p>Логический элемент, осуществляющий задержку прохождения сигнала.</p> <p>Выдержки времени подразделяются на регулируемые и нерегулируемые.</p> <p>Нерегулируемые выдержки времени не имеют уставок.</p> <p>Значение уставки регулируемой выдержки времени лежит в диапазоне от 0 до 9999.999 с, шаг изменения 1 мс</p>
		Выдержка времени на срабатывание (регулируемая)		
	DT_i , где i – номер элемента	Выдержка времени на возврат (нерегулируемая)		
		Выдержка времени на возврат (регулируемая)		

ЭКРА.650321.001 РЭ

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
 <p style="text-align: center;">ТМОС</p>	<p style="text-align: center;">ТМОС_і, где і – номер элемента</p>	<p style="text-align: center;">Формирователь импульсов</p>		<p>Логический элемент, формирующий на выходе импульс длительностью Т, определяемую уставкой, при изменении состояния на входе из нуля в единицу.</p> <p>Значение уставки выдержки времени для этих элементов лежит в диапазоне от 0 до 9999.999 с, шаг изменения 1 мс</p>
 <p style="text-align: center;">ТМОІ</p>	<p style="text-align: center;">ТМОІ_і, где і – номер элемента</p>	<p style="text-align: center;">Формирователь импульсов с прерыванием</p>		<p>Логический элемент, формирующий на выходе импульс длительностью Т, которая определяется уставкой, при изменении состояния на выходе из нуля в единицу. Выход сбрасывается в логический «0», если вход устанавливается в «0» до конца импульса.</p> <p>Значение уставки выдержки времени для этих элементов лежит в диапазоне от 0 до 9999.999 с, шаг изменения 1 мс</p>

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	Gen _i , где i – номер элемента	Генератор прямоугольных импульсов	 <p>Уставки: T - период следования импульсов; t - длина импульса ($t < T$)</p>	<p>Логический элемент, формирующий импульсы длительностью t при наличии сигнала на входе. Имеет две уставки: период сигнала T и длительность импульса t.</p> <p>Период сигнала лежит в диапазоне от 0 до 50 с, шаг изменения 1 мс. Длительность импульса всегда меньше периода сигнала</p>
	VXN _i , где i – номер элемента	Программная накладка	Изменяемый параметр, определяется при задании уставок.	Может принимать два значения: разомкнута («0»), замкнута («1»)
	CHrom _i , где i – номер элемента	Счетчик ступеней привода РПН	<p>Расчет производится путем суммирования ($N_{тек} = N_{тек} + 1$) (вычитания ($N_{тек} = N_{тек} - 1$)) при каждом появлении сигнала регулирования «Прибавить (C+)» («Убавить (C-)»). Отсчет производится относительно начального значения ступени РПН ($N_{нач}$), заданной пользователем. При достижении максимальной (N_{max}) (минимальной (N_{min})) ступени формируется сигнал «Наибольшая ступень» (max) («Наименьшая ступень» (min)).</p> <p>Предусмотрена возможность определения «мертвых» ступеней РПН – ступени, которые привод РПН проскакивает без регулирования. Номера «мертвых» ступеней задаются с помощью уставок. При номере текущей ступени ($N_{тек}$) равном номеру мертвой ступени формируется сигнал «Мертвая ступень» (D).</p>	<p>Логический элемент, предназначенный для определения номера текущей ступени и выдачи блокирующих команд в случае достижения наибольшей и наименьшей ступеней РПН. Есть возможность определения «мертвых» ступеней.</p> <p>Имеет уставки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Максимальное значение ступени РПН ($N_{max} = 1 \dots 64, N_{max} \geq N_{min}$); - Минимальное значение ступени РПН ($N_{min} = 1 \dots 64, N_{max} \geq N_{min}$); - Начальное значение ступени РПН ($N_{нач} = 1 \dots 64, N_{min} \leq N_{нач} \leq N_{max}, N_{max} \geq N_{min}$); - Список «мертвых» ступеней (из диапазона $N_{min} \dots N_{max}$)

ЭКРА.650321.001 РЭ

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
<p>Cnst</p> 	Cnst _i , где i – номер элемента	Константа «1»		Логический элемент, на выходе которого всегда логическая единица
<p>Cnst</p> 	Cnst _i , где i – номер элемента	Константа «0»		Логический элемент, на выходе которого всегда логический ноль
	-	Пересылка (соединитель)	Осуществляет логическую связь между элементами	Не имеет уставок
<p>* Доступно только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.</p>				

Перечень принятых сокращений

АРМ – автоматизированное рабочее место
АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП – аналого-цифровой преобразователь
БП – блок питания и управления
БСК – батарея статических конденсаторов
ЗИП – запасные части, инструменты, принадлежности
КА – коммутационный аппарат
КЗ – короткое замыкание
НКУ – низковольтное комплектное устройство
ОБ – оперативная блокировка
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство
ПА – противоаварийная автоматика
ПЗУ – постоянное запоминающее устройство
ПК – персональный компьютер
ПО – программное обеспечение
ПОК – программа обеспечения качества
РЗ – релейная защита
РЗА – релейная защита и автоматика
РПН – регулирование под нагрузкой
РС – регистратор событий
ТН – трансформатор напряжения
ТО – техническое описание
ТСН – трансформатор собственных нужд
ТТ – трансформатор тока
УПАСК – устройство передачи аварийных сигналов и команд
ЭКУ – электронный ключ управления

Ссылочные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Название документа, на который дана ссылка	Номер подраздела, пункта и подпункта, в котором дана ссылка
ЭКРА.00005-02 90 01	«Программа RECVIEWER для просмотра и анализа осциллограмм (комплекс программ EKRASMS-SP)» Руководство оператора	1.4.4.6.4
ЭКРА.00006-07 34 01	«Программа АРМ-релейщика (комплекс программ EKRASMS-SP)» Руководство оператора	1.4.4.6.3
ЭКРА.00007-07 34 01	«Программа Сервер связи (комплекс программ EKRASMS-SP)» Руководство оператора	1.4.4.6.2
ЭКРА.00019-01 34 01	«Комплекс программ EKRASMS-SP Быстрый старт» Руководство оператора	1.4.4.6.1
ЭКРА.00021-01 31 01	«Использование протокола IEC 61850-8-1 в терминалах серии ЭКРА 200» Описание применения	1.4.3.3
ЭКРА.00022-01 31 01	«Использование протокола МЭК 60870-5-103 в терминалах микропроцессорных серии ЭКРА 200» Описание применения	1.4.3.3
ЭКРА.00024-01 31 01	«Использование протокола МЭК 60870-5-104 в терминалах микропроцессорных серии ЭКРА 200» Описание применения	1.4.3.3
ЭКРА.00035-01 31 01	«Использование протокола Modbus в терминалах серии ЭКРА 200» Описание применения	1.4.3.3
ЭКРА.00039-01 34 01	«Комплекс программ EKRASMS-SP. Работа с гибкой логикой » Руководство оператора	1.4.4.8
ЭКРА.650321.001 И1	«Блоки терминала микропроцессорного серии ЭКРА 200, шкафов типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200» Инструкция по замене	1.7.1; 3.3.1
ЭКРА.650320.001 И1	«Терминалы серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200» Инструкция по устранению неисправностей	1.7.1
ЭКРА.650320.001 РС	«Терминалы серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200» Руководство по ремонту	1.7.1
ЭКРА.425510.010 ПД	«Интеграция в АСУ ТП терминалов микропроцессорных серии ЭКРА 200»	2.6.2.8.6; 2.7.2.8.6
ЭКРА.650321.001 ИС	«Терминалы серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200» Рекомендации по проведению профилактических работ	1.5.1
ЭКРА.650321.001 МП	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» Методика поверки	1.7.1; 3.4.1; 3.4.4
ЭКРА.650321.012 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200. Синхронизация времени» Инструкция по настройке	2.6.2.8.6; 2.7.2.8.6
ЭКРА.650321.012-01 И	«Терминалы серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200. Часовая зона и сезонный перевод времени» Инструкция по настройке	2.6.2.8.6; 2.7.2.8.6
ЭКРА.650321.014 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» Инструкция по замене и восстановлению конфигурации и программного обеспечения	2.6.7.1.1; 2.7.7.1
ЭКРА.650321.018 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» Инструкция по опробованию сигналов в АСУ ТП	1.4.3.3

Обозначение документа, на который дана ссылка	Название документа, на который дана ссылка	Номер подраздела, пункта и подпункта, в котором дана ссылка
ЭКРА.650321.019 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200. Формирование списков сигналов, доступных по протоколам связи» Инструкция	1.4.3.3
ЭКРА.650321.024 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» Инструкция по настройке протоколов передачи данных МЭК 60870-5-103 (Slave), МЭК 60870-5-104 (Server)	1.4.3.3
ЭКРА.650321.025 Д8	«Терминалы серии ЭКРА 200» Руководство по техническому обслуживанию	3.1
ЭКРА.650321.028 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200. Резервирование сети Ethernet» Инструкция по настройке	1.4.3.3
ЭКРА.650321.030 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» Инструкция по настройке протоколов МЭК 61850	1.4.3.3
ЭКРА.656116.360-61 ТО	«Ресурс выключателя» Техническое описание	2.6.2.9; 2.7.2.7



ООО НПП «ЭКРА»

Адрес: 428003, РФ, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3

Тел./факс: (8352) 22-01-10 (многоканальный)
22-01-30 (автосекретарь)

E-mail: ekra@ekra.ru
ekra3@ekra.ru

Web: <http://www.ekra.ru>

Отдел наладки и сервиса (наладка, обслуживание, рекламации)

Тел: (8352) 22-01-13 (прямой),

8-800-250-8352 (круглосуточно, звонок по России бесплатный)

E-mail: support@ekra.ru