



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

34 3300

## ТЕРМИНАЛЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ

### СЕРИИ ЭКРА 200

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.650321.001 РЭ



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.

Справ. №

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.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.2017
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н.контр.				
Утв.				
<b>ЭКРА.650321.001 РЭ</b>				
Терминалы микропроцессорные ЭКРА 200 Руководство по эксплуатации				
		Лит.	Лист	Листов
		А	2	165

## Содержание

1	Описание и работа терминала.....	7
1.1	Назначение терминала.....	7
1.2	Основные технические характеристики.....	12
1.2.1	Основные параметры.....	12
1.2.2	Стойкость к внешним воздействующим факторам.....	12
1.2.3	Электрическая прочность изоляции.....	13
1.2.4	Электромагнитная совместимость.....	15
1.2.5	Цепи оперативного питания.....	17
1.2.6	Входные цепи приема аналоговых сигналов переменного тока и напряжения.....	18
1.2.7	Входные цепи приема аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения.....	18
1.2.8	Входные цепи приема дискретных сигналов.....	19
1.2.9	Выходные цепи.....	20
1.3	Состав терминала и конструктивное исполнение.....	21
1.4	Устройство и работа терминала.....	24
1.4.1	Устройство терминала.....	24
1.4.2	Функции терминала.....	25
1.4.3	Интеграция в систему управления и сбора данных.....	39
1.4.4	Программное обеспечение.....	41
1.5	Показатели надежности.....	43
1.6	Сведения о сырье, материалах, покупных изделиях.....	43
1.7	Комплектность.....	44
1.8	Средства измерений, инструмент и принадлежности.....	45
1.9	Маркировка и пломбирование.....	45
1.10	Упаковка.....	46
2	Использование по назначению.....	47
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	47
2.2	Подготовка терминала к использованию.....	47
2.3	Включение терминала.....	48
2.4	Средства управления терминалом.....	51
2.5	Администрирование пользователей терминала <sup>1</sup> .....	55
2.6	Работа с терминалом (вертикальное расположение дисплея).....	56
2.6.1	Просмотр информации о терминале (пункт главного меню Информация).....	58
2.6.2	Редактирование уставок и параметров (пункт главного меню Редактор).....	58
2.6.3	Просмотр текущих значений (пункт главного меню Текущие величины).....	76
2.6.4	Просмотр результатов диагностики (пункт главного меню Диагностика).....	80
2.6.5	Тестирование (пункт главного меню Тесты).....	82

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3

2.6.6	Работа с мнемосхемой (пункт главного меню Мнемосхема) .....	84
2.6.7	Работа с сервисным меню (Сервисное меню).....	85
2.7	Работа с терминалом (горизонтальное расположение дисплея).....	86
2.7.1	Просмотр информации о терминале (пункт главного меню Информация).....	88
2.7.2	Редактирование уставок и параметров (пункт главного меню Параметры).....	88
2.7.3	Просмотр текущих значений (пункт главного меню Текущие величины) .....	115
2.7.4	Просмотр результатов диагностики (пункт главного меню Диагностика).....	120
2.7.5	Тестирование (пункт главного меню Тесты) .....	123
2.7.6	Мнемосхема (пункт главного меню Мнемосхема) .....	125
2.7.7	Работа с сервисным меню (Сервисное меню).....	128
2.8	Возможные неисправности и методы их устранения.....	130
3	Техническое обслуживание терминала .....	131
3.1	Общие указания .....	131
3.2	Меры безопасности.....	133
3.3	Проверка работоспособности терминала (организация эксплуатационных проверок) .....	133
3.4	Указания по поверке и калибровке .....	134
4	Транспортирование и хранение.....	135
5	Утилизация.....	136
	Приложение А (обязательное) Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса .....	144
	Приложение Б (справочное) Светодиодная индикация служебных сигналов.....	150
	Приложение В (справочное) Перечень функций .....	152
	Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок .....	155
	Приложение Д (справочное) Логические элементы и их назначение .....	156
	Перечень принятых сокращений.....	162
	Ссылочные документы .....	163

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

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

терминалы автоматики (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 эксплуата-

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17		5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ции, 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
						6

# 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 зависимости от их применения на атомных станциях, соответствуют требованиям в соответствии с классом безопасности по НП-001-15, НП-026-16:

- 2 (классификационные обозначения 2Н, 2О, 2У, 2НО, 2НУ), в составе систем безопасности;
- 3 (классификационные обозначения 3Н, 3О, 3У, 3НО, 3НУ), в составе систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности;
- 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.

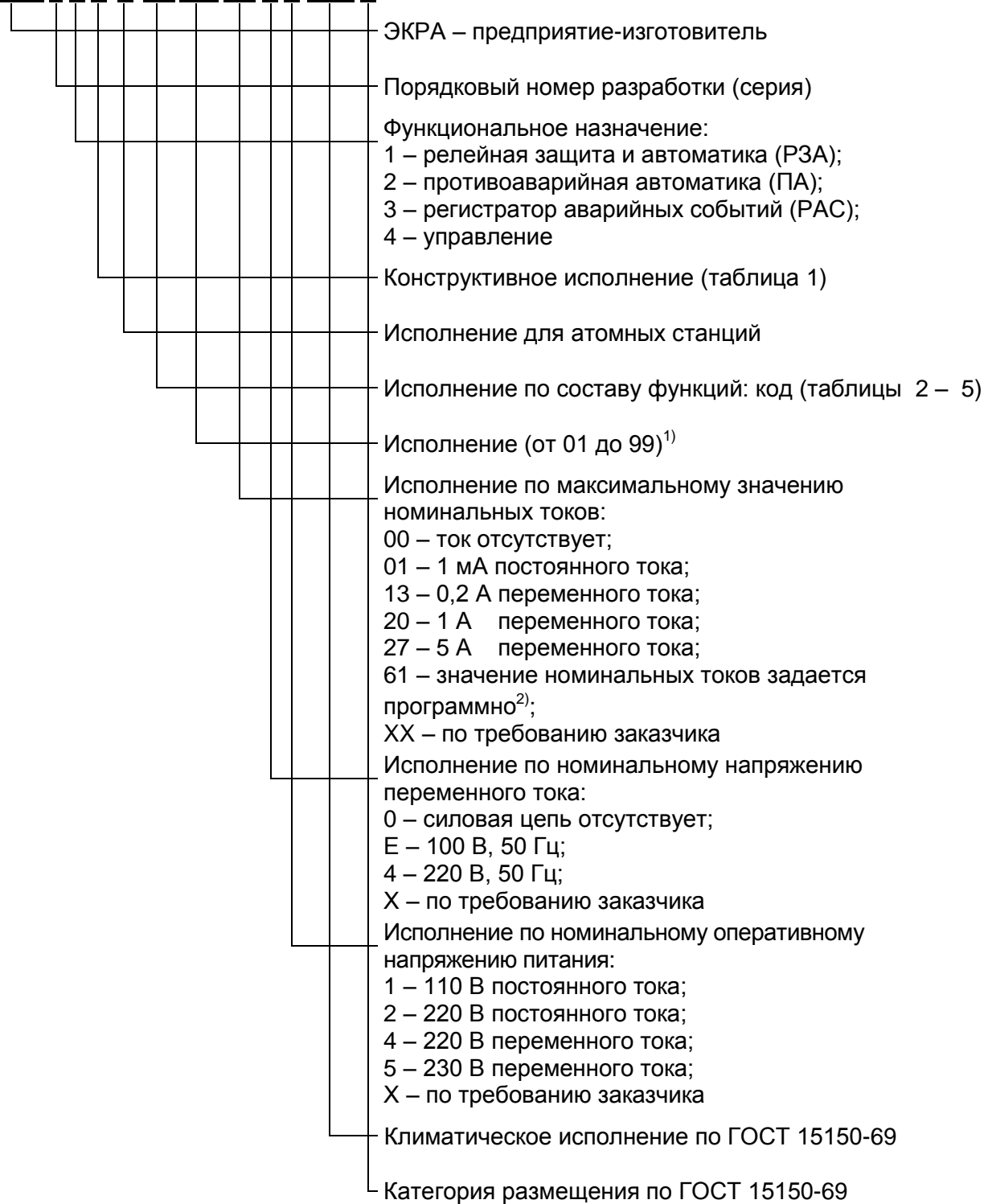
1.1.5 Назначение терминала ЭКРА 200 отражается в структуре его условного обозначения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17		7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Структура условного обозначения типоисполнения терминала:

ЭКРА 2 X X A XX XX- XX X X XXX X



<sup>1)</sup> Отражает аппаратный состав и программное обеспечение в соответствии с руководством по эксплуатации (РЭ) конкретного типоисполнения терминала (шкафа).

<sup>2)</sup> 0,2 А, 1 А или 5 А переменного тока.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

8



«Примечание – РЭ конкретного типоразмера терминала (шкафа) содержит характеристики, функциональные схемы, принципиальные схемы, описание принципа действия функций и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров».

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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

Код	Назначение
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	Регистрация 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 УХЛ3.1 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:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

- «Терминал ЭКРА 221 01XX-20Е2 УХЛ4 ТУ 3433-026-20572135-2010»;
- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:  
«Терминал ЭКРА 221 01XX-20Е2 УХЛ4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
  - для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:  
«Терминал ЭКРА 221 01XX-20Е2 О4. Экспорт ТУ 3433-026-20572135-2010»;
  - для поставок на атомные станции:  
«Терминал ЭКРА 221А 01XX-20Е2 УХЛ3.1 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».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17		11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 1.2 Основные технические характеристики

### 1.2.1 Основные параметры

Основные параметры терминалов серии ЭКРА 200 приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные параметры

Наименование параметра	Значение
Номинальный переменный ток аналоговых входов $I_{НОМ, А}$	0,2; 1,0; 5,0
Рабочий диапазон входных переменных токов, А	(0,05 – 40,0) $I_{НОМ}$
Номинальное напряжение переменного тока аналоговых входов $U_{НОМ, В}$	100
Рабочий диапазон напряжений переменного тока аналоговых входов, В	0 – 264
Номинальная частота аналоговых сигналов переменного тока $f_{НОМ, Гц}$	50
Номинальный постоянный ток аналоговых входов $I_{НОМ, мА}$	1
Номинальное напряжение постоянного тока аналоговых входов $U_{НОМ, В}$	100
Рабочий диапазон входных напряжений постоянного тока аналоговых входов, В	2 – 300
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 <sup>1)</sup>
<sup>1)</sup> По требованию заказчика возможна поставка на напряжение питания переменного тока 230 В.	

### 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 Терминалы предназначены для работы в следующих условиях:

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 плесневыми грибами;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	Бондарева	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

- 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	Общепромышленное исполнение	Исполнение для атомных станций
Верхнее предельное рабочее и рабочее значение температуры воздуха, °С		
– вид климатического исполнения УХЛ4 (без выпадения инея и росы)	+55	+55
– вид климатического исполнения УХЛ3.1 (без выпадения инея и росы)	+55	+55
– вид климатического исполнения О4	+55	–
верхнее предельное рабочее значение температуры воздуха, °С	+45	
верхнее рабочее значение температуры воздуха, °С		
Нижнее предельное рабочее и рабочее значение температуры воздуха, °С		
– вид климатического исполнения УХЛ4 (без выпадения инея и росы)	+ 1 <sup>1)</sup>	+ 1
– вид климатического исполнения О4	+ 1 <sup>1)</sup>	–
– вид климатического исполнения УХЛ3.1 (без выпадения инея и росы)	-25 (по заказу до -40)	-10 (по заказу до -25)
Верхнее рабочее значение относительной влажности, %		
– вид климатического исполнения УХЛ4	80 при 25 °С	80 при 25 °С
– вид климатического исполнения О4 (без конденсации влаги)	98 при 35 °С	–
– вид климатического исполнения УХЛ3.1	98 при 25 °С	98 при 25 °С
<sup>1)</sup> Возможно использование терминала при нижней рабочей и предельной рабочей значениях температуры окружающего воздуха минус 5 °С.		

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).

### 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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С и относительной влажности до 85 % (до 98 % для УХЛЗ.1 и О4), не менее 100 МОм.

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

- температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С;
- относительной влажности не более 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  $\pm 10$  %;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс  $\pm 30$  %;
- длительность полуспада заднего фронта 50 мкс  $\pm 20$  %;
- 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  $\pm 10$  %;
- длительность переднего фронта 1,2 мкс  $\pm 30$  %;
- длительность полуспада заднего фронта 50 мкс  $\pm 20$  %;
- длительность интервала между импульсами не менее 5,0 с.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17		14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.2.4 Электромагнитная совместимость

1.2.4.1 Терминал соответствует требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам 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).

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

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

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

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

Таблица 8 – Помехоустойчивость терминала

Вид помехи	Нормативный документ	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) <sup>1)</sup> , ±15 кВ, воздушные (с.ж. 4) <sup>1)</sup> ,
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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

Вид помехи	Нормативный документ	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
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
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 <sup>2)</sup> , 100 % $U_{НОМ}$ , 0,5 с <sup>2)</sup> ,
Провалы и прерывание напряжения питания переменного тока	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	30 % $U_{НОМ}$ , 2 с <sup>3)</sup> , 60 % $U_{НОМ}$ , 1 с; 100 % $U_{НОМ}$ , 1 с <sup>3)</sup>
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)

- 1) Допускается искажение отображаемой на дисплее информации длительностью не более 1 с с последующим самовосстановлением.  
2) При использовании блока фильтра типа П171.  
3) Для терминалов, поставляемых на АЭС, значения соответствуют ГОСТ 32137-2013.

Примечание – Критерий качества функционирования при всех видах испытаний на помехоустойчивость – А.

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)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист			
	9					Зам.	ЭКРА.358-2017	10.03.17	16
	Изм.					Лист	№ докум.	Подп.	Дата



Вид помехи	Базовый стандарт
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<sup>1)</sup> 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 Пусковой ток терминала составляет не более 11 А в течение 10 мс, при использовании совместно с фильтром типа П171х – не более 13 А в течение 10 мс.

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

<sup>1)</sup> До 500 мс при использовании блока фильтров типа П171.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

- 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.

### 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 Основные параметры аналоговых входов приведены в таблице 6.

1.2.6.3 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  $\pm 2\%$ .

1.2.6.4 Входные цепи переменного тока имеют термическую стойкость:

- 3,0  $I_{НОМ}$  при длительном воздействии;
- 100,0  $I_{НОМ}$  при токовом воздействии в течение 1,0 с.

1.2.6.5 Входные цепи переменного напряжения длительно выдерживают без повреждений 300 В.

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

- напряжения переменного тока частотой 50<sup>1)</sup> Гц с верхними пределами действующих значений 100 В или 200 В или 500 В;
- переменные токи частотой 50<sup>1)</sup> Гц с верхними пределами действующих значений 2 А или 10 А или 20 А.

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

- по входной цепи переменного тока В·А ..... 0,6;
- по входной цепи переменного напряжения, В·А ..... 0,1.

### 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.

<sup>1)</sup> Для терминала с версией ПО 7.1.0.7 и выше частотой 50 Гц и 60 Гц.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

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  $\pm 20$  мВ, или  $\pm 75$  мВ, или  $\pm 150$  мВ, или  $\pm 10$  В;
- постоянные токи с верхними пределами  $\pm 5$  мА или  $\pm 20$  мА или  $\pm 75$  мА или  $\pm 150$  мА.

1.2.7.6 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 ..... 0,2.

### 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 гальванической 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 при условии отсутствия программной задержки, и переменного тока 220 В (действующее значение) длительностью не менее 15 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;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

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 с шагом 1 мс.

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

- 0,5 Вт при 24 В постоянного тока;
- 0,5 Вт при 48 В постоянного тока;
- 0,5 Вт при 110 В постоянного тока;
- 0,5 Вт при 220 В постоянного тока;
- 1 В·А 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17		20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 8 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 ( $\tau$ ), 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.

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 могут входить:

- 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 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17		21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 14254-2015 (IEC 60529-2013).

По требованию заказчика возможно исполнение терминала со степенью защиты до IP51 по лицевой панели.

По требованию заказчика возможно исполнение терминала со степенью защиты до IP52 (кроме входных и выходных зажимов для подключения проводников; терминала в целом при использовании дополнительного защитного каркаса).

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 металлическими частями терминала 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 мм<sup>2</sup>. Присоединение медных жил (кабелей) сечением до 10 мм<sup>2</sup> обеспечивается посредством применения колодок соединения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 мм<sup>2</sup>.

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

1.3.15 Установочные размеры терминалов приведены в приложении 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	Конструктивное исполнение 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	64 ( - ) <sup>1)</sup>	96 (128) <sup>1)</sup>	144(192) <sup>1)</sup>	36 ( - ) <sup>1)</sup>
Габаритные размеры, мм, не более:				
– ширина	270	376	483	192
– глубина	272	272	272	211
– высота	276	276	276	276
Масса, кг, не более	11	16	19	7
<sup>1)</sup> 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.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Инд. № подл.	10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

## 1.4 Устройство и работа терминала

### 1.4.1 Устройство терминала

1.4.1.1 Блок логики является центральной частью терминала (см. рисунок 66). 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 легко-съемная 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17		24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



1.4.1.4 Блок аналоговых входов в зависимости от типoisполнения 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 типoisполнения 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 автоматики и/или управления в зависимости от программируемой конфигурации терминала;
- воздействие любой функции защиты или автоматики 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; сигнализа-

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
9	Зам.	ЭКРА.358-2017		10.03.17	ЭКРА.650321.001 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					25

цию 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 типоразмерного исполнения терминала (шкафа).

#### 1.4.2.2 Терминал с функцией измерения

Наличие функции измерения электрических параметров сети переменного тока и цепей постоянного тока, вид и количество измеряемых параметров определяется проектом.

##### 1.4.2.2.1 Терминал обеспечивает измерение:

- действующего значения фазного ( $U_A, U_B, U_C$ ) и линейного ( $U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}$ ) напряжений;
- действующего значения фазного тока ( $I_A, I_B, I_C$ );
- активной ( $P$ ), реактивной ( $Q$ ) и полной ( $S$ ) мощности (фазная и трехфазная);
- частоты сети ( $f$ );

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

- активной ( $W_p$ ) и реактивной ( $W_q$ ) энергии суммарно по фазам в двух направлениях (технический учет) в соответствии с требованиями для счетчиков активной энергии класса точности 1 по ГОСТ 31819.21-2012 (IEC 62053-21:2003) и требованиями для счетчиков реактивной энергии класса точности 2 по ГОСТ 31819.23-2012 (IEC 62053-23:2003);
- напряжения и силы постоянного тока.

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 входных токов, напряжений и мощности

Номинальное значение фазного напряжения $U_{ФНОМ}, В$	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/ $\sqrt{3}$	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 измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерений фазного тока, фазного и линейного напряжений, частоты, мощности, напряжения и силы постоянного тока соответствуют значениям, указанным в таблице 12.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

Таблица 12 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности измерений фазного тока, фазного и линейного напряжений, частоты, мощности, напряжения и силы постоянного тока

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Действующее значение фазного тока, А	(0,02 – 1,20) $I_{НОМ}$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	-
Действующее значение фазного или линейного напряжения, В	(0,1 – 2,0) ( $U_{ФНОМ}$ ; $U_{ЛНОМ}$ )	$\gamma = \pm 0,5 \%$	-
Частота, Гц	45 – 55	$\Delta = \pm 0,01$ Гц	$0,1 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 2,0 \cdot U_{НОМ}$
Мощность (активная, реактивная, полная) фазная и трехфазная, Вт, вар, В·А	(0,02 - 1,20) ( $P_{НОМ}$ ; $Q_{НОМ}$ ; $S_{НОМ}$ )	$\gamma = \pm 0,5 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$
Сила постоянного тока, мА	$\pm 5$ ; 0 – 5	$\gamma = \pm 0,15 \%$	-
	$\pm 20$ ; 0 – 20; 4 – 20	$\gamma = \pm 0,1 \%$	-
Напряжение постоянного тока, В	$\pm 10$ ; $\pm 330$	$\gamma = \pm 0,5 \%$	-

<sup>1)</sup> Обозначение погрешностей:  $\Delta$  - абсолютная;  $\gamma$ , % - приведенная

1.4.2.2.4 Нормирующее значение при определении основной приведенной погрешности измерений фазного тока, фазного и линейного напряжений, частоты, мощности принимается равным номинальному значению измеряемого параметра.

1.4.2.2.5 Нормирующее значение при определении основной приведенной погрешности измерений напряжения и силы постоянного тока принимается равным:

- 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.

1.4.2.2.6 Пределы допускаемой основной погрешности измерения активной и реактивной энергии при симметричной нагрузке соответствуют значениям, указанным в таблице 13.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

Таблица 13 – Пределы допускаемой основной погрешности измерения активной и реактивной энергии при симметричной нагрузке

Измеряемый параметр	Режим нагрузки	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Активная энергия, $W_p$ , МВт·ч	Симметричная	$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 1$
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 1$
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 0,5$ (инд.) <sup>2)</sup>
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 0,5$ (инд.) <sup>2)</sup>
		$\delta = \pm 1,5 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 0,8$ (емк.) <sup>3)</sup>
		$\delta = \pm 1,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 0,8$ (емк.) <sup>3)</sup>
Реактивная энергия, $W_q$ , Мвар·ч	Симметричная	$\delta = \pm 2,5 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,05 \cdot I_{НОМ}$ $\sin\varphi = 1$
		$\delta = \pm 2,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\sin\varphi = 1$
		$\delta = \pm 2,5 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I < 0,1 \cdot I_{НОМ}$ $\sin\varphi = 0,5$
		$\delta = \pm 2,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\sin\varphi = 0,5$
		$\delta = \pm 2,5 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I < 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\sin\varphi = 0,25$
<p>1) Обозначение погрешностей: <math>\delta</math>, % - относительная                  2) При индуктивной нагрузке                  3) При емкостной нагрузке</p>			

1.4.2.2.7 Пределы допускаемой основной погрешности измерения активной и реактивной энергии при несимметричной нагрузке соответствуют значениям, указанным в таблице 14.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
29

Таблица 14 – Пределы допускаемой основной погрешности измерения активной и реактивной энергии при несимметричной нагрузке

Измеряемый параметр	Режим нагрузки	Пределы допускаемой основной погрешности <sup>1)</sup>	Дополнительные условия
Активная энергия, $W_p$ , МВт·ч	Однофазная нагрузка при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения (несимметричная)	$\delta = \pm 2,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 1$
		$\delta = \pm 2,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\cos\varphi = 0,5$ (инд.) <sup>2)</sup>
Реактивная энергия, $W_q$ , Мвар·ч	Однофазная нагрузка при симметрии многофазных напряжений, приложенных к цепям напряжения (несимметричная)	$\delta = \pm 3,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,05 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\sin\varphi = 1$
		$\delta = \pm 3,0 \%$	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,1 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$ $\sin\varphi = 0,5$

1) Обозначение погрешностей:  $\delta$ , % - относительная  
2) При индуктивной нагрузке

1.4.2.2.8 Разность между значениями погрешности измерений активной энергии, определенными при однофазной нагрузке счетчика и при симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе  $I_{НОМ}$  и коэффициенте мощности  $\cos\varphi = 1$  не превышает 1,5 %.

1.4.2.2.9 Разность между значениями погрешности измерений реактивной энергии, определенными при однофазной нагрузке счетчика и при симметричной многофазной нагрузке при номинальном токе  $I_{НОМ}$  и коэффициенте мощности  $\sin\varphi = 1$  не превышает 3,5 %.

1.4.2.2.10 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений электрических параметров сети переменного тока, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °С до любой температуры в рабочем диапазоне температур от минус 25 до плюс 55 °С на каждые 10 °С, не превышает значений, указанных в таблице 15.

Таблица 15 – Пределы дополнительной погрешности измерений при изменении температуры окружающего воздуха

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности	Дополнительные условия
Действующее значение фазного тока	$\gamma = \pm 0,25 \%$ / 10 °С	-
Действующее значение фазного или линейного напряжения	$\gamma = \pm 0,25 \%$ / 10 °С	-
Частота	$\Delta = \pm 0,01$ Гц / 10 °С	$0,1 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 2,0 \cdot U_{НОМ}$
Мощность (активная, реактивная, полная) фазная и трехфазная	$\gamma = \pm 0,25 \%$ / 10 °С	$0,8 \cdot U_{НОМ} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{НОМ}$ $0,02 \cdot I_{НОМ} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{НОМ}$

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой дополнительной погрешности	Дополнительные условия
Активная энергия, $W_p$ , МВт·ч	$\delta = \pm 0,5 \% / 10 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\cos\varphi = 1$
	$\delta = \pm 0,7 \% / 10 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\cos\varphi = 0,5$ (инд.) <sup>1)</sup>
Реактивная энергия, $W_q$ , Мвар·ч	$\delta = \pm 0,5 \% / 10 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,05 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\sin\varphi = 1$
	$\delta = \pm 0,7 \% / 10 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,8 \cdot U_{\text{НОМ}} \leq U \leq 1,2 \cdot U_{\text{НОМ}}$ $0,1 \cdot I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2 \cdot I_{\text{НОМ}}$ $\sin\varphi = 0,5$
Сила постоянного тока, мА	$\gamma = \pm 0,1 \% / 10 \text{ }^\circ\text{C}$	-
Напряжение постоянного тока, В	$\gamma = \pm 0,25 \% / 10 \text{ }^\circ\text{C}$	-
<sup>1)</sup> При индуктивной нагрузке		

1.4.2.2.11 Терминалы, при измерении фазного тока, фазного и линейного напряжений, частоты, мощности, энергии, не превышают величины предела допускаемой основной погрешности измерения соответствующего параметра (таблица 12, 13, 14) при изменении частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц.

1.4.2.2.12 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 типа-исполнения терминала.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

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).

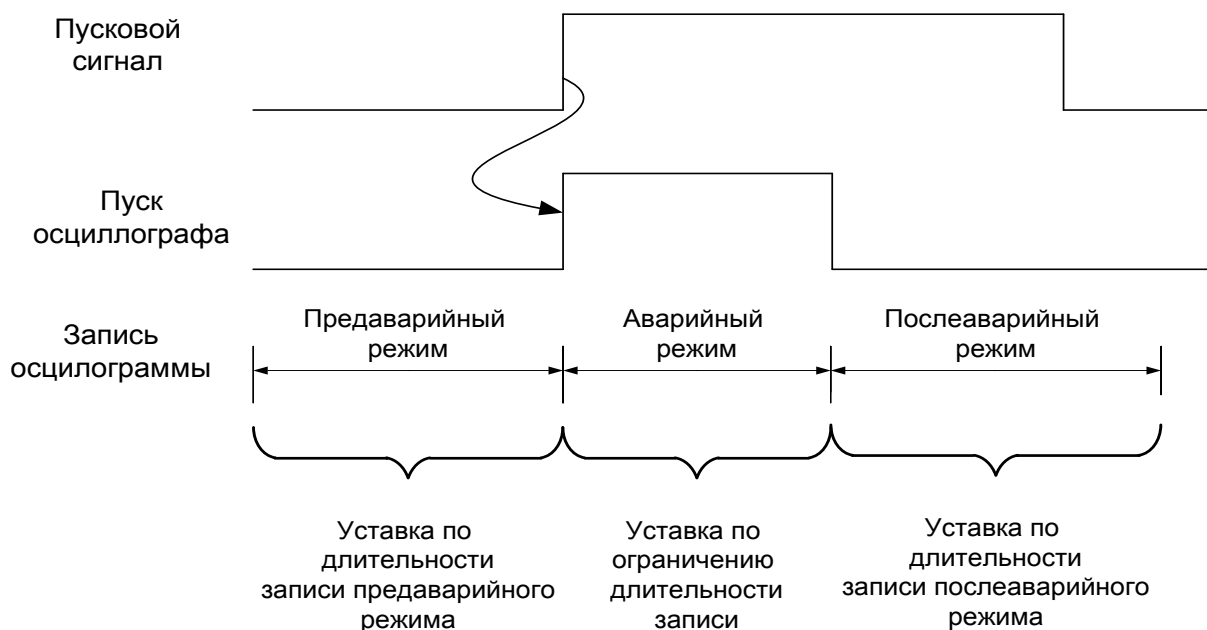


Рисунок 1 – Диаграмма формирования осциллограммы при длительном пусковом сигнале

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

ЭКРА.650321.001 РЭ



#### 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.AXXXX,

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) по фронту (переход с «0» в «1») и по спаду (с «1» на «0»)<sup>1)</sup> любого из 512 (1024<sup>2)</sup>) 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<sup>1)</sup>) логических сигналов.

1.4.2.5.8 Пуск режима записи аварийного процесса производится при длительности пускового импульса не менее 0,001 с.

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

<sup>1)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.1.0.6 и выше

<sup>2)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.1.0.2 и выше

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
						33
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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, выделенным 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.

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).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

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:

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

$\pm 7\%$  – 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  $\pm 5\%$  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 600 Гц.

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

Предусмотрен пуск на запись аварийного процесса по любому из условий:

1) изменение значения (выше/ниже) заданной уставки:

- напряжение прямой последовательности  $U_1$ ;
- напряжение обратной последовательности  $U_2$ ;
- утроенное значение напряжения нулевой последовательности  $3U_0$ ;
- ток прямой последовательности  $I_1$ ;
- ток обратной последовательности  $I_2$ ;
- утроенное значение тока нулевой последовательности  $3I_0$ ;
- частота переменного тока;

2) изменение состояния дискретного сигнала.

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.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		35
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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, или через ПО АРМ-релейщика.

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.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

#### 1.4.2.12.1 Регистрация действий пользователя в терминале<sup>1)</sup>

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
Переключение группы уставок	1) Время и дата; 2) Имя и версия файла конфигурации; 3) Место, откуда было произведено переключение группы уставок: – 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): – 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 (квтирования событий); 2) Место формирования команды сброса сигнализации: – 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 61850-8-1-2004 (MMS)

<sup>1)</sup> Только для терминала с горизонтальным расположением дисплея с версией ПО 7.1.0.2 и выше.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38

Событие в терминале	Регистрируемые данные по событию
Изменение файла конфигурации	1) Время и дата; 2) Имя и версия файла конфигурации; 3) Способ записи файла конфигурации: – 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); – 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: – 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: – 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); – 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
Изменение режима (места) управления: местное/ дистанционное <sup>1)</sup>	1) Время и дата команды изменения режима; 2) Наименование режима управления
Деблокирование присоединения <sup>1)</sup>	1) Время и дата команды деблокирования; 2) Состояние программного или аппаратного (дискретный вход) ключа деблокирования присоединения
<sup>1)</sup> 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 OPC-сервер осуществляется взаимодействие с терминалами серии ЭКРА 200 по технологии OPC.

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

<sup>1)</sup> Только при поставке терминала с функцией измерения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39

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 (протоколы резервирования доступны по требованию заказчика). Конкретный перечень поддерживаемых протоколов и стандартов зависит от типоразмера терминала.

Терминал в зависимости от типоразмера может поддерживать протоколы и стандарты Modbus/RTU, Modbus TCP/IP, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 в режимах «сервер» и «клиент».

При подключении через Ethernet по протоколам Modbus терминал поддерживает обслуживание до 10 клиентов, а через последовательный порт – не более 7 клиентов на линию. Объем данных: рекомендовано до 4096 регистров, не более 128 регистров для одного устройства.

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.

1.4.3.4 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.

1.4.3.5 Количество и тип интерфейса, протоколы обмена определяются при заказе терминала.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		40
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



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

1.4.3.7 При требовании точности синхронизации времени 1 мс используется поддержка аппаратной синхронизации времени внутренних часов терминала (импульсная синхронизация PPS и синхронизация IRIG-B).

#### 1.4.4 Программное обеспечение

1.4.4.1 Внутреннее ПО терминала, 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 Прикладное ПО терминала

1.4.4.5.1 Прикладное ПО реализует следующие базовые функции терминала:

- релейная защита и/или автоматика;
- 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 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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		41
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 АРМ-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, 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)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

с разрешающей способностью 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 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.

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

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

### 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) – не менее 10 лет, при условии замены элементов, выработавших свой ресурс.

1.5.2 Значение средней наработки на отказ терминала не менее 150000 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 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.

1.6.3 Сведения о содержании цветных металлов приведены в РЭ конкретного типополнения терминала.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 1.7 Комплектность

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

- терминал (терминалы) типом исполнением в соответствии с заказом;
- протокол приемо-сдаточных испытаний 1 экз. на каждый терминал;
- методика поверки «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» ЭКРА.650321.011 МП<sup>1)</sup> на партию;
- комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП) согласно перечню предприятия-изготовителя, приведенному в ведомости ЗИП, один комплект на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором;
- 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 перечню предприятия-изготовителя, приведенному в ведомости эксплуатационных документов (ВЭ), один комплект на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором;
- ремонтные документы согласно перечню предприятия-изготовителя, приведенному в ведомости документов для ремонта – в количестве экземпляров в соответствии с договором;
- другая техническая документация (руководства оператора, инструкции, описания применения и т.д.) на электронном носителе. Актуальные версии документов находятся на сайте <http://soft.ekra.ru/smssp/ru/downloads/documents/>.

– комплект деталей присоединения:

- 1) ЭКРА.305651.021 для крепления к вертикальной плоскости в утопленном варианте установки;
- 2) ЭКРА.687432.001 для варианта установки с уменьшением монтажной глубины;
- 3) ЭКРА.687432.002 для терминалов ЭКРА 211 с двумя блоками аналоговых входов.

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 исполнением в соответствии с заказом, установленный в шкаф;
- этикетка или паспорт – 1 экз. на каждый терминал.

1.7.3 В комплект поставки терминалов, поставляемых в качестве ЗИП:

- терминал(ы) типом исполнением в соответствии с заказом;
- паспорт – 1 экз. на каждый терминал;
- протокол приемо-сдаточных испытаний.

<sup>1)</sup> Только при поставке терминала с функцией измерения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист						
						10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	44
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		

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;
- максимальные параметры терминала по 1.2 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;

Инв. № подл.	Подп. и дата				ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
	10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17		45
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

– 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	ЭКРА.650321.001 РЭ				Лист				
										10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	46
										Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 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 1.2.2.1 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.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		47

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 предусмотрен винт с резьбой М5 для подключения заземляющего проводника (медный провод) сечением не менее 6 мм<sup>2</sup>, 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.

Примеры подключения внешних цепей к терминалу показаны на рисунках 68, 69.

### 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 или переменного (в зависимости от типоразмера терминала) тока на клеммы, указанные в таблице 18.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		48



Таблица 18 – Подключение питания

Оперативное напряжение, В	Номер клеммы терминала	
	ЭКРА 2Х1(А) – ЭКРА 2Х3(А)	ЭКРА 2Х7(А)
+ $U_{\text{пит.}}$	X2:3	X1:1
- $U_{\text{пит.}}$	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 пункт меню на дисплее терминала (пункт главного меню **Диагностика**).

2.3.3 Возможные состояния терминала и их назначение описано в таблице 19.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

Таблица 19 – Состояние терминала

Состояние терминала	Назначение
«РАБОТА»	<p>Терминал находится в рабочем состоянии.                      Признаком нахождения терминала в данном состоянии является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– свечение зеленым цветом светодиодов «ГОТОВНОСТЬ» и «РАБОТА», расположенные в верхней части лицевой панели терминала;</li> <li>– отсутствие свечения красным цветом светодиода «НЕИСПРАВНОСТЬ», расположенного в верхней части лицевой панели терминала;</li> <li>– отсутствие свечения служебного светодиода «ВЫВОД»;</li> <li>– на дисплее терминала в пункте меню <b>Состояние терминала</b> в строке <b>Состояние</b> указано «Работа».</li> </ul> <p>Терминал находится в данном состоянии при отсутствии аварийной неисправности и наличии управляющего сигнала «РАБОТА».                      Дисплей терминала также может перейти в «дежурное» состояние, при котором отсутствует подсветка дисплея.</p>
«ВЫВОД»	<p>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».</p> <p>В данном состоянии происходит аппаратное отключение питания обмоток выходных реле терминала, а все остальные заложенные функции в терминале выполняется в полном объеме.                      Терминал находится в состоянии «ВЫВОД» при отсутствии аварийной неисправности и наличии управляющего сигнала «ВЫВОД».</p>
«НЕИСПРАВНОСТЬ»	<p>Вид неисправности терминала (подробнее см. 2.8)</p>
	<p>Аварийная</p> <p>Терминал выводится из работы. Данное состояние подтверждается свечением светодиода «НЕИСПРАВНОСТЬ», а также отсутствием свечения светодиода «ГОТОВНОСТЬ» в верхней части лицевой панели терминала.                      Терминал находится в состоянии аварийной неисправности при наличии аппаратных или программных неисправностей (например, в случае если напряжение оперативного питания не удовлетворяет необходимым требованиям, в случае одновременного наличия управляющих сигналов «РАБОТА» и «ВЫВОД» в течение более 0,5 с).</p>
	<p>Предупредительная</p> <p>Незначительная неисправность, не выводящая из работы терминал. Данное состояние подтверждается свечением служебного светодиода «ДИАГНОСТИКА».</p>
«ЭМУЛЯЦИЯ»	<p>Служит для проверки логики защит терминала и активизируется только с сервисного порта на лицевой панели терминала. Вход и выход в данное состояние осуществляется только с помощью программного обеспечения EKRASMS-SP.</p> <p>Признаком нахождения терминала в данном состоянии 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 <b>Состояние терминала</b> режим «ЭМУЛЯЦИЯ» находится в положении «Вкл». В режиме эмуляции напряжение с выходов реле снимается.</p> <p><b>ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ВХОДОМ В РЕЖИМ «ЭМУЛЯЦИЯ» НЕОБХОДИМО ОБЯЗАТЕЛЬНО ПЕРЕВЕСТИ ТЕРМИНАЛ В СОСТОЯНИЕ «ВЫВОД»!</b></p>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

Состояние терминала	Назначение
«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 данное состояние осуществляется через клавиатуру терминала путем входа в пункты меню <b>Тесты блоков, Тест goose, Тест SV, Автотестирование</b> и ввода пароля для активирования режима или через ПО АРМ-релейщика. При выходе из данного пункта меню автоматически осуществляется выход из режима «Тест»</p> <p><b>ВНИМАНИЕ: В ДАННОМ СОСТОЯНИИ ВОЗМОЖНО ОТКЛЮЧЕНИЕ ПЕРВИЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ!</b></p>

## 2.4 Средства управления терминалом

Терминал снабжен кнопками и дисплеем (см. рисунки 63 – 65) 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, 20).

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 пункта 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, при этом:

- 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.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

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 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)» – съем 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».

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		52
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 2.4.2.3 Электронный ключ управления (ЭКУ)<sup>1)</sup>

2.4.2.3.1 На лицевой панели терминала с горизонтальным расположением дисплея (см. рисунки 64 а), 65) 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 неиспользования 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  $\Downarrow$ . Светодиод, расположенный рядом с кнопкой  $\Downarrow$ , отображает текущую активную группу ЭКУ: если светодиод горит, то активной является нижняя группа ЭКУ; если светодиод не горит, то активной является верхняя группа.

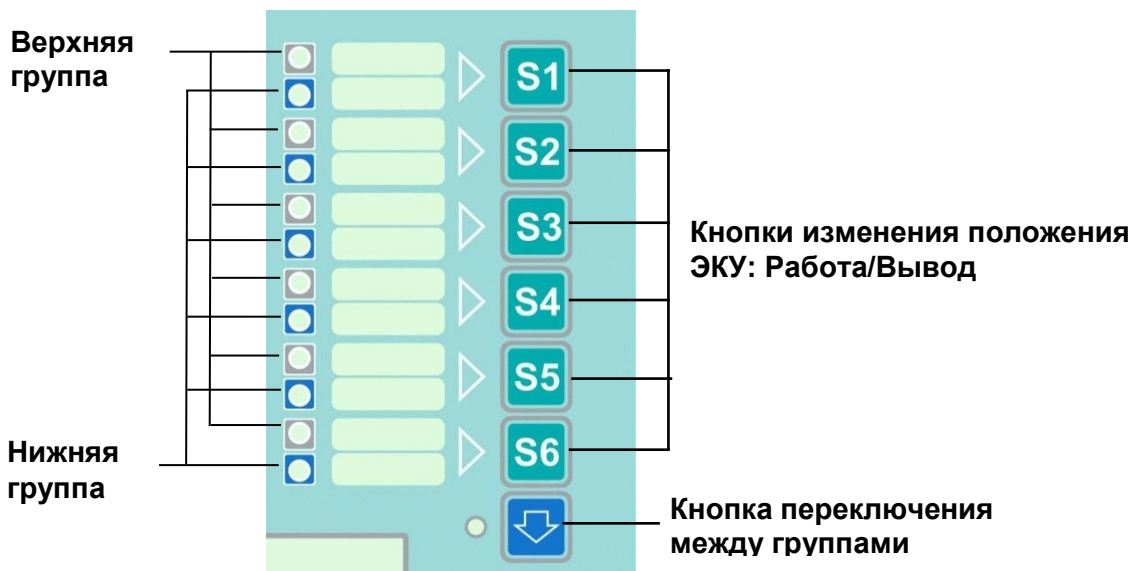


Рисунок 2 – ЭКУ

2.4.2.3.4 Изменение положения ЭКУ происходит при нажатии на одно из сочетаний кнопок «F+S1» – «F+S6» («F+S12»)<sup>2)</sup>: 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.

<sup>1)</sup> Только для терминала с горизонтальным расположением дисплея.

<sup>2)</sup> Для терминала версии ПО 7.1.0.6 и выше для изменения положения ЭКУ следует нажать и удерживать кнопку S1 – S12 в течение 3 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

2.4.2.3.5 При попытке изменения положения ЭКУ на дисплей терминала выводится запрос подтверждения действий<sup>1)</sup>.

Подтверждение запроса производится нажатием кнопки «↵» («ENTER») на клавиатуре терминала, при этом осуществляется изменение и сохранение положения ЭКУ в энергонезависимой 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 меню. Верхнему уровню соответствует главное меню, которое содержит вложенные пункты меню. 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 главное 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 меню терминала

Пункты главного меню и их назначение приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Главное 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

<sup>1)</sup> Для терминала версии ПО 7.1.0.6 и выше подтверждение действий не производится.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		54

Наименование	Функция
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 отобразится последнее открытое окно до вызова измерений.

#### 2.5 Администрирование пользователей терминала<sup>1)</sup>

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 пользователя, определяющей имя пользователя, его принадлежность к группам пользователей, пароль. Для каждой группы задается набор доступных функциональных характеристик терминала согласно матрице прав и матрице доступа.

<sup>1)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.1.0.3 и выше.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55

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» (пункт главного 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.

## 2.6 Работа с терминалом (вертикальное расположение дисплея)

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
					ЭКРА.650321.001 РЭ				56
					10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					



Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
10	Зам.
Изм.	Лист

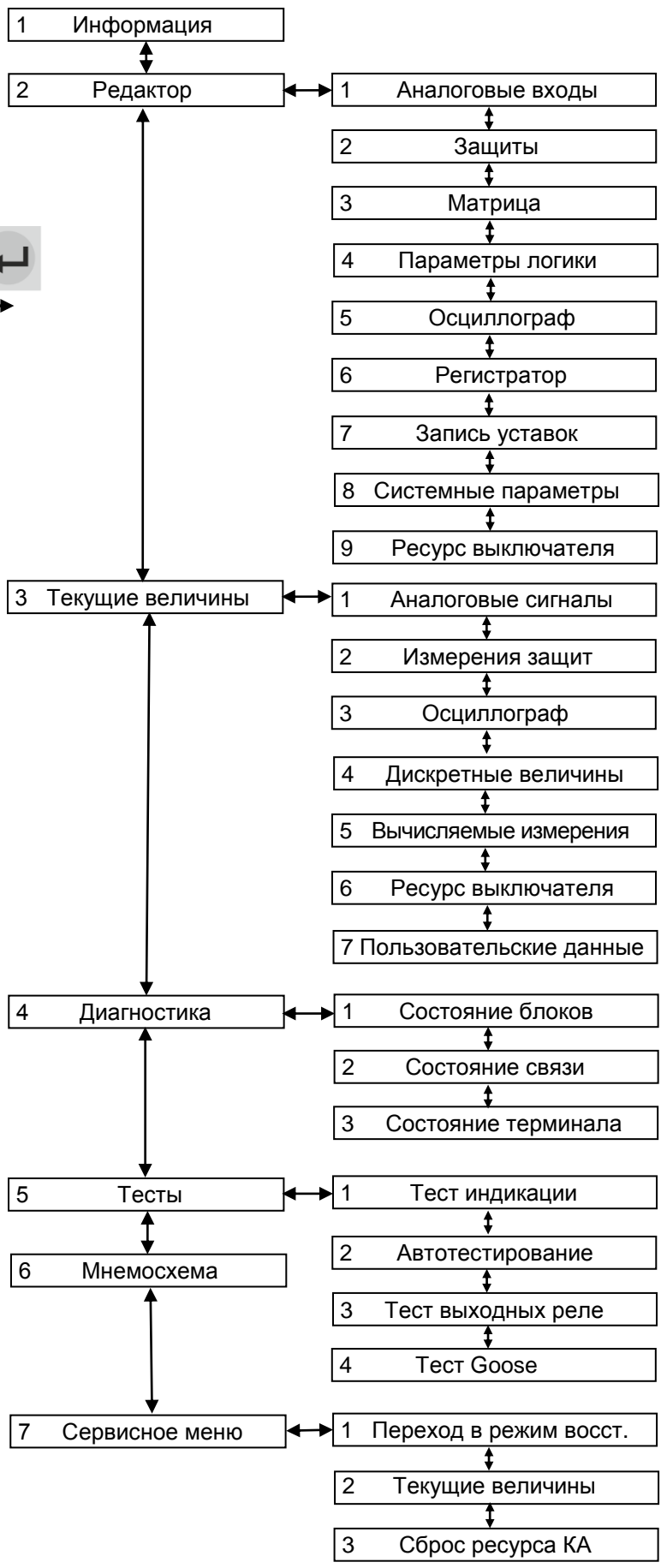


Рисунок 3 – Структура меню терминала с вертикальным расположением дисплея

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57

## 2.6.1 Просмотр информации о терминале (пункт главного меню **Информация**)

2.6.1.1 Пункт меню **Информация** позволяет посмотреть общую информацию о терминале:

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

2.6.1.2 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 (пункт главного меню **Редактор**)

Уставки и параметры терминала можно изменять в определенных пределах. Пункт 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+↓»<sup>1)</sup> 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.

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

<sup>1)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		58

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 (пункт меню **Редактор** -> **Аналоговые входы**)

2.6.2.1.1 Пункт 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 2.6.2.

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

Данный пункт меню (см. рисунок 4) предназначен 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 «▶» / «◀», следующей/предыдущей защите: кнопки «▶▶» / «◀◀».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59



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

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

Данный пункт 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

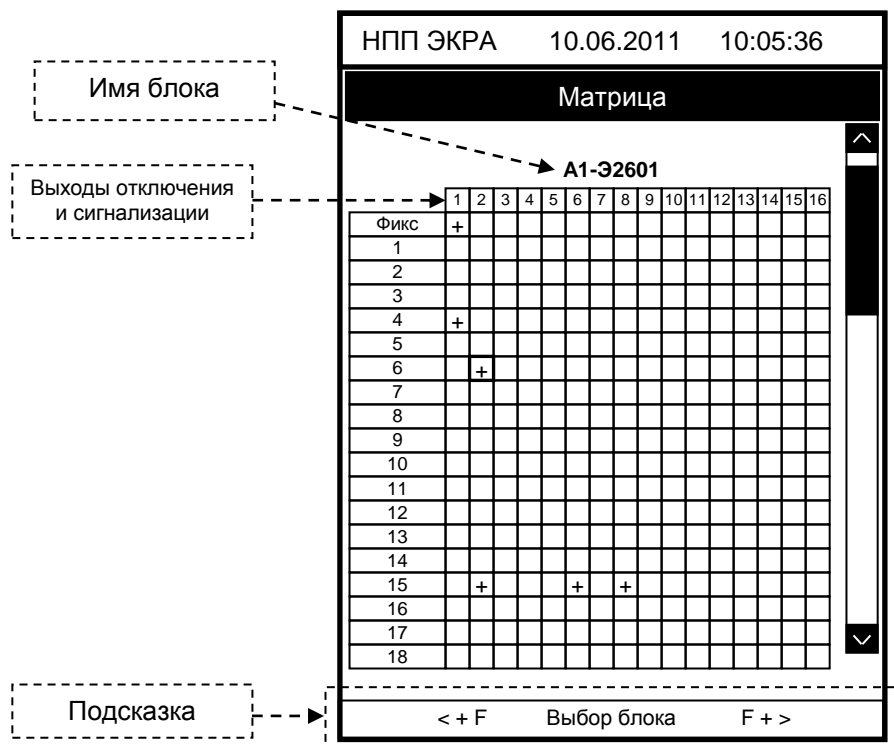


Рисунок 5 – Внешний вид пункта меню **Редактор матрицы**

#### 2.6.2.4 Редактирование параметров логики (пункт меню **Редактор** -> **Параметры логики**)

Пункт 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 2.6.2.

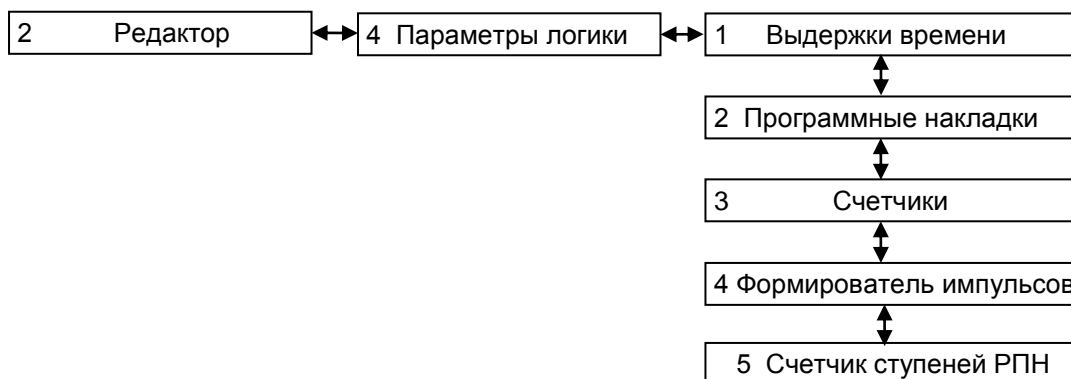


Рисунок 6 – Структура пункта меню **Параметры логики**

Имя блока	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Инд. № дубл.
Взам. инв. №	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инд. № подл.	Инд. № подл.

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

61

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

#### 2.6.2.4.1 Выдержки времени

Пункт 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

Пункт 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

Пункт 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

Пункт 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

Пункт 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 (пункт меню

#### **Редактор -> Осциллограф)**

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

- Аналоговые входы;
- Дискретные величины;

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		62
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- Вычисляемые величины;
- Время осциллографирования.

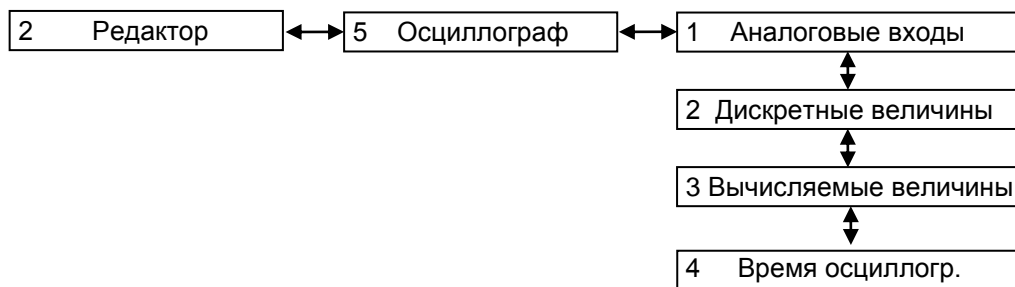


Рисунок 7 – Структура пункта меню **Осциллограф**

2.6.2.5.1 Пункт 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 Пункт 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.

Для терминала версии ПО 7.1.0.6 и выше предусмотрена возможность задания пуска осциллографа как по фронту, так и по спаду логического сигнала.

Действие логического сигнала по фронту или по спаду 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 Пункт 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 Пункт меню **Время осциллографирования** содержит уставки, определяющие время записи предаварийного и послеаварийного режимов, а также ограничение по общей длительности записи аварийного процесса.

Данный пункт меню позволяет задавать следующие параметры осциллографирования:

- Время предаварии, с – время записи предаварийного режима;
- Макс. время аварии – уставка по ограничению длительности записи аварийного режима;
- Время после аварии, с – время записи послеаварийного режима;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		63

– 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);

– Количество осциллограмм<sup>1)</sup> – 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. кол-во осциллограмм – максимальное количество осциллограмм, рассчитанных в зависимости от свободного места на карте памяти и заданных параметров осциллографирования. Значение уставки **Кол-во осциллограмм** не может превышать значение данного параметра.

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.6.2.

#### 2.6.2.6 Регистратор событий (пункт 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;
- при различных действиях пользователя.

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.

Пункт меню **Регистратор** содержит пункты, позволяющие управлять регистрацией логических сигналов (см. рисунок 8):

- Логические величины;
- Дискретные входы;
- Дискретные выходы;

<sup>1)</sup> Пароль определяет уровень доступа. По умолчанию паролем для записи является набор символов «0100».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		64
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



– Вычисляемые величины.

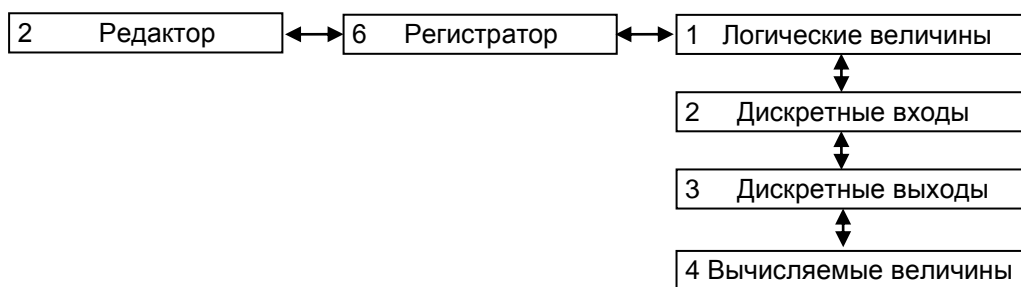


Рисунок 8 – Структура пункта меню **Регистратор**

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 (пункт 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 предусмотрен пункт меню **Запись уставок**.

Доступ к данному пункту разрешен только после ввода пароля. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать набор символов<sup>1)</sup>, 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 к пункту 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.

После сохранения уставок и параметров в энергонезависимой памяти необходимо убедиться в правильности установки новых значений. В случае невозможности записи

<sup>1)</sup> Пароль определяет уровень доступа. По умолчанию паролем является набор символов «0100».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		65

(например, при неисправности энергонезависимой памяти) загорится светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ» в верхней части лицевой панели терминала.

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

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

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

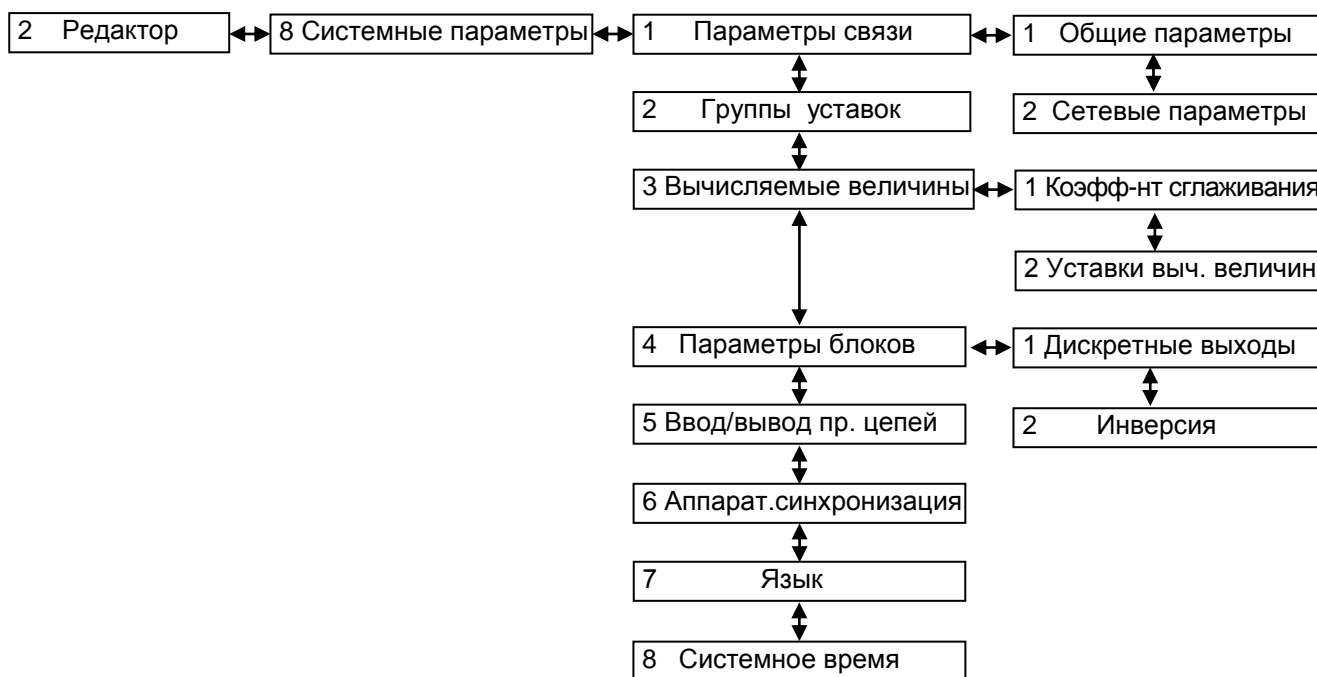


Рисунок 9 – Структура пункта меню **Системные параметры**

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

Данный пункт 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.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

**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 SNMP:

- 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 2.6.2.

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

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

Для оперативного переключения необходимых для защищаемого объекта уставок, реализованы группы уставок. В каждой группе содержится полный перечень уставок реализованных функций, а так же параметры системных настроек терминала (в том числе и сетевых). Максимальное количество групп уставок – восемь, из которых одновременно только одна может являться активной.

Местное переключение между группами уставок возможно:

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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		67

Изменение группы уставок с помощью оперативного переключателя «ГРУППА УСТАВОК» выполняется посредством его установки в необходимое положение. Процесс применения выбранной группы уставок начинается только после установки оперативного переключателя в соответствующем положении более трех секунд по умолчанию (значение времени может быть изменено от 0 до 10 с). Используемая задержка по времени необходима для исключения применения групп уставок в промежуточных положениях многопозиционного оперативного переключателя и, при необходимости, может быть изменена программно. Длительность процесса применения выбранной группы уставок зависит от количества изменяемых параметров и может достигать от 7 до 15 с в зависимости от объема параметров в конфигурации. Указанное время необходимо для проверки целостности и корректности применяемых параметров. Активация выбранной группы уставок происходит после завершения процесса применения без перезагрузки терминала. До активации новой группы уставок терминал работает на исходной группе уставок.

На рисунке 10 показана временная диаграмма процесса переключения группы уставок в-смежное (соседнее) положение.

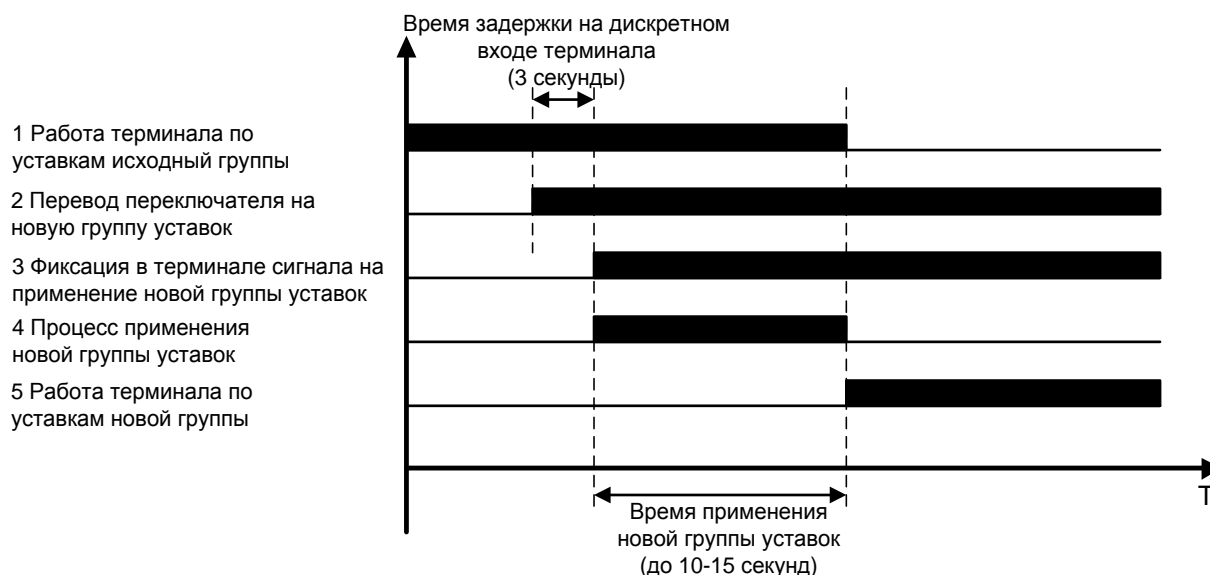


Рисунок 10 – Переключение группы уставок в соседнее положение

На рисунке 11 показана временная диаграмма процесса переключения группы уставок при изменении положения оперативного переключателя сразу на несколько положений (через промежуточное положение), где время фиксации переключателя в промежуточном положении меньше задержки переключения группы уставок (3 с). Процесс применения начинается только той группы уставок, для которой время фиксации положения переключателя составляет более времени задержки переключения групп уставок.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ



T1 – Время задержки на дискретном входе терминала (3 секунды)  
T2 – Время фиксации переключателя в промежуточном положении

Рисунок 11 – Переключение группы уставок через промежуточное положение, где время фиксации переключателя в промежуточном положении меньше 3 с

На рисунке 12 показана временная диаграмма процесса переключения группы уставок при изменении положения оперативного переключателя сразу на несколько положений (через промежуточное положение/положения), где время фиксации переключателя в промежуточном положении больше задержки переключения группы уставок (3 с). При превышении времени фиксации переключателя в промежуточном положении времени задержки переключения группы уставок начнётся процесс применения уставок промежуточной группы. Процесс переключения на новую группу уставок будет запущен только после применения уставок промежуточной группы.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ



T1 - Время задержки на дискретном входе терминала (3 секунды)  
T2 - Время фиксации переключателя в промежуточном положении

Рисунок 12 – Переключение группы уставок через промежуточное положение, где время фиксации переключателя в промежуточном положении больше 3 с

Активная группа уставок отображается в строке статуса всех пунктов меню и подменю терминала, а так же на светодиодной индикации лицевой панели терминала для терминалов с версией ПО 7.1.0.4.541 и выше. В терминалах с версией ПО ниже 7.1.0.4.541 на светодиодной индикации лицевой панели терминала отражается состояние оперативного переключателя «ГРУППА УСТАВОК» для контроля целостности его блок-контактов, а информация об активной группе уставок доступна в меню терминала. Количество групп уставок, а так же номера светодиодов, отражающие группы уставок в конкретном исполнении изделия, указывается в руководстве по эксплуатации на типоразмер изделия.

Снятие напряжения с выходных реле терминала гарантирует исключение выдачи всех управляющих воздействий по дискретным выходным цепям. Снятие напряжения с выходных реле терминала достигается посредством установки внешнего оперативного переключателя «РЕЖИМ РАБОТЫ» в состояние «ВЫВОД» (по умолчанию оперативный переключатель «SA1»). В таком режиме происходит аппаратное отключение питания обмоток выходных реле терминала, а все остальные заложенные функции в терминале выполняются в полном объеме. Информацию о вводе или выводе терминала из работы при отсутствии неисправности блоков в составе терминала дублирует светодиод «ГОТОВНОСТЬ» на лицевой панели терминала.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		70

В случае терминала с вертикальным расположением дисплея, при входе в пункт меню **Группа уставок** запрашивается пароль доступа<sup>1)</sup>, необходимо ввести набор символов, являющийся по умолчанию паролем, и нажать кнопку «ENTER». Если введен правильный пароль, на экране отобразится меню выбора группы 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 группы уставок – кнопки «▲» и «▼», подтверждение выбранной группы – кнопка «ENTER».

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

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

### **Применение внешнего оперативного переключателя “Режим работы”**

Состояние терминала и режим его работы определяется состоянием оперативного ключа «РАБОТА и ВЫВОД». Положение «РАБОТА» оперативного ключа соответствует нормальному режиму работы шкафа. Перевод оперативного ключа в положение «ВЫВОД» приводит к снятию напряжения с выходных реле терминала действующих во внешние цепи управления.

Снятие напряжения с выходных реле терминала гарантирует исключение выдачи всех управляющих воздействий по дискретным выходным цепям. В этом режиме происходит аппаратное отключение питания обмоток выходных реле терминала, а все остальные заложенные функции в терминале выполняется в полном объеме. В режиме «ВЫВОД» (см. принципиальную схему) и отсутствии неисправности блоков в составе терминала осуществляются:

- вывод информации на светодиод «ГОТОВНОСТЬ» на лицевой панели терминала (пропадание сигнала на светодиоде);
- вывод информации во внешние цепи.

При возникновении неисправности терминала или одного из его блоков осуществляются:

- вывод информации на светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ» на лицевой панели терминала (загорание сигнала на светодиоде);
- вывод информации во внешние цепи.

<sup>1)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		71

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

Пункт меню **Вычисляемые величины** содержит пункты:

- 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;

$\Delta X$  – приращение, вычисляемое как разность текущего значения и предыдущего:

$$\Delta X = X_{т} - X_{п} \quad (2)$$

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**

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

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

Данное пункт меню позволяет редактировать параметры аналоговых входов, дискретных входов и выходов. Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.6.2. 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.

Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		72
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



**Инвертирование (меню Редактор -> Системные параметры -> Параметры ков -> Инвертирование)**

Данный пункт меню **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 (пункт меню Редактор -> Системные параметры -> Ввод/вывод пр.цепей)**

Данный пункт 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 «ВВЕДЕНА» позволяет выставить дискретный сигнал в необходимое значение (уставка **Знач**), которое не будет зависеть от входного дискретного сигнала.

**2.6.2.8.6 Аппаратная синхронизация (пункт 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<sup>1)</sup>.

1) Импульсная синхронизация PPS

Алгоритм формирования текущего времени терминала при использовании импульсной синхронизации PPS показан на рисунке 13.

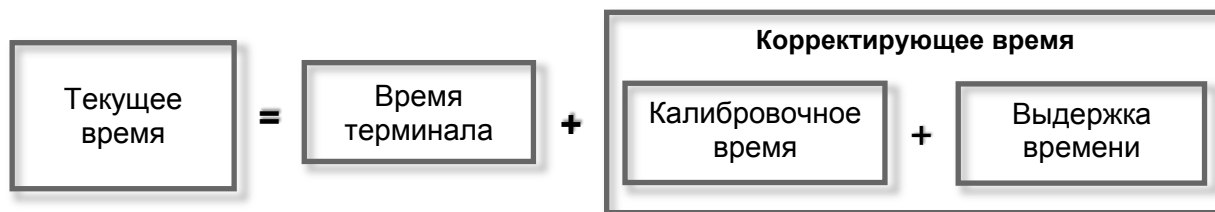


Рисунок 13 – Текущее время терминала (импульсная синхронизация PPS)

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

<sup>1)</sup> Метка времени регистрации логического сигнала «Синхронизация» для протокола IRIG-B имеет в разряде миллисекунд значение 9999. Указанная особенность не влияет на точность синхронизации времени.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		73

(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<sup>1)</sup>.

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).

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 (пункт меню **Редактор -> 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 (2.6.2.7).

<sup>1)</sup> По умолчанию паролем доступа является набор символов «0100».

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		74
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

#### 2.6.2.8 Системное время (пункт меню Редактор -> Системные параметры -> Системное время)

Данный пункт 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 (пункт меню Редактор -> Ресурс выключателя)

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

Пункт меню **Ресурс выключателя** позволяет задавать уставки выключателей (см. рисунок 14):

**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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	75

НПП ЭКРА 10.06.2011 10:05:36

**Ресурс выключателя**

Ресурс выкл.1

Вкл. расчет ресурса  + Сброс расчета

Таблица допустимых включений

N	Ивкл, кА	Нвкл
1	13,510	4

Таблица допустимых отключений

N	Юткл, кА	Ноткл
1	0,500	20000
2	1,000	11350
3	5,000	2350
4	13,510	4

Срабатывание по остат. ресурсу

N	Ресурс, ф.А	Ресурс, ф.В	Ресурс, ф.С
1	75.000	75.000	75.000
2	50.000	50.000	50.000
3	25.000	25.000	25.000
4	15.000	15.000	15.000

<-F+ Выбор выключателя F+>

НПП ЭКРА 10.06.2011 10:05:36

**Ресурс выключателя**

Ресурс выкл.1

Срабатывание по остат. ресурсу

N	Ресурс, ф.А	Ресурс, ф.В	Ресурс, ф.С
1	75.000	75.000	75.000
2	50.000	50.000	50.000
3	25.000	25.000	25.000
4	15.000	15.000	15.000

Таблица начальных включений

N	Ивкл, кА	N, ф.А	N, ф.В	N, ф.С
1	13,510	0	0	0

Таблица начальных отключений

N	Юткл, кА	N, ф.А	N, ф.В	N, ф.С
1	0,500	0	0	0
2	1,000	0	0	0
3	5,000	0	0	0
4	13,510	0	0	0

<-F+ Выбор выключателя F+>

Рисунок 14 – Внешний вид меню **Ресурс выключателя**

Перемещение по ячейкам – кнопки «◀», «▶» и «▼», «▲». Выбор ячейки – кнопка «ENTER». Выбор выключателя: сочетание кнопок «F+◀», «F+▶». Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.6.2.

### 2.6.3 Просмотр текущих значений (пункт главного 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 главном меню **Текущие величины**.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

Значением аналогового сигнала является действующее значение.

При первом входе в пункт 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 (пункт меню **Текущие величины** -> **Измерения защит**)

Пункт 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 (пункт меню **Текущие величины** -> **Осциллограф**)

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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		77

### 2.6.3.4 Дискретные величины (пункт 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 15):

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

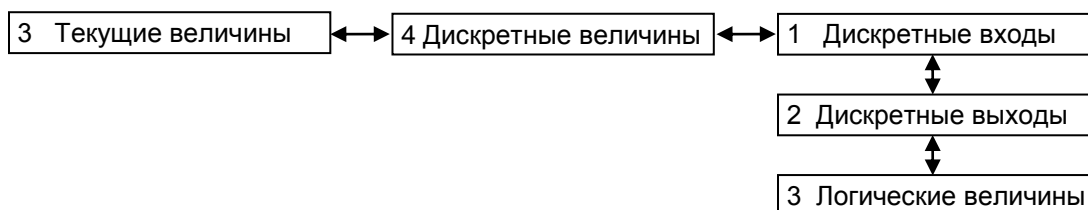


Рисунок 15 – Структура пункта меню **Дискретные величины**

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

Пункт 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		78

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

#### 2.6.3.4.3 Логические величины

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

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

#### 2.6.3.5 Вычисляемые величины (пункт меню **Текущие величины -> Вычисляемые измерения**)

Пункт 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 (пункт меню **Текущие величины -> Ресурс выключателя**)

Отображение информации о состоянии выключателей на текущий момент времени.

**Остаточный ресурс** – ресурс выключателя 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 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

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

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

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		79
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 2.6.4 Просмотр результатов диагностики (пункт главного 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

Пункт меню **Состояние блоков** отображает в виде таблицы состояние блоков: «исправен» или «неисправен» (таблица 21). Для блока логики доступна детализация причин неисправности. 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)

Пункт меню **Состояние связи** содержит следующие пункты:

- Послед. интерфейс;
- Сет. интерфейс.

Пункт меню **Последовательный интерфейс** отображает количественные параметры выбранного интерфейса связи (см. рисунок 16). Выбор интерфейса связи: кнопки «◀» и «▶».

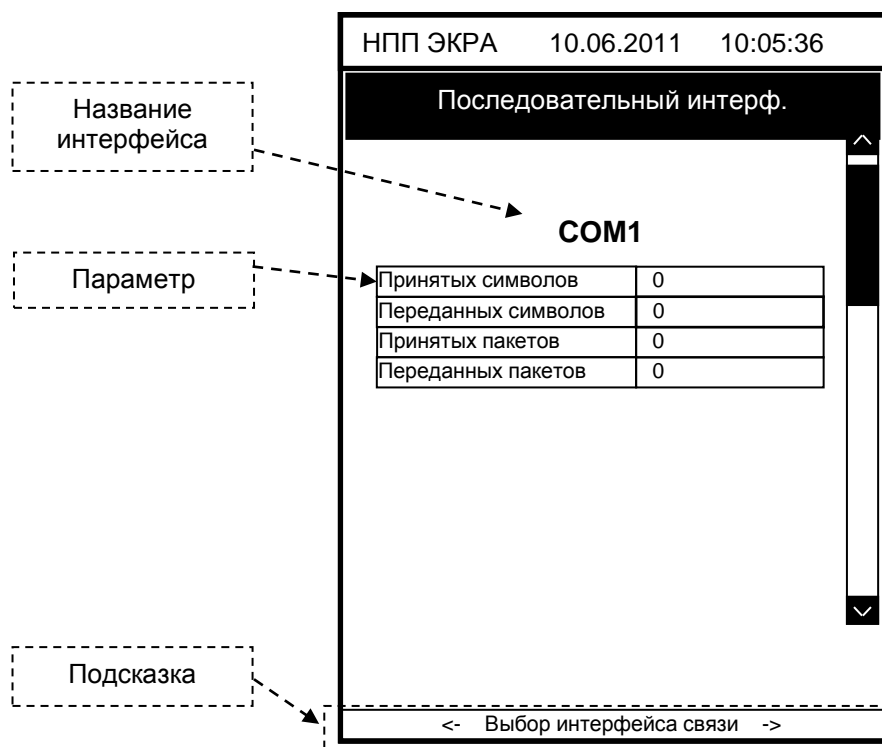


Рисунок 16 – Внешний вид меню Последовательный интерфейс

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

80



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

2.6.4.2.1 Пункт меню **Сетевой интерфейс** отображает количественные параметры выбранного протокола связи (см. рисунок 17). Выбор протокола связи: кнопки «◀» и «▶».



Рисунок 17 – Содержимое пункта 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
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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

81

Параметр	Примечание
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

Пункт меню **Состояние терминала** отображает общую информацию о состоянии терминала (см. таблицы 19, 24):

Таблица 24 – Состояние терминала

Характеристика	Описание	
Состояние	Общее состояние терминала	
	«Вывод»	Терминал находится в выведенном состоянии.
	«Работа»	Терминал находится в рабочем состоянии.
Неисправность	Вид неисправности терминала (подробнее см. 2.8)	
	Аварийная	Терминал выводится из работы.
	Предупредительная	Незначительная неисправность, не выводящая из работы терминала.
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.	

### 2.6.5 Тестирование (пункт главного меню **Тесты**)

Пункт меню **Тесты** предоставляет возможность проверить работу элементов системы и имеет следующие пункты:

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

При входе в подменю запрашивается пароль доступа<sup>1)</sup>, необходимо ввести набор символов, являющийся паролем, и нажать кнопку «ENTER». После чего терминал перейдет в режим работы «ТЕСТ».

<sup>1)</sup> По умолчанию паролем доступа является набор символов «0100».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		82

### 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 пункта меню **Тест индикации** происходит автоматический возврат из режима работы терминала «ТЕСТ».

### 2.6.5.2 Автотестирование

Данный пункт меню 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.

**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 пункта меню **Тест выходных реле** происходит автоматический возврат из режима работы терминала «ТЕСТ».

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		83

#### 2.6.5.4 Тест Goose

Данный пункт позволяет выдавать GOOSE сообщения с признаком «тестовые» для проверки прохождения GOOSE сообщений по сети Ethernet от терминала до места контроля. На месте контроля терминал должен быть переведён в состояние «ТЕСТ».

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 (пункт главного меню Мнемосхема)

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

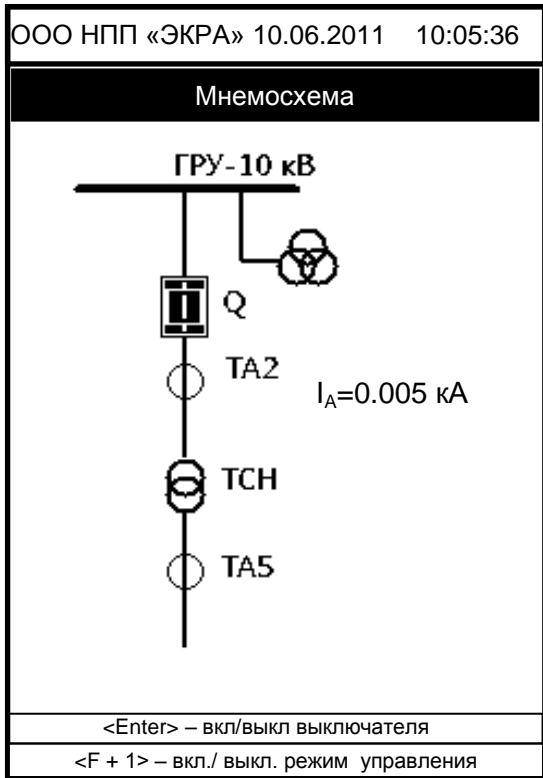
Сочетание кнопок «F+1» позволяет перейти в режим управления объектами (выключателями, разъединителями и т.д.). Доступ к данному режиму разрешен только после ввода пароля. С помощью цифровых кнопок необходимо набрать набор символов, являющееся паролем доступа<sup>1)</sup>, и нажать кнопку «ENTER».

Выбор управляемого объекта осуществляется кнопками «▲» и «▼», «◀» и «▶». С помощью кнопки «ENTER» возможно включение (см. рисунок 18, а)) или выключение (см. рисунок 18, б)) объектов. При этом мнемосхема покажет в реальном времени их текущее положение.

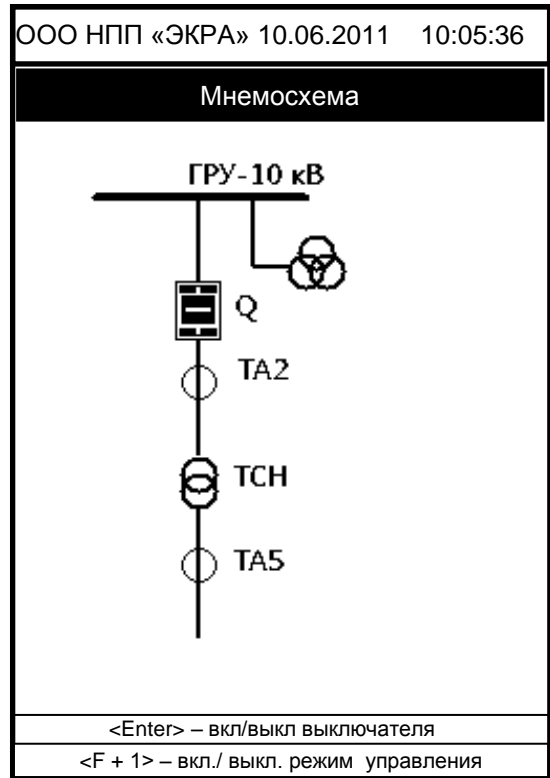
<sup>1)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.1.0.3 и выше.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		84



а) включенное положение выключателя



б) выключенное положение выключателя

Рисунок 18 – Внешний вид пункта меню **Мнемосхема**

### 2.6.7 Работа с сервисным меню (Сервисное меню)

Сервисное меню содержит пункты (см. рисунок 19):

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

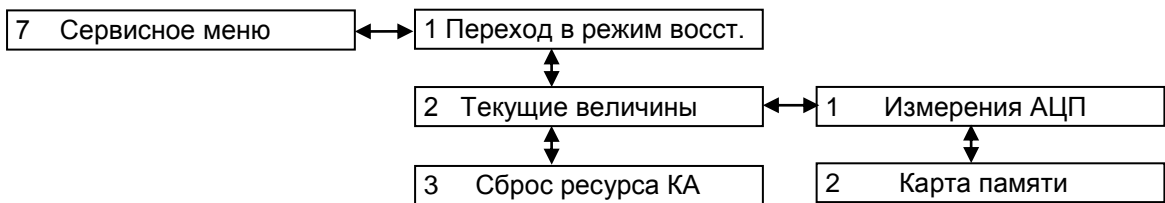


Рисунок 19 – Структура **Сервисного меню**

#### 2.6.7.1 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;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

85

- 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 пункты:

- 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.

### 2.6.7.2 Текущие величины (Сервисное меню -> Текущие величины)

Пункт меню **Текущие величины** содержит следующие пункты:

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

#### Измерения АЦП

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

### 2.6.1.1 Сброс ресурса коммутационного аппарата (Сервисное меню -> Сброс ресурса КА)

Пункт меню **Сброс ресурса КА** предназначен 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 20.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		86

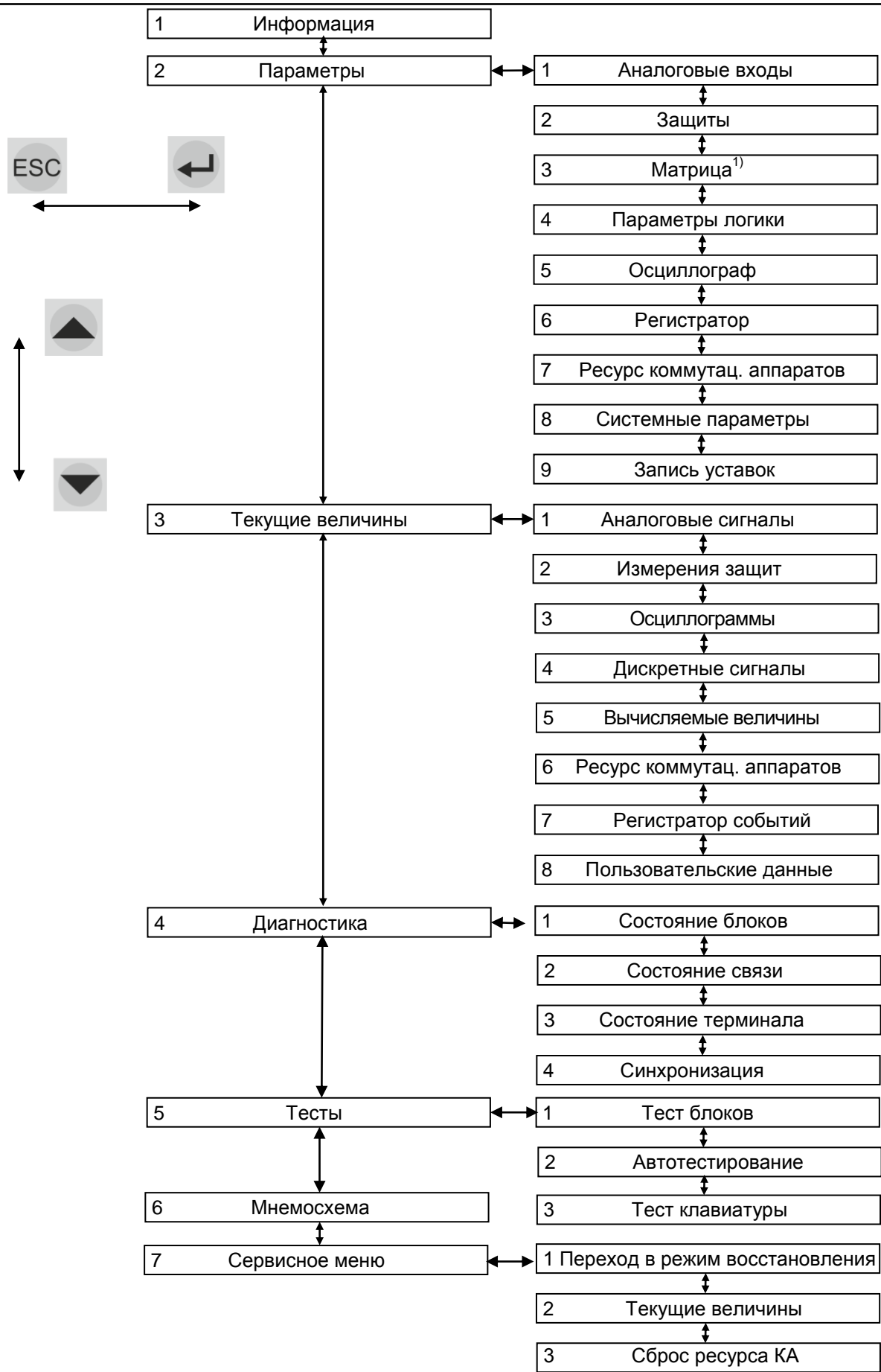


Рисунок 20 – Структура меню терминала с горизонтальным расположением дисплея

<sup>1)</sup> Для терминала с версией ПО 7.1.0.6 и выше пункт меню **Матрица** входит в пункт меню **Параметры логики**.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

87

## 2.7.1 Просмотр информации о терминале (пункт главного меню Информация)

2.7.1.1 Пункт меню **Информация** позволяет посмотреть общую информацию о терминале:

- типоразмер 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 (пункт главного меню Параметры)

При входе в пункт 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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		88



«F+↓»<sup>1)</sup> можно изменить знак уставки на противоположный, если позволяет диапазон значений параметра.

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 (пункт меню **Параметры -> Аналоговые входы**)

Пункт меню **Аналоговые входы** (см. рисунок 21) 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	Коэф. тр.
1	Ут, УА	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 21 – Внешний вид пункта меню **Аналоговые входы**

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

Данный пункт меню (см. рисунок 22) предназначен для редактирования уставок защит, а также ввода или вывода защит из работы. Наименования пунктов меню зависят от функций,

<sup>1)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		89
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 «▶» / «◀».

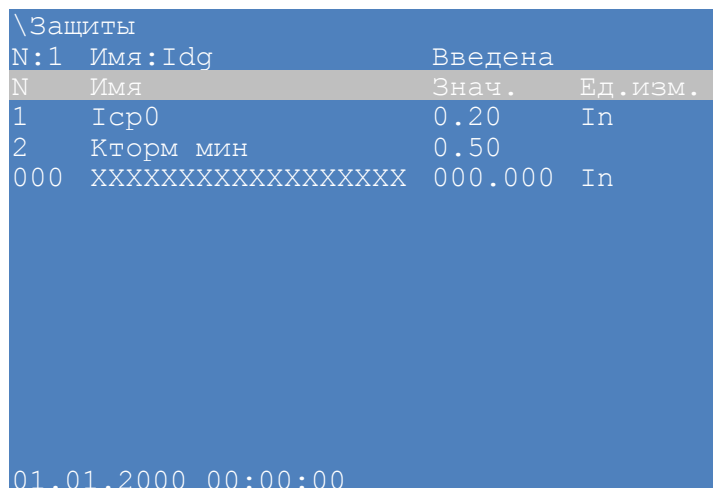


Рисунок 22 – Внешний вид пункта меню **Защиты**

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

Данный пункт меню (см. рисунок 23) предоставляет возможность для каждого логического сигнала задавать воздействия на выходы индикации и отключения и имеет следующие пункты:

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

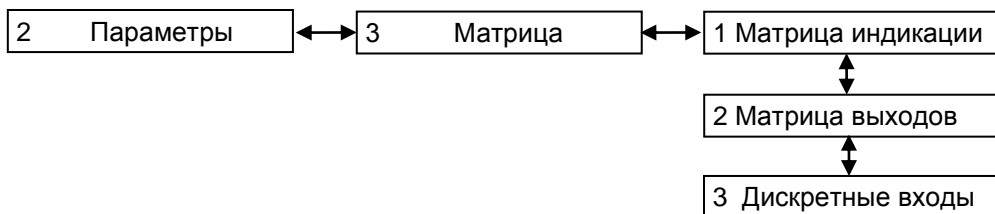


Рисунок 23 – Структура меню **Матрица**

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.

Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

### 2.7.2.3.1 Матрица индикации (пункт меню Параметры -> Матрица -> Матрица индикации)

Данный пункт (см. рисунок 24) предоставляет возможность для каждого логического сигнала (вертикальный столбец слева) задавать воздействия на выходы индикации (верхняя горизонтальная строка) в соответствии с матрицей сигнализации функциональной схемы комплекта защит. Если одному выходу соответствует несколько сигналов, воздействующий сигнал определяется по схеме «ИЛИ».

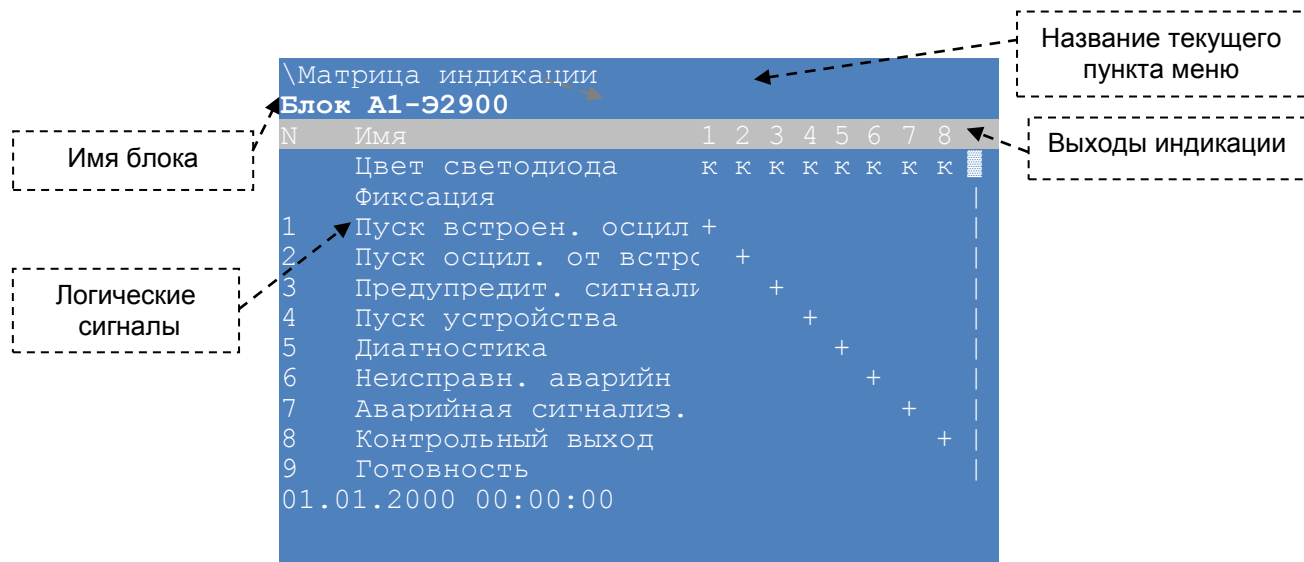


Рисунок 24 – Внешний вид пункта меню Матрица индикации

### 2.7.2.3.2 Матрица выходов (пункт меню Параметры -> Матрица-> Матрица выходов)

Данный пункт (см. рисунок 25) 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».

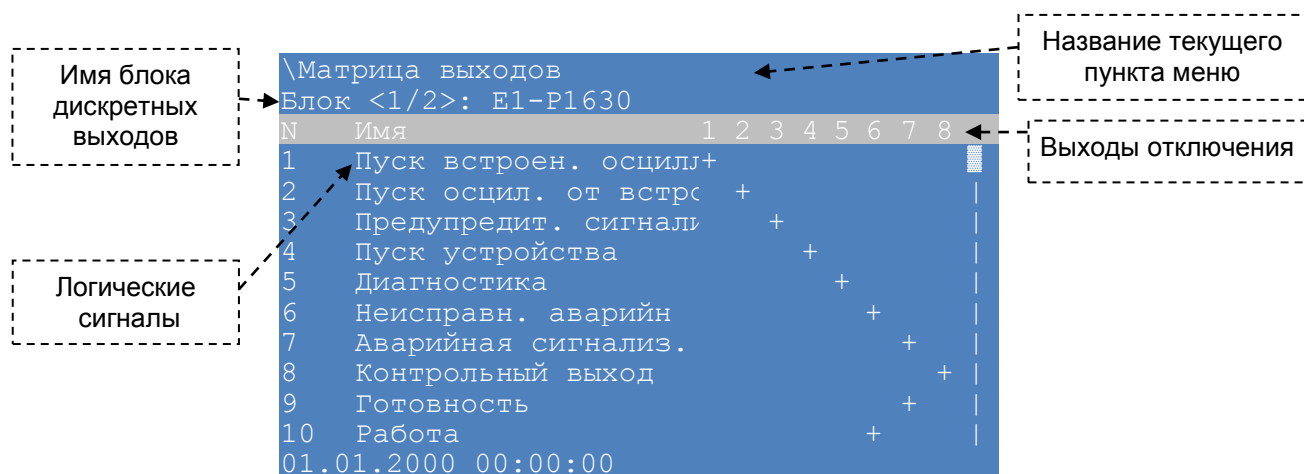


Рисунок 25 – Внешний вид пункта меню Матрица выходов

Имя блока	Имя блока дискретных выходов	Логические сигналы	Имя блока	Имя блока дискретных выходов	Логические сигналы
-----------	------------------------------	--------------------	-----------	------------------------------	--------------------

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		91

### 2.7.2.3.3 Дискретные выходы шкафа (пункт меню Параметры -> Матрица-> Дискретные выходы шкафа)

В пункте **Дискретные входы шкафа** (см. рисунок 26) 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. сигналы	[ ]	[ ]	[ ]	
4	Пуск устройства	[ ]	[ ]	[ ]	
5	Диагностика	[ ]	[ ]	[ ]	
6	Неисправн. аварийн	[ ]	[ ]	[ ]	
7	Аварийная сигнализ.	[ ]	[ ]	[ ]	
8	Контрольный выход	[ ]	[ ]	[ ]	
9	Готовность	[ ]	[ ]	[ ]	
10	Работа	[ ]	[ ]	[ ]	
11	Выход	[ ]	[ ]	[ ]	
12	Вызов	[ ]	[ ]	[ ]	
01.01.2000 00:00:00					

Рисунок 26 – Внешний вид пункта меню **Дискретные входы шкафа**

### 2.7.2.4 Параметры логики (пункт меню Параметры -> Параметры логики)

Пункт меню **Параметры логики** (см. рисунок 27) позволяет редактировать:

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

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.7.2.



Рисунок 27 – Структура меню **Параметры логики**

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		92

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

#### 2.7.2.4.1 Выдержки времени

Пункт 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.

#### 2.7.2.4.2 Программные накладки

Пункт 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

Пункт 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

Пункт 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

Пункт 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

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

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		93
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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

Уставки по времени и параметры осциллографирования терминала устанавливаются в пункте **Параметры** -> **Осциллограф**, содержащем пункты (см. рисунок 28):

- Аналоговые входы;
- Дискретные величины;
- Вычисляемые величины;
- Время осциллографирования.

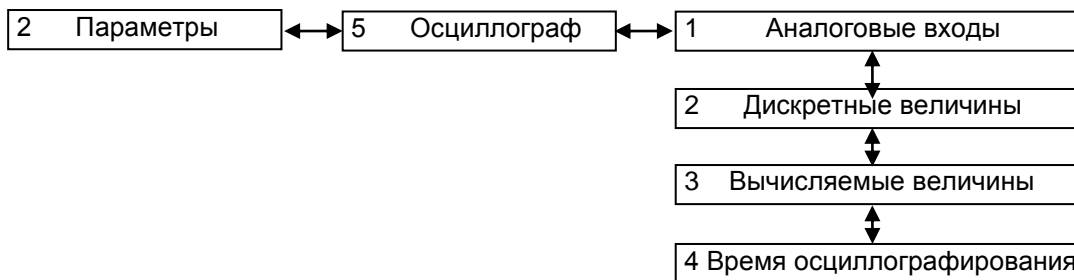


Рисунок 28 – Структура меню **Осциллограф**

2.7.2.5.1 Пункт 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 Пункт 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.

Для терминала версии ПО 7.1.0.6 и выше предусмотрена возможность задания пуска осциллографа как по фронту, так и по спаду логического сигнала.

Действие логического сигнала по фронту или по спаду 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 Пункт 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 Пункт меню **Время осциллографирования** (см. рисунок 29) позволяет задавать следующие параметры осциллографирования:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		94

- Время предаварии, с – время записи предаварийного режима в секундах;
- Макс. время аварии, с – уставка по ограничению длительности записи аварийного режима в секундах;
- Время после аварии, с – 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., с – 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 2.7.2.

```

\Время осциллографирования
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 29 – Внешний вид пункта меню **Время осциллографирования**

### 2.7.2.6 Регистратор событий (пункт 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;

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

- 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.

Пункт меню **Регистратор** содержит пункты, позволяющие управлять регистрацией логических сигналов: включать и выключать их из списка регистрируемых сигналов (см. рисунок 30):

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

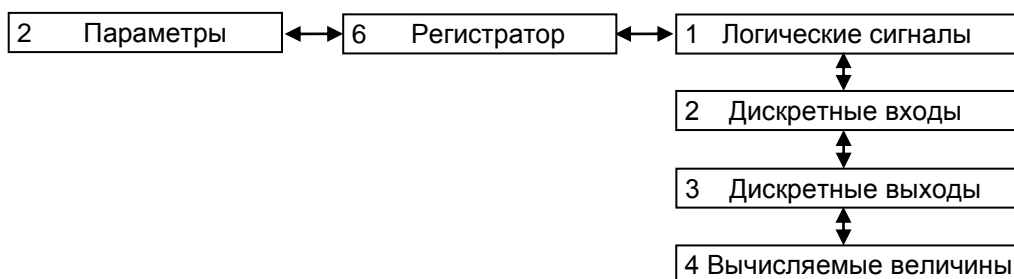


Рисунок 30 – Структура меню **Регистратор**

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 (пункт 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.

Пункт меню **Ресурс коммутационных аппаратов** позволяет задавать уставки выключателей (см. рисунок 31):

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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		96



**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  $N_{\text{ф.А}}, N_{\text{ф.В}}, N_{\text{ф.С}}$  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.

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 31 – Внешний вид пункта 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 2.7.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		97

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

Настройка системных параметров терминала производится с помощью пункта **Системные параметры**, который включает в себя (см. рисунок 32):

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ				98
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

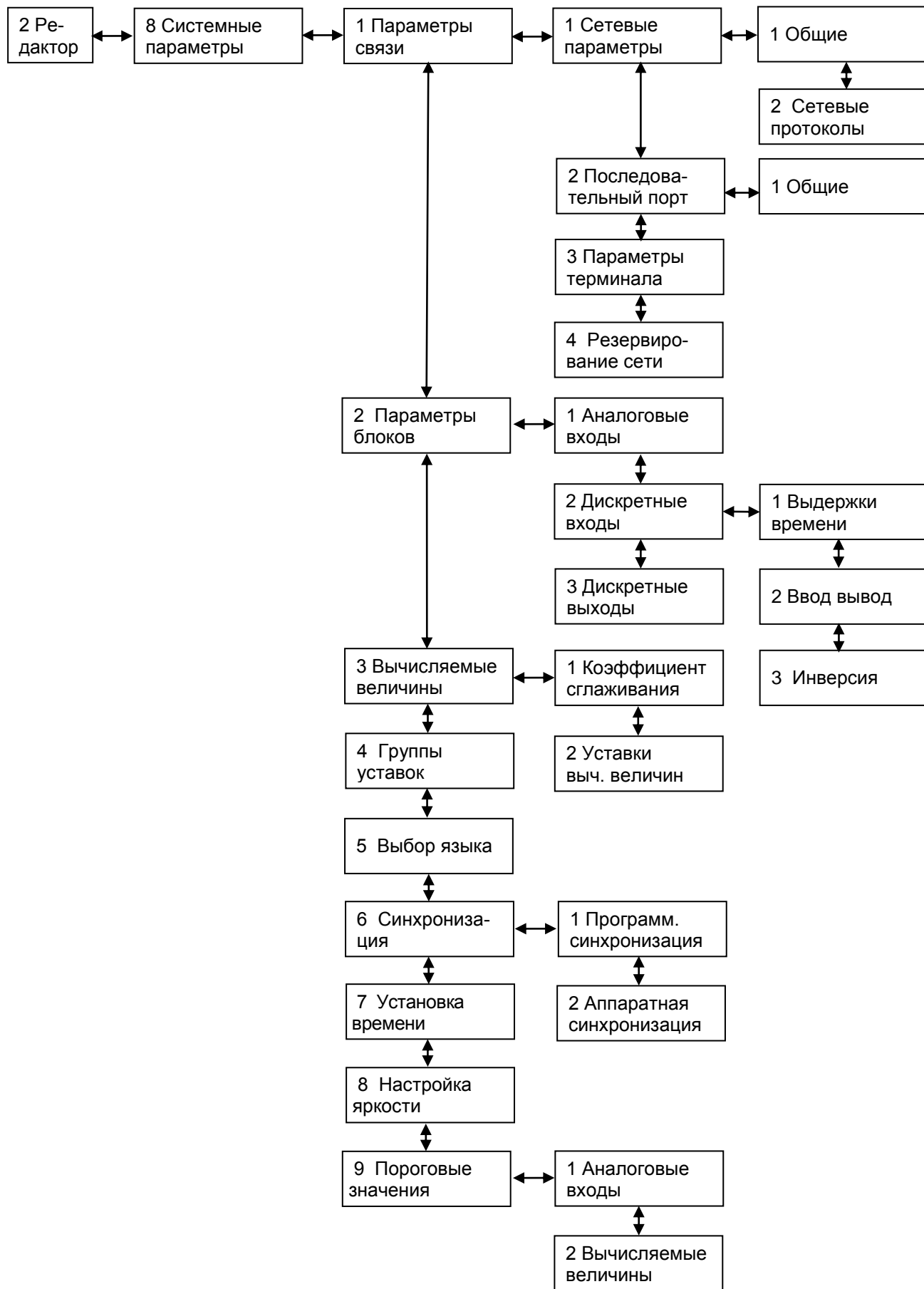


Рисунок 32 – Структура меню **Системные параметры**

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
99

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

Меню **Параметры связи** содержит:

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

Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.7.2.

**Сетевые параметры**

Данный пункт (см. рисунок 32) 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.

Пункт **Общие** (см. рисунок 33) 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 (служебный порт)
IP=172.016.064.001
Маска=255.255.000.000
Шлюз=192.168.003.237

01.01.2000 00:00:00
    
```

Рисунок 33 – Внешний вид пункта меню **Общие**

Пункт **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;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		100

- 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

Данный пункт позволяет редактировать параметры последовательного порта (общие настройки, параметры протоколов).

Пункт **Общие** (см. рисунок 34):

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		101

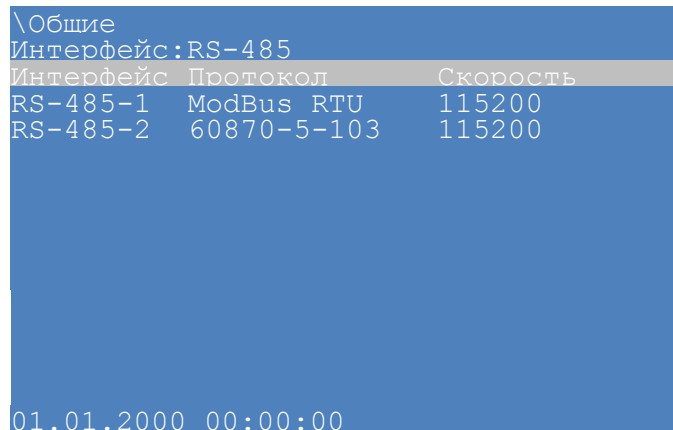


Рисунок 34 – Внешний вид пункта меню **Общие**

### Параметры терминала

Данный пункт 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

Данный пункт 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 (пункт меню **Параметры -> Системные параметры ->**

#### Параметры блоков)

Данный пункт позволяет редактировать параметры аналоговых входов, дискретных входов и выходов. Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.7.2. 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 35).

**Кoeff. (Кoeffициент 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		102

**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	Коэф.гр	Коэф.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 35 – Внешний вид пункта меню **Аналоговые входы**

### Дискретные входы

Данный пункт содержит (см. рисунок 36):

- Выдержки времени;
- Ввод вывод;
- Инверсия.

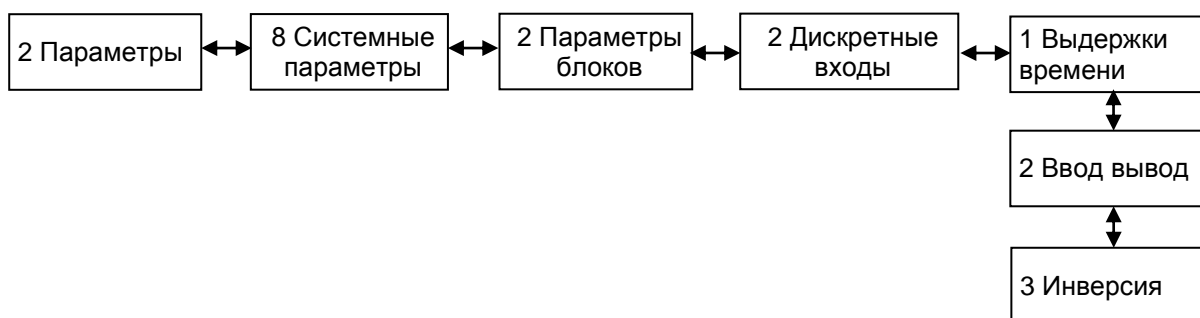


Рисунок 36 – Структура пункта меню **Дискретные входы**

Пункт **Выдержки времени** (см. рисунок 37) 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.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата

```

\Выдержки времени
Примен. Изменений после перезагрузки.
<1/6>: Е6-ЭІ2582

```

N	Имя сигнала	Сраб.	Возврат
1	Е3.1	15	6
2	Е3.2	15	6
3	Е3.3	15	6
4	Е3.4	15	6
5	Е3.5	15	6
6	Е3.6	15	6
7	Е3.7	15	6
8	Е3.8	15	6
9	Е3.9	15	6
10	Е3.10	15	6

```

01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 37 – Внешний вид пункта меню **Выдержки времени**

Пункт **Ввод вывод** (см. рисунок 38) отображается в виде таблицы. Пользователю предоставляется возможность осуществлять ввод/вывод дискретного сигнала и редактировать его значение.

```

\Ввод/вывод
Блок <1/9>: Е3-ЭІ2360

```

N	Имя	Вв/выв	Знач.
1	Е3.1	[+]	[0]
2	Е3.2	[+]	[0]
3	Е3.3	[+]	[0]
4	Е3.4	[+]	[0]
5	Е3.5	[+]	[0]
6	Е3.6	[+]	[0]
7	Е3.7	[+]	[0]
8	Е3.8	[+]	[0]
9	Е3.9	[+]	[0]
10	Е3.10	[+]	[0]
11	Е3.11	[+]	[0]

```

01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 38 – Внешний вид пункта меню **Ввод/вывод**

Пункт **Инверсия** (см. рисунок 39) отображается в виде таблицы. Пользователю предоставляется возможность просматривать информацию о вводе/выводе дискретных сигналов и выполнять инверсию сигналов.

```

\Инверсия
Блок <1/9>: Е3-ЭІ2360

```

N	Имя	Инверс.	Введен.
1	Е3.1	[ ]	[+]
2	Е3.2	[ ]	[+]
3	Е3.3	[ ]	[+]
4	Е3.4	[ ]	[+]
5	Е3.5	[ ]	[+]
6	Е3.6	[ ]	[+]
7	Е3.7	[ ]	[+]
8	Е3.8	[ ]	[+]
9	Е3.9	[ ]	[+]
10	Е3.10	[ ]	[+]
11	Е3.11	[ ]	[+]

```

01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 39 – Внешний вид пункта меню **Инверсия**

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		104



**Дискретные выходы** (см. рисунок 40).

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 40 – Внешний вид пункта меню **Дискретные выходы**

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

Пункт **Вычисляемые величины**:

- 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

$$X = X_{п} + k \cdot \Delta X, \tag{3}$$

где  $X_{п}$  – предыдущее значение;

$k$  – коэффициент сглаживания;

$\Delta X$  – приращение, вычисляемое как разность текущего значения и предыдущего:

$$\Delta X = X_{т} - X_{п}. \tag{4}$$

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.

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		105
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## Уставки вычисляемых величин

Пункт **Уставки вычисляемых величин** позволяет посмотреть параметры уставок вычисляемых величин на дисплее терминала (см. рисунок 41).

\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 41 – Внешний вид пункта меню **Уставки вычисляемых величин**

2.7.2.8.4 **Группы уставок** (пункт меню **Параметры -> Системные параметры -> Группы уставок**) (см. рисунок 45)

Для оперативного переключения необходимых для защищаемого объекта уставок, реализованы группы уставок. В каждой группе содержится полный перечень уставок реализованных функций, а так же параметры системных настроек терминала (в том числе и сетевых). Максимальное количество групп уставок – восемь, из которых одновременно только одна может являться активной.

Местное переключение между группами уставок возможно:

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

Изменение группы уставок с помощью оперативного переключателя **Группа уставок** выполняется посредством его установки в необходимое положение. Процесс применения выбранной группы уставок начинается только после установки оперативного переключателя в соответствующем положении более 3 с по умолчанию (значение времени может быть изменено от 0 до 10 с). Используемая задержка по времени необходима для исключения применения групп уставок в промежуточных положениях многопозиционного оперативного переключателя и, при необходимости, может быть изменена программно. Длительность процесса применения выбранной группы уставок зависит от количества изменяемых параметров и может достигать от 7 до 15 с в зависимости от объема параметров в конфигурации. Указанное время необходимо для проверки целостности и корректности применяемых параметров. Активация выбранной группы уставок происходит после завершения процесса применения без пере-

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Имп. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		106

загрузки терминала. До активации новой группы уставок терминал работает на исходной группе уставок.

На рисунке 42 показана временная диаграмма процесса переключения группы уставок в смежное (соседнее) положение.

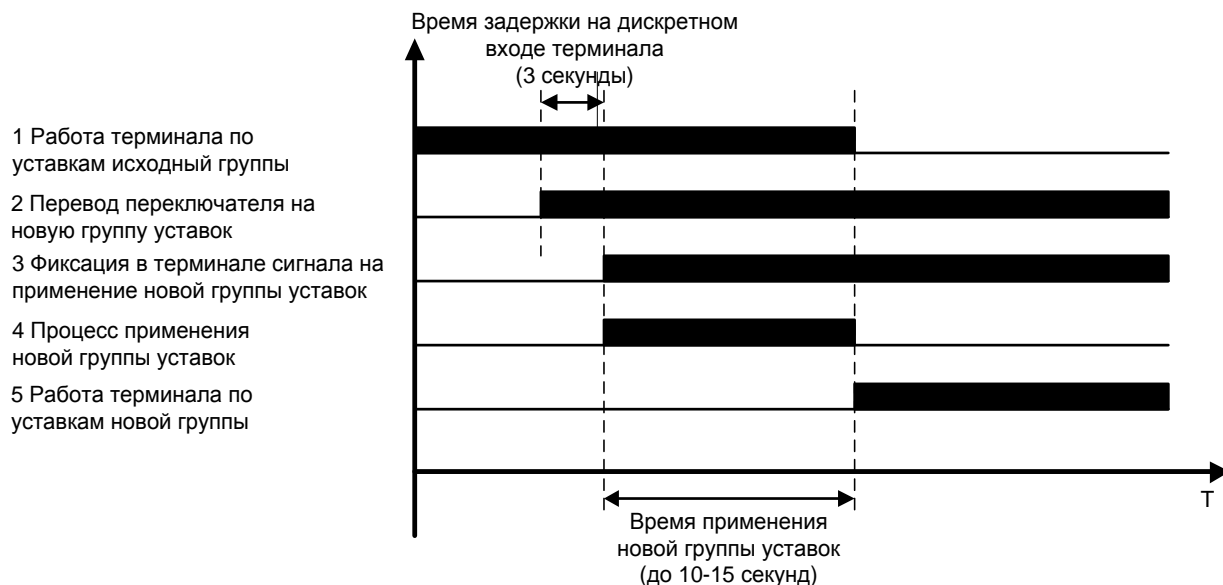


Рисунок 42 – Переключение группы уставок в соседнее положение

На рисунке 43 показана временная диаграмма процесса переключения группы уставок при изменении положения оперативного переключателя сразу на несколько положений (через промежуточное положение), где время фиксации переключателя в промежуточном положении меньше задержки переключения группы уставок (3 с). Процесс применения начинается только той группой уставок, для которой время фиксации положения переключателя составляет более времени задержки переключения групп уставок.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

107



T1 – Время задержки на дискретном входе терминала (3 секунды)  
T2 – Время фиксации переключателя в промежуточном положении

Рисунок 43 – Переключение группы уставок через промежуточное положение, где время фиксации переключателя в промежуточном положении меньше 3 с

На рисунке 44 показана временная диаграмма процесса переключения группы уставок при изменении положения оперативного переключателя сразу на несколько положений (через промежуточное положение/положения), где время фиксации переключателя в промежуточном положении больше задержки переключения группы уставок (3 с). При превышении времени фиксации переключателя в промежуточном положении времени задержки переключения группы уставок начнётся процесс применения уставок промежуточной группы. Процесс переключения на новую группу уставок будет запущен только после применения уставок промежуточной группы.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ



T1 - Время задержки на дискретном входе терминала (3 секунды)  
T2 - Время фиксации переключателя в промежуточном положении

Рисунок 44 – Переключение группы уставок через промежуточное положение, где время фиксации переключателя в промежуточном положении больше 3 с

Активная группа уставок отображается в строке статуса всех пунктов меню и подменю терминала, а так же на светодиодной индикации лицевой панели терминала для терминалов с версией ПО 7.1.0.4.541 и выше. В терминалах с версией ПО ниже 7.1.0.4.541 на светодиодной индикации лицевой панели терминала отражается состояние оперативного переключателя «ГРУППА УСТАВОК» для контроля целостности его блок-контактов, а информация об активной группе уставок доступна в меню терминала.

Снятие напряжения с выходных реле терминала гарантирует исключение выдачи всех управляющих воздействий по дискретным выходным цепям. Снятие напряжения с выходных реле терминала достигается посредством установки оперативного переключателя «РЕЖИМ РАБОТЫ» в состояние «ВЫВОД» (по умолчанию оперативный переключатель «SA1»). В таком режиме происходит аппаратное отключение питания обмоток выходных реле терминала, а все остальные заложенные функции в терминале выполняется в полном объеме. Информацию о вводе или выводе терминала из работы при отсутствии неисправности блоков в составе терминала дублирует светодиод «ГОТОВНОСТЬ» на лицевой панели терминала.

Выбор группы уставок – кнопки «▲» и «▼», подтверждение выбранной группы – кнопка «ENTER». Активная группа уставок отмечается знаком «+» в столбце **Вкл.**

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

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
Инв. № подл.	Подп. и дата				109
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Предусмотрена светодиодная индикация выбранной группы 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 активной группы уставок, а также изменение имени активной группы, возможны через ПО EKRASMS-SP: **Устройство / Переключить уставки из набора**. Работа с программой описана в руководстве оператора программы АРМ-релейщика.

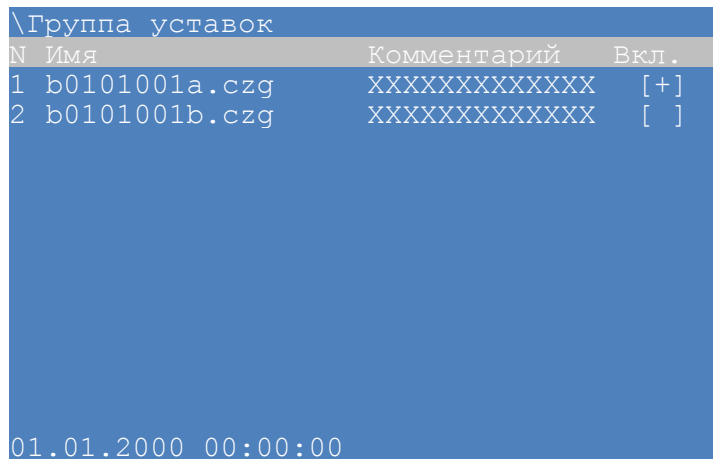


Рисунок 45 – Внешний вид пункта меню **Группы уставок**

#### Применение внешнего оперативного переключателя “Режим работы”

Состояние терминала и режим его работы определяется состоянием оперативного ключа «РАБОТА И ВЫВОД». Положение «РАБОТА» оперативного ключа соответствует нормальному режиму работы шкафа. Перевод оперативного ключа в положение «ВЫВОД» приводит к снятию напряжения с выходных реле терминала действующих во внешние цепи управления.

Снятие напряжения с выходных реле терминала гарантирует исключение выдачи всех управляющих воздействий по дискретным выходным цепям. В этом режиме происходит аппаратное отключение питания обмоток выходных реле терминала, а все остальные заложенные функции в терминале выполняется в полном объеме. В режиме «ВЫВОД» (см. принципиальную схему) и отсутствии неисправности блоков в составе терминала осуществляются:

- вывод информации на светодиод «ГОТОВНОСТЬ» на лицевой панели терминала (пропадание сигнала на светодиоде);
- вывод информации во внешние цепи.

При возникновении неисправности терминала или одного из его блоков осуществляются:

- вывод информации на светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ» на лицевой панели терминала (загорание сигнала на светодиоде);
- вывод информации во внешние цепи.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		110

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

В данном пункте 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 (пункт меню **Параметры** -> **Системные параметры** -> **Синхронизация**)

Данный пункт позволяет редактировать параметры программной и аппаратной синхронизации (см. рисунок 46). Для ввода любого параметра необходимо следовать указаниям 2.7.2. Выбор типа синхронизации: кнопка «ENTER».

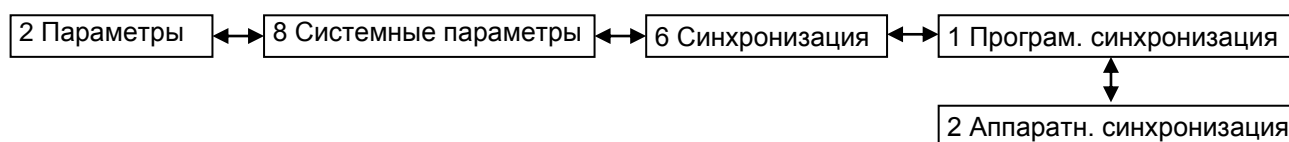


Рисунок 46 – Структура пункта меню **Синхронизация**

#### **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 47).

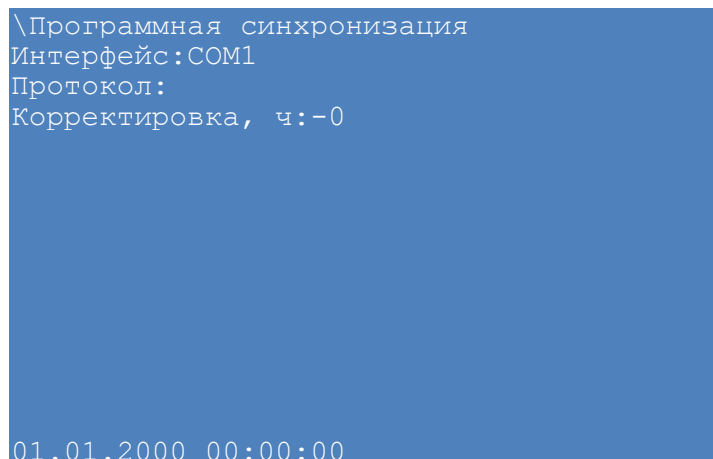


Рисунок 47 – Внешний вид пункта меню **Программная синхронизация**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Зам.	Лист
						Изм.	Лист
						№ докум.	Подп.
						Дата	

## 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 48.



Рисунок 48 – 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<sup>1)</sup>

При синхронизации IRIG-B текущее время терминала обновляется по сигналу на входе IRIG-B.<sup>2)</sup>

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 значение, мс;

<sup>1)</sup> Только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше

<sup>2)</sup> Метка времени регистрации логического сигнала «Синхронизация» для протокола IRIG-B имеет в разряде миллисекунд значение 9999. Указанная особенность не влияет на точность синхронизации времени.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		112



– 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. 2.7.2.9).

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 (пункт меню **Параметры -> Системные параметры -> Установка времени**)

Данный пункт 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 (пункт меню **Параметры -> Системные параметры -> Настройка яркости**)

Данный пункт 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 (пункт меню **Параметры -> Системные параметры -> Пороговые значения**)

Пункт **Пороговые значения** содержит:

– аналоговые входы;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		113

– вычисляемые величины.

Пункт меню **Аналоговые входы** включает наименование аналогового входа и его пороговое значение. Данный пункт позволяет редактировать пороговые значения.

Пункт меню **Вычисляемые величины** содержит наименование и пороговое значение вычисляемой величины. Данный пункт позволяет редактировать пороговые значения.

#### 2.7.2.9 **Запись уставок** (пункт 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 предусмотрен пункт **Запись уставок** (см. рисунок 49).

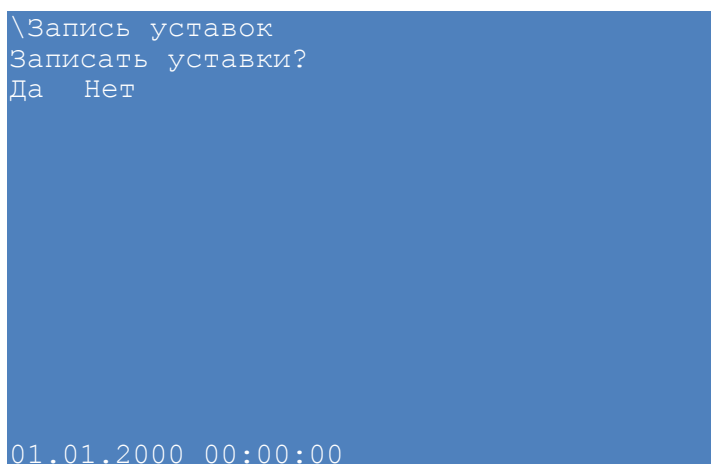


Рисунок 49 – Внешний вид пункта меню **Запись уставок**

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!**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
					ЭКРА.650321.001 РЭ				114
					10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

### 2.7.3 Просмотр текущих значений (пункт главного 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 пункте главного меню **Текущие величины**, который включает в себя список (см. рисунок 50):

- Аналоговые сигналы;
- Измерения защит;
- Осциллограммы;
- Дискретные сигналы;
- Вычисляемые величины;
- Ресурс коммутационных аппаратов;
- Регистратор событий;
- Пользовательские данные.

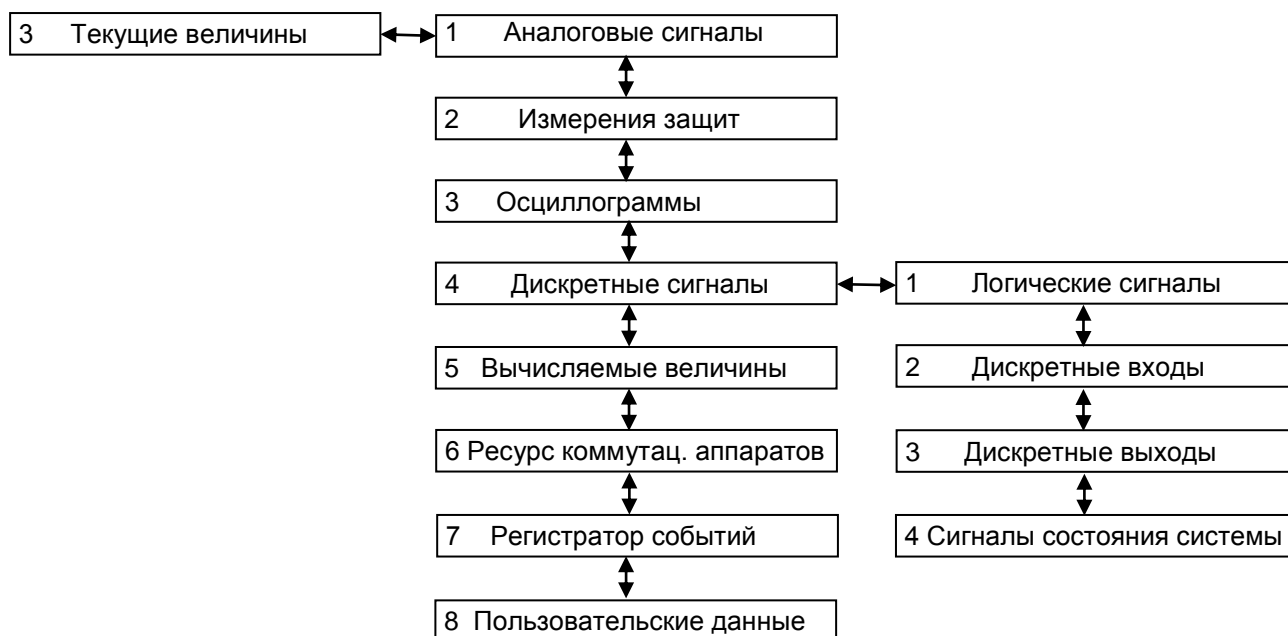


Рисунок 50 – Структура пункта меню **Текущие величины**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
115

### 2.7.3.1 Отображение аналоговых сигналов (пункт меню **Текущие величины** -> **Аналоговые сигналы**)

Пункт 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 пункте **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 (пункт меню **Текущие величины** -> **Измерения защит**)

Пункт 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 (пункт меню **Текущие величины** -> **Осциллограммы**)

Пункт меню **Осциллограммы** (см. рисунок 51) предназначен для просмотра информации о присутствующих на данный момент осциллограммах в терминале: наименование осциллограммы, дата/время создания и возможность перезаписи.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		116

```

\Осциллограммы
Имя: term
Номер          Дата/Время      Защита
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  [ ]
XXXXXXXXXXXXXX 00.00.00 00:00  [ ]
XXXXXXXXXXXXXX 00.00.00 00:00  [ ]
01.01.2000 00:00:00

```

Рисунок 51 – Внешний вид пункта меню **Осциллограммы**

### 2.7.3.4 Дискретные сигналы (пункт 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 52):

- 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.

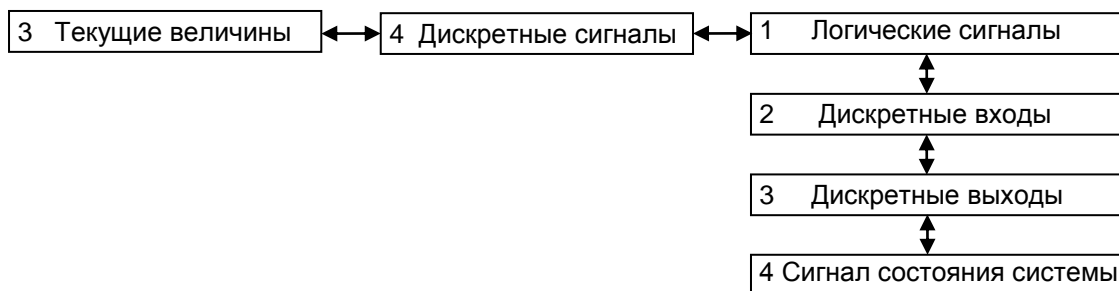


Рисунок 52 – Структура пункта меню **Дискретные сигналы**

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

#### 2.7.3.4.1 Логические сигналы (пункт меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы** -> **Логические сигналы**)

Пункт **Логические сигналы** позволяет просмотреть значения логических сигналов терминала. На дисплей выводятся:

- номер сигнала;

Имп. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		117

- наименование сигнала;
- его значение.

#### 2.7.3.4.2 Дискретные входы (пункт меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы** -> **Дискретные входы**)

В пункте **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 (пункт меню **Текущие величины** -> **Дискретные сигналы** -> **Дискретные выходы**)

Пункт **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 (пункт 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 (пункт меню **Текущие величины** -> **Вычисляемые измерения**)

Пункт 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 (пункт меню **Текущие величины** -> **Ресурс коммутационных аппаратов**)

Отображение информации о состоянии КА на текущий момент времени (см. рисунок 53).

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		118
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

**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
N          I вкл, А      N ф.А      N ф.В      N ф.С
1          000.000      000000      000000      000000
Кол-во           000000      000000      000000
Отключения
N          I откл, А      N ф.А      N ф.В      N 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 53 – Внешний вид пункта меню **Ресурс коммутационных аппаратов**

### 2.7.3.7 Регистратор событий (пункт меню **Текущие величины** -> **Регистратор событий**)

Пункт меню **Регистратор событий** предназначен для отображения событий регистратора терминала.

Данный пункт отображает следующую информацию о событии (см. рисунок 54):

- 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.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		119
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

```

\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 54 – Внешний вид пункта меню **Регистратор событий**

**2.7.3.8 Пользовательские данные** (пункт меню **Текущие величины** -> **Пользовательские данные**)

Пункт меню **Пользовательские данные** предоставляет доступ к данным различного формата по протоколу Modbus в терминале независимо от его конфигурации. Данный пункт отображает следующую информацию о пользовательских данных (см. рисунок 55):

- 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 55 – Внешний вид пункта меню **Пользовательские данные**

**2.7.4 Просмотр результатов диагностики** (пункт главного 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** (пункт меню **Диагностика** -> **Состояние блоков**)

Пункт меню **Состояние блоков** отображает в виде таблицы состояние блоков: «исправен» или «неисправен» (таблица 25). Для блока логики доступна детализация причин

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата



неисправности. 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	Р1630	Неисправен
A1-E4	Р1630	Исправен

#### 2.7.4.2 Состояние связи (пункт меню **Диагностика** -> **Состояние связи**)

Пункт меню **Состояние связи** содержит:

- Послед. интерфейс;
- Сет. интерфейс.

2.7.4.2.1 Пункт меню **Последовательный интерфейс** отображает количественные параметры выбранного интерфейса связи (см. рисунок 56). Выбор интерфейса связи: кнопки «◀» и «▶».

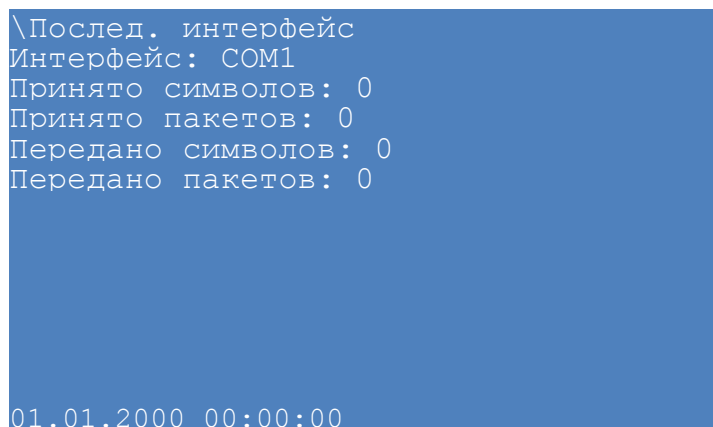


Рисунок 56 – Внешний вид пункта меню **Последовательный интерфейс**

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

Имя	Подп. и дата
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		121

2.7.4.2.2 Пункт меню **Сетевой интерфейс** отображает количественные параметры выбранного протокола связи (см. рисунок 57). 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 57 – Внешний вид пункта 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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		122

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

Пункт меню **Состояние терминала** отображает общую информацию о состоянии терминала (таблицы 19; 24).

#### 2.7.4.4 Синхронизация (пункт меню Синхронизация)

Пункт 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 (пункт главного меню Тесты)

Пункт меню **Тесты** предоставляет возможность проверить работу элементов системы и имеет следующие пункты (см. рисунок 58):

- Тест блоков;
- Автотестирование;
- Тест клавиатуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		123



Рисунок 58 – Структура пункта меню **Тесты**

При входе в пункт запрашивается пароль доступа<sup>1</sup>, необходимо ввести набор символов, являющийся паролем, и нажать кнопку «ENTER». После чего терминал перейдет в режим работы «ТЕСТ».

При выходе из пункта меню **Тест** происходит автоматический возврат из режима работы терминала «ТЕСТ».

### 2.7.5.1 Тест блоков (пункт 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.

<sup>1</sup> По умолчанию паролем доступа является набор символов «0100».

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		124

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 пункта **Тест реле** происходит автоматический возврат из режима работы терминала «ТЕСТ».

### 2.7.5.1.3 Тест GOOSE

Данный пункт позволяет выдавать GOOSE сообщения с признаком «тестовые» для проверки прохождения GOOSE сообщений по сети Ethernet от терминала до места контроля. На месте контроля терминал должен быть переведён в состояние «ТЕСТ».

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 (пункт 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 (пункт меню Тесты → Тест клавиатуры)

Данный пункт предназначен для автоматического тестирования клавиатуры терминала.

### 2.7.6 Мнемосхема (пункт главного меню Мнемосхема)


В пункте **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).

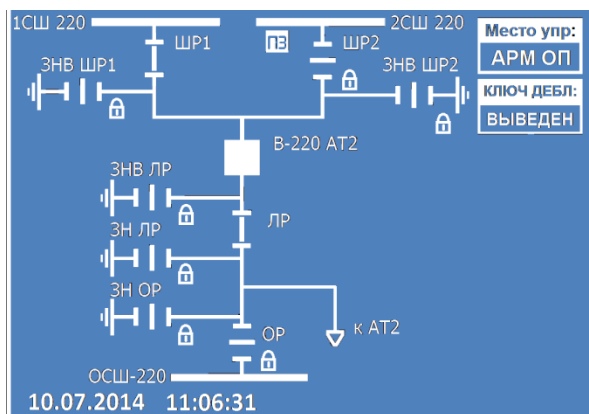
В мнемосхеме могут быть заданы элементы, позволяющие выдавать воздействия на изменение состояния управляемым объектом (выключатели, разъединители, программные кнопки и т.д.). Для входа в режим управления необходимо иметь права доступа для выполнения данной операции.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

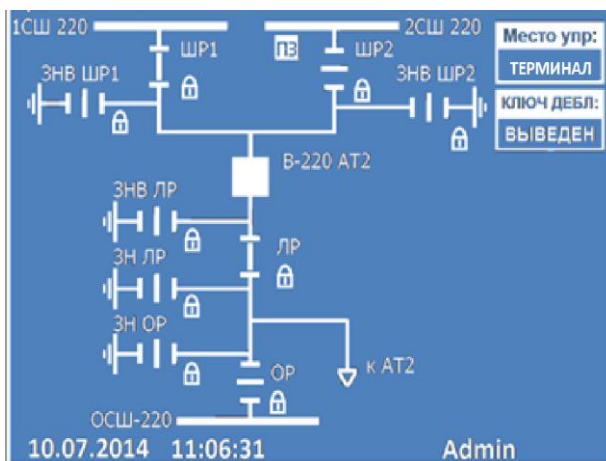
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		125

В пункте **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 59).

При наличии функции оперативной блокировки управления КА для обозначения состояния сигнала разрешения управления коммутационным оборудованием используется знак «замка» . Закрытый "замок" – управление заблокировано, знак "замок" отсутствует – управление разрешено.



а) выключенный режим управления



б) включенный режим управления

Рисунок 59 – 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<sup>1)</sup> (см. рисунок 60), и нажать кнопку «ENTER».

При нажатии сочетания кнопок «F+1» на дисплее отображается подсказка.

<sup>1)</sup> По умолчанию паролем доступа является набор символов «0100».

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		126

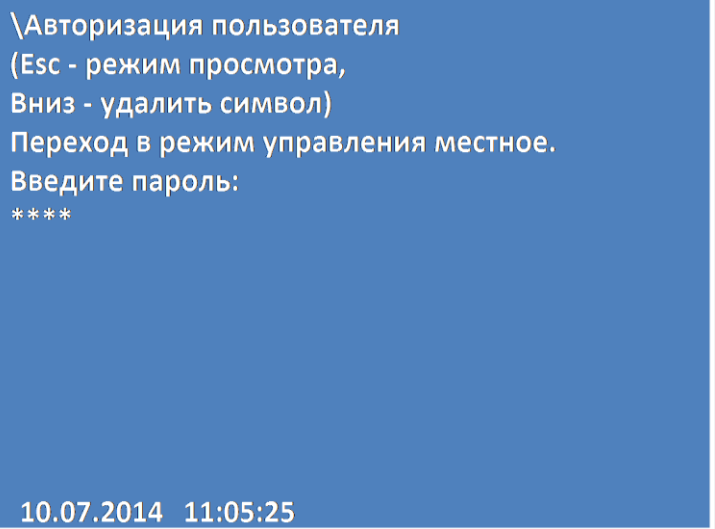


Рисунок 60 – Переход в режим управления

Выбор управляемого объекта осуществляется кнопками «▲» и «▼», «◀» и «▶».

**Порядок действий оператора** (см. рисунок 61):

«Выбор действия» (окно №1) -> «Подтверждение действия» (окно №2).

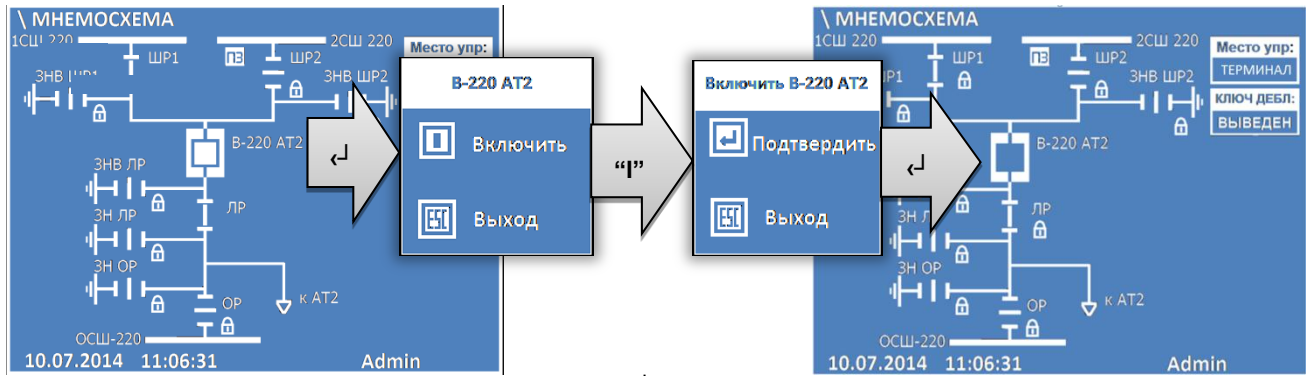
При нажатии кнопки «ENTER» на выбранном объекте появится диалоговое окно (окно №1) выбора действия. В диалоговом окне указана информация пользователю о доступных действиях и кнопках управления.

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 «J» («ENTER») на клавиатуре терминала, отказ от управления – кнопка «ESC».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		127
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Выбор КА	Окно № 1 Выбор действия	Окно № 2 Подтверждение действия	Действие на управление
Шаг 1	Шаг 2	Шаг 3	Шаг 4

Рисунок 61 – 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 (пункт главного меню **Сервисное меню**)

Пункт меню **Сервисное меню** содержит следующие пункты (см. рисунок 62):

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

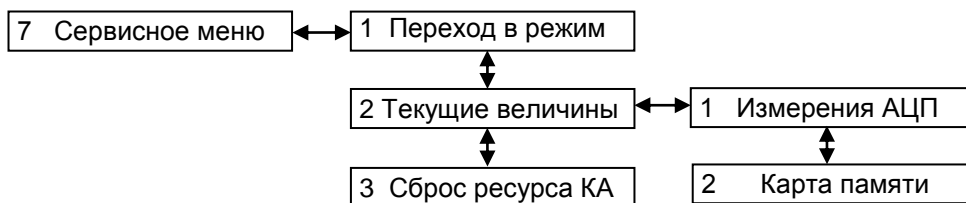


Рисунок 62 – Структура **Сервисного меню**

#### 2.7.7.1 Режим восстановления ПО (пункт меню **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);

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата



- 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 (пункт меню **Сервисное меню -> Текущие величины**)

Пункт меню **Текущие величины** содержит пункты:

- Измерения АЦП;
- Карта памяти.

#### 2.7.7.2.1 Измерения АЦП (пункт меню **Сервисное меню -> Текущие величины -> Измерения АЦП**)

Пункт 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 «▼».

#### 2.7.7.2.2 Карта памяти (пункт меню **Сервисное меню -> Текущие величины -> Карта памяти**)

Это служебный пункт 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 (пункт меню **Сервисное меню -> Сброс ресурса КА**)

Пункт меню **Сброс ресурса КА** предназначен для сброса расчета ресурса коммутационных аппаратов терминала без записи уставок.

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		129
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 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.

2.8.4 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».

2.8.5 Все неисправности как аварийная, так и предупредительная, фиксируются в регистраторе событий, а также во внутренних файлах диагностики.

2.8.6 При возникновении любого вида неисправности необходимо руководствоваться инструкцией по устранению неисправностей ЭКРА 650320.001 И1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист		
					10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	130
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 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 (средний ремонт) 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 28, 29;
- 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 28 – 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
8	Н	К1	-	-	К	-	-	-	В	-	-	-	К	-	-	-	В	-	-	-	К	-	-	-	В	-
Примечание – Н – проверка (наладка) при новом включении; К1 – первый профилактический контроль; К – профилактический контроль; В – профилактическое восстановление.																										

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		131

Таблица 29 – 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
8	Н	К1	-	-	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
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.

3.1.3 Профилактическое восстановление (средний ремонт)

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		132

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.650321.036 И.

#### 3.3.2 Проверка сопротивления изоляции

Проверку сопротивления изоляции следует производить в следующей последовательности:

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		133
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– 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 мегаомметром испытательным напряжением 500 В. Сначала измерить сопротивление изоляции по отношению к корпусу всех цепей. Сопротивление изоляции составляет не менее 100 МОм при температуре  $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$  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<sup>1)</sup>

3.4.1 Поверка терминала осуществляется в соответствии с методикой поверки ЭКРА.650321.011 МП «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200», утвержденным обществом с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»).

Межповерочный интервал составляет 8 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.650321.011 МП.

Рекомендуемый интервал между калибровками составляет 8 лет.

<sup>1)</sup> Только для терминала с функцией измерения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		134

#### 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 4.2 – 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.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		135
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 5 Утилизация

5.1 После снятия с эксплуатации 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 и его сплавы.

Информация о содержании драгоценных материалов в компонентах импортного производства отсутствует в технической документации на них.

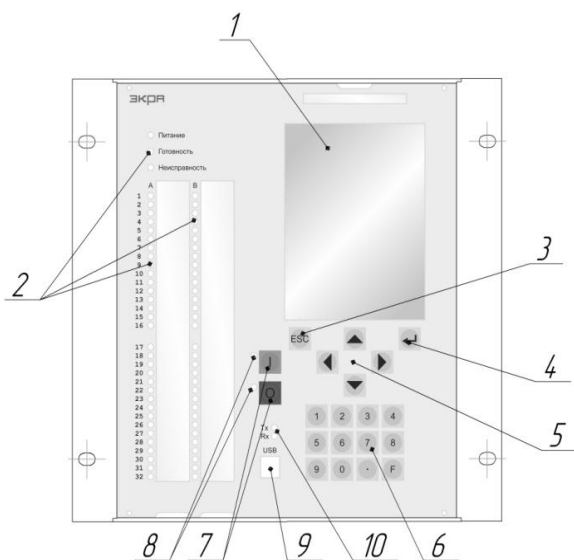
5.3 Сведения о содержании цветных металлов приведены в РЭ конкретного типополнения терминала.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

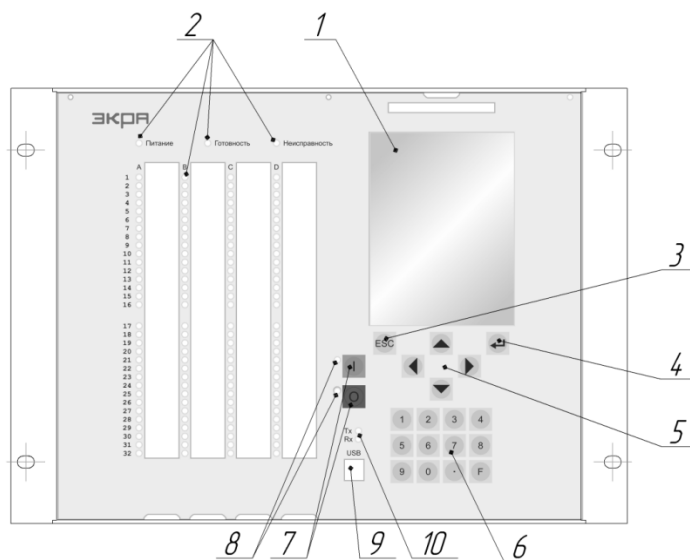
ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист
136

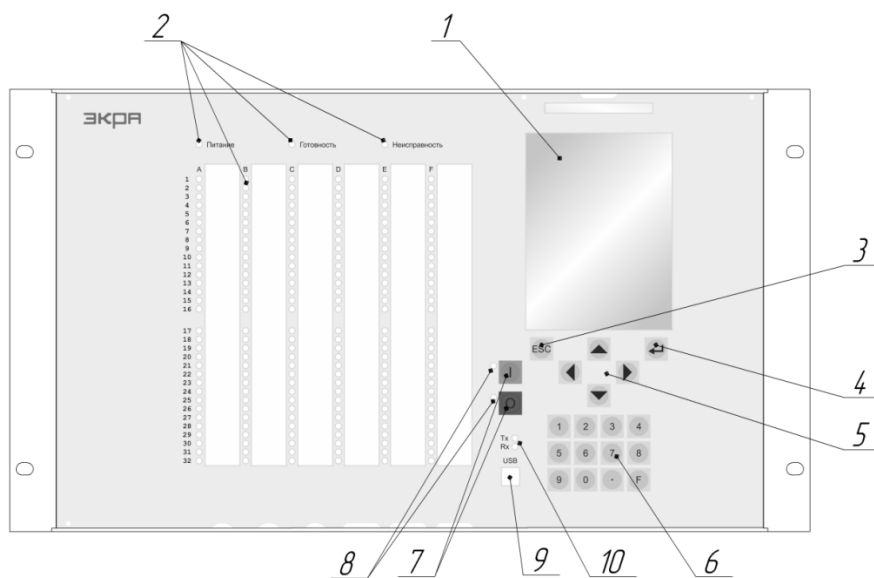




а) терминал типа ЭКРА 2X1(A)



б) терминал типа ЭКРА 2X2(A)



в) 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 – индикация состояния выключателя
- 9 – интерфейс USB (по заказу – Ethernet)
- 10 – индикация приема-передачи данных по USB (Ethernet)

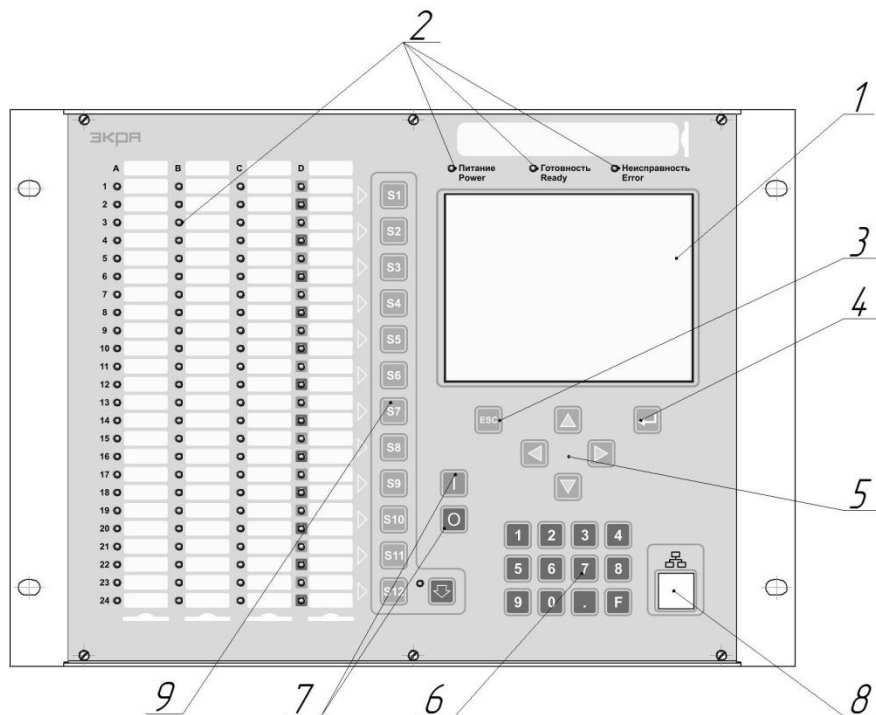
Рисунок 63 – Расположение элементов на лицевой панели терминалов с вертикальным расположением дисплея

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

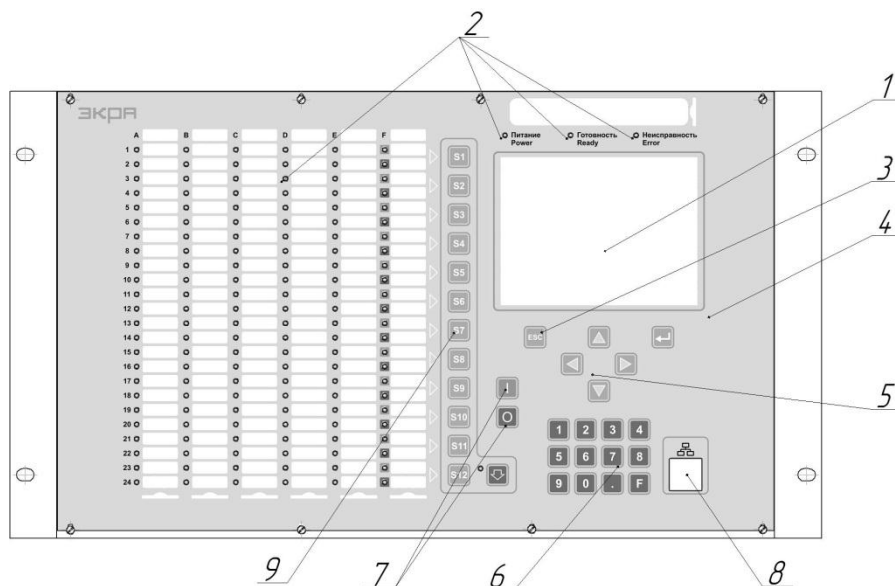
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
137



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)

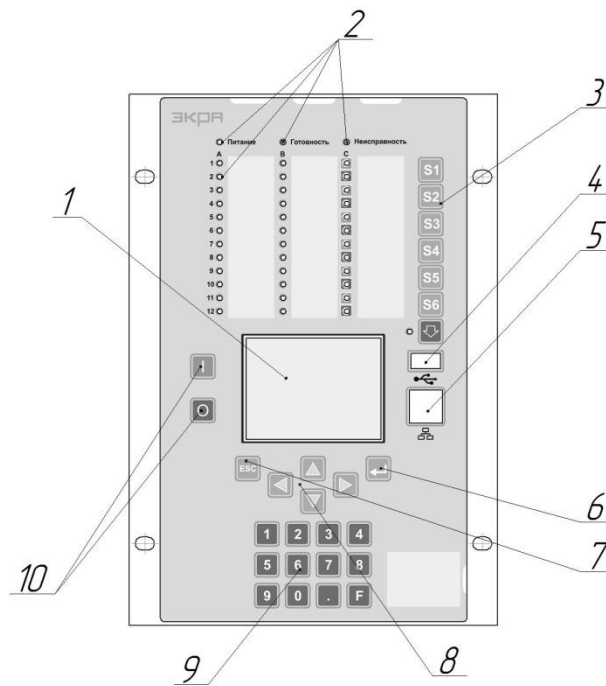
Рисунок 64 – Расположение элементов на лицевой панели терминалов с горизонтальным расположением дисплея

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
138



- 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 65 – Расположение элементов на лицевой панели терминала типа  
ЭКРА 2Х7(А)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
139

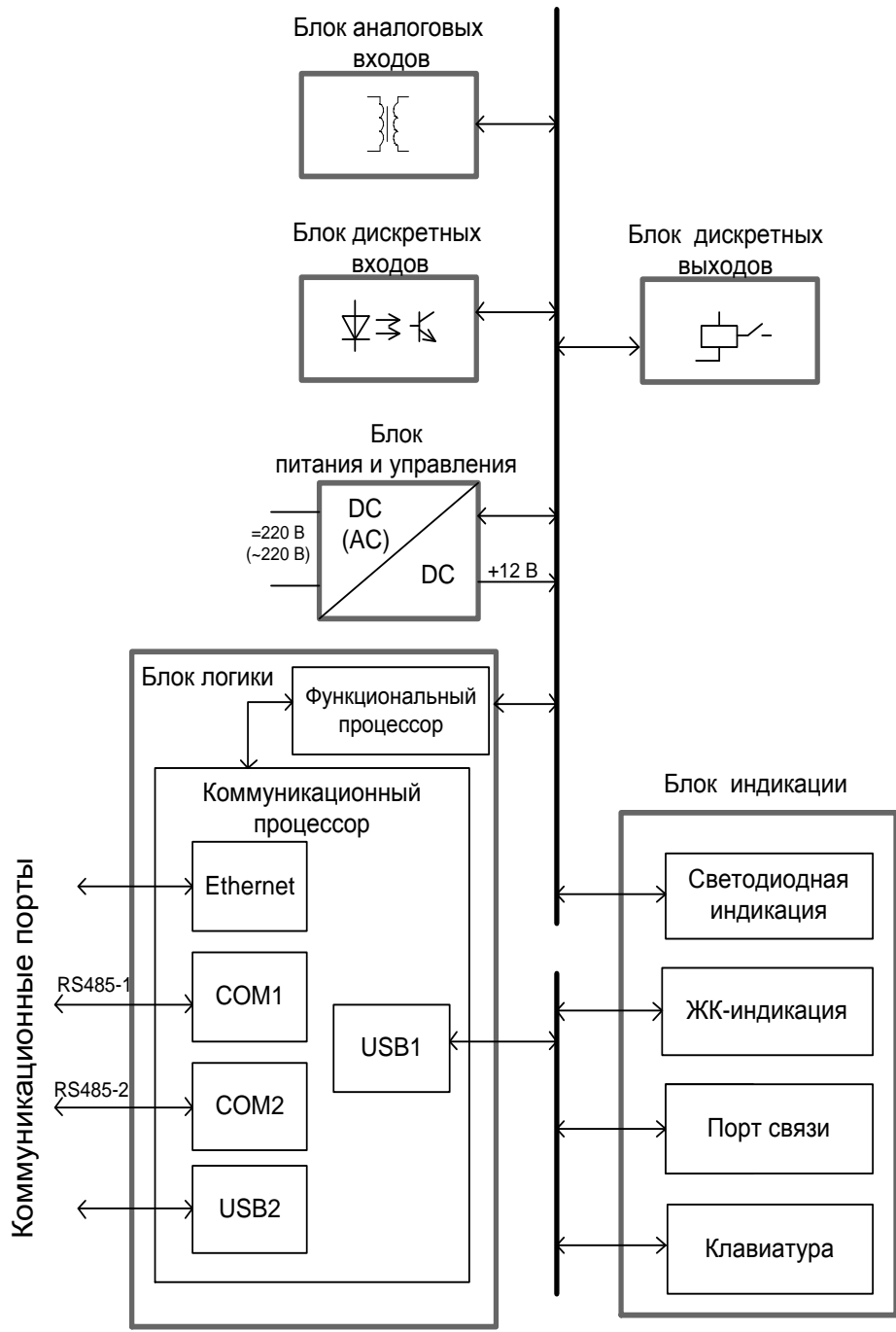


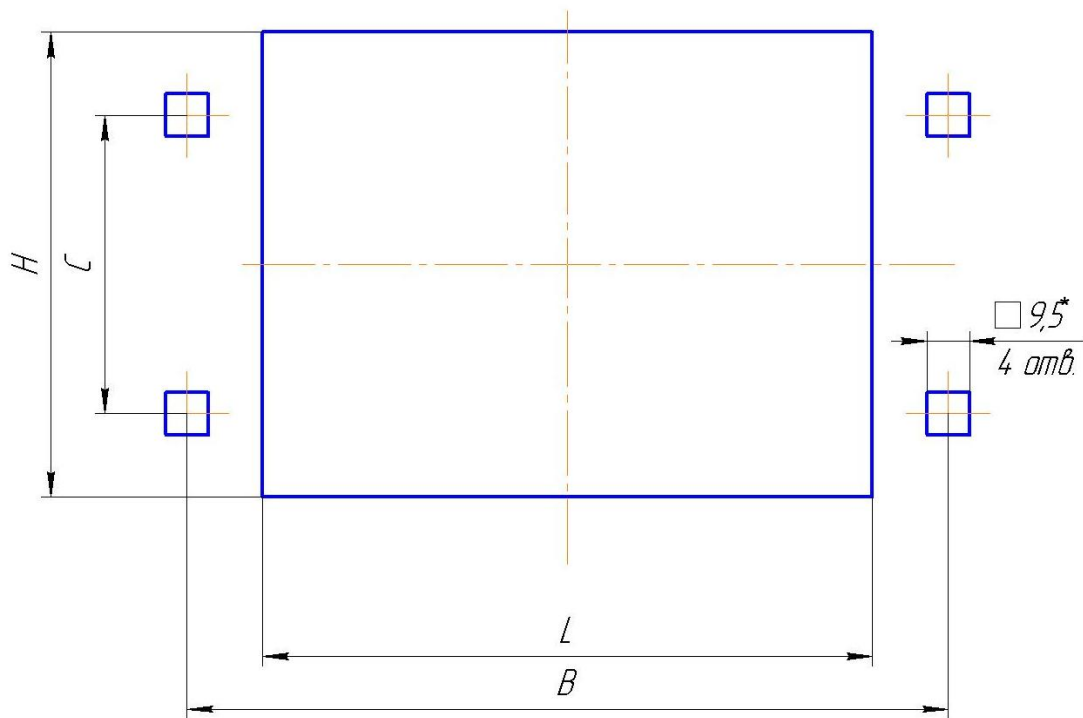
Рисунок 66 – Блок-схема терминалов типов ЭКРА 2Х1(А), ЭКРА 2Х2(А), ЭКРА 2Х3(А), ЭКРА 2Х7(А)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
140



\* 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 67 – Разметка панели под установку терминалов ЭКРА 200

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
141

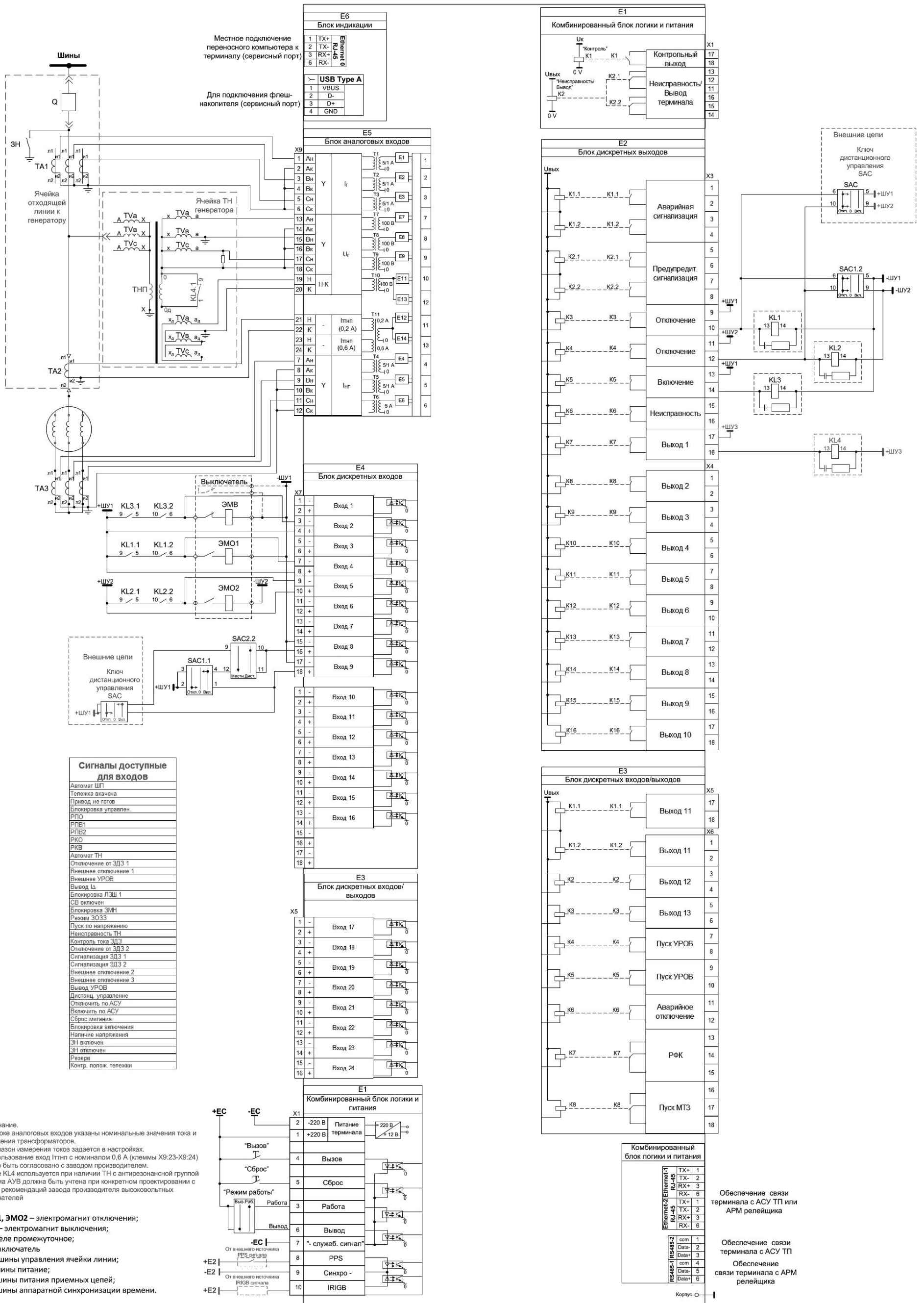


Рисунок 68 – Пример подключения внешних цепей к терминалу защиты генератора

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017	28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

142

Формат А3

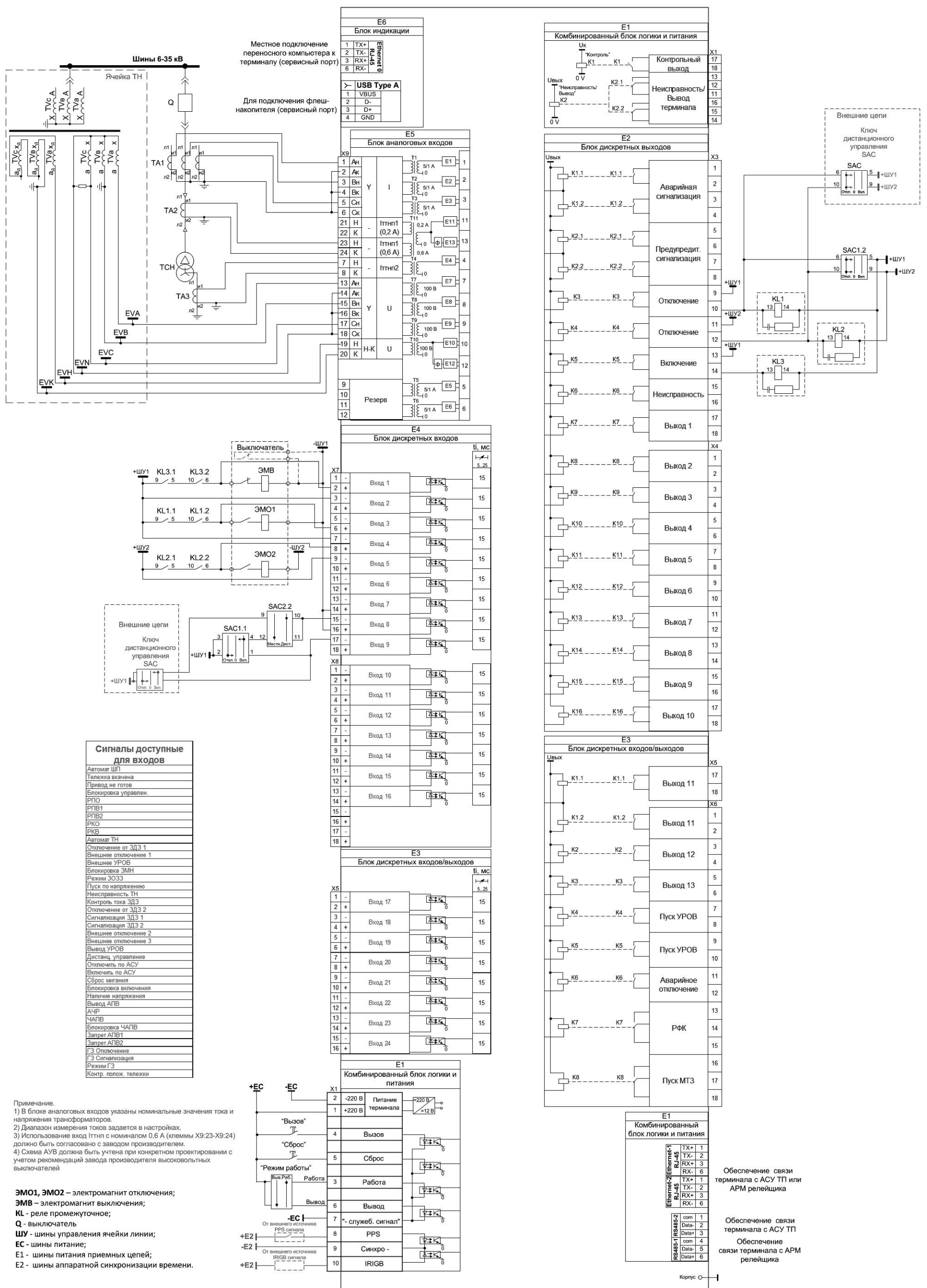


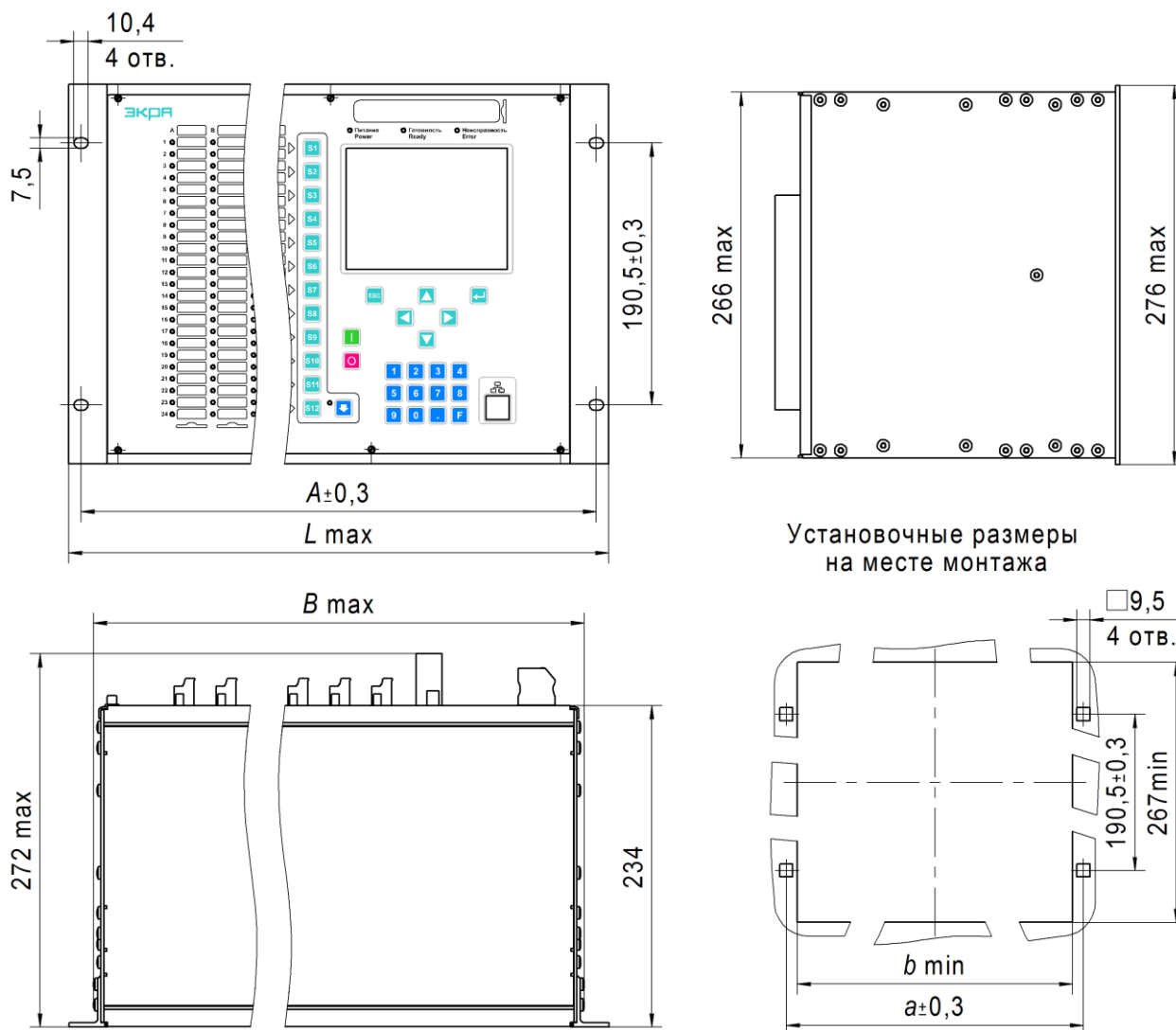
Рисунок 69 – Пример подключения внешних цепей к терминалу защиты кабельной или воздушной линии, линии к ТСН

## Приложение А

(обязательное)

### Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса

А.1 Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса терминалов серии  
ЭКРА 2Х1(А), ЭКРА 2Х2(А), ЭКРА 2Х3(А)



Установочные размеры  
на месте монтажа

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	252	235	236	270	11
ЭКРА 2Х2(А)	358	358	341	342	376	16
ЭКРА 2Х3(А)	465	465	448	449	483	19

а) терминал с горизонтальным расположением дисплея

Рисунок А.1 (лист 1 из 2)

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

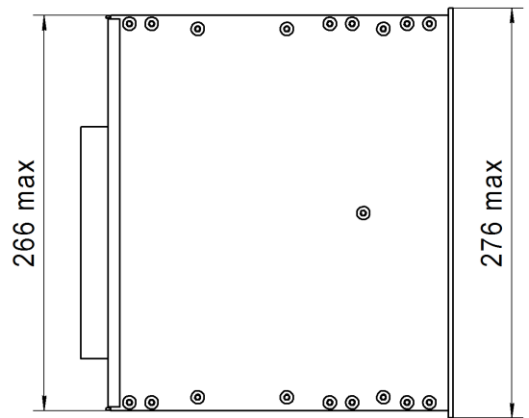
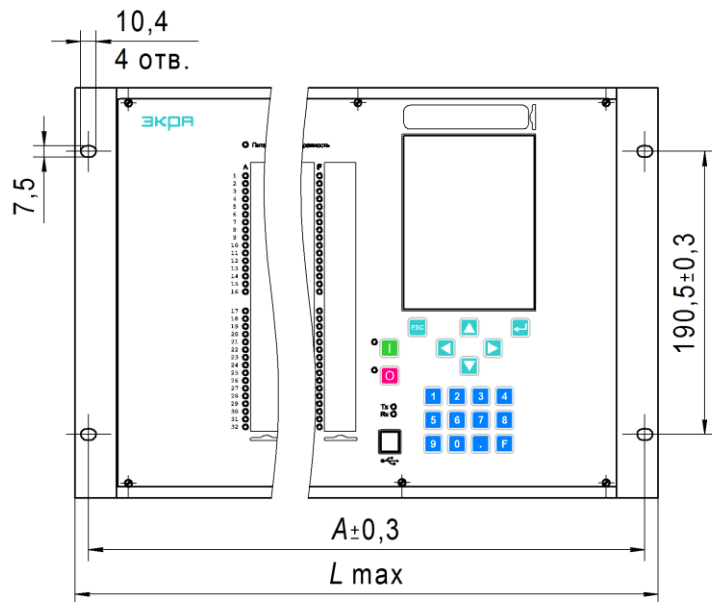
ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

144

Формат А4





Установочные размеры на месте монтажа

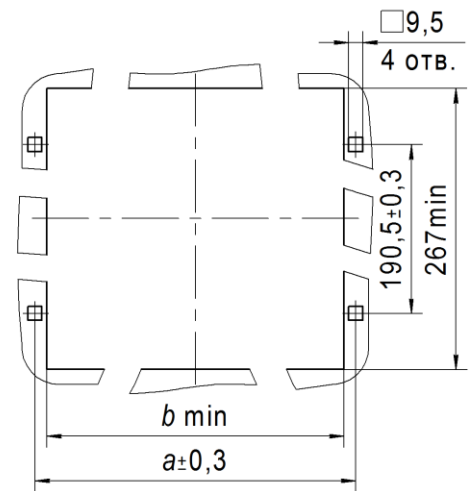
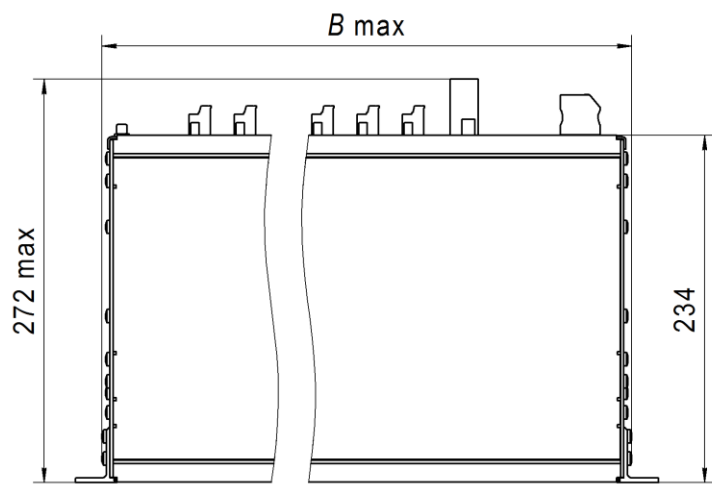


Таблица А.2

Тип терминала	A, мм	a, мм	B max, мм	b min, мм	L max, мм	Масса, кг, не более
ЭКРА 2X1(A)	252	252	235	236	270	11
ЭКРА 2X2(A)	358	358	341	342	376	16
ЭКРА 2X3(A)	465	465	448	449	483	19

б) терминал с вертикальным расположением дисплея

Рисунок А.1 (лист 2 из 2)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
									145
					10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

А.2 Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса модулей расширения  
ЭКРА 2Х4(А), ЭКРА 2Х5(А), ЭКРА 2Х6(А)

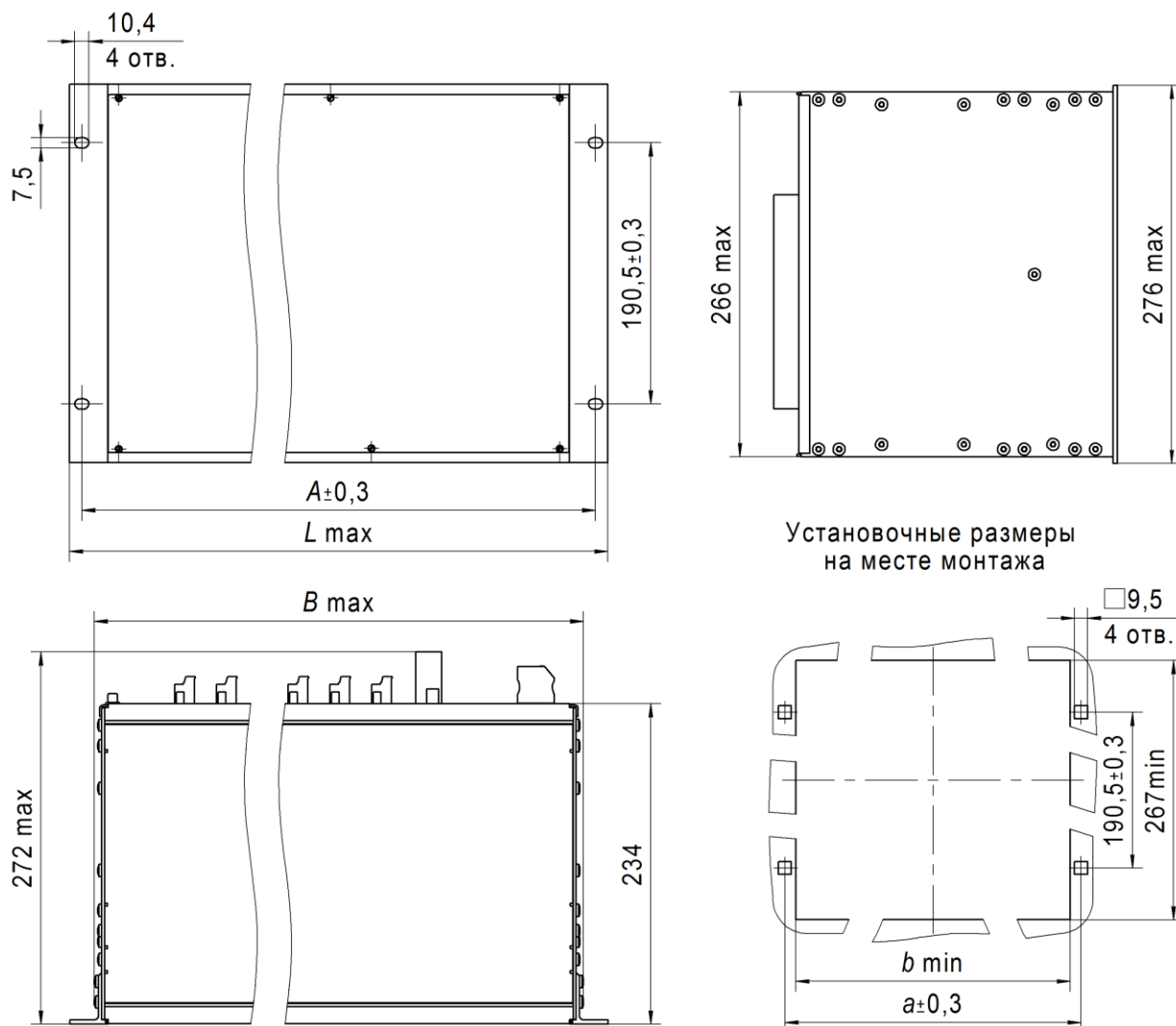


Таблица А.3

Тип терминала	A, мм	a, мм	B max, мм	b min, мм	L max, мм	Масса, кг, не более
ЭКРА 2Х4(А)	252	252	235	236	270	11
ЭКРА 2Х5(А)	358	358	341	342	376	16
ЭКРА 2Х6(А)	465	465	448	449	483	19

Рисунок А.2

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

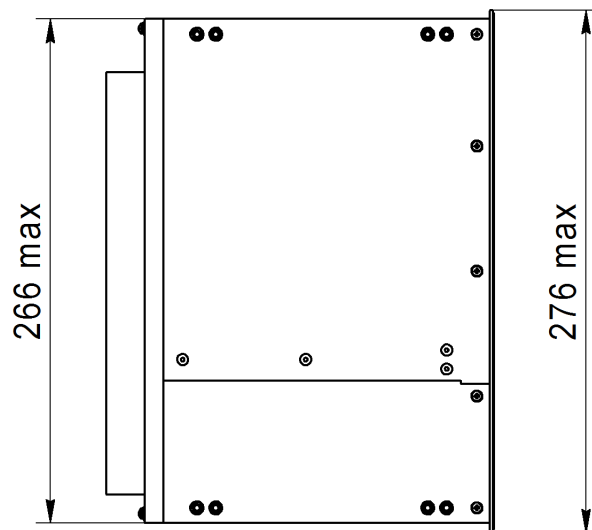
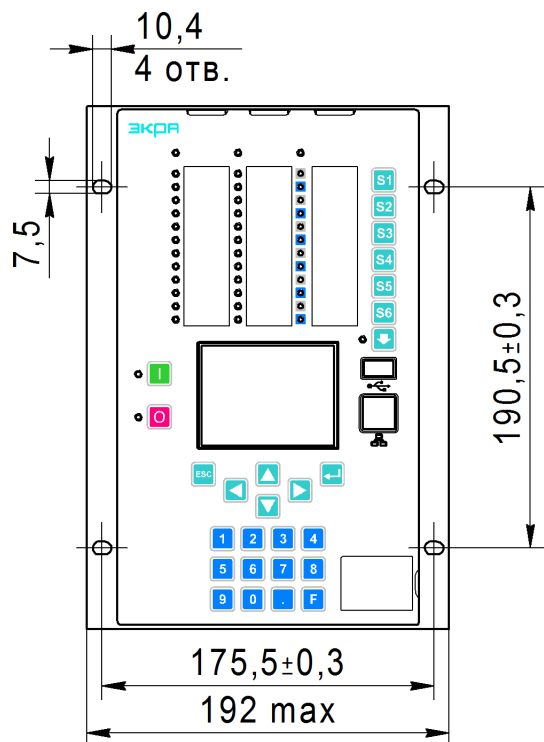
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

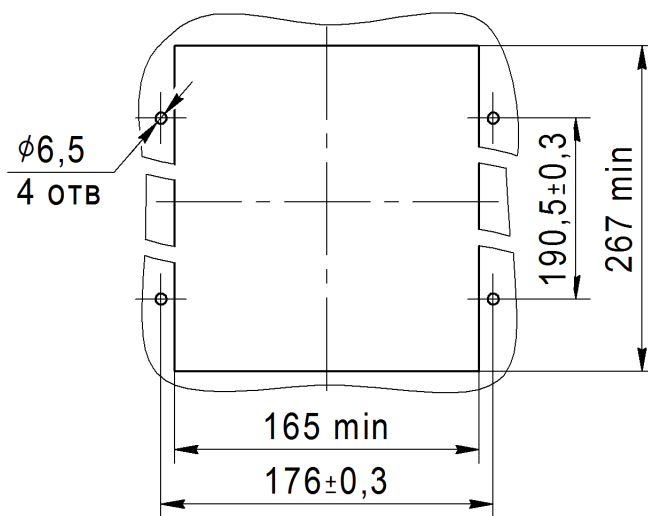
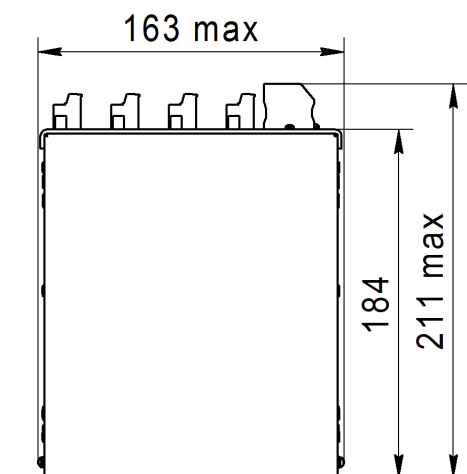
Лист

146

А.3 Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса терминала типа ЭКРА 2Х7(А)



Установочные размеры на месте монтажа



Масса – 7 кг, не более

Рисунок А.3

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист  
147

А.4 Вариант установки терминала с уменьшением монтажной глубины

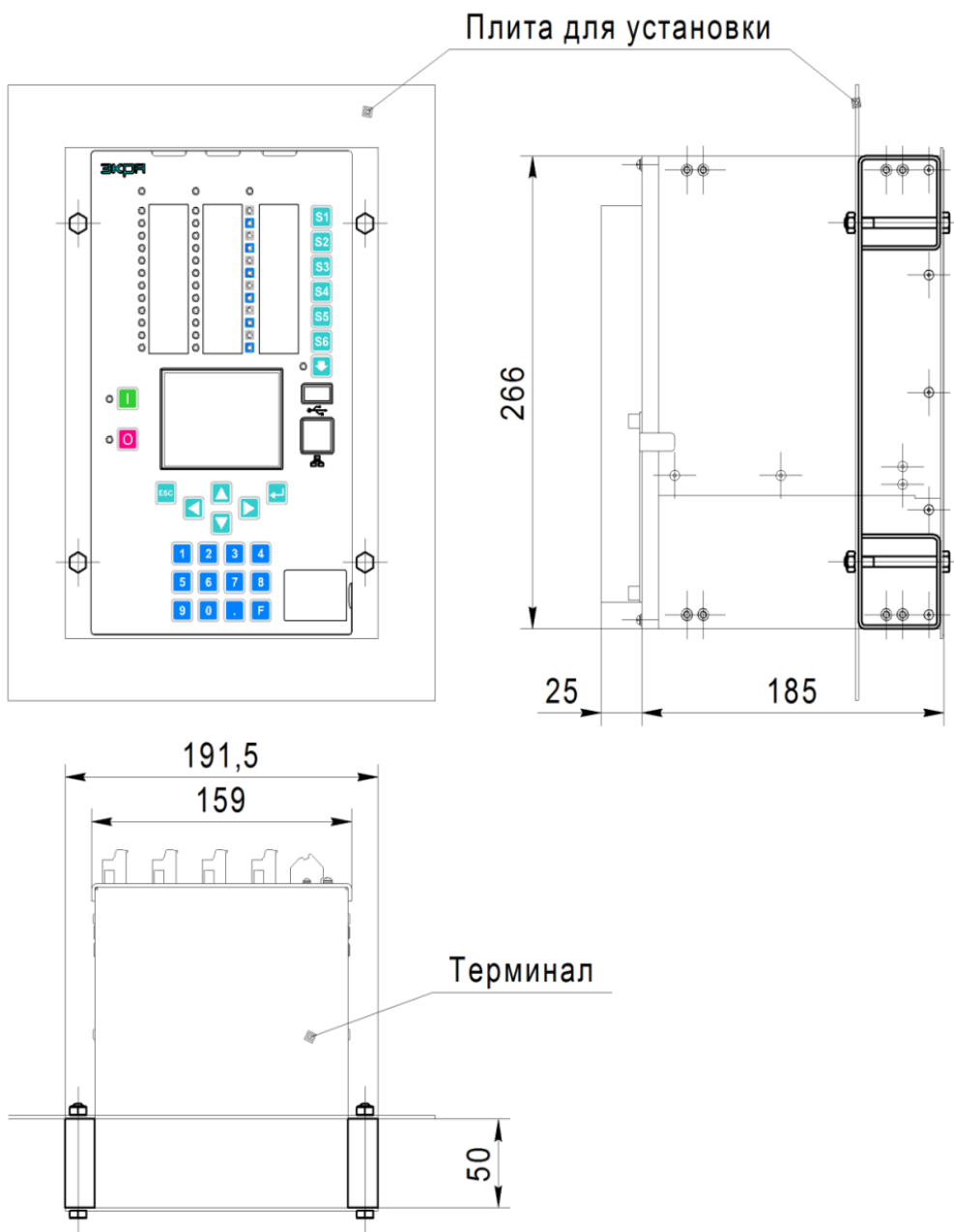


Рисунок А.4

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

148

А.5 Дополнительные места крепления терминалов типов ЭКРА 2Х1(А) – 2Х6(А)<sup>1)</sup>

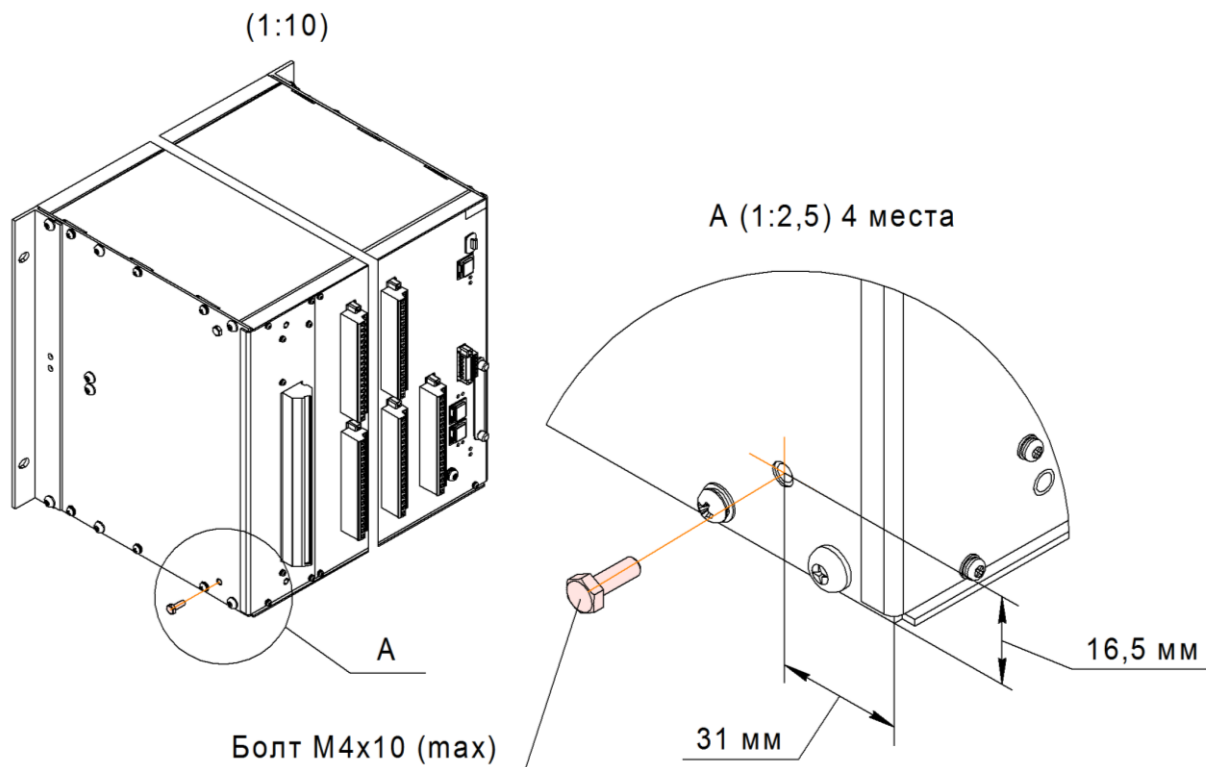


Рисунок А.5

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

<sup>1)</sup> Корпус терминалов изготовлен в компании Schroff.

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

149

## 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 типоразмера терминала, часть светодиодов может отсутствовать.

Таблица Б.1 – Назначение служебных светодиодов

Наименование	Описание
Пуск встроен. осциллографа <sup>1)</sup>	Пуск встроенного осциллографа. Загорается при пуске аварийного осциллографирования сигналов при срабатывании выходов защит, назначенных на пуск осциллографа
Пуск осцил. от встроен. клав <sup>1)</sup>	Сигнализирует о ручном пуске осциллографа от сочетания кнопок «F + .(точка)»
Предупред. сигнализация <sup>1)</sup>	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 <sup>1)</sup>	
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 <sup>1)</sup>	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 <sup>1)</sup>	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

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		150

Наименование	Описание
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
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	– Сигнализируют активную группу уставок. При отсутствии групп уставок (терминал имеет одну группу уставок) горит первый светодиод. – При входе в пункт меню <b>Измерения защит</b> соответствуют сработанным выходам защит, отображаемым на дисплее терминала. При выходе из пункта меню <b>Измерения защит</b> восстанавливается отображение номера текущей (активной) группы уставок
<p>_____</p> <p><sup>1)</sup> Светодиоды по умолчанию всегда назначаются с фиксацией. Для сброса светодиодной индикации следует использовать кнопку «СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ» на двери шкафа или сочетание кнопок «F+0» терминала.</p>	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	

										Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17						151
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

ЭКРА.650321.001 РЭ

**Приложение В**  
**(справочное)**  
**Перечень функций**

Таблица В.1 – Перечень функций терминала релейной защиты, автоматики и управления

Наименование	
Автоматика управления выключателем	
Автоматический ввод резерва	
Автосинхронизатор	
Блокировка при неисправностях цепей напряжения	
Восстановление нормального режима	
Газовая защита	
Дистанционная защита	
Дифференциальная защита нулевой последовательности	
Дифференциальная защита шин	
Защита максимального напряжения	
Защита максимального напряжения нулевой последовательности	
Защита максимального напряжения обратной последовательности	
Защита минимального напряжения	
Защита обмотки ротора генератора от замыкания на «землю» с наложением тока низкой частоты	
Защита обмотки статора генератора от однофазных замыканий на «землю» с наложением постоянного тока	
Защита обмотки статора генератора от однофазных замыканий по напряжению третьей гармоники	
Защита от асинхронного режима (без потери возбуждения) по дистанционному принципу	
Защита от асинхронного режима (без потери возбуждения) по углу	
Защита от дуговых замыканий	
Защита от несимметричного режима	
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 блоке и имеющего гальваническую связь с внешней сетью, с наложением контрольного тока частоты 25 Гц	
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» 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 от однофазных замыканий на «землю» по токам нулевой последовательности обмотки статора генератора, работающего на сборные шины	
Защита от перевозбуждения	
Защита от перегрузки на основе тепловой модели	
Защита от перегрузки ротора	
Защита от потери возбуждения по дистанционному принципу	
Защита от потери возбуждения с контролем потребления реактивной мощности	
Защита от частичного пробоя изоляции высоковольтных вводов трансформатора	
Защита по частоте	
Контроль синхронизма	
Логическая защита шин	
Максимальная токовая защита	

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17		152
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Наименование
Минимальная токовая защита
Направленная защита мощности
Продольная дифференциальная защита
Резервирование отказа выключателя
Токовая защита нулевой последовательности
Токовая защита обратной последовательности
Трехфазное автоматическое повторное включение

Таблица В.2 – Перечень функций терминала противоаварийной автоматики

Наименование	Сокращенное обозначение
Основная автоматика ликвидации асинхронного режима	АЛАР основная
Резервная автоматика ликвидации асинхронного режима	АЛАР резервная
Автоматика ограничения повышения напряжения	АОПН
Автоматика ограничения перегрузки оборудования	АОПО
Автоматика ограничения повышения частоты	АОПЧ
Автоматика ограничения снижения напряжения	АОСН
Автоматика ограничения снижения частоты, автоматическая частотная разгрузка	АОСЧ, АЧР
Автоматика разгрузки при перегрузке по мощности	АРПМ
Автоматика управления шунтирующим реактором	АУР
Автоматика фиксации тяжести коротких замыканий	АФТКЗ
Блокировка при неисправностях в цепях напряжения	БНН
Контроль предшествующего режима	КПР
Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости	ЛАПНУ
Специальная автоматика отключения нагрузки	САОН
Устройство резервирования отказа выключателя с пуском от АОПН	УРОВ АОПН
Фиксация отключения генераторного блока (или мощного генератора).	ФОБ
Фиксация отключения сборных шин	ФОСШ
Фиксация отключения линии	ФОЛ
Фиксация отключения трансформатора (автотрансформатора)	ФОТ
Частотно-делительная автоматика для выделения тепловых станций на сбалансированный энергорайон или собственные нужды	ЧДА-Э

Таблица В.3 – Перечень функций терминала управления присоединением

Наименование	Сокращенное обозначение
Автоматическое восстановление нормального режима	АВНР
Автоматический ввод резерва	АВР
Автоматика регулирования коэффициента трансформации	АРКТ
Автоматика синхронизации генератора с энергосистемой	АС
Автоматика управления выключателем	АУВ
Пофазная автоматика управления выключателем	Пофазная АУВ
Расчет ресурса коммутационных аппаратов	Ресурс КА
Управление коммутационными аппаратами	Управление КА

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17					153
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

ЭКРА.650321.001 РЭ

Однофазное автоматическое повторное включение	ОАПВ
Оперативные блокировки управления коммутационными аппаратами	ОБ
Трёхфазное автоматическое повторное включение	ТАПВ
Сбор сигналов состояния и режима работы оборудования	ТС
Реализация управляющих воздействий	ТУ
Устройство резервирования при отказе выключателя	УРОВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

154

**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 <sub>уст</sub> <sup>1</sup> + 0,02 А); (0 – 300) В; ПГ ± (0,005 U <sub>уст</sub> <sup>2</sup> + 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>Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающих заданные режимы испытаний.</p> <p>1) I<sub>уст</sub> – устанавливаемое значение выходного тока. 2) U<sub>уст</sub> – устанавливаемое значение выходного напряжения.</p>		

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		155

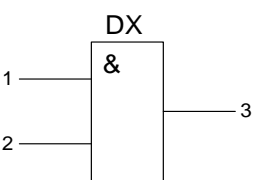
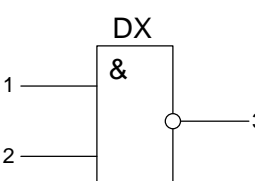
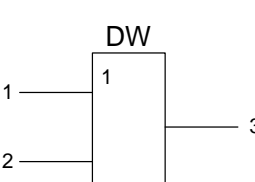
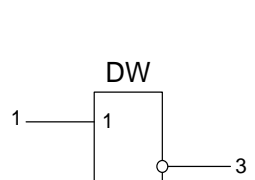
## Приложение Д

(справочное)

### Логические элементы и их назначение

Д.1 Основные логические элементы, применяемые для конфигурирования терминала, их принцип действия и назначение приведены в таблице Д.1. Принцип действия показан на примере таблиц истинности или временных диаграмм.

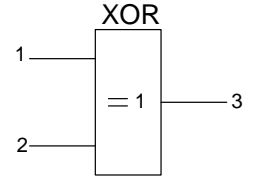
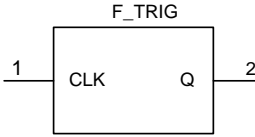
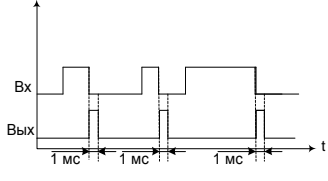
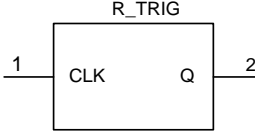
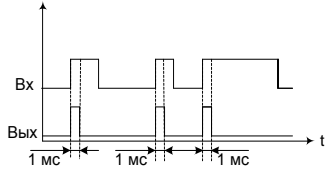
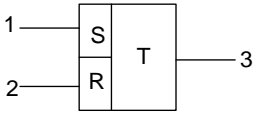
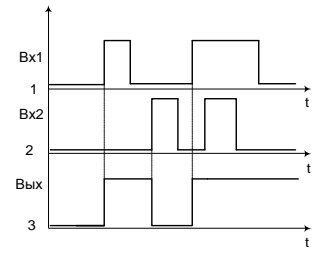
Таблица Д.1 – Основные логические элементы

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия			Примечание
			Вход 1	Вход 2	Выход	
	DX <sub>i</sub> , 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 <sub>i</sub> , 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 ноль. Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок
			0	1	1	
			1	0	1	
			1	1	0	
	DW <sub>i</sub> , 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 <sub>i</sub> , 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. Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок
			0	1	0	
			1	0	0	
			1	1	0	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		156

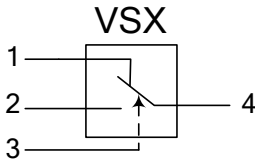
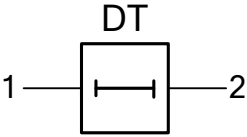
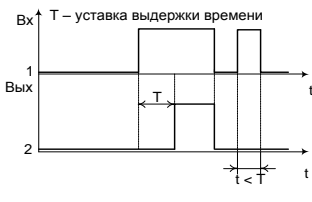
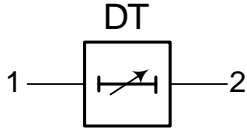
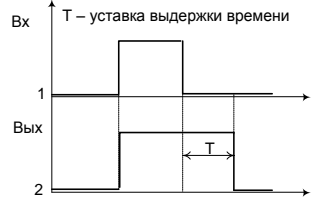
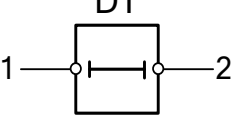
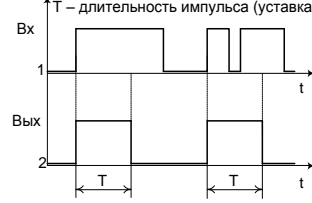
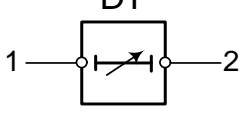
Инв. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № дубл. Подп. и дата.

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия			Примечание
			Вход 1	Вход 2	Выход	
	XOR <sub>i</sub> , где 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 ноль. Данный элемент всегда имеет строго два входа. Не имеет уставок</p>
			0	1	1	
			1	0	1	
			1	1	0	
	F_TRIG <sub>i</sub> <sup>1)</sup> , где 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 <sub>i</sub> <sup>*</sup> , где 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>
	DS <sub>i</sub> , где i – номер элемента	RS – триггер с приоритетом по S				<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>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	DS <sub>i</sub> , где i – номер элемента	RS – триггер с приоритетом по R		<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. Не имеет уставок. При R=1 и S=1, на выходе будет «0»</p>
	DS <sub>i</sub> , 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 <sub>i</sub> , 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>

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		158

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание																																				
	VSXi, где i – номер элемента	Переключатель входов	<table border="1"> <tr> <th>Вход 1</th> <th>Вход 2</th> <th>Вход 3</th> <th>Выход</th> </tr> <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> </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																																					
	DTi, где i – номер элемента	<p>Выдержка времени на срабатывание (нерегулируемая)</p> <p>Выдержка времени на срабатывание (регулируемая)</p>		<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>																																				
						DTi, где i – номер элемента	<p>Выдержка времени на возврат (нерегулируемая)</p> <p>Выдержка времени на возврат (регулируемая)</p>																																	
	TMOСi, где i – номер элемента	Формирователь импульсов																																						
						TMOСi, где i – номер элемента	Формирователь импульсов	<p>Логический элемент, формирующий на выходе импульс длительностью T, 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>																																

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

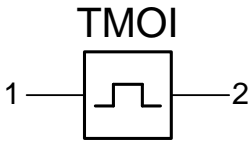
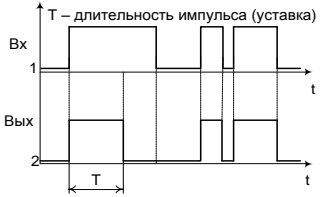
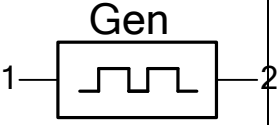
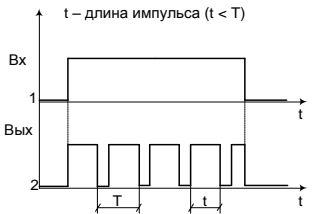
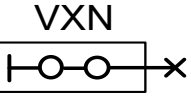
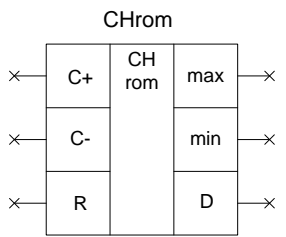
10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

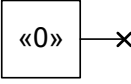
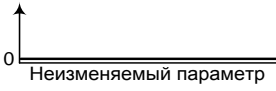
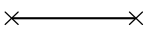
159

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	TMOI <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Формирователь импульсов с прерыванием		<p>Логический элемент, формирующий на выходе импульс длительностью T, которая определяется уставкой, при изменении состояния на выходе из нуля в единицу. Выход сбрасывается в логический «0», если вход устлавливается 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>
	Gen <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Генератор прямоугольных импульсов		<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 27 с, шаг изменения 1 мс. Длительность импульса всегда меньше периода сигнала</p>
	VXN <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Программная накладка	Изменяемый параметр, определяется при задании уставок	<p>Может принимать два значения: разомкнута («0»), замкнута («1»)</p>
	CHrom <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Счетчик ступеней привода РПН	<p>Расчет производится путем суммирования (Nтек=Nтек+1) (вычитания (Nтек=Nтек-1)) при каждом появлении сигнала регулирования «Прибавить (С+)» («Убавить (С-)»). Отсчет производится относительно начального значения ступени РПН (Nнач), заданной пользователем. При достижении максимальной (Nmax) (минимальной (Nmin)) ступени формируется сигнал «Наибольшая ступень» (max) («Наименьшая ступень» (min)).</p> <p>Предусмотрена возможность определения «мертвых» ступеней РПН – ступени, которые привод РПН проскакивает без регулирования.</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"> <li>- Максимальное значение ступени РПН (Nmax = 1...64, Nmax ≥ Nmin);</li> <li>- Минимальное значение ступени РПН (Nmin = 1...64, Nmax ≥ Nmin);</li> <li>- Начальное значение ступени РПН (Nнач = 1...64, Nmin ≤ Nнач ≤ Nmax, Nmax ≥ Nmin);</li> <li>- Список «мертвых» ступеней</li> </ul>

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	ЭКРА.650321.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		160



Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
			Номера «мертвых» ступеней задаются с помощью уставок. При номере текущей ступени (Nтек) равном номеру мертвой ступени формируется сигнал «Мертвая ступень» (D)	(из диапазона Nmin...Nmax)
<p>Cnst</p> 	Cnst <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Константа «1»		Логический элемент, на выходе которого всегда логическая единица
<p>Cnst</p> 	Cnst <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Константа «0»		Логический элемент, на выходе которого всегда логический ноль
	-	Пересылка (соединитель)	Осуществляет логическую связь между элементами	Не имеет уставок

<sup>1)</sup> Доступно только для терминала с версией ПО 7.0.0.0 и выше.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

161

### 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

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Подп. и дата

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17	<b>ЭКРА.650321.001 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		162

### 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	1.4.4.7
ЭКРА.650320.001 И1	«Терминалы серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200» Инструкция по устранению неисправностей	1.7
ЭКРА.425510.010 ПД	«Интеграция в АСУ ТП терминалов микропроцессорных серии ЭКРА 200»	2.6.2.8.6; 2.7.2.8.6
ЭКРА.650321.011 МП	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» Методика поверки	1.7; 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; 2.7.7.1
ЭКРА.650321.018 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» Инструкция по опробованию сигналов в АСУ ТП	1.4.3.3

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

10	Зам.	ЭКРА.920-2017		28.06.17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650321.001 РЭ

Лист

163

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 микропроцессорные 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.650321.036 И	«Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200» Инструкция по замене составных частей	1.7; 3.3.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

											Лист
10	Нов.	ЭКРА.920-2017		28.06.17							164
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

ЭКРА.650321.001 РЭ

