



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**СИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ИЗОЛЯЦИИ В СЕТИ  
ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА ЭКРА-СКИ**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656122.014 РЭ



Инв. № подл 4047/35	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Перв.

Справ. №

Авторские права на данную документацию  
принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары).

Снятие копий или перепечатка разрешается  
только по согласованию с разработчиком.

**ВНИМАНИЕ!**  
**ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**СИСТЕМУ КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ИЗОЛЯЦИИ В СЕТИ ОПЕРАТИВНОГО**  
**ПОСТОЯННОГО ТОКА ЭКРА-СКИ**  
**НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
4047/35	7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина 02.2021	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	
	Разраб.	Баулина			
	Пров.	Галкин			
	Н.контр.	Матросова			
Утв.	Разумов				
<b>ЭКРА.656122.014 РЭ</b>					
Система контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ Руководство по эксплуатации					
Лит.      Лист      Листов См. табл. 1      2      130					
ООО НПП «ЭКРА»					

## Содержание

Перечень принятых сокращений.....	5
1 Описание и работа.....	8
1.1 Назначение .....	8
1.2 Основные технические характеристики .....	8
1.3 Состав системы ЭКРА-СКИ и конструктивное исполнение .....	15
1.4 Устройство системы ЭКРА-СКИ.....	16
1.5 Функции системы ЭКРА-СКИ.....	20
1.6 Показатели надежности .....	24
1.7 Комплектность .....	25
1.8 Средства измерений, инструмент и принадлежности .....	25
1.9 Маркировка .....	25
1.10 Упаковка .....	27
2 Использование по назначению.....	28
2.1 Общие требования .....	28
2.2 Эксплуатационные ограничения.....	28
2.3 Подготовка системы к использованию .....	28
2.4 Работа с системой ЭКРА-СКИ .....	30
2.5 Возможные неисправности и методы их устранения .....	49
3 Техническое обслуживание .....	51
3.1 Общие указания.....	51
3.2 Меры безопасности .....	51
3.3 Указания по проверке.....	51
4 Текущий ремонт .....	52
5 Транспортирование и хранение .....	53
6 Утилизация .....	54
Приложение А (обязательное) Функциональное назначение контактов внешних разъемов терминала ЭКРА-СКИ, блока управления и панели оператора ЭКРА-СКИ.....	55
Приложение Б (обязательное) Габаритные, установочные размеры и масса составных частей системы ЭКРА-СКИ.....	57
Приложение В (справочное) Общий вид терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ .....	66
Приложение Г (обязательное) Схемы.....	68
Приложение Д (обязательное) Индикация системы ЭКРА-СКИ в рабочих и аварийных режимах .....	79
Приложение Е (справочное) Список сигналов для связи с АСУ ТП.....	82

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
4047/Э5			

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	<b>ЭКРА.656122.014 РЭ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

Приложение Ж (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений,  
необходимых для проведения эксплуатационных проверок ..... 128

Приложение И (справочное) Пример расчета эквивалентного сопротивления  
изоляции полюсов сети оперативного постоянного тока ..... 129

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
4047/Э5										
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						4

### Перечень принятых сокращений

OLED (organic light-emitting diode) – органический светодиод;  
 АБ – аккумуляторная батарея;  
 АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами;  
 АЦП – аналого-цифровой преобразователь;  
 БДН – блок делителей напряжений;  
 БДР – блок добавочных резисторов;  
 ДДТ – датчик дифференциального тока;  
 ДПТ – датчик полного тока;  
 ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;  
 ЗПУ – зарядно-питающее устройство;  
 МППЧ – магнитное поле промышленной частоты;  
 ПО – программное обеспечение;  
 ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;  
 РЭ – руководство по эксплуатации;  
 СКИ – система контроля изоляции;  
 СОПТ – сеть оперативного постоянного тока;  
 ТИ – телеизмерения;  
 ТС – телесигнализация;  
 ТУ – телеуправления;  
 ШРОТ – шкаф распределения оперативного тока;  
 ЩПТ – щит постоянного тока;  
 ЭСР – электростатические разряды

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата						Лист
4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ					5
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на систему контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ (далее – система ЭКРА-СКИ или система), предназначенную для измерения сопротивлений изоляции положительного и отрицательного полюса относительно «земли» сети постоянного тока, определения присоединений с поврежденной изоляцией без отключения потребителей от сети, а также для поиска фидера с поврежденной изоляцией относительно «земли» с помощью переносного устройства поиска фидеров с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-ПКИ (далее – переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ или устройство ЭКРА-ПКИ).

Система ЭКРА-СКИ может поставляться в составе шкафов и щитов постоянного тока напряжением 220 (110) В, а также как самостоятельное устройство.

Система предназначена для применения на электрических станциях и подстанциях, на атомных станциях, на опасных производственных объектах нефтяной и газовой промышленности.

Система ЭКРА-СКИ, при поставке на атомные станции, соответствует установленным нормам и правилам в области использования атомной энергии. Материалы и комплектующие, входящие в состав системы ЭКРА-СКИ, предназначенной для применения на атомных станциях, соответствуют требованиям, изложенным в НП-071-18.

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы, техническими характеристиками системы контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ, а также является руководством для персонала по обеспечению правильной эксплуатации устройства.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-027-20572135-2010 «Система контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ».

Виды климатических исполнений системы контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ – УХЛ3.1, УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

Способ определения сопротивления изоляции защищен патентами на изобретение Российской Федерации № 2381513 и № 2536332.

Исполнения системы ЭКРА-СКИ приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения системы ЭКРА-СКИ

Наименование	Литера	Применяемость
Система контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ	А	Общая промышленность
Система контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ-А	О <sub>1</sub>	Атомная промышленность

Надежность и долговечность системы обеспечиваются не только качеством изделия, но и соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуата-

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

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.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
4047/Э5										
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						7

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

1.1.1 Система контроля сопротивлений изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ предназначена для:

- определения присоединений с поврежденной изоляцией без отключения потребителей от сети;
- контроля сопротивлений изоляции каждого полюса относительно «земли» сети постоянного тока в целом;
- поиска фидера с поврежденной изоляцией относительно «земли» с помощью переносного устройства поиска фидеров с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-ПКИ.

1.1.2 В рамках обеспечения надежности электропитания систем защиты, автоматики, телемеханики и управления системой оперативного постоянного тока система ЭКРА-СКИ соответствует СТО 1.1.1.02.002.1527-2018.

1.1.3 Система ЭКРА-СКИ-А, в зависимости от применения на атомных станциях, соответствует требованиям в соответствии с классом безопасности по НП-001-15, НП-026-16:

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

1.1.4 Обозначение системы при ее заказе и в документации другого изделия:

- система ЭКРА-СКИ ТУ 3433-027-20572135-2010.  
Для атомных станций:  
– система ЭКРА-СКИ-А ТУ 3433-027-20572135-2010.

## 1.2 Основные технические характеристики

### 1.2.1 Основные параметры системы ЭКРА-СКИ

1.2.1.1 Система ЭКРА-СКИ зависимости от комплектации может включать в себя следующие основные компоненты:

- терминал системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ (далее – терминал ЭКРА-СКИ);
- датчики дифференциальных токов типов: ДДТ-25, ДДТ-40, ДДТ-70, ДДТ-100, ДДТ-150 (далее – датчики ДДТ);
- переносное устройство поиска фидеров с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-ПКИ.

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.656122.014 РЭ				Лист
				8



По требованию заказчика терминал ЭКРА-СКИ общепромышленного исполнения может быть выполнен в виде блока управления ЭКРА-СКИ с подсоединенной к нему панелью оператора ЭКРА-СКИ.

Переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ совместно работает с системой контроля изоляции сети оперативного тока ЭКРА-СКИ.

1.2.1.2 Основные технические характеристики терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питания постоянного тока, В	24
Количество уставок величин сопротивлений изоляций полюсов сети	2
Диапазон уставок по величине контролируемых сопротивлений изоляций полюсов сети, кОм	10 – 150
Количество уставок по величинам сопротивлений изоляций присоединений	2
Диапазон уставок по величинам задаваемых сопротивлений изоляций присоединений, кОм	10 – 150
Время цикла контроля сопротивлений полюсов сети, с, не более	8
Время цикла измерения сопротивлений всех присоединений, с, не более	20
Число автоматически контролируемых присоединений, шт., не более	255

1.2.1.3 Основные технические характеристики датчиков ДДТ соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики датчиков ДДТ

Наименование параметра	Значение
Номинальный измеряемый дифференциальный ток, мА	-10...+10
Максимальный контролируемый дифференциальный ток, мА	-50...+50
Допустимый дифференциальный ток перегрузки, мА	-1000...+1000
Тип выходного интерфейса	RS485

1.2.1.4 Основные технические характеристики переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики устройства ЭКРА-ПКИ

Наименование параметра	Значение
Время цикла определения поврежденного присоединения, с, не более	10
Определение знака полюса поврежденного присоединения	да
Диаметр окна токовых клещей охвата контролируемых присоединений, мм	30

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Наименование параметра	Значение
Индикатор	OLED, 1x16
Источник питания постоянного тока, В	4 элемента 1,5 В или 2 элемента 3 В (тип АА), в зависимости от исполнения устройства
Время непрерывной работы от одного комплекта элементов питания, ч	10

Система контроля сопротивлений изоляции ЭКРА-СКИ обеспечивает возможность работы с аналогом существующего устройства контроля сопротивлений изоляции на основе двух соединенных последовательно резисторов 1 кОм и включенных между полюсами сети и обмотки реле РН-51/32 сопротивлением 3,85 кОм, включенного между землей и общей точкой соединения резисторов.

Переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ работает совместно с терминалом ЭКРА-СКИ.

Особенностью переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ является то, что устройство позволяет контролировать изоляцию присоединений не только с несимметричным, но и с симметричным нарушением изоляции.

### 1.2.2 Стойкость к внешним воздействующим факторам

1.2.2.1 Система ЭКРА-СКИ предназначена для установки в комплектных распределительных устройствах в шкафах или на панелях в следующих условиях:

Виды климатических исполнений системы ЭКРА-СКИ – УХЛ3.1, УХЛ4 по ГОСТ 15150-69. По согласованию между предприятием-изготовителем и заказчиком допускаются изготовление других видов климатических исполнений. При этом:

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха принимается равным плюс 55 °С;
- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха принимается равным плюс 1 °С для вида климатического исполнения УХЛ4, минус 10 °С для УХЛ3.1 (без выпадения инея или росы);
- относительная влажность воздуха – не более 80 % при температуре плюс 25 °С для климатического исполнения УХЛ4, 98 % при температуре плюс 25 °С для климатического исполнения УХЛ3.1.

Допускается кратковременное (до 2 ч) воздействие относительной влажности до 90 % при температуре плюс 35 °С;

- высота над уровнем моря должна быть не более 2000 м;
- атмосферное давление – от 70,0 до 106,7 кПа;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий;

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

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		10	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;
- тип атмосферы – I;
- степень загрязнения 2 по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004);
- группа материалов – II по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

Рабочее положение в пространстве – вертикальное. Допускается отклонение от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.2.2.2 Система ЭКРА-СКИ соответствует группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 30631-99 и выдерживает:

- вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с максимальным ускорением до 1g;
- многократные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением до 3g.

К переносному устройству поиска фидеров ЭКРА-ПКИ требования по группе механического исполнения не предъявляются.

1.2.2.3 Система ЭКРА-СКИ-А, при поставках на атомные станции по классу безопасности 2, выполнена в сейсмостойком исполнении (соответствовать категории сейсмостойкости I по НП-031-01) при воздействии землетрясений по ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 30546.1-98 до:

- 9 баллов (по шкале MSK-64) при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м;
- 8 баллов (по шкале MSK-64) при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м.

Система ЭКРА-СКИ-А класса безопасности 2 по НП-001-15 при установке в составе системы аварийного электроснабжения атомных станций соответствует в том числе требованиям НП-087-11, НП-026-16.

При поставках на атомные станции по классам безопасности 3 и 4 система ЭКРА-СКИ-А соответствует категории сейсмостойкости II по НП-031-01 при указанных уровнях воздействий.

Система ЭКРА-СКИ должна сохранять работоспособность при воздействии землетрясения интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 17516.1-90.

К переносному устройству поиска фидеров ЭКРА-ПКИ требования по сейсмостойкости не предъявляются.

### 1.2.3 Электрическая прочность изоляции

1.2.3.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых входных и выходных цепей терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ (кроме портов передачи данных) относительно корпуса и между собой измеренное в холодном состоянии при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15543.1-89 – не менее 100 МОм по ГОСТ Р 52931-2008.

Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата				ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист	
	Взам. инв. №					11	
	Инв. № дубл.						
Подп. и дата							
7				Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.				Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

- температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С;
- относительной влажности от 45 % до 80 %;
- номинальному напряжению оперативного постоянного тока.

1.2.3.2 Электрическая изоляция между всеми независимыми выходными цепями терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ (за исключением цепей интерфейса, электропитания 24 В и блокировки) относительно корпуса и всеми независимыми, гальванически не связанными между собой цепями, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическая прочность изоляции цепей интерфейса, цепей электропитания и блокировки относительно корпуса выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 500 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

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

1.2.3.3 Электрическая изоляция между всеми независимыми выходными цепями терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ (за исключением цепей портов последовательной передачи данных) относительно корпуса и всех независимых, гальванически не связанных между собой цепей, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- амплитуда 5 кВ с допустимым отклонением 10 %;
- длительность переднего фронта  $1,2 \text{ мкс} \pm 30 \%$ ;
- длительность полуспада заднего фронта  $50 \text{ мкс} \pm 20 \%$ ;
- длительность интервала между импульсами 5,0 с.

1.2.3.4 Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение  $U_{imp}$  – 4000 В по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

#### 1.2.4 Электромагнитная совместимость

1.2.4.1 Система ЭКРА-СКИ соответствует требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ IEC 61000-6-5-2017 (при поставке на атомные станции – ГОСТ 32137-2013, в части устойчивости к электромагнитным помехам и в части создания помех; III группе исполнения по устойчивости к помехам (по отдельному заказу – группе IV). Критерий качества функционирования – А (нормальное функционирование при испытаниях на помехоустойчивость).

1.2.4.2 Система ЭКРА-СКИ устойчива к звенящей волне по ГОСТ IEC 61000-4-12-2016 при степени жесткости испытаний 4 (по схеме провод-земля) и 3 (по схеме провод-провод).

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Лист 12
	Взам. инв. №					Инв. № дубл.				
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ				Лист 12	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Система ЭКРА-СКИ устойчива к затухающей колебательной волне по ГОСТ IEC 61000-4-18-2016 при степени жесткости испытания 3 (по схеме провод-земля) и 2 (по схеме провод-провод).

1.2.4.3 Система ЭКРА-СКИ устойчива к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004) при степени жесткости испытаний 4 для порта электропитания постоянного тока, сигнальных портов и порта заземления.

1.2.4.4 Система ЭКРА-СКИ устойчива к электростатическим разрядам (ЭСР) по ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) при степени жесткости испытаний 4.

1.2.4.5 Система ЭКРА-СКИ устойчива к выбросу напряжения по ГОСТ IEC 61000-4-5-2017 при степени жесткости испытания 4 (по схеме провод-земля), 3 (по схеме провод-провод) для цепей электропитания, 3 (по схеме провод-земля) для сигнальных портов.

1.2.4.6 Система ЭКРА-СКИ устойчива к воздействию магнитного поля промышленной частоты (МППЧ) по ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) при степени жесткости испытаний 5:

- 100 А/м – для непрерывного магнитного поля;
- 1000 А/м – для кратковременного магнитного поля.

1.2.4.7 Система ЭКРА-СКИ устойчива к воздействию импульсного магнитного поля 1000 А/м по ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) при степени жесткости испытаний 5.

1.2.4.8 Система ЭКРА-СКИ устойчива к воздействию радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006) напряженностью испытательного поля 10 В/м (140 дБ относительно 1 мкВ/м) в полосе частот от 80 до 6000 МГц при степени жесткости испытаний 3.

1.2.4.9 Система ЭКРА-СКИ устойчива к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) испытательным напряжением 10 В (140 дБ относительно 1 мкВ) в полосе частот от 0,15 до 80 МГц при степени жесткости испытаний 3 для порта электропитания постоянного тока и сигнальных портов.

1.2.4.10 Система ЭКРА-СКИ устойчива к воздействию кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц, по ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98) при степени жесткости испытаний 4 для порта электропитания постоянного тока и степени жесткости 3 для сигнальных портов.

1.2.4.11 Терминал ЭКРА-СКИ устойчивы к провалам напряжения 30 % (1 с), 60 % (0,1 с) и прерываниям напряжения 100 % (0,05 с) по ГОСТ IEC 61000-4-29-2016.

1.2.4.12 Терминал ЭКРА-СКИ устойчивы к пульсациям напряжения постоянного тока по ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99) при степени жесткости испытаний 3 для порта электропитания постоянного тока.

Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.656122.014 РЭ			Лист		
	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.				Лист		
				7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	13
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

1.2.4.13 Переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ устойчиво к воздействию магнитного поля промышленной частоты (МППЧ) по ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 61000-4-8-93) при степени жесткости испытаний 5:

- 100 А/м – для непрерывного магнитного поля;
- 1000 А/м – для кратковременного магнитного поля.

1.2.4.14 Переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ устойчиво к воздействию импульсного магнитного поля 600 А/м по ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) при степени жесткости испытаний 4.

1.2.4.15 Система ЭКРА-СКИ соответствует нормам промышленных радиопомех в сеть электропитания и в окружающее пространство:

- эмиссии промышленных радиопомех в полосе частот от 0,15 до 30 МГц и от 30 до 6000 МГц по ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006) для оборудования класса А.

1.2.4.16 Система ЭКРА-СКИ устойчива к помехам, связанным с циркуляцией наведенных токов в оболочках кабелей контролируемых присоединений. При этом датчики ДДТ на контролируемых присоединениях устанавливаются таким образом, что экран не проходит сквозь окно датчика.

#### 1.2.5 Цепи оперативного электропитания

1.2.5.1 Цепь оперативного электропитания гальванически развязана от внутренних цепей терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ и датчиков ДДТ.

Электропитание переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ осуществляется от встроенного аккумулятора от четырех элементов питания напряжением 1,5 В или от двух элементов питания типа АА напряжением 3 В в зависимости от исполнения устройства. Ток, потребляемый переносным устройством поиска фидеров ЭКРА-ПКИ, не превышает 60 мА при номинальном напряжении питания.

1.2.5.2 Терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ и датчики ДДТ правильно функционируют при изменении оперативного напряжения от 0,8 до 1,1 номинального значения.

1.2.5.3 Система ЭКРА-СКИ не повреждается и не срабатывает ложно:

- при подаче и снятии напряжения электропитания;
- при перерывах оперативного напряжения электропитания любой длительности с последующим восстановлением;
- при замыкании цепей оперативного напряжения электропитания на землю.

1.2.5.4 Время готовности системы ЭКРА-СКИ после подачи напряжения питания оперативного тока – не более 30 с, переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ – не более 2 с.

Инд. № подл.	4047/Э5	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	---------	--------------	--------------	--------------

Инд. № подл.	4047/Э5				ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.5.5 Контакты выходных реле терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ не замыкаются ложно, а система ЭКРА-СКИ не повреждается при подаче оперативного напряжения обратной полярности.

1.2.5.6 Терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ и датчики ДДТ выдерживают без повреждений длительное воздействие повышенного оперативного напряжения электропитания постоянного тока величиной  $1,15 U_{\text{лит.ном}}$ .

1.2.5.7 Мощность, потребляемая терминалом ЭКРА-СКИ и блоком управления ЭКРА-СКИ по цепи электропитания, не превышает 20 Вт, панелью оператора ЭКРА-СКИ – 5 Вт.

Мощность, потребляемая датчиками ДДТ по цепи электропитания, не превышает 1 Вт.

### 1.2.6 Выходные цепи

1.2.6.1 Терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ содержит выходные реле (отдельно для сигнализации неисправности устройства, снижения величины сопротивления изоляции ниже уставок «Предупреждение» и «Авария») для формирования сигналов управления внешними цепями и сигнализации, гальванически развязанные от внутренних цепей системы. Сведения о количестве и назначении выходных цепей приведены на рисунках А.1, А.2 приложения А.

1.2.6.2 Коммутационная способность контактов выходных реле терминала ЭКРА-СКИ и блока управления ЭКРА-СКИ, действующих во внешних цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,04 с, составляет 0,15 А при напряжении 220 В. Длительно допустимый ток через контакты реле – не более 8 А. Коммутационная износостойкость контактов реле – не менее  $5 \cdot 10^6$  циклов.

### 1.3 Состав системы ЭКРА-СКИ и конструктивное исполнение

1.3.1 Габаритные, установочные размеры и масса терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ, датчиков ДДТ, а также переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ приведены в приложении Б.

1.3.2 Конструктивно переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ выполнено в виде измерительного блока и присоединенными к нему токовыми клещами. Измерительный блок переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ выполнен в унифицированном корпусе, включающем схему измерения, кнопки управления, светодиоды и OLED индикатор (далее – OLED индикатор или дисплей). Токовые клещи для охвата прямого и обратного провода контролируемого присоединения подсоединены к измерительному блоку кабелем длиной 1 м.

Назначение кнопок управления, светодиодов и высвечиваемого текста на OLED индикаторе приведено в руководстве по эксплуатации «Переносное устройство поиска фидеров с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока «ЭКРА-ПКИ» ЭКРА.421419.013 РЭ или ЭКРА.421419.020 РЭ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4047/ЭБ				

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.3.3 На лицевой плите панели управления терминала ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ (см. рисунки В.1, В.3 приложения В) расположены кнопки управления и светодиодные индикаторы.

1.3.4 На задней панели терминала ЭКРА-СКИ, блоке управления ЭКРА-СКИ (см. рисунок В.2, В.4 приложения В) расположены клеммные соединители для присоединения внешних цепей и разъем интерфейса Ethernet.

1.3.5 На крышках датчиков ДДТ расположены клеммные соединители для присоединения источника питания и интерфейса RS485.

1.3.6 Связь между терминалом ЭКРА-СКИ/блоком управления ЭКРА-СКИ и датчиками ДДТ осуществляется с помощью электрических кабелей, схема соединений приведена на рисунках Г.1, приложения Г.

## 1.4 Устройство системы ЭКРА-СКИ

### 1.4.1 Блок-схема терминала ЭКРА-СКИ

На рисунке Г.2 приложения Г приведена блок-схема системы ЭКРА-СКИ. Работа терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ основана на периодическом подключении сначала к одному, а затем к другому полюсу контролируемой сети оперативного постоянного тока делителей напряжений, один из выводов которых соединен с «землей». При этом производится измерение напряжений на полюсах сети относительно земли, а также протекающего между клеммами «КЕ» и «РЕ» тока с помощью датчика полного тока ДПТ, находящегося в терминале ЭКРА-СКИ/блоке управления ЭКРА-СКИ. На основании данных полного тока и напряжений на полюсах производится контроль сопротивления изоляции полюсов сети. Измерение дифференциальных токов присоединений производится с помощью датчиков дифференциальных токов ДДТ1 – ДДТN. На основании данных дифференциальных токов и напряжений на полюсах осуществляется контроль изоляции отдельных присоединений.

При данном способе значение полного (эквивалентного) сопротивления изоляции контролируемого присоединения определяют из выражения

$$R_{из.э\text{кв}} = (U_{AB} - U_+ - U_-) / \Delta I, \quad (1)$$

$$\Delta I = I_+ - I_- ,$$

где  $U_{AB}$  – напряжение на аккумуляторной батарее (АБ);

$U_+$  – напряжение на положительном полюсе при подключении к нему резистивного элемента;

$U_-$  – напряжение на отрицательном полюсе при подключении к нему резистивного элемента;

$I_+$  – установившийся дифференциальный ток контролируемого присоединения, вызванный подключением к положительному полюсу резистивного элемента;

Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
						16
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



$I$  – установившийся дифференциальный ток контролируемого присоединения, вызванный подключением к отрицательному полюсу резистивного элемента.

При уменьшении полного сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 1» на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ».

При уменьшении полного сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 2» на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «АВАРИЯ». При этом автоматически производится контроль сопротивлений изоляции отходящих присоединений, на которых установлены датчики дифференциальных токов.

При уменьшении полного сопротивления изоляции, какого либо присоединения ниже уставки «Снижение 2», на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «ФИДЕР НАЙДЕН».

Блок добавочных резисторов (БДР) выполняет функцию выравнивания напряжения на полюсах аккумуляторной батареи относительно «земли», связанного с ухудшением изоляции полюсов сети оперативного постоянного тока и отдельных присоединений, а также работой самой системы ЭКРА-СКИ.

БДР включает в себя резисторы R1, R2 (C5-35B-100, 1кОм) и R3 (C5-35B-25, 3,9 кОм), которые имеют те же значения, что и в традиционной схеме контроля изоляции на основе реле РН-51/32, обмотка которого включена между общей точкой двух резисторов соединенных последовательно и включенных между полюсами и «землей».

Величины сопротивлений плеч делителей напряжений выбраны таким образом, что амплитуда напряжения смещения нейтрали в режиме контроля сопротивлений изоляции не превышает 15 В. При этом перекося напряжений между полюсами сети оперативного тока не превышает 30 В. Осциллограмма напряжения на отрицательном полюсе сети в режиме контроля сопротивлений изоляции всей сети и отходящих присоединений оперативного тока представлена на рисунке Г.3 приложения Г.

Контроллер терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ управляет работой реле на плате блока делителей напряжения (БДН), а также производит вычисление эквивалентных сопротивлений изоляции полюсов сети оперативного тока и эквивалентных сопротивлений изоляции каждого присоединения относительно «земли». Информация о состоянии изоляции присоединений и сети оперативного тока выводится на панель управления терминала ЭКРА-СКИ/панель оператора ЭКРА-СКИ. Одновременно на панель управления терминала ЭКРА-СКИ/панель оператора ЭКРА-СКИ выводится информация о неисправности системы ЭКРА-СКИ, а именно о:

- неисправности контроллера терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ;

Инд. № подл.	4047/Э5	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	---------	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--

						ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021			17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

- неисправности подсоединения терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ к шине «РЕ»;
- неисправности самих датчиков дифференциальных токов и сети интерфейса датчиков;
- уменьшении величины напряжения аккумуляторной батареи ниже 0,8 номинального значения;
- увеличении напряжения на отрицательном полюсе контролируемой сети постоянного тока относительно «земли» более величины уставки.

Контроллер терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ связан с датчиками ДДТ интерфейсом RS485. Наибольшая длина кабеля связи от терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ к датчикам ДДТ составляет примерно 1000 м. Терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ датчики ДДТ питаются от дополнительных источников питания с выходным напряжением 24 В.

В системе ЭКРА-СКИ предусмотрена возможность дистанционной связи с ПЭВМ с помощью разъема RJ45 (Ethernet) по локальной сети. По адресу <http://xxx.xxx.xxx.xxx/events.html> находится архив событий, по адресу <http://xxx.xxx.xxx.xxx/malfunctions.html> – архив неисправностей, а по адресу <http://xxx.xxx.xxx.xxx/signals.html> – текущая информация о состоянии терминала (где вместо xxx.xxx.xxx.xxx необходимо указать IP-адрес терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ из меню **Настройка сети**).

#### 1.4.2 Датчик ДДТ

Датчик ДДТ, блок-схема которого приведена на рисунке Г.4 приложения Г, содержит трансформатор, на котором имеется по одному витку «плюсового» и «минусового» проводов присоединения, создающих постоянный дифференциальный ток. На магнитопроводе 2 трансформатора имеются также измерительная обмотка, подключенная к выводу генератора прямоугольных импульсов 1, расположенного на плате измерения и интерфейса. Через измерительную обмотку протекает намагничивающий ток положительной и отрицательной полярности. При появлении дифференциального тока увеличивается намагничивающий ток одной полярности и уменьшается намагничивающий ток другой полярности. Сигнал, пропорциональный току намагничивания, преобразуется в постоянное напряжение и поступает на вход аналого-цифрового преобразователя 5 микроконтроллера 6 датчика ДДТ. Трансформатор содержит также дополнительную тестовую обмотку 9, подключенную к источнику калибровочного тока 10 расположенного на плате измерения и интерфейса. С помощью тестовой обмотки делается вывод о работоспособности датчика ДДТ и величине коэффициента преобразования датчика ДДТ. С выхода микроконтроллера сигнал поступает на вход интерфейсного устройства 8 (RS485), с помощью которого датчики ДДТ обмениваются сообщениями с контроллером терминала ЭКРА-СКИ/ блока управления ЭКРА-СКИ.

Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
					ЭКРА.656122.014 РЭ			Лист
					ЭКРА.656122.014 РЭ			18
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Каждый датчик дифференциального тока присоединений имеет свой адрес от 1 до 255, который задается с помощью переключателя, расположенного на лицевой панели датчика ДДТ.

Датчик ДДТ с адресом 0 установлен в терминале ЭКРА-СКИ/блоке управления ЭКРА-СКИ для измерения полного тока утечки сети оперативного постоянного тока.

На корпусе датчика ДДТ расположены светодиоды желтого и красного цвета. Зажигание светодиода желтого цвета показывает об обмене данными между датчиком ДДТ и контроллером терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ по интерфейсу RS485. Зажигание светодиода красного цвета в режиме постоянного свечения показывает о неисправности датчика ДДТ. Зажигание светодиода красного цвета в импульсном режиме показывает о снижении сопротивления изоляции присоединения ниже уставки «Снижение 2».

В таблице 5 приведен пример перевода десятичного кода в двоичный, адрес которого задается 8-pin переключателем на лицевой панели датчика ДДТ.

Таблица 5 – Таблица перевода десятичного кода в двоичный

Адреса десятичные	Адреса двоичные 76543210	Адреса десятичные	Адреса двоичные 76543210	Адреса десятичные	Адреса двоичные 76543210
1	00000001	26	00011010	51	00110011
2	00000010	27	00011011	52	00110100
3	00000011	28	00011100	53	00110101
4	00000100	29	00011101	54	00110110
5	00000101	30	00011110	55	00110111
6	00000110	31	00011111	56	00111000
7	00000111	32	00100000	57	00111001
8	00001000	33	00100001	58	00111010
9	00001001	34	00100010	59	00111011
10	00001010	35	00100011	60	00111100
11	00001011	36	00100100	61	00111101
12	00001100	37	00100101	62	00111110
13	00001101	38	00100110	63	00111111
14	00001110	39	00100111	64	01000000
15	00001111	40	00101000	65	01000001
16	00010000	41	00101001	66	01000010
17	00010001	42	00101010	67	01000011
18	00010010	43	00101011	68	01000100
19	00010011	44	00101100	69	01000101
20	00010100	45	00101101	70	01000110
21	00010101	46	00101110	71	01000111
22	00010110	47	00101111	72	01001000
23	00010111	48	00110000	73	01001001
24	00011000	49	00110001	74	01001010
25	00011001	50	00110010	75	01001011

На корпусе датчика ДДТ имеется разъем для подключения источника питания 24 В и выхода интерфейса RS485.

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАТЬ ПРОТЕКАНИЕ ЧЕРЕЗ ДАТЧИК ДДТ ПО ОДНОМУ ПОЛЮСУ ТОКА АМПЛИТУДОЙ БОЛЕЕ 100 А И ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ БОЛЕЕ 100 мс. ДАННЫЙ ТОК ЧЕРЕЗ ДАТЧИК ДДТ ОБЫЧНО ПРОТЕКАЕТ ПРИ ПРОГРУЗКЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ. В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО ПРОХОДЯЩИЙ ЧЕРЕЗ ДАТЧИК ДДТ ТОКОПРОВОД ОТСОЕДИНИТЬ ОТ КЛЕММЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ!

1.4.3 Контроль изоляции присоединений с помощью переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ

Контроль изоляции на тех присоединениях сети, где не установлены датчики ДДТ осуществляется переносным устройством поиска фидеров ЭКРА-ПКИ. Токовые клещи переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ подсоединены к измерительному блоку переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ кабелем длиной 1 м и служат для измерения дифференциального тока при охвате прямого и обратного токопровода контролируемого присоединения. Измерительный блок переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ производит вычисление сопротивления изоляции контролируемого присоединения на основании измеренного дифференциального тока контролируемого присоединения, который вызван снижением сопротивления изоляции контролируемого присоединения, а также работой терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ. Результат контроля сопротивления изоляции присоединения выводится на OLED индикатор.

Поиск поврежденного присоединения с помощью переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ осуществляется только при наличии в сети оперативного тока терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ работающего в режиме «Клещи». Выбор режима осуществляется в терминале ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ в меню **Режимы работы**.

### 1.5 Функции системы ЭКРА-СКИ

1.5.1 Система ЭКРА-СКИ обеспечивает функции мониторинга сопротивлений изоляции полюсов относительно земли сети оперативного постоянного тока напряжением, а также определения присоединений с поврежденной изоляцией без отключения потребителей от сети.

1.5.2 Контроль работы системы ЭКРА-СКИ осуществляется с панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ.

1.5.3 В системе ЭКРА-СКИ предусматриваются следующие функции:

- определения и измерения полного сопротивления изоляции полюсов сети в диапазоне, указанном в 1.2.1;
- контроль снижения сопротивлений изоляции сети в целом ниже уровня уставок «Снижение 1» или «Снижение 2»;
- определения полярности поврежденного полюса сети;

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		20
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- определения полного сопротивления изоляции отходящих присоединений, на которых установлен датчик ДДТ в диапазоне, указанном в 1.2.1;
- контроль снижения полного сопротивления изоляции каждого из отходящих присоединений, на котором установлен датчик ДДТ при снижении сопротивления изоляции ниже уровня уставки «Снижение 2»;
- определения полярности поврежденного полюса каждого из отходящих присоединений на котором установлен датчик ДДТ присоединений при снижении сопротивления изоляции ниже уровня уставки «Снижение 2»;
- контроль превышения напряжения на отрицательном полюсе сети относительно земли выше уровня уставки;
- ввод величин уставок «Снижение 1» и «Снижение 2» для сопротивлений изоляции полюсов сети в целом и «Снижение 2» для каждого из присоединений;
- запись событий о снижении сопротивлений изоляции в «Архив событий»;
- запись событий о неисправностях в «Архив неисправностей».

1.5.4 Переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ осуществляет следующие функции:

- определение сопротивления изоляции контролируемого присоединения в диапазоне, указанном в 1.2.1.2;
- определения полярности поврежденного полюса контролируемого присоединения;
- тестирование устройства.

1.5.4.1 Определение величины сопротивления изоляции контролируемого присоединения в диапазоне от 0 до 100 кОм обеспечено OLED индикатором: 1 строка, 16 символов.

1.5.4.2 Определение полярности поврежденного полюса контролируемого присоединения обеспечено информацией на OLED индикаторе указанием полярности поврежденного полюса.

1.5.4.3 Тестирование переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ включает контроль правильности измерения сопротивления изоляции присоединения величиной 20 кОм.

1.5.5 Для сети оперативного постоянного тока состоящей из одной аккумуляторной батареи и одного щита постоянного тока возможна установка режимов работы терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ согласно таблице 6.

Таблица 6 – Режимы работы терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ

Режим работы	Описание
«Контроль полюсов»	Производится определение полного сопротивления изоляции сети ЩПТ. Задержка времени между циклами определения полного сопротивления полюсов сети задается в меню <b>Режимы работы</b> терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ. При уменьшении полного сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 1» на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «ПРЕ-

Инд. № подл.	4047/Э5
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		21	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Режим работы	Описание
	ДУПРЕЖДЕНИЕ». При уменьшении полного сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 2» на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «АВАРИЯ», при этом система автоматически переходит в режим «Контроль фидеров».
«Контроль фидеров»	Производится контроль сопротивлений изоляции отходящих присоединений. В этом режиме осуществляется определение сопротивлений изоляции отходящих присоединений, на которых установлены датчики ДДТ. При уменьшении полного сопротивления изоляции какого-либо присоединения ниже уставки «Снижение 2», на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «ФИДЕР НАЙДЕН».
«Клещи»	Терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ не опрашивает датчики ДДТ и не производит тестирование системы ЭКРА-СКИ, но при этом производит контроль сопротивления изоляции полюсов сети. Этот режим применяется при поиске присоединений с поврежденной изоляцией с помощью переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ. Время цикла определения сопротивления в этом режиме составляет 10 с.
«Блокировка»	Терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ не активен, т.е. не производит смещение нейтрали сети оперативного тока, а также не производит контроль сопротивлений изоляции сети. Для ввода в режим «Блокировка» на двери ЩПТ имеется соответствующий переключатель, замыкающий контакты Х4.1 – Х4.2

1.5.6 Для сети оперативного постоянного тока, состоящей из двух аккумуляторных батарей и двух щитов постоянного тока возможна установка режимов работы для двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ согласно таблице 7.

Таблица 7 – Режимы работы для двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ

Режим работы	Описание
«Автономный»	Каждый терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ работает автономно от остальных. При этом в каждом из ЩПТ возможен режим контроля сопротивления изоляции полюсов сети («Контроль полюсов») или режим контроля сопротивлений изоляции отходящих присоединений («Контроль фидеров»)
«Совместный»	Возможна совместная работа двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ щитов постоянного тока с контролем изоляции как полюсов каждой сети, так и всех присоединений, на которых установлены датчики ДДТ вне зависимости от того к какой аккумуляторной батарее подсоединено присоединение с установленным на ней датчиком ДДТ. Данный режим невозможен при объединении полюсов сетей оперативного тока

Инд. № подл.	4047/Э5	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Инд. № дубл.	
Подп. и дата			

Инд. № подл.	4047/Э5					Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Режим работы	Описание
«РЕ отключен»	В режиме «РЕ отключен» (в случае объединения полюсов сетей аккумуляторных батарей при выводе в ремонт одной АБ) терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ не производит смещение нейтрали сети, но при этом контролирует изоляцию присоединений, на которых установлены датчики ДДТ. В объединенной сети оперативного постоянного тока должен иметься другой терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ, который работает в режиме совместной работы («Совместный»). Контроль изоляции полюсов объединенной сети и изоляции тех присоединений, на которых установлены датчики ДДТ осуществляет терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ, работающий в режиме «Совместный». В этом режиме от терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ ЩПТ с выведенной в ремонт АБ необходимо отсоединить эквивалент традиционной схемы контроля изоляции. Для этого на двери ЩПТ имеется соответствующий переключатель или отсоединить контакты Х7 от «земли»
«Попеременный»	Возможна совместная работа двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ щитов постоянного тока с контролем изоляции как полюсов каждой сети, так и всех присоединений, вне зависимости от емкостной связи двух сетей оперативного постоянного тока

1.5.7 Для связи с АСУ ТП нескольких терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ применяется коммутатор MOXA EDS 208.

1.5.8 Предусмотрено тестирование системы ЭКРА-СКИ, которое включает в себя:

- тестирование контроллера терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ;
- контроль присоединения заземляющего провода РЕ к терминалу ЭКРА-СКИ/блоку управления ЭКРА-СКИ;
- контроль уровня напряжения между полюсами сети оперативного тока ниже 170 В;
- контроль сети интерфейса связи между терминалами ЭКРА-СКИ/блоками управления ЭКРА-СКИ;
- контроль исправности датчиков ДДТ.

Длительность тестирования не превышает 60 с. После истечения 5 мин тестирование выполняется вновь.

Описание состояния светодиодной индикации при обнаружении неисправности системы ЭКРА-СКИ приведено в приложении Д.

1.5.9 В системе ЭКРА-СКИ предусмотрена возможность дистанционной связи с ПЭВМ или с высшим уровнем АСУ ТП (Ethernet). В приложении Е приведен список сигналов системы ЭКРА-СКИ.

1.5.10 В системе ЭКРА-СКИ для взаимодействия с АСУ ТП используется протокол связи ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, по требованию заказчика может быть обеспечен протокол МЭК 61850-8-1 (в этом случае необходимо использовать конвертер протоколов, например, контроллер WAGO 750).

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 1.5.11 Метрологические характеристики

Метрологические характеристики элементов системы ЭКРА-СКИ приведены в таблицах 8 – 10.

Таблица 8 – Метрологические характеристики терминала ЭКРА-СКИ

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон напряжения силы постоянного тока в контролируемой сети, В	170 – 245	85 – 125
Диапазон измерения сопротивления изоляции полюсов сети, кОм	1 – 1000	
Пределы относительной погрешности измерения сопротивления изоляции полюсов сети в диапазоне (10 – 1000) кОм, %, не более	± 10	
Пределы относительной погрешности измерения сопротивления изоляции полюсов сети при емкости сети 200 мкФ, %, не более	±20	

Таблица 9 – Метрологические характеристики датчиков ДДТ

Наименование характеристики	Значение
Предельное селективно-определяемое снижение сопротивления изоляции присоединения, кОм, не более	150
Пределы относительной погрешности измерения сопротивления изоляции присоединений в диапазоне: (10 – 100) кОм, %	от ± 10 до ± 20

Таблица 10 – Метрологические характеристики устройства ЭКРА-ПКИ

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон напряжения контролируемой сети постоянного тока, В	170 – 245	85 – 125
Диапазон измерения сопротивления изоляции поврежденного присоединения относительно «земли», кОм	0 – 100	
Пределы относительной погрешности измерения сопротивления изоляции поврежденного присоединения относительно «земли», %	± 20	

### 1.6 Показатели надежности

1.6.1 Средний срок службы системы ЭКРА-СКИ не менее 25 лет (при поставках на атомные станции – не менее 20 лет) при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы. Срок службы отдельных комплектующих изделий в составе ЭКРА-СКИ не менее 10 лет.

1.6.2 Средняя наработка на отказ системы ЭКРА-СКИ – не менее 125000 ч.

1.6.3 Средний срок сохраняемости системы ЭКРА-СКИ в упаковке поставщика не менее 3 лет.

1.6.4 Среднее время восстановления работоспособного состояния системы ЭКРА-СКИ не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности.

1.6.5 Восстановление работоспособности системы ЭКРА-СКИ при отказах обеспечивается заменой вышедших из строя отдельных комплектующих.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



## 1.7 Комплектность

1.7.1 В комплект поставки системы ЭКРА-СКИ входят:

- терминал ЭКРА-СКИ<sup>1)</sup> – 1 шт.;
- датчики ДДТ по количеству контролируемых присоединений;
- переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ – в количестве, указанном в заказе;
- комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП) – в соответствии с договором;
- методика поверки – 1 экз. на партию, поставляемую в один адрес.
- руководство по эксплуатации на систему ЭКРА-СКИ – 1 экз. на партию, поставляемую в один адрес;
- паспорт – 1 экз.;
- этикетки терминала ЭКРА-СКИ<sup>1)</sup>, датчиков ДДТ, переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ – по 1 экз.

1.7.2 По требованию заказчика и в соответствии с договором на поставку готовой продукции в комплект поставки могут быть включены другая техническая документация, комплект ЗИП, комплект монтажных частей и устройства.

## 1.8 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок системы ЭКРА-СКИ, приведен в приложении Ж.

## 1.9 Маркировка

1.9.1 На корпусе терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ имеется маркировка, содержащая следующую информацию на систему ЭКРА-СКИ:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия (система контроля изоляции ЭКРА-СКИ);
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- идентификационный номер изделия (штрих-код);
- напряжение питания, номинальное напряжение постоянного тока;
- степень защиты;
- дата изготовления (месяц, год);
- надпись «Сделано в России».

<sup>1)</sup> По требованию заказчика терминал ЭКРА-СКИ общепромышленного исполнения может быть выполнен в виде блока управления ЭКРА-СКИ с подсоединенной к нему панелью оператора ЭКРА-СКИ.

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

1.9.2 На корпусе терминала ЭКРА-СКИ имеется маркировка, содержащая следующую информацию на терминал ЭКРА-СКИ:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия (терминал ЭКРА-СКИ);
- идентификационный номер изделия (штрих-код);
- дата изготовления (месяц, год);
- надпись «Сделано в России».

1.9.3 На корпусе блока управления ЭКРА-СКИ имеется маркировка, содержащая следующую информацию на блок управления ЭКРА-СКИ:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия (блок управления ЭКРА-СКИ);
- напряжение питания, номинальное напряжение постоянного тока, потребляемая мощность;

- степень защиты;
- масса, кг;
- дата изготовления (месяц, год);
- надпись «Сделано в России».

1.9.4 На задней стенке корпусе панели оператора ЭКРА-СКИ имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак завода-изготовителя;
- наименование изделия (панель оператора ЭКРА-СКИ);
- напряжение питания, номинальное напряжение постоянного тока, потребляемая мощность;

- степень защиты;
- масса, кг;
- дата изготовления (месяц, год);
- надпись «Сделано в России».

1.9.5 На корпусе датчиков ДДТ имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия (ДДТ-25.ХХ, ДДТ-40.ХХ, ДДТ-70.ХХ, ДДТ-100.ХХ, ДДТ-150.ХХ);
- идентификационный номер изделия (штрих-код);
- дата изготовления (месяц, год);
- надпись «Сделано в России».

1.9.6 Около клемм терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ, датчиков ДДТ, а также светодиодов индикации имеются надписи, указывающие их назначение.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	26		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

1.9.7 На корпусе переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование изделия (ЭКРА-ПКИ);
- идентификационный номер изделия (штрих-код);
- дата изготовления (месяц, год);
- надпись «Сделано в России».

1.9.8 Пломбирование всех элементов систем ЭКРА-СКИ проводится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

1.9.9 Знак утверждения типа наносится на лицевую панель терминала ЭКРА-СКИ в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### 1.10 Упаковка

1.10.1 Терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ, панель оператора ЭКРА-СКИ, датчики ДДТ и переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ консервации маслами и ингибиторами не подлежат.

1.10.2 Упаковка терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ, датчиков ДДТ и переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ производится по ГОСТ 23216-78 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохранности.

1.10.3 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78.

1.10.4 Каждый терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ, панель оператора ЭКРА-СКИ, датчики ДДТ вместе с деталями крепления и присоединения должны быть уложены в коробку или пачку по ГОСТ 33781-2016 из гофрированного картона, переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ – в кейс, обеспечивающих их сохранность при транспортировании. Размеры пачки должны исключать возможность свободного перемещения в ней изделия. При необходимости изделие в коробке (пачке) должно быть уплотнено от перемещения прокладками.

1.10.5 Упакованные терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ, панель оператора ЭКРА-СКИ, датчики ДДТ и переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ должны быть уложены в ящик дощатый по ГОСТ 16511-86 или ящик дощатый по ГОСТ 2991-85, защищающий изделие от механических повреждений при транспортировании и хранении. Масса ящика брутто не должна превышать 500 кг.

1.10.6 Упаковывание запасных частей, технической и сопроводительной документации и маркировка их упаковки производится в соответствии с ГОСТ 23216-78.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	27		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Общие требования

2.1.1 Не допускать к работе с оборудованием не проинструктированного персонала.

2.1.2 Надежная работа системы ЭКРА-СКИ предполагает следующие условия:

- технически правильное транспортирование;
- надлежащее хранение;
- правильный монтаж;
- эксплуатация в соответствии с предписаниями;
- бережное обращение и управление;
- периодическое проведение технического обслуживания.

### 2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации должны соответствовать требованиям 1.2.2.1 настоящего РЭ. Возможность работы системы ЭКРА-СКИ в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-изготовителем.

### 2.3 Подготовка системы к использованию

2.3.1 Меры безопасности при подготовке системы к использованию

Монтаж, обслуживание и эксплуатацию системы разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку, прошедшим аттестацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию системы.

По требованиям защиты человека от поражения электрическим током терминал ЭКРА-СКИ, блок управления ЭКРА-СКИ, панель оператора ЭКРА-СКИ и датчики ДДТ соответствуют классу I, переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ – классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.3.2 Внешний осмотр, порядок установки системы ЭКРА-СКИ

2.3.2.1 Произвести внешний осмотр элементов системы ЭКРА-СКИ и убедиться в отсутствии механических повреждений блоков, которые могут возникнуть при транспортировке.

2.3.2.2 Установить в шкафу в случае отсутствия стандартной схемы контроля изоляции блок добавочных резисторов (БДР).

2.3.2.3 Закрепить на DIN-рейку источники питания терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ и датчиков ДДТ присоединений CP SNT 70W 24V 3A.

Инв. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28

2.3.2.4 Закрепить на двери шкафа или за дверью с прозрачным окном терминал ЭКРА-СКИ<sup>1)</sup>.

2.3.2.5 Подключить соответствующие входы терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ выходы резисторов R1, R2 и R3 БДР и входы источников питания через автоматические выключатели SF1 с номинальным током 6 А и предохранители FU1 и FU2 к полюсам сети постоянного тока 220 В.

2.3.2.6 Подключить выходы источника питания CP SNT 70W 24V 3A к соответствующим входам Х41-Х4.4 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ.

2.3.2.7 Подключить клеммы Х7 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ к шине «РЕ», а вывод резистора R2 БДР к клемме «КЕ» Х6 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ.

2.3.2.8 Закрепить датчики ДДТ (ДДТ1 – ДДТN, N – количество контролируемых присоединений). Подготовку к монтажу датчиков ДДТ присоединений к работе производить при отключенных фидерах.

Монтаж датчиков ДДТ присоединений осуществить в следующем порядке:

- снять напряжение сети постоянного тока с контролируемого присоединения;
- пропустить через отверстие в датчике ДДТ силовые провода к выходным клеммам таким образом, чтобы направление протекания тока от источника к нагрузке совпадало с направлением стрелки, указанном на датчике ДДТ;
- подать напряжение сети постоянного тока на контролируемое присоединение.

2.3.2.9 Соединить датчики ДДТ между собой и с терминалом ЭКРА-СКИ/блоком управления ЭКРА-СКИ (клеммы Х5) кабелями со стыком RS485.

2.3.2.10 Подключить выходы источника питания датчиков ДДТ CP SNT 70W 24V 3A к соответствующим входам датчиков ДДТ.

2.3.2.11 Подсоединить соответствующие выходы терминала ЭКРА-СКИ/ блока управления ЭКРА-СКИ к внешней сигнализации.

Подсоединить соответствующий выход блока управления ЭКРА-СКИ к входу панели оператора ЭКРА-СКИ.

2.3.2.12 Пример подключения системы ЭКРА-СКИ в сети оперативного постоянного тока с одной аккумуляторной батареей представлен на рисунке Г.1 приложения Г.

<sup>1)</sup> Если терминал ЭКРА-СКИ выполнен в виде блока управления ЭКРА-СКИ с панелью оператора ЭКРА-СКИ следует закрепить на двери шкафа панель оператора, за дверью блок управления.

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

## 2.4 Работа с системой ЭКРА-СКИ

### 2.4.1 Управление системой ЭКРА-СКИ

Варианты однолинейных схем подключений терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ в случае одного и двух ЩПТ приведены на рисунках Г.7 – Г.9 приложения Г.

Управление системой ЭКРА-СКИ осуществляется с панели управления терминалов ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ.

Индикация сопротивлений изоляции щита постоянного тока осуществляется на панели управления терминала ЭКРА-СКИ/ панели оператора ЭКРА-СКИ.

Упрощенная однолинейная схема подключения системы ЭКРА-СКИ в случае одного ЩПТ представлена на рисунке Г.7 приложения Г. Упрощенная однолинейная схема подключения системы ЭКРА-СКИ в случае двух ЩПТ, имеющих между собой резервную связь представлена на рисунке Г.8 приложения Г. Упрощенная однолинейная схема подключения системы ЭКРА-СКИ в случае одного ЩПТ и двух шкафов ШРОТ, находящихся рядом с ЩПТ, представлена на рисунке Г.9 приложения Г.

Выбор возможных режимов работы терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ в сети с двумя аккумуляторными батареями определяется особенностью схемы сети оперативного постоянного тока.

Упрощенная двухлинейная схема сети оперативного тока с двумя аккумуляторными батареями и двумя терминалами ЭКРА-СКИ приведена на рисунке Г.10 приложения Г. В режиме автономной работы терминала ЭКРА-СКИ1 (далее – СКИ1) и терминала ЭКРА-СКИ2 (далее – СКИ2) необходимо перевести переключатели SA1 и SA2 в положение «ВКЛ», а переключатель QS3 – в положение «ОТКЛ». В этом случае для каждого терминала ЭКРА-СКИ/возможен режим контроля сопротивления изоляции полюсов сети («Контроль полюсов»), а также режим контроля сопротивлений изоляции отходящих присоединений («Контроль фидеров»).

В режиме контроля сопротивления изоляции полюсов сети производится определение полного сопротивления изоляции сети. Время задержки между циклами определение полного сопротивления изоляции сети задается в меню **Режимы работы**. При уменьшении полного сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 1» на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ». При уменьшении полного сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 2» на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «АВАРИЯ», при этом происходит автоматический переход в режим контроля сопротивлений изоляции отходящих присоединений. В этом режиме осуществляется измерение сопротивлений изоляции не только полюсов сети, но и отходящих присоединений, на которых установлены датчики ДДТ. При уменьшении полного сопротивления изоляции какого-либо присоединения ниже

Инд. и дата	Подп. и дата
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	4047/Э5

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		30
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

уставки «Снижение 2», на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «ФИДЕР НАЙДЕН».

В случае вывода в ремонт одной аккумуляторной батареи при объединении полюсов сети необходимо один терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ, например, СКИ1, перевести в режим совместной работы («совместный»), а другой терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ перевести в пассивный режим («РЕ отключен»). При этом переключатель SA1 необходимо перевести в положение «ВКЛ», а переключатель SA2, подключающий эквивалент традиционной схемы контроля изоляции необходимо перевести в положение «ОТКЛ».

Упрощенная схема сети оперативного тока с двумя аккумуляторными батареями, двумя щитами постоянного тока, каждый из которых состоит из двух секций и собственной системой ЭКРА-СКИ, приведена на рисунке Г.11 приложения Г. Для данной схемы возможна совместная работа двух систем ЭКРА-СКИ с контролем изоляции полюсов сети каждой аккумуляторной батареи и всех присоединений, на которых установлены датчики ДДТ. При совместной работе производится контроль сопротивлений изоляции присоединений вне зависимости от положений секционных выключателей QS2. При этом выключатели SA1 и SA2 находятся в положении «ВКЛ», а QS3 в положении «ОТКЛ». В каждом терминале ЭКРА-СКИ/блоке управления ЭКРА-СКИ необходимо установить режим «Совместный». Датчики ДДТ каждого из терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ контролируют сопротивления изоляции присоединений вне зависимости от того, к какой АБ подсоединена секция ЩПТ.

**РЕЖИМ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ (РЕЖИМ «СОВМЕСТНЫЙ») ДВУХ ТЕРМИНАЛОВ ЭКРА-СКИ/БЛОКОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКРА-СКИ НЕВОЗМОЖЕН ПРИ ОБЪЕДИНЕНИИ ПОЛЮСОВ СЕТИ ОПЕРАТИВНОГО ТОКА.**

В случае, когда при работе терминала ЭКРА-СКИ в одной сети оперативного постоянного тока происходит изменение напряжений относительно «земли» на полюсах другой сети оперативного постоянного тока (за счет имеющейся несанкционированной емкостной связи), необходимо установить у обоих терминалов ЭКРА-СКИ режим «Попеременный».

В случае, когда необходимо вывести терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ из состояния работы, необходимо ввести режим «Блокировка». В этом режиме терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ не активен, т.е. не производится смещение нейтрали сети оперативного тока и не производится контроль сопротивлений изоляции полюсов сети и отходящих присоединений. Установка режима «Блокировка» выполняется переводом переключателя SA1 в положение «ОТКЛ» (см. рисунок Г.1 приложения Г).

**ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ СИСТЕМЫ ЭКРА-СКИ, КРОМЕ РЕЖИМА «БЛОКИРОВКА», ЗАДАЕТСЯ ОПЕРАТОРОМ В МЕНЮ РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРМИНАЛА ЭКРА-СКИ/ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА ЭКРА-СКИ.**

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	31		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Для установки режима «Совместный» необходимо в меню панели управления каждого из терминалов ЭКРА-СКИ/панелей оператора ЭКРА-СКИ задать IP-адрес данного терминала/блока управления (СКИ 1), а также IP-адрес другого терминала/блока управления (СКИ 2), связанного с данным терминалом/блока управления сетью Ethernet.

В случае поиска присоединений с поврежденной изоляцией с помощью переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ необходимо установить в терминале/панели оператора ЭКРА-СКИ режим «Клещи». В этом режиме время цикла определения сопротивления изоляции составляет 10 с.

## 2.4.2 Панель управления терминала ЭКРА-СКИ/панель оператора ЭКРА-СКИ

### 2.4.2.1 Внешний вид панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панель оператора ЭКРА-СКИ

2.4.2.1.1 Внешний вид панели управления терминала ЭКРА-СКИ представлен на рисунке В.1 приложения В, панели оператора ЭКРА-СКИ – на рисунке В.3.

Панель управления терминала ЭКРА-СКИ, панель оператора ЭКРА-СКИ имеют четырехстрочный текстовый дисплей, шесть кнопок управления, семь светодиодов зеленого и девять светодиодов красного цвета. Светодиоды служат для отображения информации о(об):

- успешном прохождении теста контроллером («РАБОТА»);
- выполнении процесса измерения («ИЗМЕРЕНИЕ»);
- выполнении теста системы ЭКРА-СКИ («ТЕСТ СКИ»);
- снижении сопротивления полюсов сети ниже уставки «Снижение 1» («ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ»);
- снижении сопротивления полюсов сети ниже уставки «Снижение 2» («АВАРИЯ»);
- снижении сопротивления на каком-либо присоединении, на котором установлен датчик ДДТ, ниже уставки «Снижение 2» («ФИДЕР НАЙДЕН»);
- превышении напряжения на отрицательном полюсе сети выше уставки («U- больше уставки»);
- снижении напряжения сети постоянного оперативного тока ниже 170 В («U<sub>АБ</sub> меньше нормы»);
- неисправности датчиков ДДТ или сети интерфейса RS485 датчиков ДДТ («НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКОВ»);
- неисправности сети, связывающей два терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ в режиме совместной работы («НЕИСПРАВНОСТЬ СЕТИ»);
- неисправности системы ЭКРА-СКИ («НЕИСПРАВНОСТЬ СКИ»);
- режиме работы «Клещи»;
- режиме работы «Автономный»;
- режиме работы «Совместный»;

Инд. № подл.	4047/Э5	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
--------------	---------	--------------	--	--------------	--	--------------	--	--------------	--

Инд. № подл.	4047/Э5	Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ				32	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



- режиме работы «РЕ отключен»;
- режиме блокировки «Блокировка».

2.4.2.1.2 Панель управления терминала ЭКРА-СКИ/панель оператора ЭКРА-СКИ предназначена для задания величины:

- уставок величин «Снижение 1» и «Снижение 2» сопротивлений изоляции полюсов;
- уставки величин «Снижение 2» сопротивлений изоляции присоединений;
- уставки допустимого наибольшего напряжения на отрицательном полюсе сети оперативного постоянного тока, а также для задания одного из режимов работы системы ЭКРА-СКИ, а именно:

1) режима автономной работы терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ: контроля сопротивления изоляции полюсов сети («контроль полюсов») или отходящих присоединений («Контроль фидеров»);

2) режима совместной работы двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ («Совместный»);

3) режима контроля сопротивления изоляции присоединений сети терминалом ЭКРА-СКИ/блоком управления ЭКРА-СКИ при объединении двух сетей оперативного тока и отключении от терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ эквивалента традиционной схемы контроля изоляции (Т-образного моста сопротивлений). При этом терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ работает в пассивном режиме, т.е. без смещения нейтрали («РЕ отключен»);

4) режима контроля сопротивления изоляции присоединений с помощью переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ («Клещи»);

- установки текущего времени и даты;
- установки значения IP-адреса данного терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ, маске подсети, шлюзе, а также значения IP-адреса другого терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ, работающего в совместной работе (меню **Настройка сети**).

2.4.2.1.3 Панель управления терминала ЭКРА-СКИ/панель оператора ЭКРА-СКИ предназначена для задания или смены пароля (меню **Сменить пароль**). Первоначально задан пароль «1111». При потере пароля можно перейти к первоначальному паролю («1111»), отключив терминал ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ от питающей сети.

2.4.2.1.4 С помощью панели управления/панели оператора можно запустить режим принудительно теста (меню **Ручной тест**).

2.4.2.1.5 Версия программного обеспечения терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ приводится в меню **Версия ПО**.

2.4.2.1.6 При первоначальном включении терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ на дисплее высветится меню, в течение 30 с производится тест контроллера терми-

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		33	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

нала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ. В случае успешного прохождения теста высветится меню, затем производится тест системы ЭКРА-СКИ.

ООО НПП "ЭКРА"  
Идет загрузка 50 %  
Пожалуйста,  
подождите

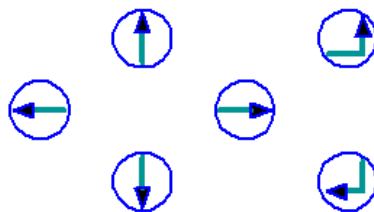
Изоляция присоед.  
> 0 Rэ:  
R+:  
XXX R-:

После успешного прохождения теста системы ЭКРА-СКИ высветится меню.

Изоляция присоед.  
> 0 Rэ: 1000 кОм  
R+: норма  
OK R-: норма

#### 2.4.2.2 Кнопки управления

На лицевой панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ имеются кнопки управления: «↑» («Вверх»), «↓» («Вниз»), «←» («Влево»), «→» («Вправо»), «↵» («Возврат»), «↵» («Ввод»).



#### 2.4.2.3 Меню панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ

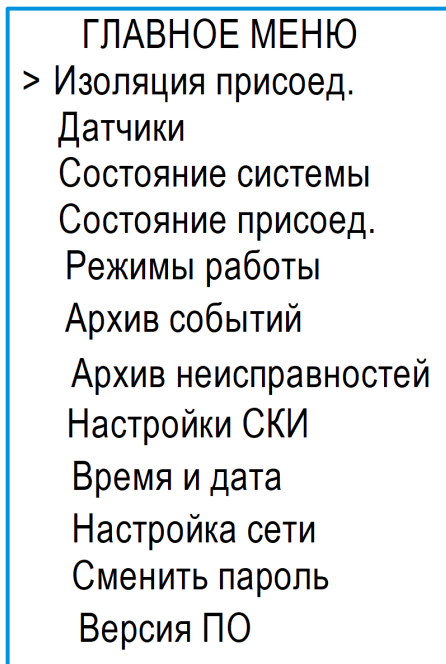
Главное меню состоит из следующих меню:

- **Изоляция присоед.** (изоляция присоединений);
- **Датчики;**
- **Состояние системы;**
- **Состояние присоед.** (состояние присоединений);
- **Режимы работы;**
- **Архив событий;**

Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Лист 34
	7		Зам.	ЭКРА.1434-2020	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

- Архив неисправностей;
- Настройки СКИ;
- Время и дата;
- Настройка сети;
- Сменить пароль;
- Версия ПО.

Выбор пункта меню приведен на рисунке Г.6 приложения Г.



Выбор пункта меню производится подводом указателя «>» к пункту меню и нажатием кнопки «↵» («Ввод»).

Выход в главное меню из пункта меню производится нажатием кнопки «↶» («Возврат»).

При вводе меню:

- Датчики/Настройки;
- Режимы работы;
- Настройки СКИ;
- Время и дата;
- Настройка сети

требуется ввести пароль. Первоначально задан пароль «1111». Замена пароля производится в меню **Сменить пароль**.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					<b>ЭКРА.656122.014 РЭ</b>	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021			35
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Введите пароль  
> 0000

Введенный пароль действителен в течение 300 с. По истечении этого времени пароль сбрасывается и для просмотра меню необходимо ввести его вновь. Ввод пароля осуществляется кнопками управления (2.4.2.2).

В случае неправильного ввода высветится меню.

Ошибка  
Неверный пароль

Необходимо нажать кнопку « $\uparrow$ » («Возврат») и ввести пароль вновь.

#### 2.4.2.3.1 Меню **Изоляция присоед.**

В данном меню отображается информация о величине полного ( $R_{\Sigma}$ ) сопротивления изоляции всей сети оперативного тока (присоединение с номером «0»), а также об уровне сопротивления изоляции отдельно положительного ( $R_{+}$ ) и отрицательного полюса ( $R_{-}$ ) отходящих присоединений (присоединения с номерами «1» и выше) относительно «земли»: «Норма», «Снижение 1», «Снижение 2». На предприятии-изготовителе задано: для сопротивления изоляции полюсов сети норма – 1000 кОм, для сопротивлений присоединений норма – 500 кОм. Величины уставок «Снижение 1» и «Снижение 2» для сопротивлений изоляции полюсов и присоединений задаются в меню **Уставки полюсов**.

Изоляция присоед.  
> 0  $R_{\Sigma}$ : 1000 кОм  
 $R_{+}$ : норма  
OK  $R_{-}$ : норма

Изоляция присоед.  
> 001  $R_{\Sigma}$ : 500 кОм  
 $R_{+}$ : норма  
OK  $R_{-}$ : норма

Выбор информации о сопротивлении изоляции присоединения с номерами 1 – 255 может быть получен подводом указателя «>» к номеру присоединения и нажатием кнопки « $\downarrow$ » («Ввод»).

С помощью кнопок « $\uparrow$ » («Вверх») или « $\downarrow$ » («Вниз») задается необходимый номер присоединения.

Нажатием кнопки « $\downarrow$ » («Ввод») открывается требуемое меню.

Просматривать состояние изоляции присоединений можно также с помощью кнопок « $\leftarrow$ » («Влево») и « $\rightarrow$ » («Вправо»).

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

36

В случае снижения сопротивления изоляции ниже уставки «Снижение 2» на дисплее высвечивается информация «Квитирование».

#### 2.4.2.3.2 Меню **Датчики**

В данном меню отображается информация о количестве датчиков ДДТ в системе ЭКРА-СКИ: «Всего», «Неисправных» и о наименьшем номере неисправного датчика ДДТ: «Неисправен №».

**Датчики**  
 Всего:  
 Неисправных: 0  
 Список неисправных  
 > Настройки

**Настройка датчиков**  
 ДДТН: > 4  
 Режим: включен  
 Уст. сниж.2: 25 кОм

При вводе «Настройки» возможно для каждого датчика ввести режим «включен/отключен», а также задать уставку «Снижение 2».

#### 2.4.2.3.3 Меню **Состояние системы**

В данном меню отображается информация о(об):

- величине напряжения на аккумуляторной батарее;
- напряжении на положительном полюсе сети при отключенной или заблокированной системе ЭКРА-СКИ, а также о минимальном и максимальном значении этого напряжения при работе терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ;
- напряжении на отрицательном полюсе сети при отключенной или заблокированной системе ЭКРА-СКИ, а также о минимальном и максимальном значении этого напряжения при работе терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ;
- полном токе утечки через сопротивления изоляции при замыкании «плюсового» I<sub>+</sub> и «минусового» I<sub>-</sub> ключа терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ;
- величине емкости сети оперативного постоянного тока относительно земли;
- состоянии интерфейса, связывающего датчики ДДТ и терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ: «Датчики обнаружены» или «Нет датчиков»;
- уровне напряжения на аккумуляторной батарее: «Низкое U<sub>АБ</sub>» (напряжение на аккумуляторной батарее менее 170 В) или «U<sub>АБ</sub> в норме» (напряжение на аккумуляторной батарее находится в диапазоне от 170 до 245 В);

Инд. № подл. <b>4047/Э5</b>	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------------------------	--------------	--------------	--------------

					<b>ЭКРА.656122.014 РЭ</b>	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- уровне напряжения на отрицательном полюсе относительно «земли» при отключенной или заблокированной системе ЭКРА-СКИ: «U. в норме» или «U. больше уставки»;
- подключении терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ к шине «РЕ» сети оперативного постоянного тока: «Линия РЕ в норме» или «Обрыв линии РЕ »;
- работоспособности датчиков ДДТ: «Нет ошибок датчиков»;
- подключении терминала/блока управления СКИ2 с терминалом/блоком управления СКИ1 в одну сеть. При правильности задания адресов терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ высветится: «СКИ2 в работе» или «СКИ2 не в работе».

Состояние системы

U<sub>аб</sub>: 224 В ▼

U<sub>+</sub>: 112 В

мин: 99 В    макс: 125 В

U<sub>-</sub>: 112 В

мин: 99 В    макс: 125 В

I<sub>+</sub>: 0,31 мА

I<sub>-</sub>: 0,30 мА

C: 10 мкФ

Датчики обнаружены

U<sub>(АБ)</sub> в норме

U<sub>(-)</sub> в норме

Линия "РЕ" в норме

Нет ошибок датчиков

СКИ 2 в работе ▲

Просмотр необходимой информации производится с помощью кнопок «↑» («Вверх») и «↓» («Вниз»).

При этом на экране имеются знаки «▼» и «▲», показывающие возможное направление движения информации на дисплее.

Эквивалентное (полное) сопротивление изоляции полюсов сети оперативного постоянного тока  $R_{эке} = R_{из+} // R_{из-}$  ( $R_{из+}$  – сопротивление изоляции положительного полюса сети оперативного постоянного тока относительно земли;  $R_{из-}$  – сопротивление изоляции отрицательного полюса сети оперативного постоянного тока относительно земли) может быть вычислено по формуле

$$R_{эке} = (U_{АБ} - U_+ - U_-) / |I_+ - I_-|, \quad (2)$$

где  $U_{АБ}$  – напряжение на аккумуляторной батарее;

$U_+$  – минимальное значение напряжения на положительном полюсе;

Инд. № подл. 4047/Э5	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38

$U_-$  – минимальное значение напряжения на отрицательном полюсе;

$I_+$  и  $L$  – полные токи утечки через сопротивления изоляции при замыкании «плюсового»  $I_+$  и «минусового»  $L$  ключа.

Пример расчета эквивалентного сопротивления изоляции полюсов сети оперативного постоянного тока с помощью данных напряжений и токов в меню **Состояние системы** приведен в приложении И.

#### 2.4.2.3.4 Меню **Состояние присоед.**

В данном меню отображается информация о количестве присоединений с неповрежденной (нормальной) изоляцией. «Норма» – количество присоединений с полным (эквивалентным) сопротивлением изоляции присоединения  $Rэ > Rуст1$ , количество присоединений с аварийной изоляцией с сопротивлением ниже уставки «Снижение 2» ( $Rэ < Rуст2$ ), а также все номера присоединений с аварийной («Снижение 2») изоляцией.

Состояние присоед.  
Норма: 4  
Авария: 3  
Аварийные присоед.  
1 3 45

Просмотр необходимой информации производится с помощью кнопок «↑» («Вверх») или «↓» («Вниз»). При этом на экране имеются знаки «▼» и «▲», показывающие возможное направление движения.

#### 2.4.2.3.5 Меню **Режимы работы**

В данном меню вводится информация о режимах работы: «Контроль полюсов», «Контроль фидеров», «Совместный», «РЕ отключен», «Клещи», «Попеременный», а также информация о величине уставки «Снижение 1» или «Снижение 2» при переходе из режима «Контроль полюсов» в режим «Контроль фидеров». В случае снижения сопротивления изоляции полюсов ниже величины уставки, терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ автоматически переходит в режим контроля сопротивлений отходящих присоединений.

#### 2.4.2.3.6 Меню **Архив событий**

В данном меню вводится информация о дате, времени и самом событии: изменение настроек, изменение режима работы, авария и т.д.

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Просмотр необходимой информации производится с помощью кнопок «↑» («Вверх») или «↓» («Вниз»). При этом на экране имеются знаки «▼» и «▲», показывающие возможное направление движения.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656122.014 РЭ
					Лист 39

Архив событий 01/03  
 > 12.05 7:09 -изм.н.  
 11.05 16:10 -изм. р.  
 11.05 10:05 - авария

Архив событий  
 12.05. 7:09:53  
 Смена настроек СКИ

При нажатии кнопки « ↵ » («Ввод») выдается конкретная информация о событии.

#### 2.4.2.3.7 Меню **Архив неисправностей**

В данном меню вводится информация о дате, времени и самом событии: неисправности датчиков, неисправности СКИ, неисправности сети и т.д.

Архив неисправностей  
 > 12.05 7:09 - н. ддт  
 11.05 16:10 - н. сети  
 11.05 10:05 - Uab<H

Архив неисправностей  
 12.05. 7:09:53  
 Неисправный датчик  
 Номер: 6

При нажатии кнопки « ↵ » («Ввод») выдается конкретная информация о неисправности.

#### 2.4.2.3.8 Меню **Настройки СКИ**

В данном меню вводится информация о количестве датчиков ДДТ, периоде между тестами системы, включении/отключении режима квитирования, величине рабочего напряжения сети оперативного постоянного тока, уставках полюсов: величинах заданных уставок сопротивлений изоляции полюсов и отходящих присоединений (фидеров): «Снижение 1» (предупреждение): (Руст1) и «Снижение 2» (авария): (Руст2), калибровки терминала ЭКРА-СКИ (данная функция доступна только работникам предприятия-изготовителя), включении/отключении режима контроля напряжения на отрицательном полюсе сети, включении/отключении режима контроля емкости сети, состоянии контактов при блокировке терми-

Инд. № подл	4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------	---------	--------------	--------------	--------------	--------------

Инд. № подл	4047/Э5					Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	40
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



нала ЭКРА-СКИ, возможности очистке архивов событий и неисправностей (данная функция доступна только работникам предприятия-изготовителя).

**Настройки СКИ**  
 Всего ДДТ: > 8  
 Период теста: 23ч59м  
 Квитирование: вкл.  
 Напряжение: 220 В  
 Неисправность СКИ  
 > Уставки полюсов  
 Калибровка  
 Контроль U-  
 Контроль С  
 Блокировка  
 Очистка архивов

Выбор уставок производится подводом указателя «>» к названию уставки и нажатием кнопки «↵» («Ввод»).

С помощью кнопок «↑» («Вверх») или «↓» («Вниз») задается величина уставок.

Для сохранения изменений необходимо повторно нажать клавишу «↵» («Ввод»).

На предприятии-изготовителе заданы следующие уставки:

- количество датчиков ДДТ – 50;
- период теста 23 ч 59 с;
- квитирование – вкл.;
- неисправность СКИ, при этом выбираются события, входящие в формирование сигнала «Неисправность СКИ»;

**Неисправность СКИ**  
 Датчик: вкл.  
 Нет РЕ: вкл.  
 Сниж. Uаб: вкл.  
 Неиспр. сети:>вкл.

- уставки полюсов: «Снижение 1» – 150 кОм, «Снижение 2» – 25 кОм;

Инд. № подл		Подп. и дата		Подп. и дата	
4047/Э5					
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

41

Уставки полюсов  
 Сниж. 1: > 130 кОм  
 Сниж. 2: 25 кОм

– контроль  $U_{(-) \max}$  125 В, состояние – выключен;

Контроль  $U_{(-)}$   
 Состояние: > выключен  
 $U_{(-) \max}$ : 125 В

- контроль емкости С – включен;
- блокировка терминала – замкнут.

#### 2.4.2.3.9 Меню **Время и дата**

В данном меню вводится информация о текущем времени и дате, а также производится настройка протокола синхронизации времени по компьютерной сети SNTP.

Время и дата  
 > 15.03.2011  
 16 : 13 : 06  
 Настройка SNTP

Настройка SNTP  
 Режим: вкл.  
 IP сервера SNTP:  
 127.000.000.001  
 Период синхр: 01ч 02м  
 Смещение UTC: +3  
 Статус: не синхр.

Выбор величины установки времени и даты производится подводом указателя «>» к необходимой величине и нажатием кнопки «↵» («Ввод»).

С помощью кнопок «↑» («Вверх») или «↓» («Вниз») задается необходимое значение величины.

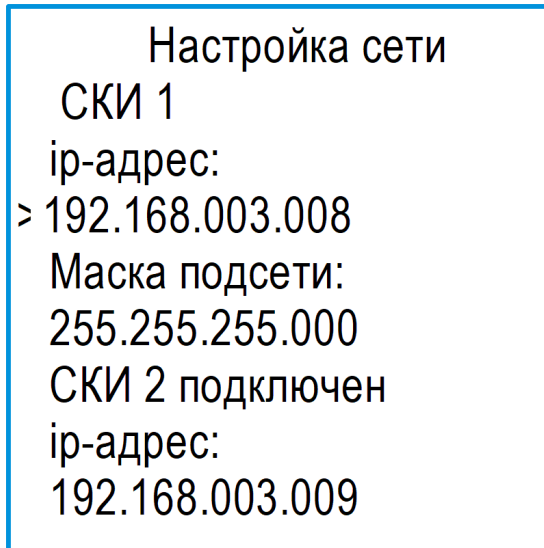
Нажатием кнопки «↵» («Ввод») вводится требуемое значение.

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

#### 2.4.2.3.10 Меню **Настройка сети**

В данном меню вводится информация об IP-адресе данного терминала ЭКРА-СКИ/ блока управления ЭКРА-СКИ маске подсети, шлюзе, а также об IP-адресе другого терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ, работающего с данным терминалом ЭКРА-СКИ/ блоком управления ЭКРА-СКИ в режиме совместной работы или в пассивном режиме.



Установка значения IP-адреса, маске подсети, шлюзе производится подводом указателя «>» к необходимой величине и нажатием кнопки «↵» («Ввод»).

С помощью кнопок «↑» («Вверх») или «↓» («Вниз») задается необходимое значение величины.

Нажатием кнопки «↵» («Ввод») вводится требуемое значение.

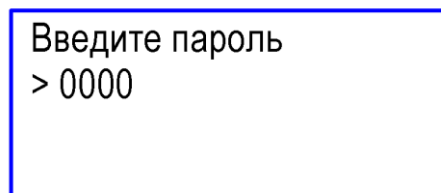
В случае установки правильных значений на дисплее высветится надпись: «СКИ2 подключен» или «СКИ2 не подключен».

На предприятии-изготовителе заданы первые девять цифр IP-адреса СКИ1: 192.168.003.\*\*\*; СКИ2: 192.168.003.\*\*\*, остальные три цифры задаются при изготовлении ЦПТ и наладке на объекте.

#### 2.4.2.3.11 Меню **Сменить пароль**

Данное меню позволяет при необходимости производить смену пароля.

На дисплее высветится меню, в котором необходимо ввести старый пароль.



Затем вводится новый пароль.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43	
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021			

Новый пароль  
> 0000

ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ ПОТЕРИ ПАРОЛЯ И УСТАНОВКИ ПЕРВОНАЧАЛЬНОГО («1111») НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ПИТАНИЕ ОТ ТЕРМИНАЛА ЭКРА-СКИ/БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ЭКРА-СКИ!

#### 2.4.2.3.12 Меню **Версия ПО**

В данном меню отображается информация о версии программного обеспечения терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ и дате ее создания.

Версия ПО  
3.1.4 DC  
Ревизия 13913

#### 2.4.2.3.13 Меню **Квитирование**

В данном меню выводится информация о количестве и номерах аварийных фидеров с сопротивлением изоляции ниже уставки «Снижение 2».

Переход в данное меню производится автоматически при снижении сопротивления изоляции ниже уставки «Снижение 2» на каком-либо присоединении.

Квитирование  
1(!) 16 кОм  
2(!) 15 кОм  
> Выход

В случае восстановления сопротивления изоляции в норму, информация на дисплее будет мигать.

Выход из меню производится нажатием кнопки «Выход».

#### 2.4.2.3.14 Меню **Ручной тест**

Данное меню при необходимости позволяет производить ручной запуск теста системы ЭКРА-СКИ.

Для этого необходимо в меню **Изоляция присоед.** нажать кнопку «↓» («Вниз»).

Изоляция присоед.  
> 0 Rэ: 1000 кОм  
R+: норма  
OK R-: норма

Инд. № подл.	4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------	---------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

44

На дисплее высветится меню

Ручной тест  
> Запуск

Нажатием кнопки « ↵ » («Ввод») производится режим принудительного запуска теста системы ЭКРА-СКИ.

#### 2.4.3 Включение системы ЭКРА-СКИ

Включить автоматический выключатель SF1 (см. рисунок Г.1 приложения Г), при этом подается напряжение оперативного постоянного тока 220 В на клеммы источников питания CP SNT 70W 24V 3A терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ, датчиков ДДТ, а также подключается мост резисторов R1, R2 и R3.

При включении системы на корпусах датчиков ДДТ загораются светодиоды зеленого цвета.

При этом автоматически запускается программа диагностики системы ЭКРА-СКИ. После успешного теста контроллера на терминале ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ загорается светодиод «РАБОТА» зеленого цвета. После прохождения теста загорается светодиод «ИЗМЕРЕНИЕ» желтого цвета в импульсном режиме, который показывает о работе ключей блока делителей напряжения и о прохождении процесса контроля сопротивлений изоляции полюсов и присоединений.

В меню **Состояние системы** должно высвечиваться: «Датчики обнаружены. U(аб) в норме. U(-) в норме. Линия «РЕ» в норме. СКИ2 в работе. Нет ошибок датчиков».

В меню **Датчики** должно высвечиваться: «Датчиков всего...(количество датчиков), неисправных 0, неисправен №\_\_».

В меню **Состояние присоед.** должно высвечиваться: «Норма\_\_(количество присоединений), Снижение 1=\_\_ , Снижение 2=\_\_; Снижение 1 №\_\_=, Снижение 2 №\_\_=».

В меню **Уставки полюсов** должны быть заданы уставки «Снижение 1» и «Снижение 2» для сопротивлений изоляции полюсов и присоединений (фидеров). Первоначально предприятием-изготовителем задано: для сопротивлений изоляции полюсов: «Снижение 1= 150 кОм, Снижение 2= 25 кОм», для сопротивлений изоляции присоединений (фидеров): «Снижение 1= 50 кОм, Снижение 2= 25 кОм».

В меню **Контроль U(-)** должны быть заданы: состояние уставки «Включено» или «Выключено» и величина допустимого значения напряжения на отрицательном полюсе сети в режиме блокировки работы системы ЭКРА-СКИ. Первоначально предприятием-изготовителем установлено: «Состояние – включено, U- max =125 В».

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
						45
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	45
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

В меню **Режимы работы** первоначально установлено «Режим: контроль полюсов, период: 60 с».

В меню **Время и дата** должно быть задано текущее время и дата.

В меню **Настройка сети** должен быть задан IP-адресе данного терминала/блока управления (СКИ1), маска подсети, шлюза, а также о IP-адресе другого терминала/блока управления (СКИ2), работающего с данным терминалом/блоком управления в режиме «совместный» или в режиме «РЕ отключен».

#### 2.4.4 Проверка работоспособности системы ЭКРА-СКИ

Проверка работоспособности системы ЭКРА-СКИ осуществляется в режиме контроля сопротивлений изоляции полюсов сети путем подключения поочередно к полюсам «+» или «-» относительно «земли» резистора величиной от 150 до 1000 кОм. При этом в меню **Изоляция присоединений, кОм №0** высветится величина сопротивления изоляции сети оперативного постоянного тока.

Проверка контроля снижения сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 1» осуществляется путем подключения к полюсу «+» или «-» резистора величиной от 30 до 150 кОм мощностью от 5 до 10 Вт. На панели оператора терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ должен загореться светодиод «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ». В меню **Изоляция присоединения, кОм** для присоединения с номером «0» должно высветиться знак «Снижение 1».

Проверка контроля снижения сопротивления изоляции сети ниже уставки «Снижение 2» осуществляется путем подключения к полюсу «+» или «-» сети резистора величиной от 0 до 20 кОм мощностью от 10 до 20 Вт. На панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ должен загореться светодиод «АВАРИЯ». В меню **Изоляция присоединения, кОм** для присоединения с номером «0» должен высветиться знак «Снижение 2». При этом система ЭКРА-СКИ автоматически переходит в режим контроля сопротивлений изоляции отходящих присоединений (фидеров).

Проверка работоспособности системы ЭКРА-СКИ в этом режиме осуществляется путем подключения к полюсу «+» или «-» какого-либо проверяемого присоединения резистора величиной сначала от 0 до 20 кОм. На панели управления терминала ЭКРА-СКИ/ панели оператора ЭКРА-СКИ должен загореться светодиод «АВАРИЯ». В меню **Изоляция присоединения, кОм** для проверяемого присоединения, а также для присоединения с номером «0» должно высветиться знак «Снижение 2,  $R_+ < 20$  кОм или  $R_- < 20$  кОм» в зависимости от того, к какому полюсу подсоединен резистор, на панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ должны зажечься светодиоды «АВАРИЯ» и «ФИДЕР НАЙДЕН». На корпусе датчика ДДТ проверяемого присоединения должен загореться светодиод «ПОВРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ» красного цвета в режиме импульсного мигания.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		46	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

## 2.4.5 Порядок работы с системой ЭКРА-СКИ

### 2.4.5.1 Порядок работы с терминалом ЭКРА-СКИ/блоком управления с панелью оператора ЭКРА-СКИ

Система ЭКРА-СКИ работает в автоматическом режиме при подаче напряжения питания и не требует настройки.

На корпусе терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ имеются разъемы Х1, Х2 и Х3 для подключения внешней сигнализации (см. рисунки А.1, А.2 приложения А). В случае:

а) снижения сопротивления изоляции полюсов контролируемой сети ниже величины уставки «Предупреждение» подается напряжение на лампу НLY «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ»;

б) снижения сопротивления изоляции полюсов контролируемой сети постоянного тока ниже величины уставки «Авария» подается напряжение на лампу HLR «АВАРИЯ»;

в) неисправности системы ЭКРА-СКИ, а именно:

- при обрыве провода подключения СКИ к шине «РЕ»;
- неисправности контроллера терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ;
- при напряжении между полюсами сети оперативного тока менее 170 В.

При этом подается напряжение на лампу HLR «НЕИСПРАВНОСТЬ».

Для вывода системы ЭКРА-СКИ из работы без выключения напряжения питания, т.е. в режим блокировки системы ЭКРА-СКИ, необходимо выключатель 06-SA1 перевести в положение «ОТКЛ», при этом подается напряжение на лампу HLR «БЛОКИРОВКА СКИ».

На передней панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ расположены светодиоды: «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», «АВАРИЯ», «НЕИСПРАВНОСТЬ СКИ» зажигание которых повторяет внешнюю сигнализацию.

На панели управления терминалом ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ также расположен светодиод «Работа» сигнализирующие о работе терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ.

При снижении сопротивления изоляции на каком-либо присоединении ниже уставки «Снижение 2» загорается светодиод «ФИДЕР НАЙДЕН».

При превышении напряжения на отрицательном полюсе сети выше уставки загорается светодиод «U- БОЛЬШЕ УСТАВКИ».

При неисправности датчика ДДТ или связи RS485 датчиков ДДТ загорается «НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКА».

При снижении напряжения на аккумуляторной батарее менее 170 В загорается светодиод «U<sub>АБ</sub> МЕНЬШЕ НОРМЫ».

При неисправности сети терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ загорается светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ СЕТИ».

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.656122.014 РЭ				Лист 47

Пример выполнения схемы внешней сигнализации системы ЭКРА-СКИ представлен на рисунке Г.1 приложения Г.

#### 2.4.5.2 Порядок работы с переносным устройством поиска фидеров ЭКРА-ПКИ

Для включения переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ необходимо подсоединить токовые клещи к измерительному блоку, установить четыре аккумулятора и нажать кнопку «Вкл/Выкл» на корпусе измерительного блока. При этом на панели измерительного блока загорается надпись «ЭКРА-ПКИ». В правом углу дисплея высветится знак, показывающий величину зарядки элементов питания.

Поместить токовые клещи в непосредственной близости от токопроводов контролируемого присоединения и нажать кнопку «>0<» «Сброс нуля». При этом на дисплее высветится надпись «Адаптация» и появляется бегущая строка.

Для выполнения операции поиска присоединения с поврежденной изоляцией необходимо в терминале ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ установить в меню **Режимы работы** режим «Клещи».

Охватить токовыми клещами прямой и обратный токовод контролируемого присоединения. При этом необходимо выполнить ориентацию токовых клещей таким образом, чтобы стрелка на нем совпадала с направлением тока от источника к нагрузке.

Нажать кнопку «ПУСК», при этом на дисплее загорается надпись: «500k \*\*\*\*». По мере измерения заполняется «бегущая» строка, при этом значение сопротивления изоляции может уменьшаться.

По истечении 10 с на дисплее появится окончательная надпись: «R<sub>э</sub> \*\*\* к \*».

Первые три знака показывают величину сопротивления изоляции присоединения в килоомах, а четвертый знак показывает полярность поврежденного полюса.

Для выполнения тестирования переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ необходимо:

- подсоединить резистор величиной 20 кОм одним выводом к полюсу сети оперативного тока, а другим выводом к «земле»;
- охватить токовыми клещами провод соединяющий резистор с «землей»;
- убедиться, что переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ выключено;
- одновременно нажать кнопки «ПУСК» и «>0<». При этом на дисплее высветится надпись «Калибровка» и появится бегущая строка. По истечении 10 с появится надпись «Калибровка выполнена».

**ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ «ВКЛ» ОТСОЕДИНЯТЬ ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ!**

Схема поиска поврежденного присоединения с помощью переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ приведена на рисунке Г.5 приложения Г.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	48		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			



## 2.5 Возможные неисправности и методы их устранения

При неисправности оформляется акт несоответствия продукции и передается в службу сервиса ООО НПП «ЭКРА». Признаки неисправности, причины возникновения и методы устранения приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Возможные неисправности и методы их устранения

Признаки неисправности	Причина возникновения	Методы устранения
Нет индикации на панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ	Нет напряжения 24 В на разъеме Х4	Проверить исправность источника питания терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ
Горит светодиод «У <sub>АБ</sub> МЕНЬШЕ НОРМЫ», напряжение на клеммах Х8-Х9 в норме	Имело событие перенапряжения в сети оперативного тока более 1000 В на полюсах относительно земли. Вышли из строя предохранители в терминале ЭКРА-СКИ/блоке управления ЭКРА-СКИ	Установить устройство защиты полюсов сети оперативного тока от импульсных перенапряжений, заменить терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ
Горит светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКА»	Неисправна сеть интерфейса датчиков ДДТ, имеется пропущенный адрес датчика или имеются датчики ДДТ с одинаковыми адресами, большой дифференциальный ток через датчик ДДТ вследствие объединения полюсов присоединений в сети оперативного тока	Устранить неисправность сети интерфейса, установить правильно адреса датчиков ДДТ, исключить объединение полюсов присоединений сети оперативного тока
Горит светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ СЕТИ»	При режиме работы «Совместный» или «РЕ-отключен» неверный IP-адрес терминала ЭКРА-СКИ/ блока управления ЭКРА-СКИ, неисправна сеть Ethernet	Выбрать правильно режимы работ терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ, установить правильно IP-адреса, устранить неисправность сети Ethernet
Горит светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ СКИ»	Обрыв провода к клемме Х7, неисправность сети Ethernet, объединение полюсов аккумуляторных батарей, напряжение на полюсах сети оперативного тока менее 170 В	Проверить наличие подсоединения провода к клемме Х7, исправности сети Ethernet, наличия объединения полюсов аккумуляторных батарей, проверить величину напряжения между полюсами сети оперативного тока
Показания сопротивления изоляции полюсов на панели управления терминала ЭКРА-СКИ/ панели оператора ЭКРА-СКИ изменяются при каждом измерении	Имеется объединение полюсов двух аккумуляторных батарей	Исключить объединение полюсов аккумуляторных батарей

Инд. № подл.	4047/Э5
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	49
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Признаки неисправности	Причина возникновения	Методы устранения
Сопrotивление изоляции сети больше сопротивления изоляции отдельных присоединений, горит светодиод «ФИДЕР НАЙДЕН», но горит светодиод «АВАРИЯ»	В сети оперативного постоянного тока имеются источники импульсных помех, имеется объединение полюсов нескольких присоединений	Исключить из сети оперативного тока источники импульсных помех, исключить объединение полюсов нескольких присоединений
Время измерения сопротивления изоляции превышает 1 мин	В сети оперативного постоянного тока имеется источник импульсных помех амплитудой более 5 В	Исключить из сети оперативного постоянного тока источник импульсных помех
Сопrotивление изоляции полюсов сети много меньше сопротивления изоляции присоединений	Имеется малое сопротивление изоляции присоединения, на котором не установлен датчик ДДТ	Проверить сопротивление изоляции полюсов и аккумуляторной батареи

Светодиодная индикация на панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ в рабочих и аварийных режимах описана в приложении Д.

Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Лист 50
	Взам. инв. №					Инв. № дубл.				
	7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина		02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

3.1.1 Для поддержания системы ЭКРА-СКИ в исправном состоянии необходимо производить работы по его техническому обслуживанию. В объем технического обслуживания входит:

- очистка от пыли и других загрязнений корпусов и разъемов;
- проверка надежности контактных соединений разъемов.

3.1.2 Критерии необходимости проведения технического обслуживания:

- несоответствие нормативным параметрам, представленным в настоящем РЭ;
- по результатам самодиагностики.

Проверка работоспособности системы ЭКРА-СКИ заключается в проверке отсутствия свечения светодиода «НЕИСПРАВНОСТЬ СКИ» на лицевой панели терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ.

Проверка работоспособности датчика ДДТ заключается в проверке отсутствия свечения светодиода «НЕИСПРАВНОСТЬ» на лицевой панели датчика ДДТ.

#### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 При эксплуатации устройства следует строго руководствоваться действующими правилами эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

3.2.2 Монтаж датчиков ДДТ должен производиться при отключенном питании присоединения.

#### 3.3 Указания по поверке

3.3.1 Стационарная система ЭКРА-СКИ, используемая в сферах, государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежит поверке органами Государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц в соответствии с документом «ГСИ. Системы контроля сопротивления изоляции в сети оперативного постоянного тока ЭКРА-СКИ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС».

3.3.2 При положительных результатах поверки на корпус изделия наносится знак поверки, а в паспорте производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

Межповерочный интервал составляет 6 лет.

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

#### 4 Текущий ремонт

4.1 Ремонт системы ЭКРА-СКИ необходимо производить в специализированных центрах или на предприятии-изготовителе.

4.2 Неисправный терминал ЭКРА-СКИ/блок управления с панелью оператора ЭКРА-СКИ и датчики ДДТ системы ЭКРА-СКИ необходимо упаковать, подробно указать обнаруженные неисправности и отправить по адресу, указанному в этикетке.

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4047/Э5				
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.656122.014 РЭ				
				Лист
				52

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования и хранения системы и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 12.

Таблица 12

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Срок сохраняемости в упаковке и (или) временной противокоррозионной защите, выполненной изготовителем, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002)	Л	5 (ОЖ4)	1 (Л)	3
Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	3

5.2 Нормированная температура окружающего воздуха при транспортировании и хранении должна быть от минус 50 °С до плюс 55 °С по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

5.3 Нижние значения температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении определяется комплектующей аппаратурой и материалами, применяемыми в устройствах.

5.4 Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «Л» допускается общее число перегрузок не более четырех.

5.5 Требования по условиям хранения распространяется на склады изготовителя и потребителя продукции.

5.6 Транспортирование упакованных устройств может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом, в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

5.7 Погрузка, крепление и перевозка устройств в транспортных средствах должны осуществляться в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта, причем погрузка, крепление и перевозка железнодорожным транспортом должны производиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов» и «Правилами перевозок грузов», утвержденных Министерством путей сообщения.

5.8 Система ЭКРА-СКИ консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5				ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		53
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 6 Утилизация

6.1 После снятия с эксплуатации терминал ЭКРА-СКИ, блок управления с панелью оператора ЭКРА-СКИ, датчики ДДТ, переносное устройство поиска фидеров ЭКРА-ПКИ подлежат демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

6.2 Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Сведения о содержании драгоценных материалов и цветных металлов приведены в паспорте на систему.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4047/Э5				
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.656122.014 РЭ				
				Лист
				54

## Приложение А

(обязательное)

### Функциональное назначение контактов внешних разъемов терминала ЭКРА-СКИ, блока управления и панели оператора ЭКРА-СКИ

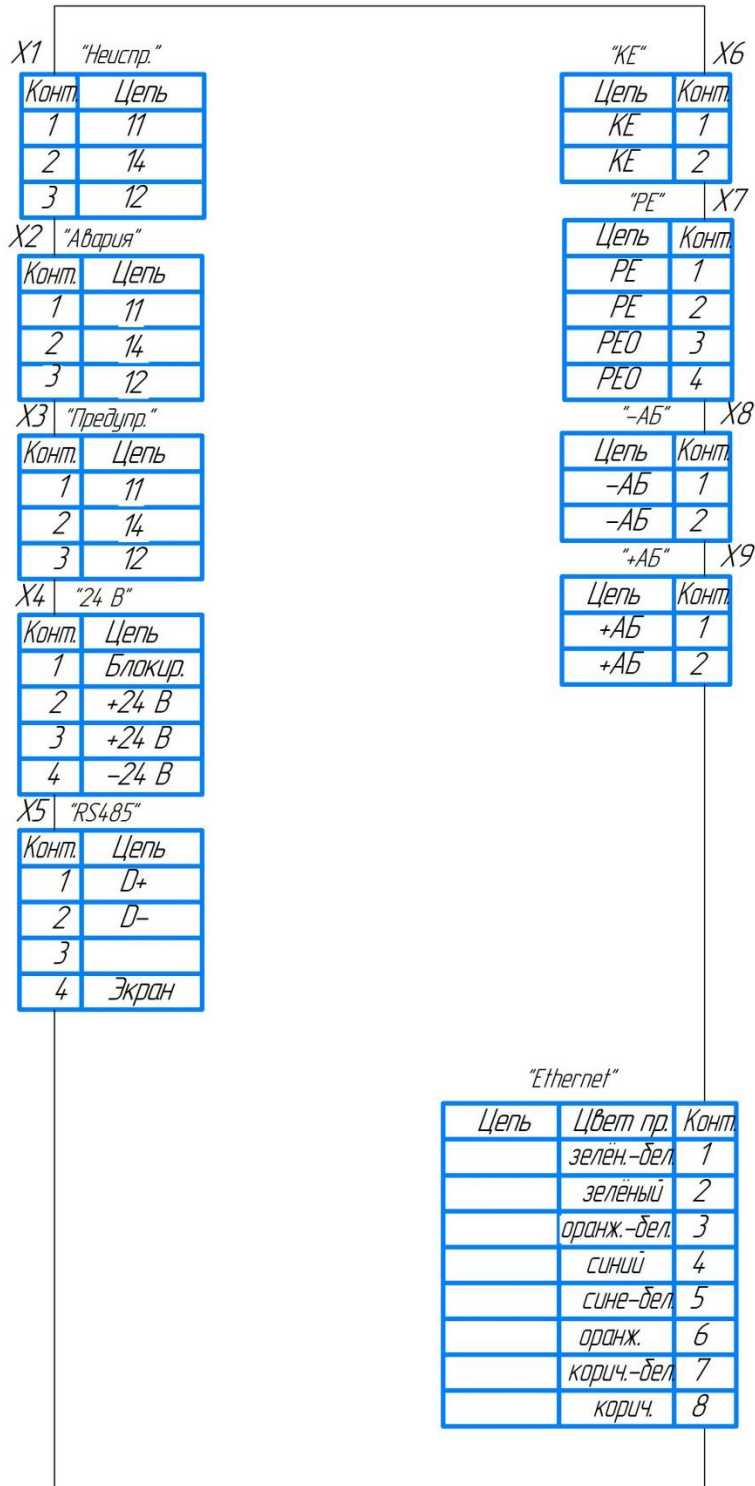


Рисунок А.1 – Функциональное назначение контактов внешних разъемов терминала ЭКРА-СКИ

Инд. № подл. <b>4047/Э5</b>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина
			02.2021

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

55

X1 "Неиспр. СКИ"

Конт.	Цель
1	11
2	14
3	12

X2 "Авария"

Конт.	Цель
1	11
2	14
3	12

X3 "Предупреждение"

Конт.	Цель
1	11
2	14
3	12

X4 "Питание 24 В"

Конт.	Цель
1	Блокир.
2	+24 В
3	+24 В
4	-24 В

X5 "Интерфейс RS485"

Конт.	Цель
1	D+
2	D-
3	
4	Экран

X6 "КЕ"

Конт.	Цель
1	КЕ
2	КЕ

X7 "РЕ"

Конт.	Цель
1	РЕО
2	РЕО
3	РЕ
4	РЕ

X8 "-АБ"

Конт.	Цель
1	-АБ
2	-АБ

X9 "+АБ"

Конт.	Цель
1	+АБ
2	+АБ

X17 "Панель оператора"

Конт.	Цвет пр.	Цель
1	оранж.	D+
2	оранж.-дел.	D-
3	синий	-24 В
4	сине-дел.	-24 В
5	зеленый	
6	зелен.-дел.	
7	корич.	+24 В
8	корич.-дел.	+24 В

X16 "Ethernet"

Конт.	Цвет пр.	Цель
1	зелен.-дел.	
2	зеленый	
3	оранж.-дел.	
4	синий	
5	сине-дел.	
6	оранж.	
7	корич.-дел.	
8	корич.	

Рисунок А.2 – Функциональное назначение контактов внешних разъемов блока управления и панели оператора ЭКРА-СКИ

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

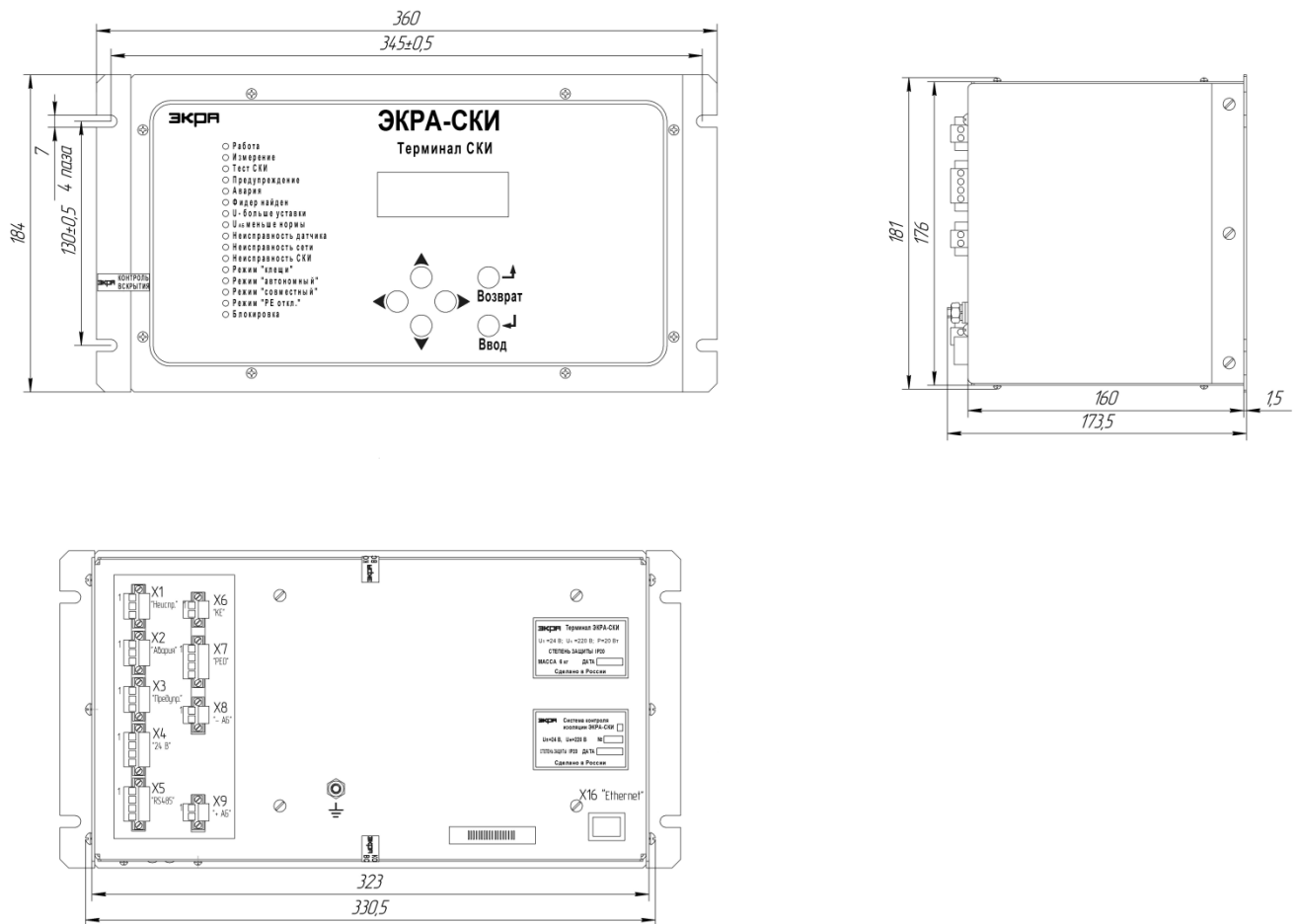
56



## Приложение Б

(обязательное)

### Габаритные, установочные размеры и масса составных частей системы ЭКРА-СКИ



Масса терминала – не более 6 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.1 – Габаритные и установочные размеры терминала ЭКРА-СКИ

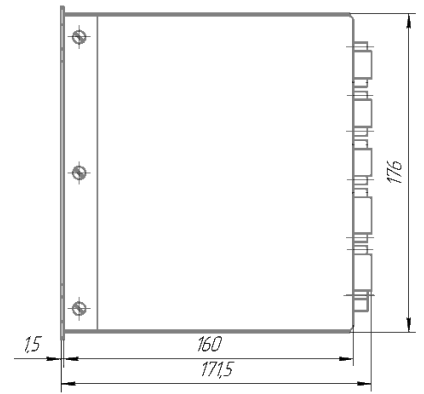
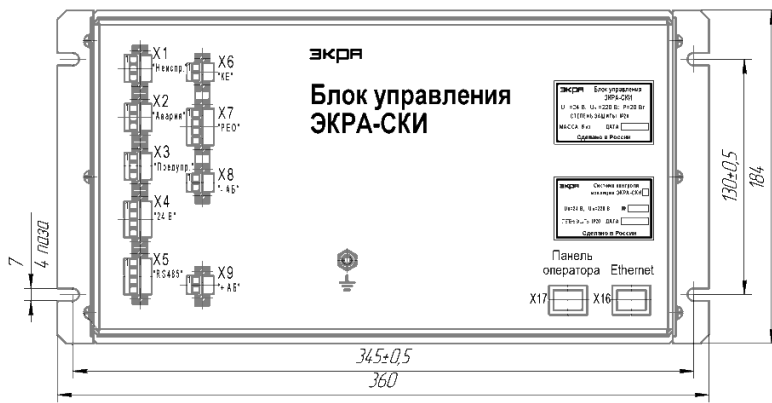
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

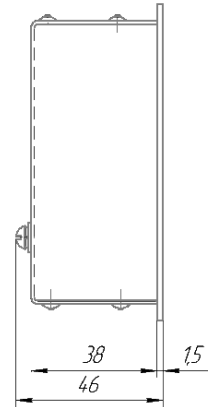
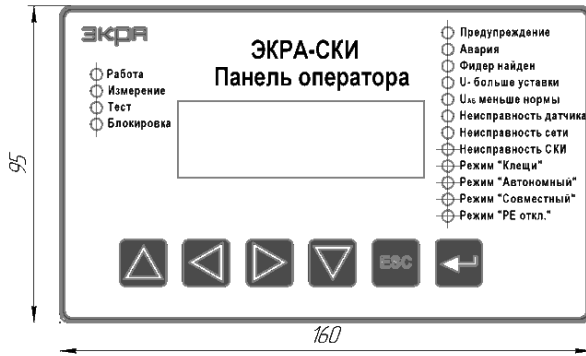
Лист

57

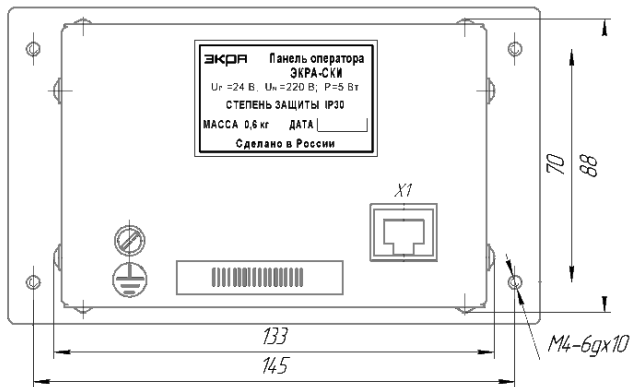


Масса блока управления ЭКРА-СКИ – не более 6 кг.  
Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.2 – Габаритные и установочные размеры блока управления ЭКРА-СКИ



Вид сзади



Масса панели оператора ЭКРА-СКИ – не более 0,6 кг.  
Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.3 – Габаритные и установочные размеры панели оператора ЭКРА-СКИ

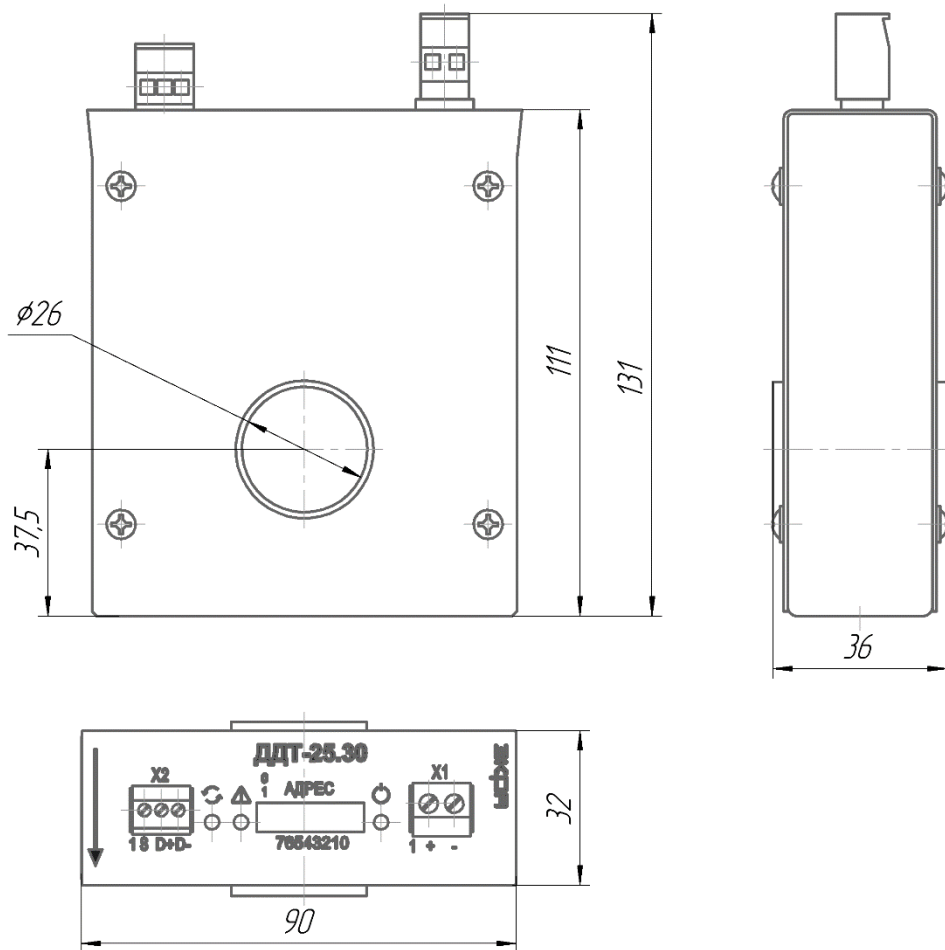
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

58



Масса датчика ДДТ-25.30 – не более 0,45 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.4 – Габаритные и установочные размеры датчика дифференциальных токов ДДТ-25.30

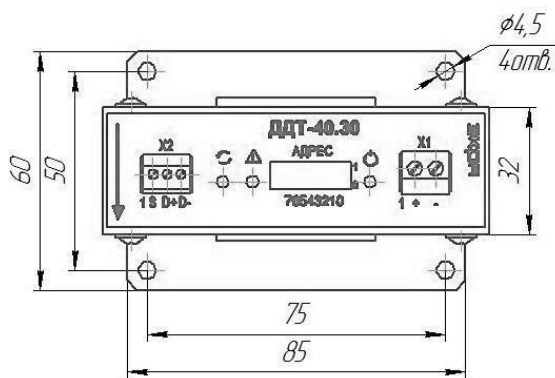
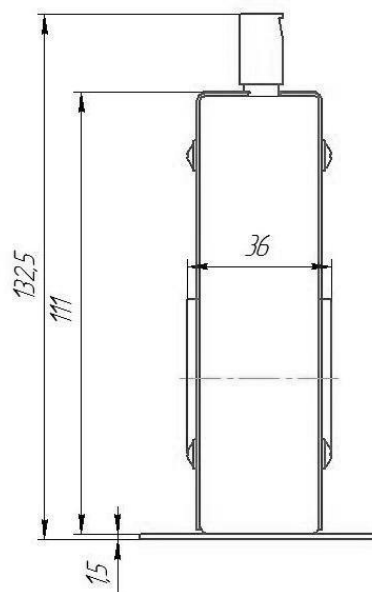
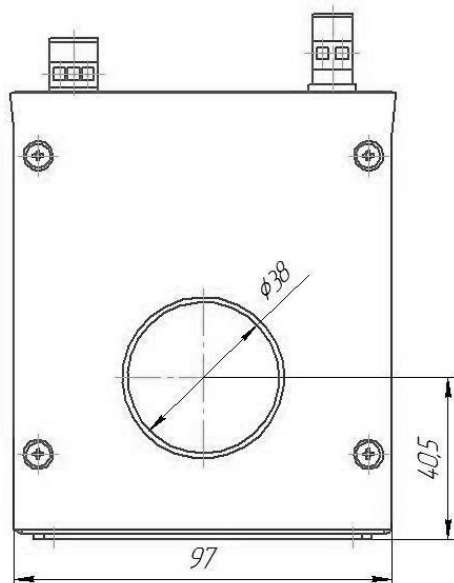
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

59



Масса датчика ДДТ-40.30 – не более 0,54 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

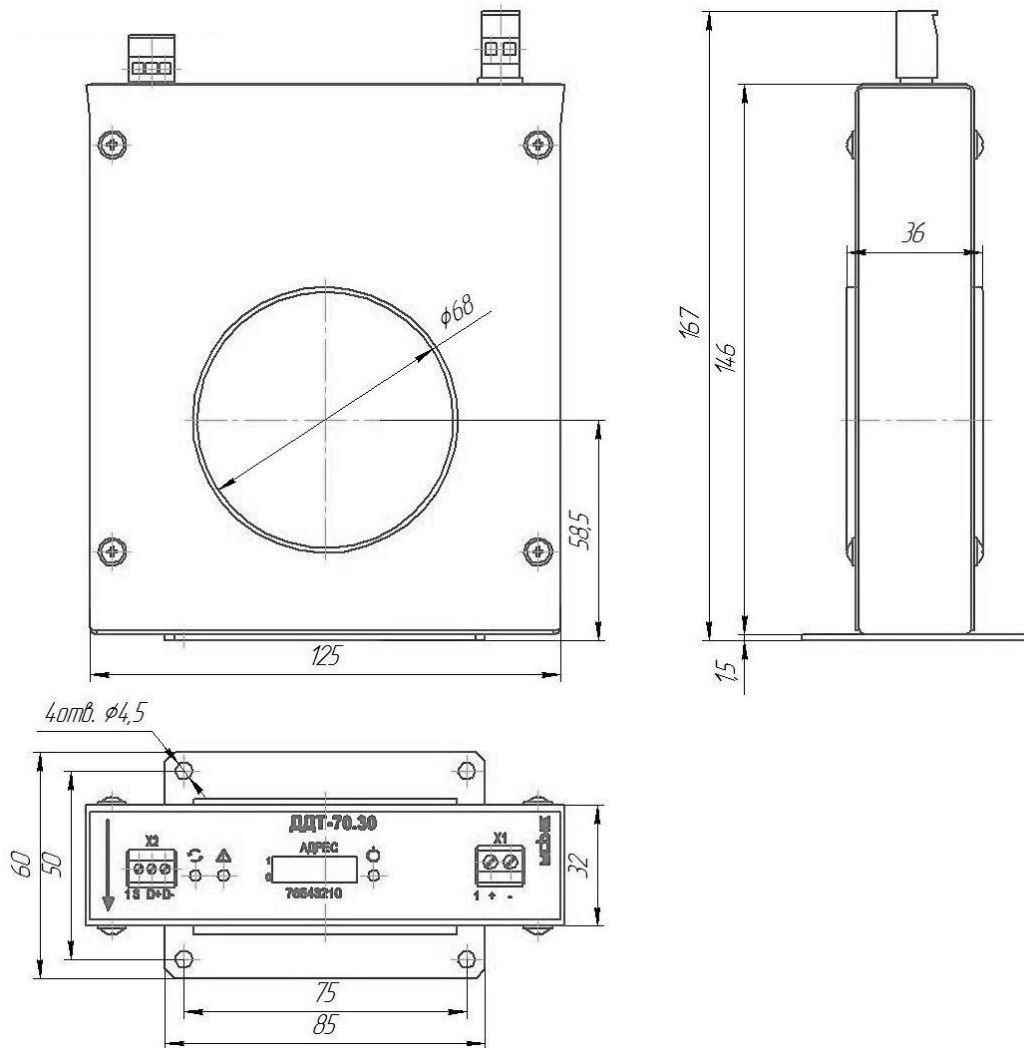
Рисунок Б.5 – Габаритные и установочные размеры датчика дифференциальных токов  
ДДТ-40.30

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист  
60



Масса датчика ДДТ-70.30 – не более 0,74 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.6 – Габаритные и установочные размеры датчика дифференциальных токов  
ДДТ-70.30

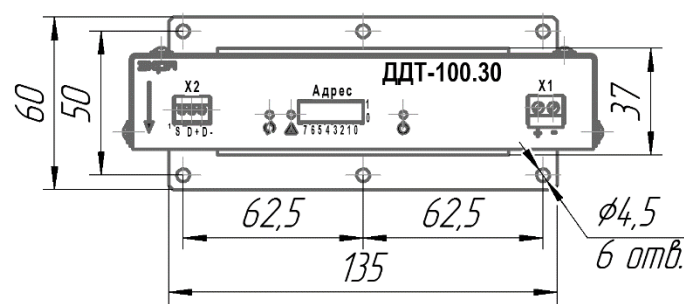
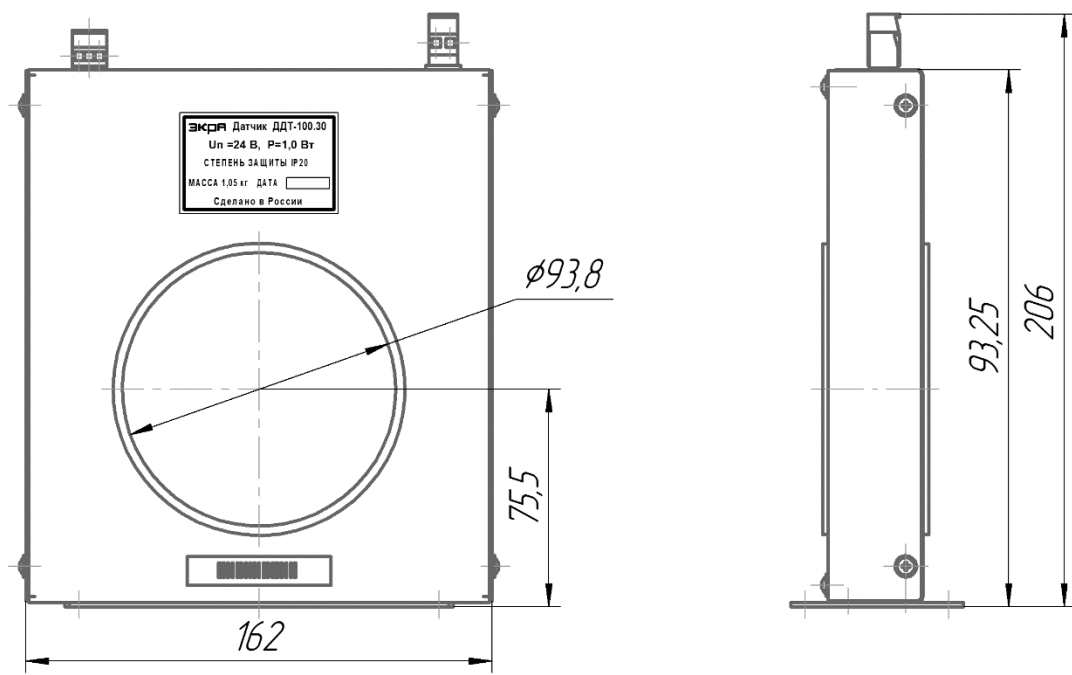
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

61



Масса датчика ДДТ-100.30 – не более 1,05 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

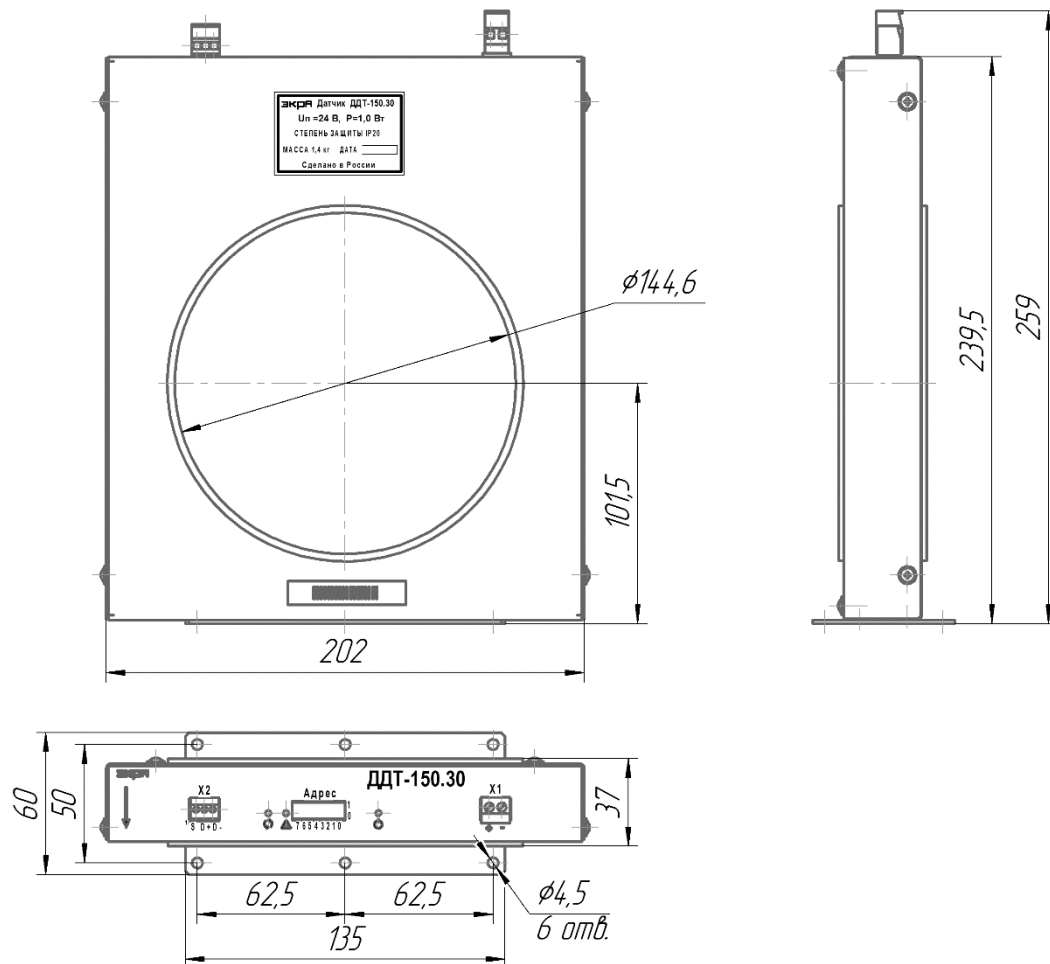
Рисунок Б.7 – Габаритные и установочные размеры датчика дифференциальных токов ДДТ-100.30

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист
62



Масса датчика ДДТ-150.30 – не более 1,4 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

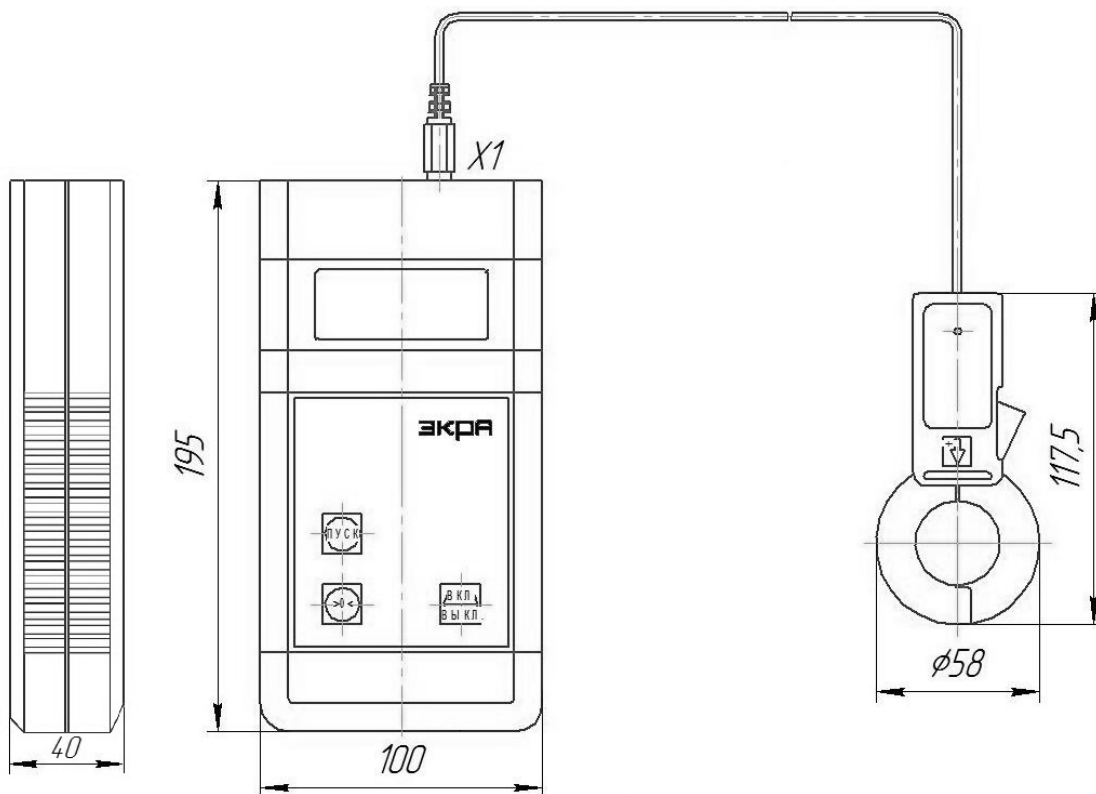
Рисунок Б.8 – Габаритные и установочные размеры датчика дифференциальных токов  
ДДТ-150.30

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

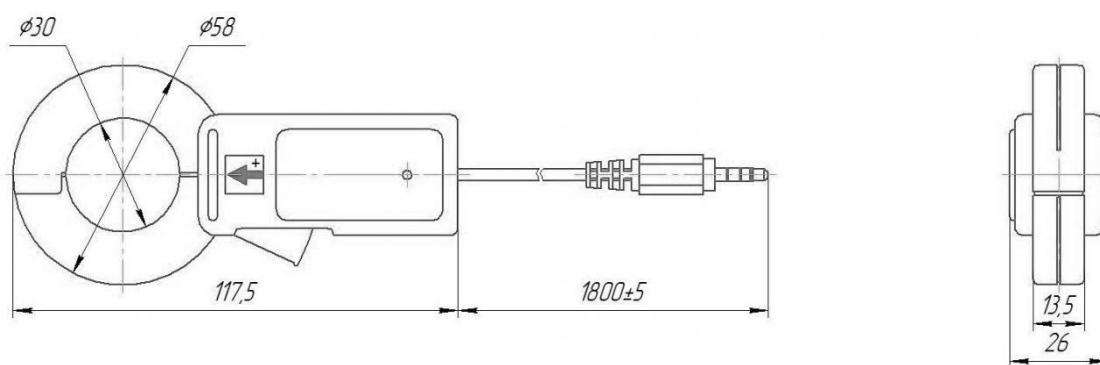
Лист  
63



Масса переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ – не более 0,9 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.9 – Габаритные и установочные размеры переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ



Масса клещей токовых переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ – не более 0,3 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.10 – Габаритные и установочные размеры клещей токовых переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ

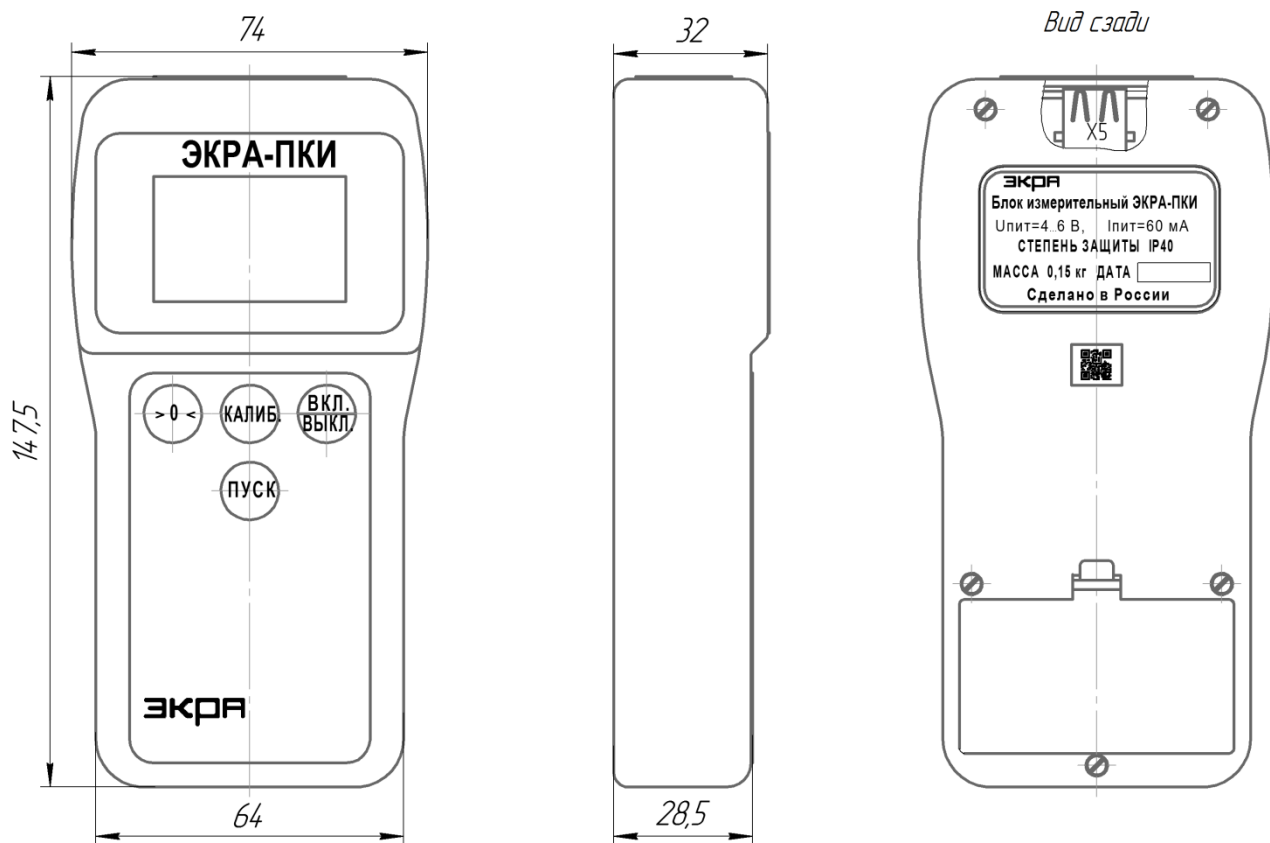
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист  
64

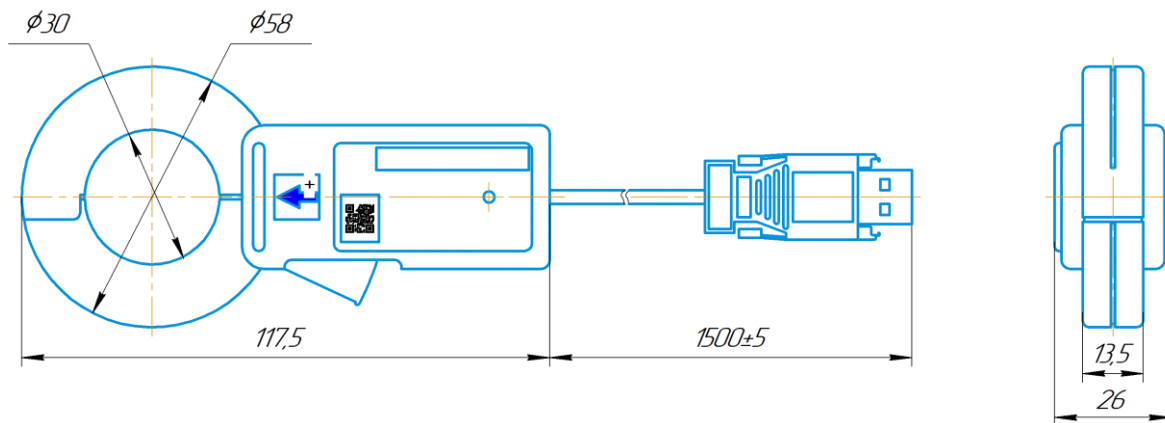




Масса блока измерительного ЭКРА-ПКИ – не более 0,15 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.11 – Габаритные и установочные размеры измерительного блока модернизированного устройства ЭКРА-ПКИ



Масса клещей токовых ЭКРА-ПКИ – не более 0,13 кг.

Размеры без предельных отклонений максимальные

Рисунок Б.12 – Габаритные и установочные размеры токовых клещей модернизированного устройства ЭКРА-ПКИ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

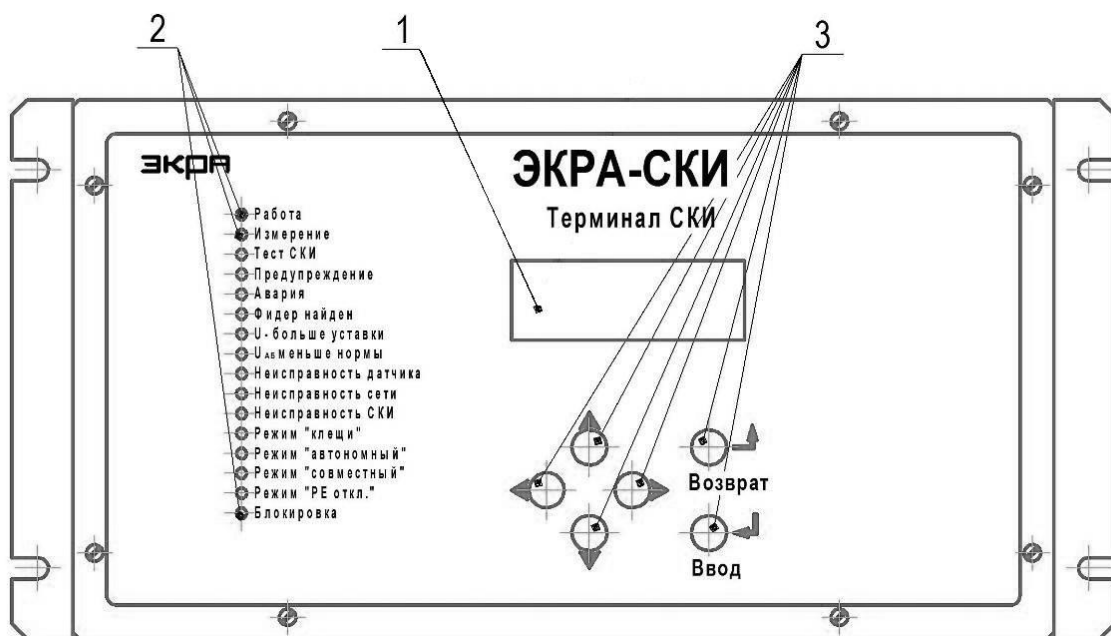
Лист

65

## Приложение В

(справочное)

### Общий вид терминала ЭКРА-СКИ, блока управления ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ



- 1 – цифровой индикатор;  
2 – светодиодные индикаторы;  
3 – кнопки выбора и прокрутки

Рисунок В.1 – Общий вид панели управления терминала ЭКРА-СКИ

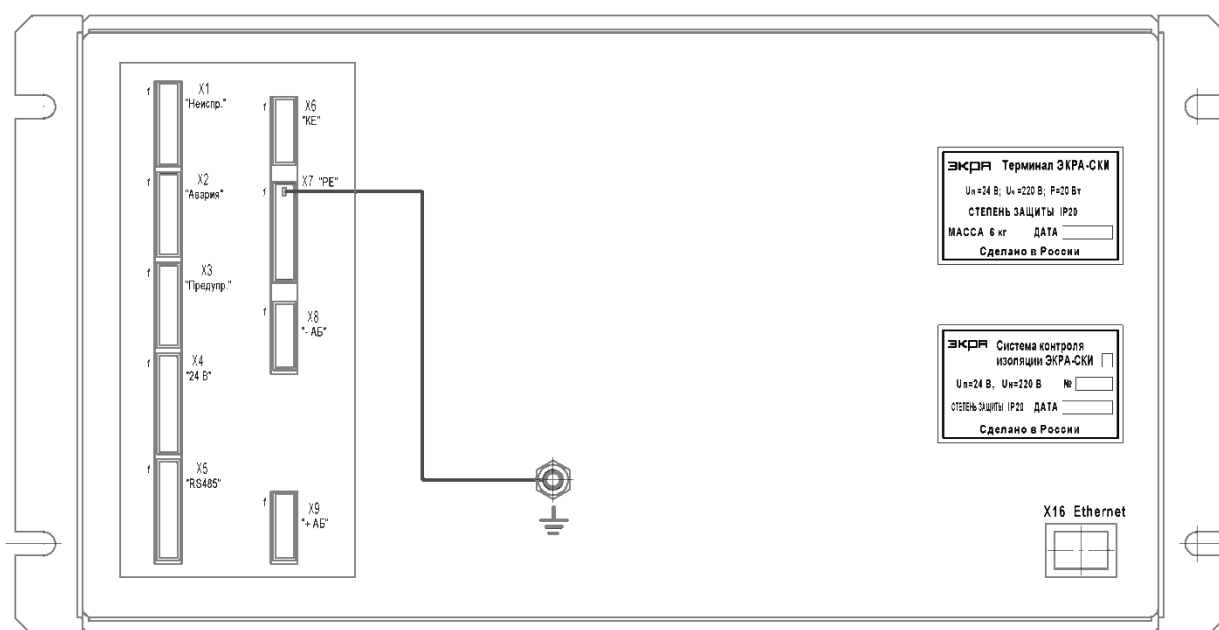


Рисунок В.2 – Общий вид задней панели терминала ЭКРА-СКИ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

66



- 1 – цифровой индикатор;  
 2 – светодиодные индикаторы;  
 3 – кнопки выбора и прокрутки

Рисунок В.3 – Общий вид панели оператора ЭКРА-СКИ



Рисунок В.4 – Общий вид блока управления ЭКРА-СКИ

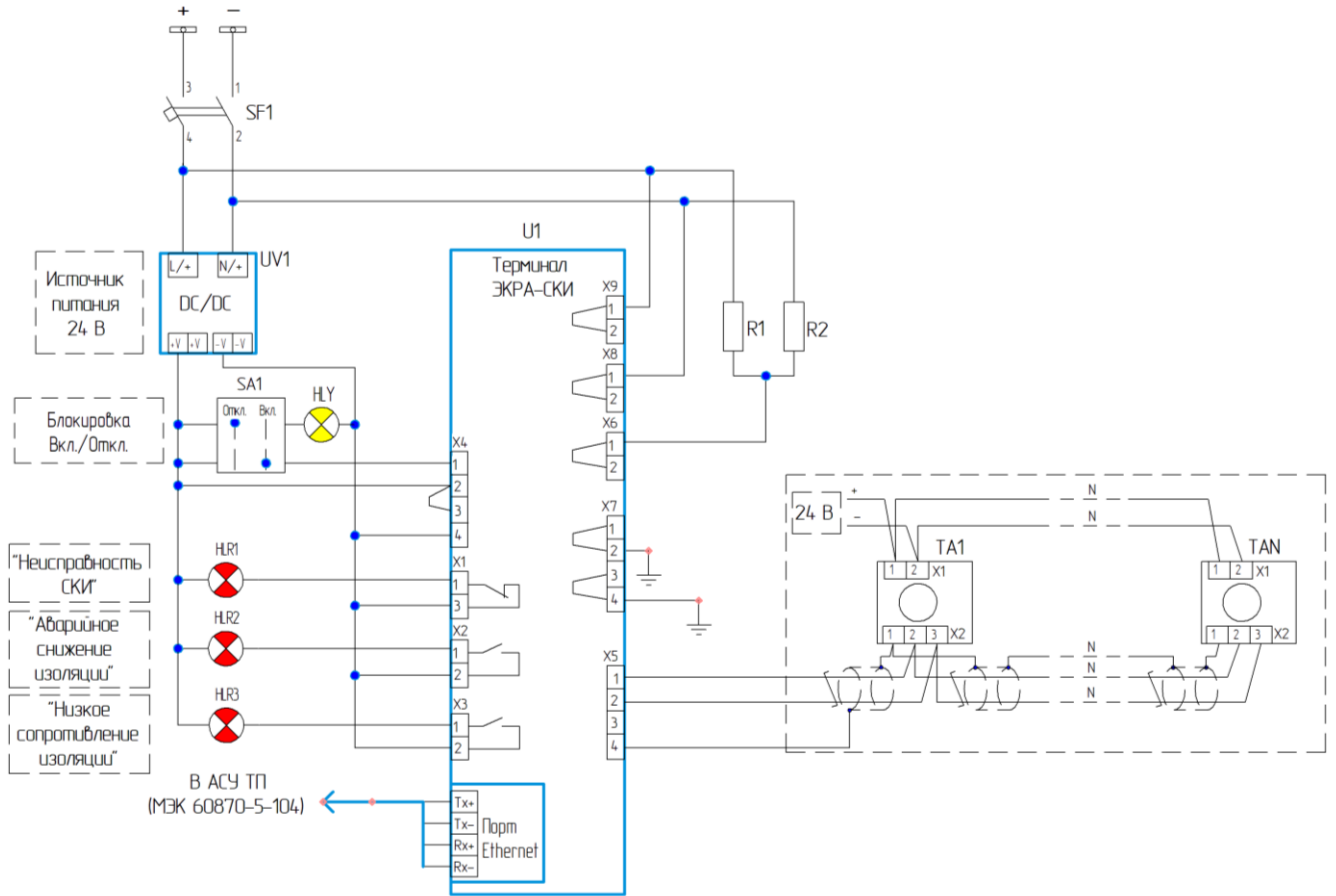
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист  
67

**Приложение Г  
(обязательное)  
Схемы**



а) терминала ЭКРА-СКИ и датчиков ДДТ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист  
68



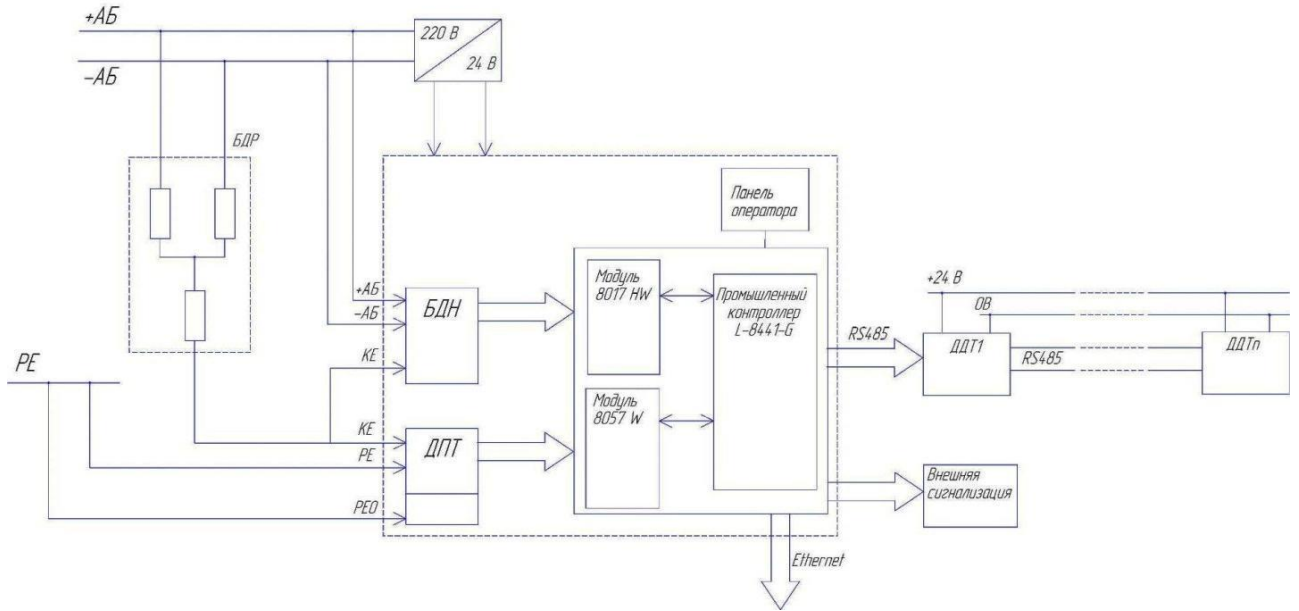


Рисунок Г.2 – Блок-схема системы ЭКРА-СКИ

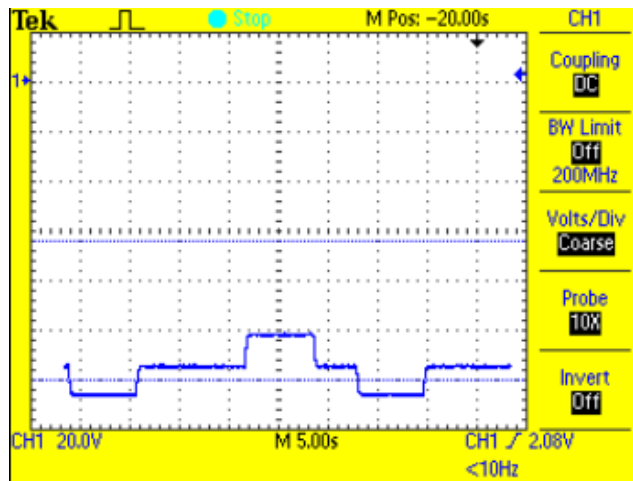


Рисунок Г.3 – Пример осциллограммы напряжения на отрицательном полюсе сети оперативного постоянного тока относительно земли в режиме контроля сопротивлений изоляции ЭКРА-СКИ

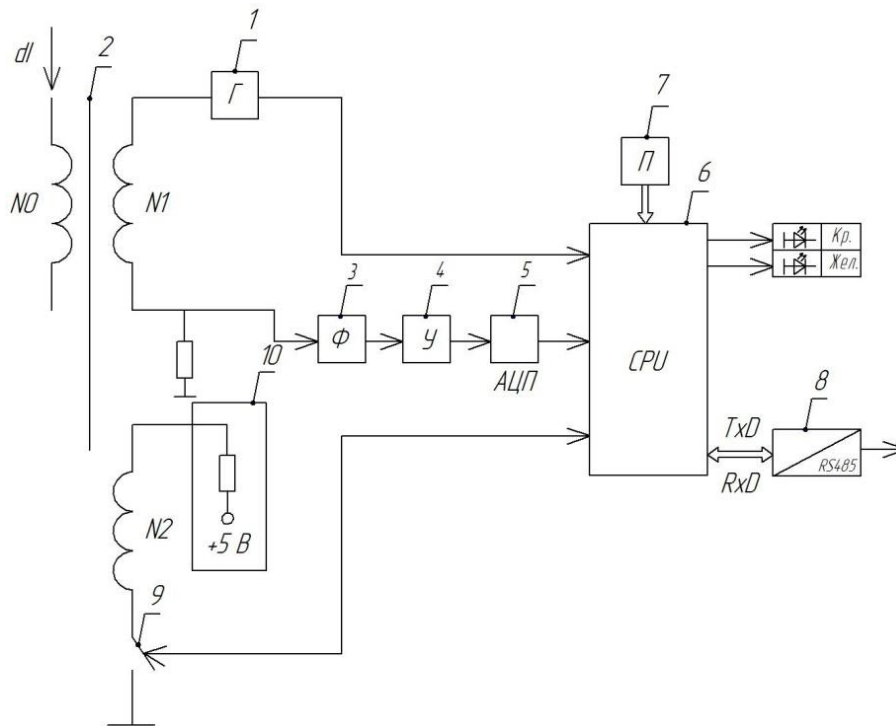
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

70



- 1 – генератор;
- 2 – магнитопровод;
- 3 – фильтр;
- 4 – усилитель;
- 5 – АЦП;
- 6 – микроконтроллер;
- 7 – переключатель;
- 8 – интерфейсное устройство;
- 9 – тестовая обмотка;
- 10 – источник калибровочного тока

Рисунок Г.4 – Блок-схема датчика ДДТ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист
71

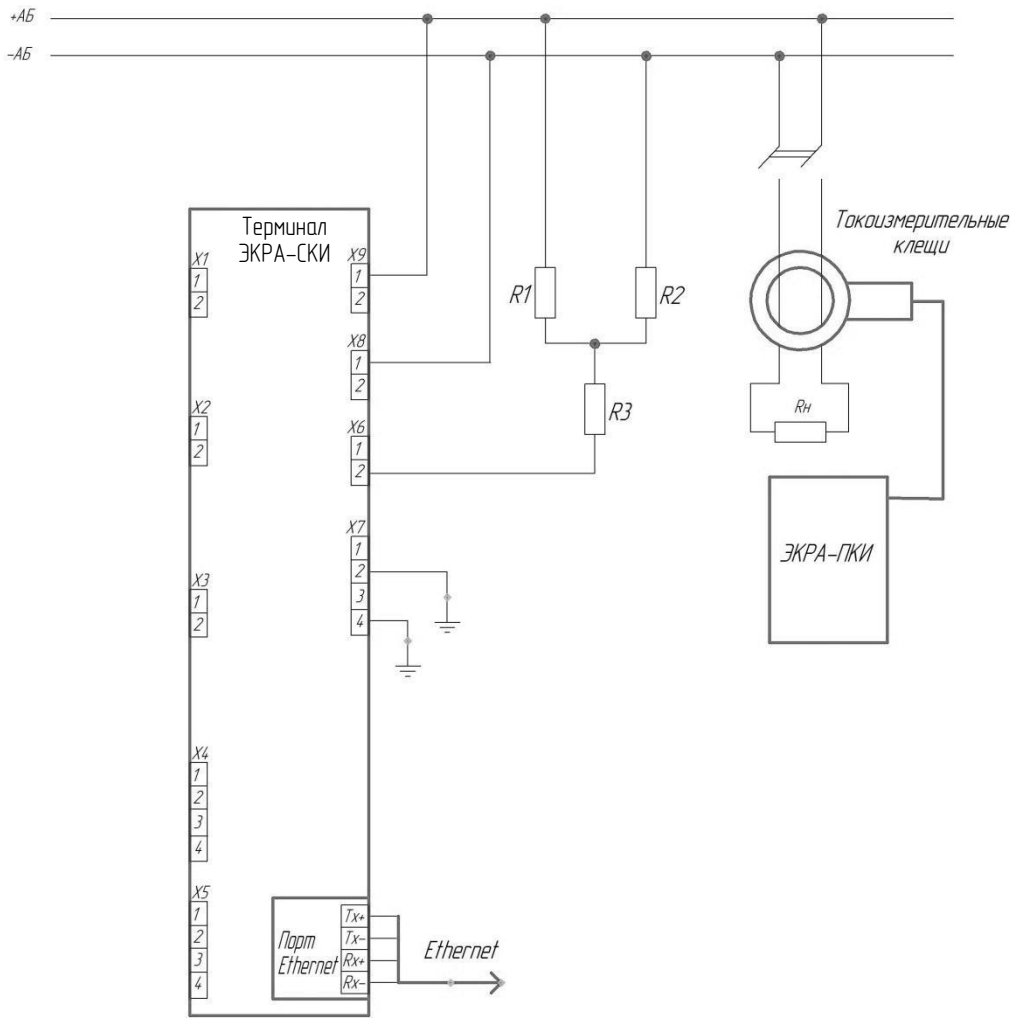


Рисунок Г.5 – Схема поиска поврежденного присоединения с помощью терминала ЭКРА-СКИ и переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

72



Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

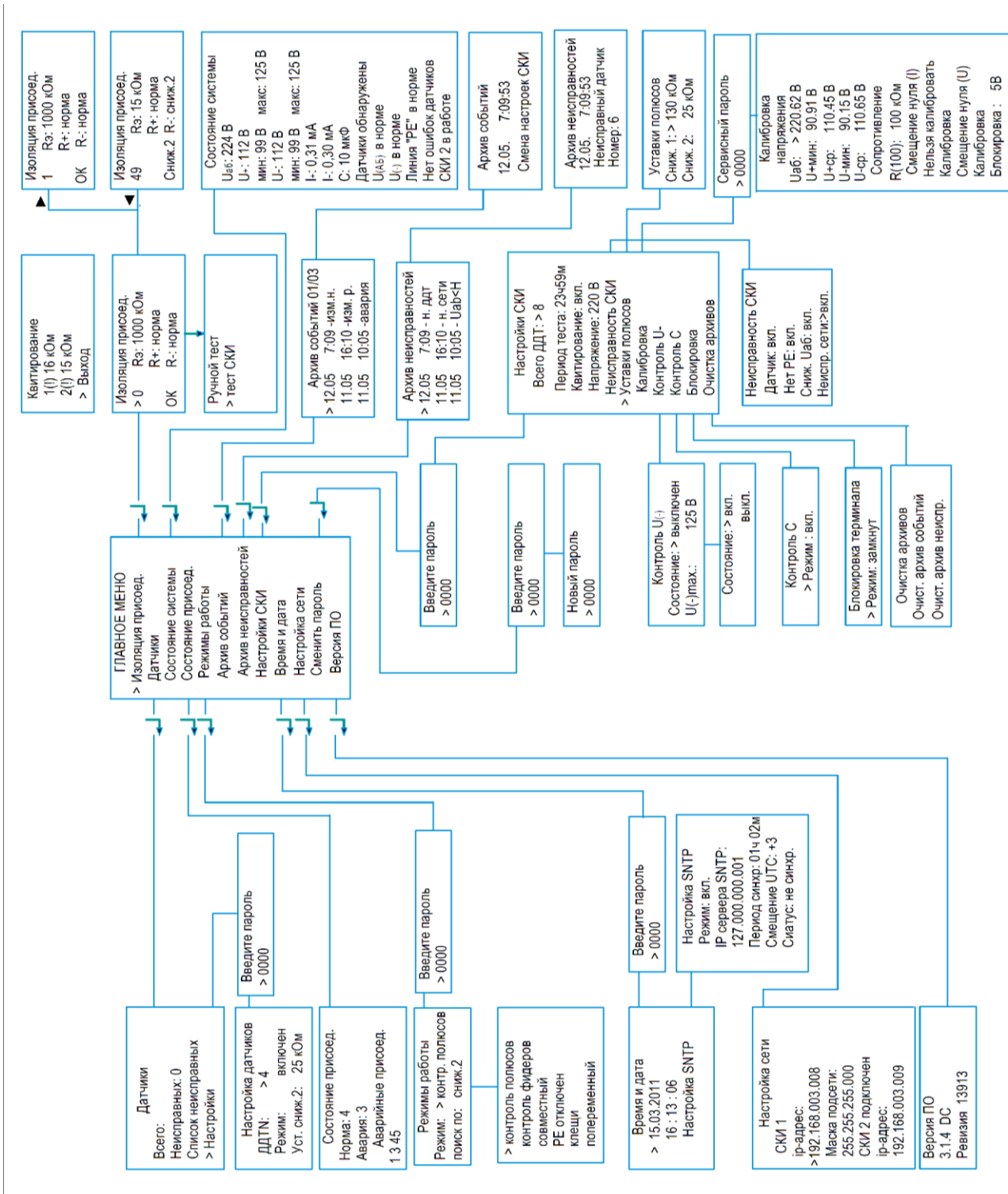


Рисунок Г.6 – Выбор пункта меню панели управления терминала ЭКРА-СКИ/панели оператора ЭКРА-СКИ

ЭКРА.656122.014 РЭ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

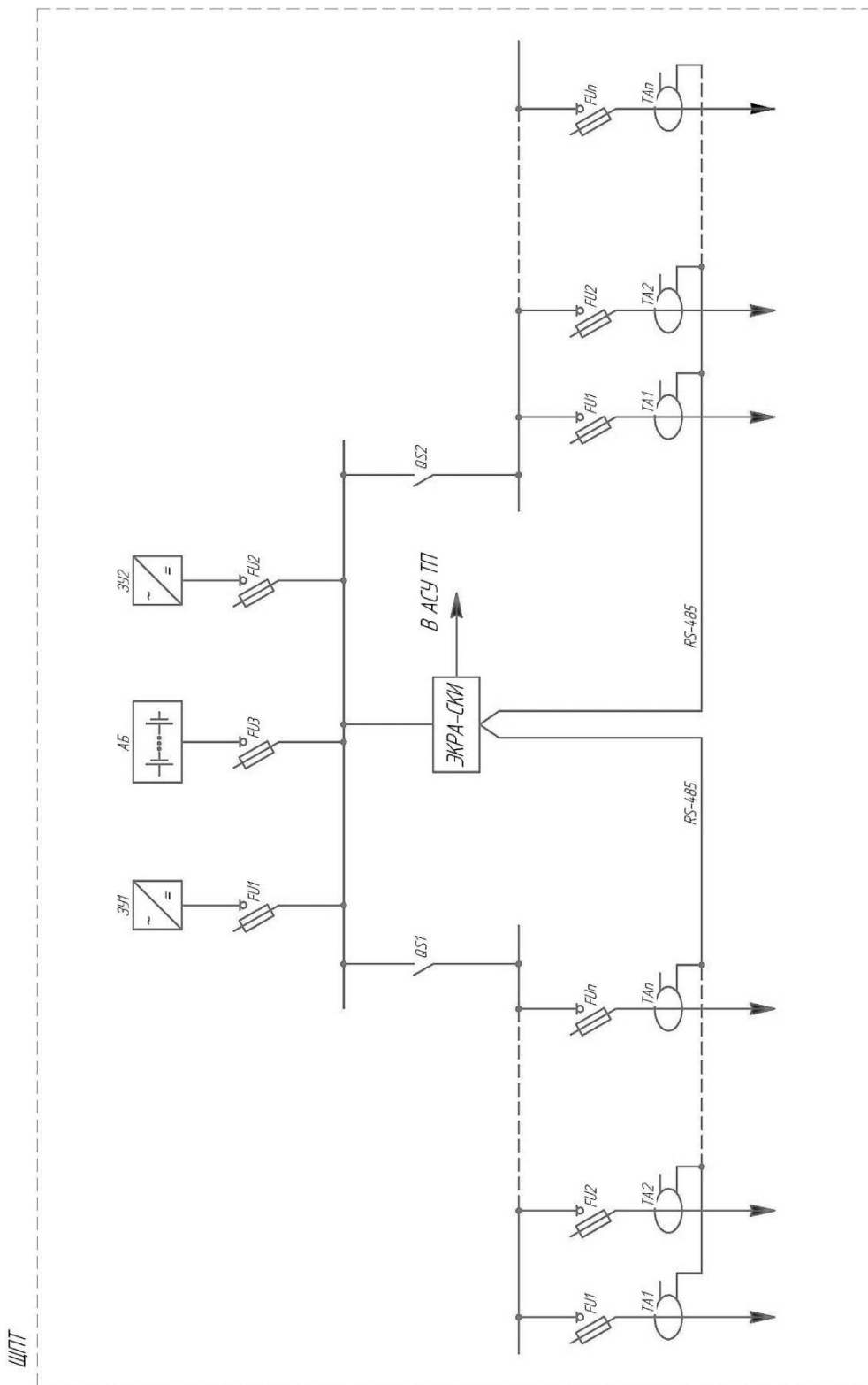


Рисунок Г.7 – Подключение системы ЭКРА-СКИ в случае одного ЩПТ

ЭКРА.656122.014 РЭ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

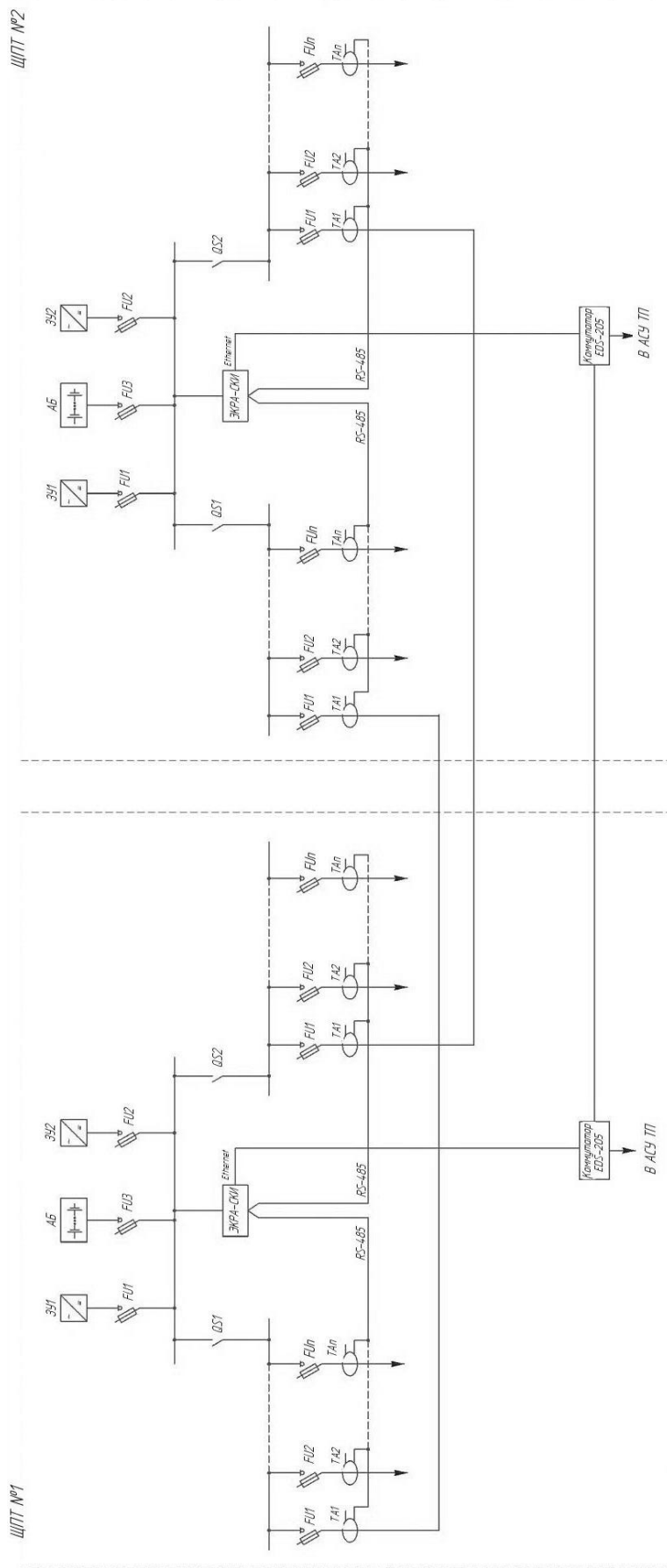


Рисунок Г.8 – Подключение системы ЭКРА-СКИ в случае двух ЩПТ, имеющих между собой резервную связь

ЭКРА.656122.014 РЭ

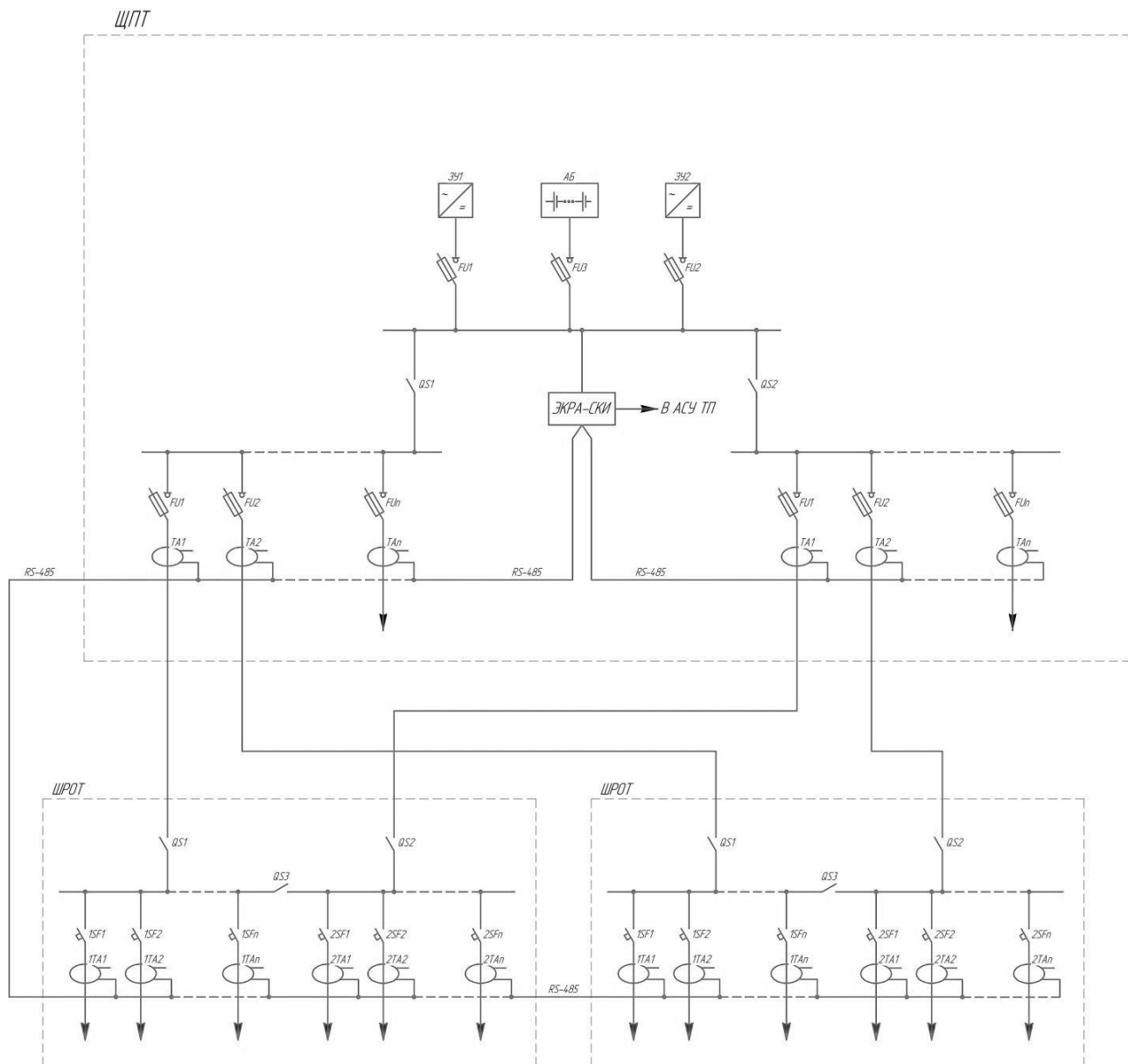


Рисунок Г.9 – Подключение системы ЭКРА-СКИ в случае одного ЩПТ и двух шкафов ШРОТ, находящихся рядом с ЩПТ

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

76

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

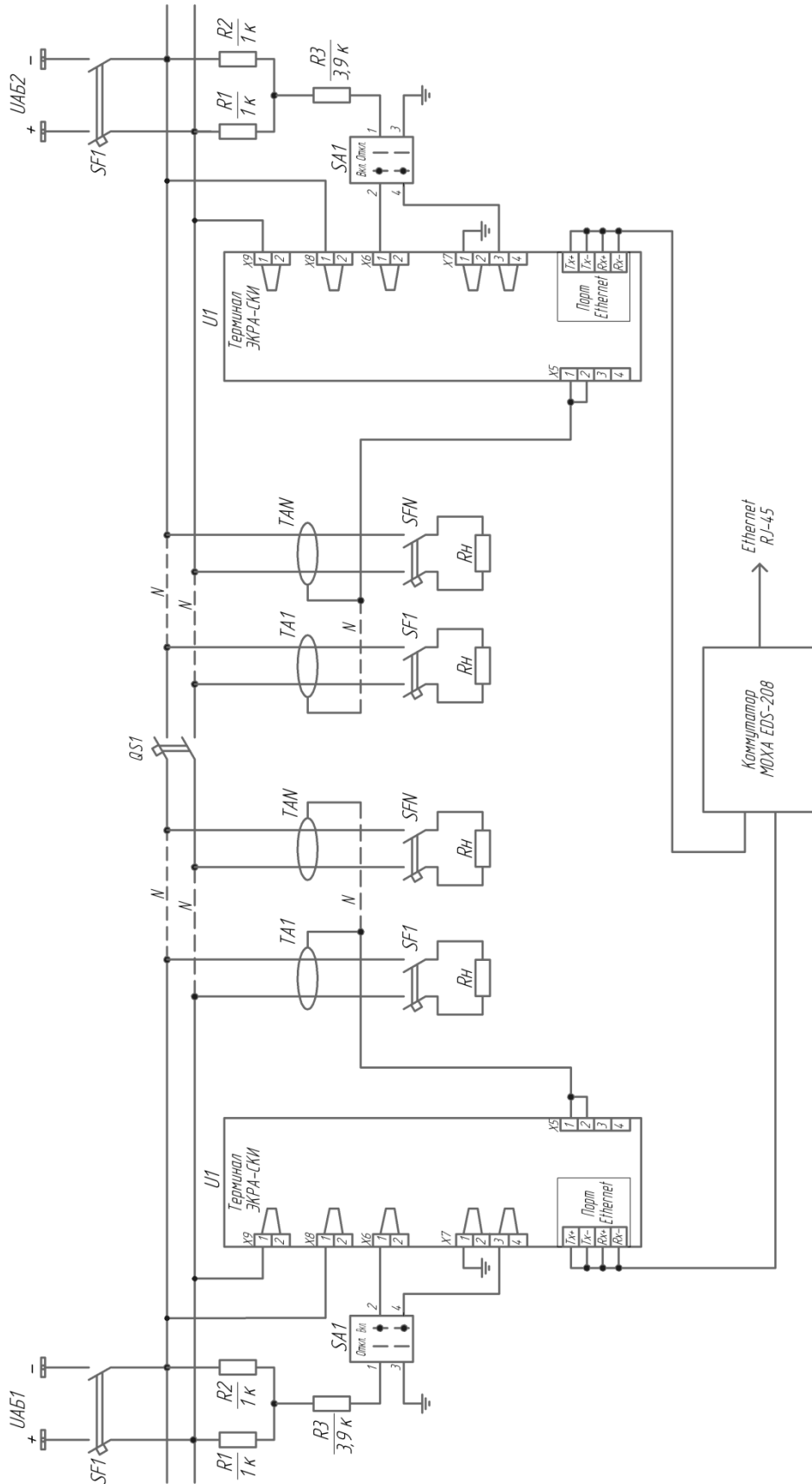


Рисунок Г.10 – Упрощенная схема сети оперативного тока с двумя АБ и двумя терминалами ЭКРА-СКИ

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

77

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

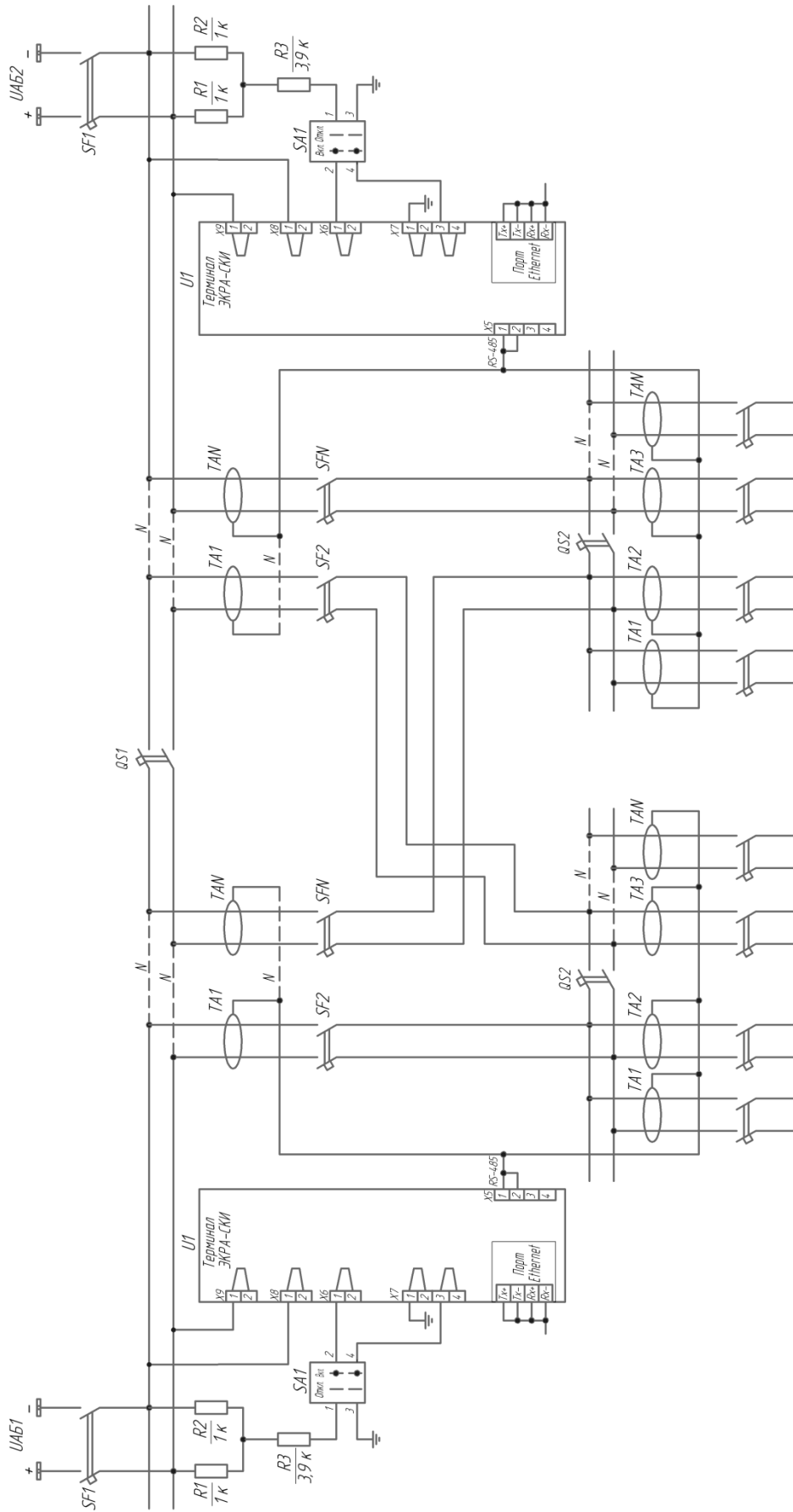


Рисунок Г.11 – Упрощенная схема сети оперативного тока с двумя АБ, двумя терминалами ЭКРА-СКИ и двумя секциями

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		78
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## Приложение Д

(обязательное)

### Индикация системы ЭКРА-СКИ в рабочих и аварийных режимах

Таблица Д.1 – Индикация на панели управления терминала ЭКРА-СКИ, панели оператора ЭКРА-СКИ

Индикация	События	Необходимые действия оператора
«РАБОТА»	Терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ готов к работе	–
«ИЗМЕРЕНИЕ»	Производятся подключения резисторов к полюсам сети	–
«ТЕСТ СКИ»	Происходит самотестирование системы ЭКРА-СКИ и определение параметров сети	–
«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ»	Снижение сопротивления изоляции полюсов сети ниже первой уставки	На странице меню <b>Состояние присоединений</b> возможно определить номера присоединений с ухудшенной изоляцией при условии, что ухудшение произошло на присоединении, где установлены датчики ДДТ
«АВАРИЯ»	Снижение сопротивления изоляции полюсов сети ниже второй уставки	
«ФИДЕР НАЙДЕН»	В случае снижения сопротивления изоляции сети ниже второй уставки обнаружено снижение по одному или нескольким контролируемым присоединениям, имеется объединение полюсов двух или более присоединений, имеется переменная составляющая дифференциального тока, связанная с работой ЗПУ	На странице меню <b>Состояние присоединений</b> определить номера присоединений с ухудшенной изоляцией, исключить объединение полюсов, исключить переменную составляющую
«U- БОЛЬШЕ УСТАВКИ»	Произошло снижение изоляции на положительном полюсе сети, вследствие чего напряжение на отрицательном полюсе превышает порог уставки. В случае, если «контроль U-: выключен», то подключения резисторов производятся к обоим полюсам, а если «контроль U-: включен», то подключение резистора производится только к отрицательному полюсу	Необходимо устранить ухудшение изоляции по положительному полюсу
«U <sub>АБ</sub> МЕНЬШЕ НОРМЫ»	Напряжение на клеммах X8, X9 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ отсутствует, либо меньше 170 В	Проверить напряжение на клеммах X8, X9 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ
«НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКА»	Неисправен один или несколько датчиков. Неисправен интерфейс связи между датчиками (обрыв, инверс-	Проверить наличие связи и правильность подключения. Проверить очередность задания адресов.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021			79
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

Индикация	События	Необходимые действия оператора
«НЕИСПРАВНОСТЬ СЕТИ»	Установлен автономный режим работы одного из терминалов ЭКРА-СКИ/ блоков управления ЭКРА-СКИ при совместной работе двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ, либо в сети с одним терминалом ЭКРА-СКИ/блоком управления ЭКРА-СКИ установлен совместный режим работы терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ. Обрыв связи Ethernet при совместной работе двух терминалов ЭКРА-СКИ/ блоков управления ЭКРА-СКИ. В терминалах ЭКРА-СКИ/блоках управления ЭКРА-СКИ установлены неверные IP-адреса при совместной работе	Проверить наличие соединения в клемме Х7. Проверить установленные режимы работы терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ. Проверить интерфейс связи Ethernet. Установить правильные IP-адреса терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ
«НЕИСПРАВНОСТЬ СКИ»	Отсутствует соединение в клемме Х7 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ. Неисправность сети. Объединение полюсов двух аккумуляторных батарей при совместной работе. Напряжение на клеммах Х8, Х9 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ отсутствует либо меньше 170 В	Проверить наличие соединения в клемме Х7. Проверить установленные режимы работы терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ. Проверить интерфейс связи Ethernet. Установить правильные IP-адреса терминалов ЭКРА-СКИ/ блоков управления ЭКРА-СКИ. Устранить объединение полюсов. Проверить напряжение на клеммах Х8, Х9
«РЕЖИМ КЛЕЩИ»	Использование переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ для определения при-	После завершения работы с переносным устройством поиска фидеров ЭКРА-ПКИ вер-

Индикация	События	Необходимые действия оператора
	ное подключение, закоротка). Пропущен один или несколько адресов или имеются одинаковые адреса датчиков. Обрыв питания датчиков. Объединение по одному или обоим полюсам нескольких датчиков. Если неисправен датчик с номером «0», то возможно обрыв провода в клеммах Х6, Х7 или неисправен терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ	Определить и устранить неисправность сети или монтажа. Проверить наличие питания у неисправного датчика. Проверить между датчиками на правильное задание адреса с целью исключить одинаковые адреса у датчиков. Исключить объединение по одному или обоим полюсам присоединений «неисправных» датчиков. Замена терминала ЭКРА-СКИ/ блока управления ЭКРА-СКИ
«НЕИСПРАВНОСТЬ СЕТИ»	Установлен автономный режим работы одного из терминалов ЭКРА-СКИ/ блоков управления ЭКРА-СКИ при совместной работе двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ, либо в сети с одним терминалом ЭКРА-СКИ/блоком управления ЭКРА-СКИ установлен совместный режим работы терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ. Обрыв связи Ethernet при совместной работе двух терминалов ЭКРА-СКИ/ блоков управления ЭКРА-СКИ. В терминалах ЭКРА-СКИ/блоках управления ЭКРА-СКИ установлены неверные IP-адреса при совместной работе	Проверить наличие соединения в клемме Х7. Проверить установленные режимы работы терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ. Проверить интерфейс связи Ethernet. Установить правильные IP-адреса терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ
«НЕИСПРАВНОСТЬ СКИ»	Отсутствует соединение в клемме Х7 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ. Неисправность сети. Объединение полюсов двух аккумуляторных батарей при совместной работе. Напряжение на клеммах Х8, Х9 терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ отсутствует либо меньше 170 В	Проверить наличие соединения в клемме Х7. Проверить установленные режимы работы терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ. Проверить интерфейс связи Ethernet. Установить правильные IP-адреса терминалов ЭКРА-СКИ/ блоков управления ЭКРА-СКИ. Устранить объединение полюсов. Проверить напряжение на клеммах Х8, Х9
«РЕЖИМ КЛЕЩИ»	Использование переносного устройства поиска фидеров ЭКРА-ПКИ для определения при-	После завершения работы с переносным устройством поиска фидеров ЭКРА-ПКИ вер-

Инд. № подл	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		80	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			



Индикация	События	Необходимые действия оператора
	соединений с поврежденной изоляцией, на которых не установлены датчики дифференциального тока для оперативного поиска фидеров	нужно терминал ЭКРА-СКИ/блок управления ЭКРА-СКИ в один из рабочих режимов
«РЕЖИМ АВТОНОМНЫЙ»	Автономная работа терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ в сети с одной аккумуляторной батареей в режиме «Контроль полюсов» или «Контроль фидеров»	–
«РЕЖИМ СОВМЕСТНЫЙ»	Совместная работа двух терминалов ЭКРА-СКИ/блоков управления ЭКРА-СКИ в сети с двумя аккумуляторными батареями	–
«РЕЖИМ РЕ ОТКЛ.»	Данный режим устанавливается для терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ при объединении полюсов щитов постоянного тока в сети, где установлен терминал ЭКРА-СКИ/ блок управления ЭКРА-СКИ работающий в режиме совместной работы	–
«БЛОКИРОВКА»	Блокировка работы терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ с целью исключения влияния на сеть оперативного тока	–
«ПОПЕРЕМЕННЫЙ»	Совместная работа двух терминалов ЭКРА-СКИ щитов постоянного тока с контролем изоляции как полюсов каждой сети, так и всех присоединений, вне зависимости от емкостной связи двух сетей оперативного постоянного тока	–

Таблица Д.2 – Индикация на корпусе датчиков ДДТ

Индикация	Событие
Желтого цвета	Обмен данными между датчиком ДДТ и контроллером терминала ЭКРА-СКИ/блока управления ЭКРА-СКИ по интерфейсу RS485
Красного цвета в импульсном режиме	Снижение сопротивления изоляции присоединений ниже уставки «Снижение 2»
Красного цвета в режиме постоянного свечения	Неисправность датчика ДДТ

Инд. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		81

## Приложение Е

(справочное)

### Список сигналов для связи с АСУ ТП

#### Е.1 Список сигналов для связи с АСУ ТП

Таблица Е.1 – Перечень дискретных сигналов

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Вся сеть. Исправность датчика	—	10000
Вся сеть. Изоляция в норме	—	10001
Вся сеть. Повреждение изоляции, снижение 1 (предупреждение)	—	10002
Вся сеть. Повреждение изоляции, снижение 2 (авария)	—	10003
Вся сеть. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10004
Вся сеть. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10005
Фидер 1. Исправность датчика	—	10100
Фидер 1. Изоляция в норме	—	10101
Фидер 1. Снижение сопротивления изоляции	—	10102
Фидер 1. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10103
Фидер 1. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10104
Фидер 1. Датчик отключен	—	10105
Фидер 2. Исправность датчика	—	10200
Фидер 2. Изоляция в норме	—	10201
Фидер 2. Снижение сопротивления изоляции	—	10202
Фидер 2. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10203
Фидер 2. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10204
Фидер 2. Датчик отключен	—	10205
Фидер 3. Исправность датчика	—	10300
Фидер 3. Изоляция в норме	—	10301
Фидер 3. Снижение сопротивления изоляции	—	10302
Фидер 3. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10303
Фидер 3. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10304
Фидер 3. Датчик отключен	—	10305
Фидер 4. Исправность датчика	—	10400
Фидер 4. Изоляция в норме	—	10401
Фидер 4. Снижение сопротивления изоляции	—	10402
Фидер 4. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10403
Фидер 4. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10404
Фидер 4. Датчик отключен	—	10405
Фидер 5. Исправность датчика	—	10500
Фидер 5. Изоляция в норме	—	10501
Фидер 5. Снижение сопротивления изоляции	—	10502
Фидер 5. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10503
Фидер 5. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10504
Фидер 5. Датчик отключен	—	10505
Фидер 6. Исправность датчика	—	10600
Фидер 6. Изоляция в норме	—	10601

Инв. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		82

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 6. Снижение сопротивления изоляции	—	10602
Фидер 6. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10603
Фидер 6. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10604
Фидер 6. Датчик отключен	—	10605
Фидер 7. Исправность датчика	—	10700
Фидер 7. Изоляция в норме	—	10701
Фидер 7. Снижение сопротивления изоляции	—	10702
Фидер 7. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10703
Фидер 7. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10704
Фидер 7. Датчик отключен	—	10705
Фидер 8. Исправность датчика	—	10800
Фидер 8. Изоляция в норме	—	10801
Фидер 8. Снижение сопротивления изоляции	—	10802
Фидер 8. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10803
Фидер 8. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10804
Фидер 8. Датчик отключен	—	10805
Фидер 9. Исправность датчика	—	10900
Фидер 9. Изоляция в норме	—	10901
Фидер 9. Снижение сопротивления изоляции	—	10902
Фидер 9. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	10903
Фидер 9. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	10904
Фидер 9. Датчик отключен	—	10905
Фидер 10. Исправность датчика	—	11000
Фидер 10. Изоляция в норме	—	11001
Фидер 10. Снижение сопротивления изоляции	—	11002
Фидер 10. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11003
Фидер 10. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11004
Фидер 10. Датчик отключен	—	11005
Фидер 11. Исправность датчика	—	11100
Фидер 11. Изоляция в норме	—	11101
Фидер 11. Снижение сопротивления изоляции	—	11102
Фидер 11. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11103
Фидер 11. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11104
Фидер 11. Датчик отключен	—	11105
Фидер 12. Исправность датчика	—	11200
Фидер 12. Изоляция в норме	—	11201
Фидер 12. Снижение сопротивления изоляции	—	11202
Фидер 12. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11203
Фидер 12. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11204
Фидер 12. Датчик отключен	—	11205
Фидер 13. Исправность датчика	—	11300
Фидер 13. Изоляция в норме	—	11301
Фидер 13. Снижение сопротивления изоляции	—	11302
Фидер 13. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11303
Фидер 13. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		83

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 13. Датчик отключен	—	11305
Фидер 14. Исправность датчика	—	11400
Фидер 14. Изоляция в норме	—	11401
Фидер 14. Снижение сопротивления изоляции	—	11402
Фидер 14. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11403
Фидер 14. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11404
Фидер 14. Датчик отключен	—	11405
Фидер 15. Исправность датчика	—	11500
Фидер 15. Изоляция в норме	—	11501
Фидер 15. Снижение сопротивления изоляции	—	11502
Фидер 15. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11503
Фидер 15. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11504
Фидер 15. Датчик отключен	—	11505
Фидер 16. Исправность датчика	—	11600
Фидер 16. Изоляция в норме	—	11601
Фидер 16. Снижение сопротивления изоляции	—	11602
Фидер 16. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11603
Фидер 16. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11604
Фидер 16. Датчик отключен	—	11605
Фидер 17. Исправность датчика	—	11700
Фидер 17. Изоляция в норме	—	11701
Фидер 17. Снижение сопротивления изоляции	—	11702
Фидер 17. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11703
Фидер 17. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11704
Фидер 17. Датчик отключен	—	11705
Фидер 18. Исправность датчика	—	11800
Фидер 18. Изоляция в норме	—	11801
Фидер 18. Снижение сопротивления изоляции	—	11802
Фидер 18. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11803
Фидер 18. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11804
Фидер 18. Датчик отключен	—	11805
Фидер 19. Исправность датчика	—	11900
Фидер 19. Изоляция в норме	—	11901
Фидер 19. Снижение сопротивления изоляции	—	11902
Фидер 19. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	11903
Фидер 19. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	11904
Фидер 19. Датчик отключен	—	11905
Фидер 20. Исправность датчика	—	12000
Фидер 20. Изоляция в норме	—	12001
Фидер 20. Снижение сопротивления изоляции	—	12002
Фидер 20. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12003
Фидер 20. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12004
Фидер 20. Датчик отключен	—	12005
Фидер 21. Исправность датчика	—	12100
Фидер 21. Изоляция в норме	—	12101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		84

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 21. Снижение сопротивления изоляции	—	12102
Фидер 21. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12103
Фидер 21. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12104
Фидер 21. Датчик отключен	—	12105
Фидер 22. Исправность датчика	—	12200
Фидер 22. Изоляция в норме	—	12201
Фидер 22. Снижение сопротивления изоляции	—	12202
Фидер 22. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12203
Фидер 22. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12204
Фидер 22. Датчик отключен	—	12205
Фидер 23. Исправность датчика	—	12300
Фидер 23. Изоляция в норме	—	12301
Фидер 23. Снижение сопротивления изоляции	—	12302
Фидер 23. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12303
Фидер 23. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12304
Фидер 23. Датчик отключен	—	12305
Фидер 24. Исправность датчика	—	12400
Фидер 24. Изоляция в норме	—	12401
Фидер 24. Снижение сопротивления изоляции	—	12402
Фидер 24. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12403
Фидер 24. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12404
Фидер 24. Датчик отключен	—	12405
Фидер 25. Исправность датчика	—	12500
Фидер 25. Изоляция в норме	—	12501
Фидер 25. Снижение сопротивления изоляции	—	12502
Фидер 25. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12503
Фидер 25. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12504
Фидер 25. Датчик отключен	—	12505
Фидер 26. Исправность датчика	—	12600
Фидер 26. Изоляция в норме	—	12601
Фидер 26. Снижение сопротивления изоляции	—	12602
Фидер 26. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12603
Фидер 26. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12604
Фидер 26. Датчик отключен	—	12605
Фидер 27. Исправность датчика	—	12700
Фидер 27. Изоляция в норме	—	12701
Фидер 27. Снижение сопротивления изоляции	—	12702
Фидер 27. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12703
Фидер 27. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12704
Фидер 27. Датчик отключен	—	12705
Фидер 28. Исправность датчика	—	12800
Фидер 28. Изоляция в норме	—	12801
Фидер 28. Снижение сопротивления изоляции	—	12802
Фидер 28. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12803
Фидер 28. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		85

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 28. Датчик отключен	—	12805
Фидер 29. Исправность датчика	—	12900
Фидер 29. Изоляция в норме	—	12901
Фидер 29. Снижение сопротивления изоляции	—	12902
Фидер 29. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	12903
Фидер 29. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	12904
Фидер 29. Датчик отключен	—	12905
Фидер 30. Исправность датчика	—	13000
Фидер 30. Изоляция в норме	—	13001
Фидер 30. Снижение сопротивления изоляции	—	13002
Фидер 30. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13003
Фидер 30. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13004
Фидер 30. Датчик отключен	—	13005
Фидер 31. Исправность датчика	—	13100
Фидер 31. Изоляция в норме	—	13101
Фидер 31. Снижение сопротивления изоляции	—	13102
Фидер 31. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13103
Фидер 31. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13104
Фидер 31. Датчик отключен	—	13105
Фидер 32. Исправность датчика	—	13200
Фидер 32. Изоляция в норме	—	13201
Фидер 32. Снижение сопротивления изоляции	—	13202
Фидер 32. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13203
Фидер 32. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13204
Фидер 32. Датчик отключен	—	13205
Фидер 33. Исправность датчика	—	13300
Фидер 33. Изоляция в норме	—	13301
Фидер 33. Снижение сопротивления изоляции	—	13302
Фидер 33. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13303
Фидер 33. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13304
Фидер 33. Датчик отключен	—	13305
Фидер 34. Исправность датчика	—	13400
Фидер 34. Изоляция в норме	—	13401
Фидер 34. Снижение сопротивления изоляции	—	13402
Фидер 34. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13403
Фидер 34. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13404
Фидер 34. Датчик отключен	—	13405
Фидер 35. Исправность датчика	—	13500
Фидер 35. Изоляция в норме	—	13501
Фидер 35. Снижение сопротивления изоляции	—	13502
Фидер 35. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13503
Фидер 35. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13504
Фидер 35. Датчик отключен	—	13505
Фидер 36. Исправность датчика	—	13600
Фидер 36. Изоляция в норме	—	13601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		86
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 36. Снижение сопротивления изоляции	—	13602
Фидер 36. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13603
Фидер 36. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13604
Фидер 36. Датчик отключен	—	13605
Фидер 37. Исправность датчика	—	13700
Фидер 37. Изоляция в норме	—	13701
Фидер 37. Снижение сопротивления изоляции	—	13702
Фидер 37. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13703
Фидер 37. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13704
Фидер 37. Датчик отключен	—	13705
Фидер 38. Исправность датчика	—	13800
Фидер 38. Изоляция в норме	—	13801
Фидер 38. Снижение сопротивления изоляции	—	13802
Фидер 38. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13803
Фидер 38. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13804
Фидер 38. Датчик отключен	—	13805
Фидер 39. Исправность датчика	—	13900
Фидер 39. Изоляция в норме	—	13901
Фидер 39. Снижение сопротивления изоляции	—	13902
Фидер 39. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	13903
Фидер 39. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	13904
Фидер 39. Датчик отключен	—	13905
Фидер 40. Исправность датчика	—	14000
Фидер 40. Изоляция в норме	—	14001
Фидер 40. Снижение сопротивления изоляции	—	14002
Фидер 40. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14003
Фидер 40. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14004
Фидер 40. Датчик отключен	—	14005
Фидер 41. Исправность датчика	—	14100
Фидер 41. Изоляция в норме	—	14101
Фидер 41. Снижение сопротивления изоляции	—	14102
Фидер 41. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14103
Фидер 41. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14104
Фидер 41. Датчик отключен	—	14105
Фидер 42. Исправность датчика	—	14200
Фидер 42. Изоляция в норме	—	14201
Фидер 42. Снижение сопротивления изоляции	—	14202
Фидер 42. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14203
Фидер 42. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14204
Фидер 42. Датчик отключен	—	14205
Фидер 43. Исправность датчика	—	14300
Фидер 43. Изоляция в норме	—	14301
Фидер 43. Снижение сопротивления изоляции	—	14302
Фидер 43. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14303
Фидер 43. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		87

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 43. Датчик отключен	—	14305
Фидер 44. Исправность датчика	—	14400
Фидер 44. Изоляция в норме	—	14401
Фидер 44. Снижение сопротивления изоляции	—	14402
Фидер 44. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14403
Фидер 44. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14404
Фидер 44. Датчик отключен	—	14405
Фидер 45. Исправность датчика	—	14500
Фидер 45. Изоляция в норме	—	14501
Фидер 45. Снижение сопротивления изоляции	—	14502
Фидер 45. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14503
Фидер 45. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14504
Фидер 45. Датчик отключен	—	14505
Фидер 46. Исправность датчика	—	14600
Фидер 46. Изоляция в норме	—	14601
Фидер 46. Снижение сопротивления изоляции	—	14602
Фидер 46. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14603
Фидер 46. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14604
Фидер 46. Датчик отключен	—	14605
Фидер 47. Исправность датчика	—	14700
Фидер 47. Изоляция в норме	—	14701
Фидер 47. Снижение сопротивления изоляции	—	14702
Фидер 47. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14703
Фидер 47. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14704
Фидер 47. Датчик отключен	—	14705
Фидер 48. Исправность датчика	—	14800
Фидер 48. Изоляция в норме	—	14801
Фидер 48. Снижение сопротивления изоляции	—	14802
Фидер 48. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14803
Фидер 48. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14804
Фидер 48. Датчик отключен	—	14805
Фидер 49. Исправность датчика	—	14900
Фидер 49. Изоляция в норме	—	14901
Фидер 49. Снижение сопротивления изоляции	—	14902
Фидер 49. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	14903
Фидер 49. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	14904
Фидер 49. Датчик отключен	—	14905
Фидер 50. Исправность датчика	—	15000
Фидер 50. Изоляция в норме	—	15001
Фидер 50. Снижение сопротивления изоляции	—	15002
Фидер 50. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15003
Фидер 50. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15004
Фидер 50. Датчик отключен	—	15005
Фидер 51. Исправность датчика	—	15100
Фидер 51. Изоляция в норме	—	15101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		88



Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 51. Снижение сопротивления изоляции	—	15102
Фидер 51. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15103
Фидер 51. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15104
Фидер 51. Датчик отключен	—	15105
Фидер 52. Исправность датчика	—	15200
Фидер 52. Изоляция в норме	—	15201
Фидер 52. Снижение сопротивления изоляции	—	15202
Фидер 52. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15203
Фидер 52. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15204
Фидер 52. Датчик отключен	—	15205
Фидер 53. Исправность датчика	—	15300
Фидер 53. Изоляция в норме	—	15301
Фидер 53. Снижение сопротивления изоляции	—	15302
Фидер 53. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15303
Фидер 53. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15304
Фидер 53. Датчик отключен	—	15305
Фидер 54. Исправность датчика	—	15400
Фидер 54. Изоляция в норме	—	15401
Фидер 54. Снижение сопротивления изоляции	—	15402
Фидер 54. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15403
Фидер 54. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15404
Фидер 54. Датчик отключен	—	15405
Фидер 55. Исправность датчика	—	15500
Фидер 55. Изоляция в норме	—	15501
Фидер 55. Снижение сопротивления изоляции	—	15502
Фидер 55. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15503
Фидер 55. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15504
Фидер 55. Датчик отключен	—	15505
Фидер 56. Исправность датчика	—	15600
Фидер 56. Изоляция в норме	—	15601
Фидер 56. Снижение сопротивления изоляции	—	15602
Фидер 56. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15603
Фидер 56. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15604
Фидер 56. Датчик отключен	—	15605
Фидер 57. Исправность датчика	—	15700
Фидер 57. Изоляция в норме	—	15701
Фидер 57. Снижение сопротивления изоляции	—	15702
Фидер 57. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15703
Фидер 57. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15704
Фидер 57. Датчик отключен	—	15705
Фидер 58. Исправность датчика	—	15800
Фидер 58. Изоляция в норме	—	15801
Фидер 58. Снижение сопротивления изоляции	—	15802
Фидер 58. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15803
Фидер 58. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		89

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 58. Датчик отключен	—	15805
Фидер 59. Исправность датчика	—	15900
Фидер 59. Изоляция в норме	—	15901
Фидер 59. Снижение сопротивления изоляции	—	15902
Фидер 59. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	15903
Фидер 59. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	15904
Фидер 59. Датчик отключен	—	15905
Фидер 60. Исправность датчика	—	16000
Фидер 60. Изоляция в норме	—	16001
Фидер 60. Снижение сопротивления изоляции	—	16002
Фидер 60. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16003
Фидер 60. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16004
Фидер 60. Датчик отключен	—	16005
Фидер 61. Исправность датчика	—	16100
Фидер 61. Изоляция в норме	—	16101
Фидер 61. Снижение сопротивления изоляции	—	16102
Фидер 61. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16103
Фидер 61. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16104
Фидер 61. Датчик отключен	—	16105
Фидер 62. Исправность датчика	—	16200
Фидер 62. Изоляция в норме	—	16201
Фидер 62. Снижение сопротивления изоляции	—	16202
Фидер 62. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16203
Фидер 62. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16204
Фидер 62. Датчик отключен	—	16205
Фидер 63. Исправность датчика	—	16300
Фидер 63. Изоляция в норме	—	16301
Фидер 63. Снижение сопротивления изоляции	—	16302
Фидер 63. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16303
Фидер 63. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16304
Фидер 63. Датчик отключен	—	16305
Фидер 64. Исправность датчика	—	16400
Фидер 64. Изоляция в норме	—	16401
Фидер 64. Снижение сопротивления изоляции	—	16402
Фидер 64. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16403
Фидер 64. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16404
Фидер 64. Датчик отключен	—	16405
Фидер 65. Исправность датчика	—	16500
Фидер 65. Изоляция в норме	—	16501
Фидер 65. Снижение сопротивления изоляции	—	16502
Фидер 65. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16503
Фидер 65. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16504
Фидер 65. Датчик отключен	—	16505
Фидер 66. Исправность датчика	—	16600
Фидер 66. Изоляция в норме	—	16601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		90

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 66. Снижение сопротивления изоляции	—	16602
Фидер 66. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16603
Фидер 66. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16604
Фидер 66. Датчик отключен	—	16605
Фидер 67. Исправность датчика	—	16700
Фидер 67. Изоляция в норме	—	16701
Фидер 67. Снижение сопротивления изоляции	—	16702
Фидер 67. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16703
Фидер 67. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16704
Фидер 67. Датчик отключен	—	16705
Фидер 68. Исправность датчика	—	16800
Фидер 68. Изоляция в норме	—	16801
Фидер 68. Снижение сопротивления изоляции	—	16802
Фидер 68. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16803
Фидер 68. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16804
Фидер 68. Датчик отключен	—	16805
Фидер 69. Исправность датчика	—	16900
Фидер 69. Изоляция в норме	—	16901
Фидер 69. Снижение сопротивления изоляции	—	16902
Фидер 69. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	16903
Фидер 69. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	16904
Фидер 69. Датчик отключен	—	16905
Фидер 70. Исправность датчика	—	17000
Фидер 70. Изоляция в норме	—	17001
Фидер 70. Снижение сопротивления изоляции	—	17002
Фидер 70. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17003
Фидер 70. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17004
Фидер 70. Датчик отключен	—	17005
Фидер 71. Исправность датчика	—	17100
Фидер 71. Изоляция в норме	—	17101
Фидер 71. Снижение сопротивления изоляции	—	17102
Фидер 71. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17103
Фидер 71. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17104
Фидер 71. Датчик отключен	—	17105
Фидер 72. Исправность датчика	—	17200
Фидер 72. Изоляция в норме	—	17201
Фидер 72. Снижение сопротивления изоляции	—	17202
Фидер 72. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17203
Фидер 72. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17204
Фидер 72. Датчик отключен	—	17205
Фидер 73. Исправность датчика	—	17300
Фидер 73. Изоляция в норме	—	17301
Фидер 73. Снижение сопротивления изоляции	—	17302
Фидер 73. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17303
Фидер 73. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		91
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 73. Датчик отключен	—	17305
Фидер 74. Исправность датчика	—	17400
Фидер 74. Изоляция в норме	—	17401
Фидер 74. Снижение сопротивления изоляции	—	17402
Фидер 74. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17403
Фидер 74. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17404
Фидер 74. Датчик отключен	—	17405
Фидер 75. Исправность датчика	—	17500
Фидер 75. Изоляция в норме	—	17501
Фидер 75. Снижение сопротивления изоляции	—	17502
Фидер 75. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17503
Фидер 75. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17504
Фидер 75. Датчик отключен	—	17505
Фидер 76. Исправность датчика	—	17600
Фидер 76. Изоляция в норме	—	17601
Фидер 76. Снижение сопротивления изоляции	—	17602
Фидер 76. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17603
Фидер 76. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17604
Фидер 76. Датчик отключен	—	17605
Фидер 77. Исправность датчика	—	17700
Фидер 77. Изоляция в норме	—	17701
Фидер 77. Снижение сопротивления изоляции	—	17702
Фидер 77. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17703
Фидер 77. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17704
Фидер 77. Датчик отключен	—	17705
Фидер 78. Исправность датчика	—	17800
Фидер 78. Изоляция в норме	—	17801
Фидер 78. Снижение сопротивления изоляции	—	17802
Фидер 78. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17803
Фидер 78. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17804
Фидер 78. Датчик отключен	—	17805
Фидер 79. Исправность датчика	—	17900
Фидер 79. Изоляция в норме	—	17901
Фидер 79. Снижение сопротивления изоляции	—	17902
Фидер 79. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	17903
Фидер 79. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	17904
Фидер 79. Датчик отключен	—	17905
Фидер 80. Исправность датчика	—	18000
Фидер 80. Изоляция в норме	—	18001
Фидер 80. Снижение сопротивления изоляции	—	18002
Фидер 80. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18003
Фидер 80. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18004
Фидер 80. Датчик отключен	—	18005
Фидер 81. Исправность датчика	—	18100
Фидер 81. Изоляция в норме	—	18101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		92

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 81. Снижение сопротивления изоляции	—	18102
Фидер 81. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18103
Фидер 81. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18104
Фидер 81. Датчик отключен	—	18105
Фидер 82. Исправность датчика	—	18200
Фидер 82. Изоляция в норме	—	18201
Фидер 82. Снижение сопротивления изоляции	—	18202
Фидер 82. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18203
Фидер 82. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18204
Фидер 82. Датчик отключен	—	18205
Фидер 83. Исправность датчика	—	18300
Фидер 83. Изоляция в норме	—	18301
Фидер 83. Снижение сопротивления изоляции	—	18302
Фидер 83. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18303
Фидер 83. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18304
Фидер 83. Датчик отключен	—	18305
Фидер 84. Исправность датчика	—	18400
Фидер 84. Изоляция в норме	—	18401
Фидер 84. Снижение сопротивления изоляции	—	18402
Фидер 84. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18403
Фидер 84. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18404
Фидер 84. Датчик отключен	—	18405
Фидер 85. Исправность датчика	—	18500
Фидер 85. Изоляция в норме	—	18501
Фидер 85. Снижение сопротивления изоляции	—	18502
Фидер 85. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18503
Фидер 85. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18504
Фидер 85. Датчик отключен	—	18505
Фидер 86. Исправность датчика	—	18600
Фидер 86. Изоляция в норме	—	18601
Фидер 86. Снижение сопротивления изоляции	—	18602
Фидер 86. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18603
Фидер 86. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18604
Фидер 86. Датчик отключен	—	18605
Фидер 87. Исправность датчика	—	18700
Фидер 87. Изоляция в норме	—	18701
Фидер 87. Снижение сопротивления изоляции	—	18702
Фидер 87. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18703
Фидер 87. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18704
Фидер 87. Датчик отключен	—	18705
Фидер 88. Исправность датчика	—	18800
Фидер 88. Изоляция в норме	—	18801
Фидер 88. Снижение сопротивления изоляции	—	18802
Фидер 88. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18803
Фидер 88. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		93

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 88. Датчик отключен	—	18805
Фидер 89. Исправность датчика	—	18900
Фидер 89. Изоляция в норме	—	18901
Фидер 89. Снижение сопротивления изоляции	—	18902
Фидер 89. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	18903
Фидер 89. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	18904
Фидер 89. Датчик отключен	—	18905
Фидер 90. Исправность датчика	—	19000
Фидер 90. Изоляция в норме	—	19001
Фидер 90. Снижение сопротивления изоляции	—	19002
Фидер 90. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19003
Фидер 90. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19004
Фидер 90. Датчик отключен	—	19005
Фидер 91. Исправность датчика	—	19100
Фидер 91. Изоляция в норме	—	19101
Фидер 91. Снижение сопротивления изоляции	—	19102
Фидер 91. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19103
Фидер 91. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19104
Фидер 91. Датчик отключен	—	19105
Фидер 92. Исправность датчика	—	19200
Фидер 92. Изоляция в норме	—	19201
Фидер 92. Снижение сопротивления изоляции	—	19202
Фидер 92. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19203
Фидер 92. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19204
Фидер 92. Датчик отключен	—	19205
Фидер 93. Исправность датчика	—	19300
Фидер 93. Изоляция в норме	—	19301
Фидер 93. Снижение сопротивления изоляции	—	19302
Фидер 93. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19303
Фидер 93. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19304
Фидер 93. Датчик отключен	—	19305
Фидер 94. Исправность датчика	—	19400
Фидер 94. Изоляция в норме	—	19401
Фидер 94. Снижение сопротивления изоляции	—	19402
Фидер 94. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19403
Фидер 94. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19404
Фидер 94. Датчик отключен	—	19405
Фидер 95. Исправность датчика	—	19500
Фидер 95. Изоляция в норме	—	19501
Фидер 95. Снижение сопротивления изоляции	—	19502
Фидер 95. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19503
Фидер 95. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19504
Фидер 95. Датчик отключен	—	19505
Фидер 96. Исправность датчика	—	19600
Фидер 96. Изоляция в норме	—	19601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		94

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 96. Снижение сопротивления изоляции	—	19602
Фидер 96. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19603
Фидер 96. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19604
Фидер 96. Датчик отключен	—	19605
Фидер 97. Исправность датчика	—	19700
Фидер 97. Изоляция в норме	—	19701
Фидер 97. Снижение сопротивления изоляции	—	19702
Фидер 97. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19703
Фидер 97. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19704
Фидер 97. Датчик отключен	—	19705
Фидер 98. Исправность датчика	—	19800
Фидер 98. Изоляция в норме	—	19801
Фидер 98. Снижение сопротивления изоляции	—	19802
Фидер 98. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19803
Фидер 98. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19804
Фидер 98. Датчик отключен	—	19805
Фидер 99. Исправность датчика	—	19900
Фидер 99. Изоляция в норме	—	19901
Фидер 99. Снижение сопротивления изоляции	—	19902
Фидер 99. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	19903
Фидер 99. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	19904
Фидер 99. Датчик отключен	—	19905
Фидер 100. Исправность датчика	—	20000
Фидер 100. Изоляция в норме	—	20001
Фидер 100. Снижение сопротивления изоляции	—	20002
Фидер 100. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20003
Фидер 100. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20004
Фидер 100. Датчик отключен	—	20005
Фидер 101. Исправность датчика	—	20100
Фидер 101. Изоляция в норме	—	20101
Фидер 101. Снижение сопротивления изоляции	—	20102
Фидер 101. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20103
Фидер 101. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20104
Фидер 101. Датчик отключен	—	20105
Фидер 102. Исправность датчика	—	20200
Фидер 102. Изоляция в норме	—	20201
Фидер 102. Снижение сопротивления изоляции	—	20202
Фидер 102. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20203
Фидер 102. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20204
Фидер 102. Датчик отключен	—	20205
Фидер 103. Исправность датчика	—	20300
Фидер 103. Изоляция в норме	—	20301
Фидер 103. Снижение сопротивления изоляции	—	20302
Фидер 103. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20303
Фидер 103. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		95

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 103. Датчик отключен	—	20305
Фидер 104. Исправность датчика	—	20400
Фидер 104. Изоляция в норме	—	20401
Фидер 104. Снижение сопротивления изоляции	—	20402
Фидер 104. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20403
Фидер 104. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20404
Фидер 104. Датчик отключен	—	20405
Фидер 105. Исправность датчика	—	20500
Фидер 105. Изоляция в норме	—	20501
Фидер 105. Снижение сопротивления изоляции	—	20502
Фидер 105. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20503
Фидер 105. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20504
Фидер 105. Датчик отключен	—	20505
Фидер 106. Исправность датчика	—	20600
Фидер 106. Изоляция в норме	—	20601
Фидер 106. Снижение сопротивления изоляции	—	20602
Фидер 106. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20603
Фидер 106. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20604
Фидер 106. Датчик отключен	—	20605
Фидер 107. Исправность датчика	—	20700
Фидер 107. Изоляция в норме	—	20701
Фидер 107. Снижение сопротивления изоляции	—	20702
Фидер 107. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20703
Фидер 107. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20704
Фидер 107. Датчик отключен	—	20705
Фидер 108. Исправность датчика	—	20800
Фидер 108. Изоляция в норме	—	20801
Фидер 108. Снижение сопротивления изоляции	—	20802
Фидер 108. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20803
Фидер 108. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20804
Фидер 108. Датчик отключен	—	20805
Фидер 109. Исправность датчика	—	20900
Фидер 109. Изоляция в норме	—	20901
Фидер 109. Снижение сопротивления изоляции	—	20902
Фидер 109. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	20903
Фидер 109. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	20904
Фидер 109. Датчик отключен	—	20905
Фидер 110. Исправность датчика	—	21000
Фидер 110. Изоляция в норме	—	21001
Фидер 110. Снижение сопротивления изоляции	—	21002
Фидер 110. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21003
Фидер 110. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21004
Фидер 110. Датчик отключен	—	21005
Фидер 111. Исправность датчика	—	21100
Фидер 111. Изоляция в норме	—	21101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		96



Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 111. Снижение сопротивления изоляции	—	21102
Фидер 111. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21103
Фидер 111. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21104
Фидер 111. Датчик отключен	—	21105
Фидер 112. Исправность датчика	—	21200
Фидер 112. Изоляция в норме	—	21201
Фидер 112. Снижение сопротивления изоляции	—	21202
Фидер 112. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21203
Фидер 112. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21204
Фидер 112. Датчик отключен	—	21205
Фидер 113. Исправность датчика	—	21300
Фидер 113. Изоляция в норме	—	21301
Фидер 113. Снижение сопротивления изоляции	—	21302
Фидер 113. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21303
Фидер 113. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21304
Фидер 113. Датчик отключен	—	21305
Фидер 114. Исправность датчика	—	21400
Фидер 114. Изоляция в норме	—	21401
Фидер 114. Снижение сопротивления изоляции	—	21402
Фидер 114. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21403
Фидер 114. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21404
Фидер 114. Датчик отключен	—	21405
Фидер 115. Исправность датчика	—	21500
Фидер 115. Изоляция в норме	—	21501
Фидер 115. Снижение сопротивления изоляции	—	21502
Фидер 115. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21503
Фидер 115. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21504
Фидер 115. Датчик отключен	—	21505
Фидер 116. Исправность датчика	—	21600
Фидер 116. Изоляция в норме	—	21601
Фидер 116. Снижение сопротивления изоляции	—	21602
Фидер 116. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21603
Фидер 116. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21604
Фидер 116. Датчик отключен	—	21605
Фидер 117. Исправность датчика	—	21700
Фидер 117. Изоляция в норме	—	21701
Фидер 117. Снижение сопротивления изоляции	—	21702
Фидер 117. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21703
Фидер 117. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21704
Фидер 117. Датчик отключен	—	21705
Фидер 118. Исправность датчика	—	21800
Фидер 118. Изоляция в норме	—	21801
Фидер 118. Снижение сопротивления изоляции	—	21802
Фидер 118. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21803
Фидер 118. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		97

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 118. Датчик отключен	—	21805
Фидер 119. Исправность датчика	—	21900
Фидер 119. Изоляция в норме	—	21901
Фидер 119. Снижение сопротивления изоляции	—	21902
Фидер 119. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	21903
Фидер 119. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	21904
Фидер 119. Датчик отключен	—	21905
Фидер 120. Исправность датчика	—	22000
Фидер 120. Изоляция в норме	—	22001
Фидер 120. Снижение сопротивления изоляции	—	22002
Фидер 120. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22003
Фидер 120. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22004
Фидер 120. Датчик отключен	—	22005
Фидер 121. Исправность датчика	—	22100
Фидер 121. Изоляция в норме	—	22101
Фидер 121. Снижение сопротивления изоляции	—	22102
Фидер 121. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22103
Фидер 121. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22104
Фидер 121. Датчик отключен	—	22105
Фидер 122. Исправность датчика	—	22200
Фидер 122. Изоляция в норме	—	22201
Фидер 122. Снижение сопротивления изоляции	—	22202
Фидер 122. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22203
Фидер 122. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22204
Фидер 122. Датчик отключен	—	22205
Фидер 123. Исправность датчика	—	22300
Фидер 123. Изоляция в норме	—	22301
Фидер 123. Снижение сопротивления изоляции	—	22302
Фидер 123. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22303
Фидер 123. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22304
Фидер 123. Датчик отключен	—	22305
Фидер 124. Исправность датчика	—	22400
Фидер 124. Изоляция в норме	—	22401
Фидер 124. Снижение сопротивления изоляции	—	22402
Фидер 124. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22403
Фидер 124. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22404
Фидер 124. Датчик отключен	—	22405
Фидер 125. Исправность датчика	—	22500
Фидер 125. Изоляция в норме	—	22501
Фидер 125. Снижение сопротивления изоляции	—	22502
Фидер 125. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22503
Фидер 125. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22504
Фидер 125. Датчик отключен	—	22505
Фидер 126. Исправность датчика	—	22600
Фидер 126. Изоляция в норме	—	22601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		98

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 126. Снижение сопротивления изоляции	—	22602
Фидер 126. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22603
Фидер 126. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22604
Фидер 126. Датчик отключен	—	22605
Фидер 127. Исправность датчика	—	22700
Фидер 127. Изоляция в норме	—	22701
Фидер 127. Снижение сопротивления изоляции	—	22702
Фидер 127. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22703
Фидер 127. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22704
Фидер 127. Датчик отключен	—	22705
Фидер 128. Исправность датчика	—	22800
Фидер 128. Изоляция в норме	—	22801
Фидер 128. Снижение сопротивления изоляции	—	22802
Фидер 128. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22803
Фидер 128. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22804
Фидер 128. Датчик отключен	—	22805
Фидер 129. Исправность датчика	—	22900
Фидер 129. Изоляция в норме	—	22901
Фидер 129. Снижение сопротивления изоляции	—	22902
Фидер 129. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	22903
Фидер 129. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	22904
Фидер 129. Датчик отключен	—	22905
Фидер 130. Исправность датчика	—	23000
Фидер 130. Изоляция в норме	—	23001
Фидер 130. Снижение сопротивления изоляции	—	23002
Фидер 130. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23003
Фидер 130. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23004
Фидер 130. Датчик отключен	—	23005
Фидер 131. Исправность датчика	—	23100
Фидер 131. Изоляция в норме	—	23101
Фидер 131. Снижение сопротивления изоляции	—	23102
Фидер 131. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23103
Фидер 131. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23104
Фидер 131. Датчик отключен	—	23105
Фидер 132. Исправность датчика	—	23200
Фидер 132. Изоляция в норме	—	23201
Фидер 132. Снижение сопротивления изоляции	—	23202
Фидер 132. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23203
Фидер 132. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23204
Фидер 132. Датчик отключен	—	23205
Фидер 133. Исправность датчика	—	23300
Фидер 133. Изоляция в норме	—	23301
Фидер 133. Снижение сопротивления изоляции	—	23302
Фидер 133. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23303
Фидер 133. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		99

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 133. Датчик отключен	—	23305
Фидер 134. Исправность датчика	—	23400
Фидер 134. Изоляция в норме	—	23401
Фидер 134. Снижение сопротивления изоляции	—	23402
Фидер 134. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23403
Фидер 134. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23404
Фидер 134. Датчик отключен	—	23405
Фидер 135. Исправность датчика	—	23500
Фидер 135. Изоляция в норме	—	23501
Фидер 135. Снижение сопротивления изоляции	—	23502
Фидер 135. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23503
Фидер 135. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23504
Фидер 135. Датчик отключен	—	23505
Фидер 136. Исправность датчика	—	23600
Фидер 136. Изоляция в норме	—	23601
Фидер 136. Снижение сопротивления изоляции	—	23602
Фидер 136. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23603
Фидер 136. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23604
Фидер 136. Датчик отключен	—	23605
Фидер 137. Исправность датчика	—	23700
Фидер 137. Изоляция в норме	—	23701
Фидер 137. Снижение сопротивления изоляции	—	23702
Фидер 137. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23703
Фидер 137. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23704
Фидер 137. Датчик отключен	—	23705
Фидер 138. Исправность датчика	—	23800
Фидер 138. Изоляция в норме	—	23801
Фидер 138. Снижение сопротивления изоляции	—	23802
Фидер 138. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23803
Фидер 138. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23804
Фидер 138. Датчик отключен	—	23805
Фидер 139. Исправность датчика	—	23900
Фидер 139. Изоляция в норме	—	23901
Фидер 139. Снижение сопротивления изоляции	—	23902
Фидер 139. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	23903
Фидер 139. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	23904
Фидер 139. Датчик отключен	—	23905
Фидер 140. Исправность датчика	—	24000
Фидер 140. Изоляция в норме	—	24001
Фидер 140. Снижение сопротивления изоляции	—	24002
Фидер 140. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24003
Фидер 140. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24004
Фидер 140. Датчик отключен	—	24005
Фидер 141. Исправность датчика	—	24100
Фидер 141. Изоляция в норме	—	24101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7	Зам.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		100

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 141. Снижение сопротивления изоляции	—	24102
Фидер 141. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24103
Фидер 141. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24104
Фидер 141. Датчик отключен	—	24105
Фидер 142. Исправность датчика	—	24200
Фидер 142. Изоляция в норме	—	24201
Фидер 142. Снижение сопротивления изоляции	—	24202
Фидер 142. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24203
Фидер 142. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24204
Фидер 142. Датчик отключен	—	24205
Фидер 143. Исправность датчика	—	24300
Фидер 143. Изоляция в норме	—	24301
Фидер 143. Снижение сопротивления изоляции	—	24302
Фидер 143. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24303
Фидер 143. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24304
Фидер 143. Датчик отключен	—	24305
Фидер 144. Исправность датчика	—	24400
Фидер 144. Изоляция в норме	—	24401
Фидер 144. Снижение сопротивления изоляции	—	24402
Фидер 144. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24403
Фидер 144. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24404
Фидер 144. Датчик отключен	—	24405
Фидер 145. Исправность датчика	—	24500
Фидер 145. Изоляция в норме	—	24501
Фидер 145. Снижение сопротивления изоляции	—	24502
Фидер 145. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24503
Фидер 145. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24504
Фидер 145. Датчик отключен	—	24505
Фидер 146. Исправность датчика	—	24600
Фидер 146. Изоляция в норме	—	24601
Фидер 146. Снижение сопротивления изоляции	—	24602
Фидер 146. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24603
Фидер 146. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24604
Фидер 146. Датчик отключен	—	24605
Фидер 147. Исправность датчика	—	24700
Фидер 147. Изоляция в норме	—	24701
Фидер 147. Снижение сопротивления изоляции	—	24702
Фидер 147. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24703
Фидер 147. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24704
Фидер 147. Датчик отключен	—	24705
Фидер 148. Исправность датчика	—	24800
Фидер 148. Изоляция в норме	—	24801
Фидер 148. Снижение сопротивления изоляции	—	24802
Фидер 148. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24803
Фидер 148. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		101

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 148. Датчик отключен	—	24805
Фидер 149. Исправность датчика	—	24900
Фидер 149. Изоляция в норме	—	24901
Фидер 149. Снижение сопротивления изоляции	—	24902
Фидер 149. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	24903
Фидер 149. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	24904
Фидер 149. Датчик отключен	—	24905
Фидер 150. Исправность датчика	—	25000
Фидер 150. Изоляция в норме	—	25001
Фидер 150. Снижение сопротивления изоляции	—	25002
Фидер 150. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25003
Фидер 150. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25004
Фидер 150. Датчик отключен	—	25005
Фидер 151. Исправность датчика	—	25100
Фидер 151. Изоляция в норме	—	25101
Фидер 151. Снижение сопротивления изоляции	—	25102
Фидер 151. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25103
Фидер 151. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25104
Фидер 151. Датчик отключен	—	25105
Фидер 152. Исправность датчика	—	25200
Фидер 152. Изоляция в норме	—	25201
Фидер 152. Снижение сопротивления изоляции	—	25202
Фидер 152. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25203
Фидер 152. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25204
Фидер 152. Датчик отключен	—	25205
Фидер 153. Исправность датчика	—	25300
Фидер 153. Изоляция в норме	—	25301
Фидер 153. Снижение сопротивления изоляции	—	25302
Фидер 153. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25303
Фидер 153. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25304
Фидер 153. Датчик отключен	—	25305
Фидер 154. Исправность датчика	—	25400
Фидер 154. Изоляция в норме	—	25401
Фидер 154. Снижение сопротивления изоляции	—	25402
Фидер 154. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25403
Фидер 154. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25404
Фидер 154. Датчик отключен	—	25405
Фидер 155. Исправность датчика	—	25500
Фидер 155. Изоляция в норме	—	25501
Фидер 155. Снижение сопротивления изоляции	—	25502
Фидер 155. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25503
Фидер 155. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25504
Фидер 155. Датчик отключен	—	25505
Фидер 156. Исправность датчика	—	25600
Фидер 156. Изоляция в норме	—	25601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		102

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 156. Снижение сопротивления изоляции	—	25602
Фидер 156. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25603
Фидер 156. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25604
Фидер 156. Датчик отключен	—	25605
Фидер 157. Исправность датчика	—	25700
Фидер 157. Изоляция в норме	—	25701
Фидер 157. Снижение сопротивления изоляции	—	25702
Фидер 157. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25703
Фидер 157. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25704
Фидер 157. Датчик отключен	—	25705
Фидер 158. Исправность датчика	—	25800
Фидер 158. Изоляция в норме	—	25801
Фидер 158. Снижение сопротивления изоляции	—	25802
Фидер 158. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25803
Фидер 158. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25804
Фидер 158. Датчик отключен	—	25805
Фидер 159. Исправность датчика	—	25900
Фидер 159. Изоляция в норме	—	25901
Фидер 159. Снижение сопротивления изоляции	—	25902
Фидер 159. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	25903
Фидер 159. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	25904
Фидер 159. Датчик отключен	—	25905
Фидер 160. Исправность датчика	—	26000
Фидер 160. Изоляция в норме	—	26001
Фидер 160. Снижение сопротивления изоляции	—	26002
Фидер 160. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26003
Фидер 160. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26004
Фидер 160. Датчик отключен	—	26005
Фидер 161. Исправность датчика	—	26100
Фидер 161. Изоляция в норме	—	26101
Фидер 161. Снижение сопротивления изоляции	—	26102
Фидер 161. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26103
Фидер 161. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26104
Фидер 161. Датчик отключен	—	26105
Фидер 162. Исправность датчика	—	26200
Фидер 162. Изоляция в норме	—	26201
Фидер 162. Снижение сопротивления изоляции	—	26202
Фидер 162. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26203
Фидер 162. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26204
Фидер 162. Датчик отключен	—	26205
Фидер 163. Исправность датчика	—	26300
Фидер 163. Изоляция в норме	—	26301
Фидер 163. Снижение сопротивления изоляции	—	26302
Фидер 163. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26303
Фидер 163. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		103

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 163. Датчик отключен	—	26305
Фидер 164. Исправность датчика	—	26400
Фидер 164. Изоляция в норме	—	26401
Фидер 164. Снижение сопротивления изоляции	—	26402
Фидер 164. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26403
Фидер 164. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26404
Фидер 164. Датчик отключен	—	26405
Фидер 165. Исправность датчика	—	26500
Фидер 165. Изоляция в норме	—	26501
Фидер 165. Снижение сопротивления изоляции	—	26502
Фидер 165. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26503
Фидер 165. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26504
Фидер 165. Датчик отключен	—	26505
Фидер 166. Исправность датчика	—	26600
Фидер 166. Изоляция в норме	—	26601
Фидер 166. Снижение сопротивления изоляции	—	26602
Фидер 166. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26603
Фидер 166. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26604
Фидер 166. Датчик отключен	—	26605
Фидер 167. Исправность датчика	—	26700
Фидер 167. Изоляция в норме	—	26701
Фидер 167. Снижение сопротивления изоляции	—	26702
Фидер 167. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26703
Фидер 167. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26704
Фидер 167. Датчик отключен	—	26705
Фидер 168. Исправность датчика	—	26800
Фидер 168. Изоляция в норме	—	26801
Фидер 168. Снижение сопротивления изоляции	—	26802
Фидер 168. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26803
Фидер 168. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26804
Фидер 168. Датчик отключен	—	26805
Фидер 169. Исправность датчика	—	26900
Фидер 169. Изоляция в норме	—	26901
Фидер 169. Снижение сопротивления изоляции	—	26902
Фидер 169. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	26903
Фидер 169. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	26904
Фидер 169. Датчик отключен	—	26905
Фидер 170. Исправность датчика	—	27000
Фидер 170. Изоляция в норме	—	27001
Фидер 170. Снижение сопротивления изоляции	—	27002
Фидер 170. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27003
Фидер 170. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27004
Фидер 170. Датчик отключен	—	27005
Фидер 171. Исправность датчика	—	27100
Фидер 171. Изоляция в норме	—	27101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		104



Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 171. Снижение сопротивления изоляции	—	27102
Фидер 171. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27103
Фидер 171. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27104
Фидер 171. Датчик отключен	—	27105
Фидер 172. Исправность датчика	—	27200
Фидер 172. Изоляция в норме	—	27201
Фидер 172. Снижение сопротивления изоляции	—	27202
Фидер 172. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27203
Фидер 172. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27204
Фидер 172. Датчик отключен	—	27205
Фидер 173. Исправность датчика	—	27300
Фидер 173. Изоляция в норме	—	27301
Фидер 173. Снижение сопротивления изоляции	—	27302
Фидер 173. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27303
Фидер 173. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27304
Фидер 173. Датчик отключен	—	27305
Фидер 174. Исправность датчика	—	27400
Фидер 174. Изоляция в норме	—	27401
Фидер 174. Снижение сопротивления изоляции	—	27402
Фидер 174. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27403
Фидер 174. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27404
Фидер 174. Датчик отключен	—	27405
Фидер 175. Исправность датчика	—	27500
Фидер 175. Изоляция в норме	—	27501
Фидер 175. Снижение сопротивления изоляции	—	27502
Фидер 175. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27503
Фидер 175. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27504
Фидер 175. Датчик отключен	—	27505
Фидер 176. Исправность датчика	—	27600
Фидер 176. Изоляция в норме	—	27601
Фидер 176. Снижение сопротивления изоляции	—	27602
Фидер 176. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27603
Фидер 176. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27604
Фидер 176. Датчик отключен	—	27605
Фидер 177. Исправность датчика	—	27700
Фидер 177. Изоляция в норме	—	27701
Фидер 177. Снижение сопротивления изоляции	—	27702
Фидер 177. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27703
Фидер 177. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27704
Фидер 177. Датчик отключен	—	27705
Фидер 178. Исправность датчика	—	27800
Фидер 178. Изоляция в норме	—	27801
Фидер 178. Снижение сопротивления изоляции	—	27802
Фидер 178. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27803
Фидер 178. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		105

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 178. Датчик отключен	—	27805
Фидер 179. Исправность датчика	—	27900
Фидер 179. Изоляция в норме	—	27901
Фидер 179. Снижение сопротивления изоляции	—	27902
Фидер 179. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	27903
Фидер 179. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	27904
Фидер 179. Датчик отключен	—	27905
Фидер 180. Исправность датчика	—	28000
Фидер 180. Изоляция в норме	—	28001
Фидер 180. Снижение сопротивления изоляции	—	28002
Фидер 180. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28003
Фидер 180. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28004
Фидер 180. Датчик отключен	—	28005
Фидер 181. Исправность датчика	—	28100
Фидер 181. Изоляция в норме	—	28101
Фидер 181. Снижение сопротивления изоляции	—	28102
Фидер 181. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28103
Фидер 181. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28104
Фидер 181. Датчик отключен	—	28105
Фидер 182. Исправность датчика	—	28200
Фидер 182. Изоляция в норме	—	28201
Фидер 182. Снижение сопротивления изоляции	—	28202
Фидер 182. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28203
Фидер 182. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28204
Фидер 182. Датчик отключен	—	28205
Фидер 183. Исправность датчика	—	28300
Фидер 183. Изоляция в норме	—	28301
Фидер 183. Снижение сопротивления изоляции	—	28302
Фидер 183. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28303
Фидер 183. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28304
Фидер 183. Датчик отключен	—	28305
Фидер 184. Исправность датчика	—	28400
Фидер 184. Изоляция в норме	—	28401
Фидер 184. Снижение сопротивления изоляции	—	28402
Фидер 184. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28403
Фидер 184. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28404
Фидер 184. Датчик отключен	—	28405
Фидер 185. Исправность датчика	—	28500
Фидер 185. Изоляция в норме	—	28501
Фидер 185. Снижение сопротивления изоляции	—	28502
Фидер 185. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28503
Фидер 185. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28504
Фидер 185. Датчик отключен	—	28505
Фидер 186. Исправность датчика	—	28600
Фидер 186. Изоляция в норме	—	28601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		106

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 186. Снижение сопротивления изоляции	—	28602
Фидер 186. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28603
Фидер 186. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28604
Фидер 186. Датчик отключен	—	28605
Фидер 187. Исправность датчика	—	28700
Фидер 187. Изоляция в норме	—	28701
Фидер 187. Снижение сопротивления изоляции	—	28702
Фидер 187. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28703
Фидер 187. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28704
Фидер 187. Датчик отключен	—	28705
Фидер 188. Исправность датчика	—	28800
Фидер 188. Изоляция в норме	—	28801
Фидер 188. Снижение сопротивления изоляции	—	28802
Фидер 188. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28803
Фидер 188. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28804
Фидер 188. Датчик отключен	—	28805
Фидер 189. Исправность датчика	—	28900
Фидер 189. Изоляция в норме	—	28901
Фидер 189. Снижение сопротивления изоляции	—	28902
Фидер 189. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	28903
Фидер 189. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	28904
Фидер 189. Датчик отключен	—	28905
Фидер 190. Исправность датчика	—	29000
Фидер 190. Изоляция в норме	—	29001
Фидер 190. Снижение сопротивления изоляции	—	29002
Фидер 190. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29003
Фидер 190. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29004
Фидер 190. Датчик отключен	—	29005
Фидер 191. Исправность датчика	—	29100
Фидер 191. Изоляция в норме	—	29101
Фидер 191. Снижение сопротивления изоляции	—	29102
Фидер 191. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29103
Фидер 191. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29104
Фидер 191. Датчик отключен	—	29105
Фидер 192. Исправность датчика	—	29200
Фидер 192. Изоляция в норме	—	29201
Фидер 192. Снижение сопротивления изоляции	—	29202
Фидер 192. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29203
Фидер 192. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29204
Фидер 192. Датчик отключен	—	29205
Фидер 193. Исправность датчика	—	29300
Фидер 193. Изоляция в норме	—	29301
Фидер 193. Снижение сопротивления изоляции	—	29302
Фидер 193. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29303
Фидер 193. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		107

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 193. Датчик отключен	—	29305
Фидер 194. Исправность датчика	—	29400
Фидер 194. Изоляция в норме	—	29401
Фидер 194. Снижение сопротивления изоляции	—	29402
Фидер 194. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29403
Фидер 194. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29404
Фидер 194. Датчик отключен	—	29405
Фидер 195. Исправность датчика	—	29500
Фидер 195. Изоляция в норме	—	29501
Фидер 195. Снижение сопротивления изоляции	—	29502
Фидер 195. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29503
Фидер 195. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29504
Фидер 195. Датчик отключен	—	29505
Фидер 196. Исправность датчика	—	29600
Фидер 196. Изоляция в норме	—	29601
Фидер 196. Снижение сопротивления изоляции	—	29602
Фидер 196. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29603
Фидер 196. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29604
Фидер 196. Датчик отключен	—	29605
Фидер 197. Исправность датчика	—	29700
Фидер 197. Изоляция в норме	—	29701
Фидер 197. Снижение сопротивления изоляции	—	29702
Фидер 197. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29703
Фидер 197. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29704
Фидер 197. Датчик отключен	—	29705
Фидер 198. Исправность датчика	—	29800
Фидер 198. Изоляция в норме	—	29801
Фидер 198. Снижение сопротивления изоляции	—	29802
Фидер 198. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29803
Фидер 198. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29804
Фидер 198. Датчик отключен	—	29805
Фидер 199. Исправность датчика	—	29900
Фидер 199. Изоляция в норме	—	29901
Фидер 199. Снижение сопротивления изоляции	—	29902
Фидер 199. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	29903
Фидер 199. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	29904
Фидер 199. Датчик отключен	—	29905
Фидер 200. Исправность датчика	—	30000
Фидер 200. Изоляция в норме	—	30001
Фидер 200. Снижение сопротивления изоляции	—	30002
Фидер 200. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30003
Фидер 200. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30004
Фидер 200. Датчик отключен	—	30005
Фидер 201. Исправность датчика	—	30100
Фидер 201. Изоляция в норме	—	30101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		108

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 201. Снижение сопротивления изоляции	—	30102
Фидер 201. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30103
Фидер 201. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30104
Фидер 201. Датчик отключен	—	30105
Фидер 202. Исправность датчика	—	30200
Фидер 202. Изоляция в норме	—	30201
Фидер 202. Снижение сопротивления изоляции	—	30202
Фидер 202. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30203
Фидер 202. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30204
Фидер 202. Датчик отключен	—	30205
Фидер 203. Исправность датчика	—	30300
Фидер 203. Изоляция в норме	—	30301
Фидер 203. Снижение сопротивления изоляции	—	30302
Фидер 203. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30303
Фидер 203. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30304
Фидер 203. Датчик отключен	—	30305
Фидер 204. Исправность датчика	—	30400
Фидер 204. Изоляция в норме	—	30401
Фидер 204. Снижение сопротивления изоляции	—	30402
Фидер 204. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30403
Фидер 204. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30404
Фидер 204. Датчик отключен	—	30405
Фидер 205. Исправность датчика	—	30500
Фидер 205. Изоляция в норме	—	30501
Фидер 205. Снижение сопротивления изоляции	—	30502
Фидер 205. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30503
Фидер 205. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30504
Фидер 205. Датчик отключен	—	30505
Фидер 206. Исправность датчика	—	30600
Фидер 206. Изоляция в норме	—	30601
Фидер 206. Снижение сопротивления изоляции	—	30602
Фидер 206. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30603
Фидер 206. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30604
Фидер 206. Датчик отключен	—	30605
Фидер 207. Исправность датчика	—	30700
Фидер 207. Изоляция в норме	—	30701
Фидер 207. Снижение сопротивления изоляции	—	30702
Фидер 207. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30703
Фидер 207. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30704
Фидер 207. Датчик отключен	—	30705
Фидер 208. Исправность датчика	—	30800
Фидер 208. Изоляция в норме	—	30801
Фидер 208. Снижение сопротивления изоляции	—	30802
Фидер 208. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30803
Фидер 208. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		109

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 208. Датчик отключен	—	30805
Фидер 209. Исправность датчика	—	30900
Фидер 209. Изоляция в норме	—	30901
Фидер 209. Снижение сопротивления изоляции	—	30902
Фидер 209. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	30903
Фидер 209. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	30904
Фидер 209. Датчик отключен	—	30905
Фидер 210. Исправность датчика	—	31000
Фидер 210. Изоляция в норме	—	31001
Фидер 210. Снижение сопротивления изоляции	—	31002
Фидер 210. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31003
Фидер 210. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31004
Фидер 210. Датчик отключен	—	31005
Фидер 211. Исправность датчика	—	31100
Фидер 211. Изоляция в норме	—	31101
Фидер 211. Снижение сопротивления изоляции	—	31102
Фидер 211. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31103
Фидер 211. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31104
Фидер 211. Датчик отключен	—	31105
Фидер 212. Исправность датчика	—	31200
Фидер 212. Изоляция в норме	—	31201
Фидер 212. Снижение сопротивления изоляции	—	31202
Фидер 212. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31203
Фидер 212. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31204
Фидер 212. Датчик отключен	—	31205
Фидер 213. Исправность датчика	—	31300
Фидер 213. Изоляция в норме	—	31301
Фидер 213. Снижение сопротивления изоляции	—	31302
Фидер 213. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31303
Фидер 213. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31304
Фидер 213. Датчик отключен	—	31305
Фидер 214. Исправность датчика	—	31400
Фидер 214. Изоляция в норме	—	31401
Фидер 214. Снижение сопротивления изоляции	—	31402
Фидер 214. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31403
Фидер 214. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31404
Фидер 214. Датчик отключен	—	31405
Фидер 215. Исправность датчика	—	31500
Фидер 215. Изоляция в норме	—	31501
Фидер 215. Снижение сопротивления изоляции	—	31502
Фидер 215. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31503
Фидер 215. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31504
Фидер 215. Датчик отключен	—	31505
Фидер 216. Исправность датчика	—	31600
Фидер 216. Изоляция в норме	—	31601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		110

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 216. Снижение сопротивления изоляции	—	31602
Фидер 216. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31603
Фидер 216. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31604
Фидер 216. Датчик отключен	—	31605
Фидер 217. Исправность датчика	—	31700
Фидер 217. Изоляция в норме	—	31701
Фидер 217. Снижение сопротивления изоляции	—	31702
Фидер 217. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31703
Фидер 217. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31704
Фидер 217. Датчик отключен	—	31705
Фидер 218. Исправность датчика	—	31800
Фидер 218. Изоляция в норме	—	31801
Фидер 218. Снижение сопротивления изоляции	—	31802
Фидер 218. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31803
Фидер 218. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31804
Фидер 218. Датчик отключен	—	31805
Фидер 219. Исправность датчика	—	31900
Фидер 219. Изоляция в норме	—	31901
Фидер 219. Снижение сопротивления изоляции	—	31902
Фидер 219. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	31903
Фидер 219. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	31904
Фидер 219. Датчик отключен	—	31905
Фидер 220. Исправность датчика	—	32000
Фидер 220. Изоляция в норме	—	32001
Фидер 220. Снижение сопротивления изоляции	—	32002
Фидер 220. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32003
Фидер 220. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32004
Фидер 220. Датчик отключен	—	32005
Фидер 221. Исправность датчика	—	32100
Фидер 221. Изоляция в норме	—	32101
Фидер 221. Снижение сопротивления изоляции	—	32102
Фидер 221. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32103
Фидер 221. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32104
Фидер 221. Датчик отключен	—	32105
Фидер 222. Исправность датчика	—	32200
Фидер 222. Изоляция в норме	—	32201
Фидер 222. Снижение сопротивления изоляции	—	32202
Фидер 222. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32203
Фидер 222. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32204
Фидер 222. Датчик отключен	—	32205
Фидер 223. Исправность датчика	—	32300
Фидер 223. Изоляция в норме	—	32301
Фидер 223. Снижение сопротивления изоляции	—	32302
Фидер 223. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32303
Фидер 223. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		111

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 223. Датчик отключен	—	32305
Фидер 224. Исправность датчика	—	32400
Фидер 224. Изоляция в норме	—	32401
Фидер 224. Снижение сопротивления изоляции	—	32402
Фидер 224. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32403
Фидер 224. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32404
Фидер 224. Датчик отключен	—	32405
Фидер 225. Исправность датчика	—	32500
Фидер 225. Изоляция в норме	—	32501
Фидер 225. Снижение сопротивления изоляции	—	32502
Фидер 225. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32503
Фидер 225. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32504
Фидер 225. Датчик отключен	—	32505
Фидер 226. Исправность датчика	—	32600
Фидер 226. Изоляция в норме	—	32601
Фидер 226. Снижение сопротивления изоляции	—	32602
Фидер 226. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32603
Фидер 226. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32604
Фидер 226. Датчик отключен	—	32605
Фидер 227. Исправность датчика	—	32700
Фидер 227. Изоляция в норме	—	32701
Фидер 227. Снижение сопротивления изоляции	—	32702
Фидер 227. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32703
Фидер 227. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32704
Фидер 227. Датчик отключен	—	32705
Фидер 228. Исправность датчика	—	32800
Фидер 228. Изоляция в норме	—	32801
Фидер 228. Снижение сопротивления изоляции	—	32802
Фидер 228. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32803
Фидер 228. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32804
Фидер 228. Датчик отключен	—	32805
Фидер 229. Исправность датчика	—	32900
Фидер 229. Изоляция в норме	—	32901
Фидер 229. Снижение сопротивления изоляции	—	32902
Фидер 229. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	32903
Фидер 229. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	32904
Фидер 229. Датчик отключен	—	32905
Фидер 230. Исправность датчика	—	33000
Фидер 230. Изоляция в норме	—	33001
Фидер 230. Снижение сопротивления изоляции	—	33002
Фидер 230. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33003
Фидер 230. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33004
Фидер 230. Датчик отключен	—	33005
Фидер 231. Исправность датчика	—	33100
Фидер 231. Изоляция в норме	—	33101

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		112



Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 231. Снижение сопротивления изоляции	—	33102
Фидер 231. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33103
Фидер 231. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33104
Фидер 231. Датчик отключен	—	33105
Фидер 232. Исправность датчика	—	33200
Фидер 232. Изоляция в норме	—	33201
Фидер 232. Снижение сопротивления изоляции	—	33202
Фидер 232. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33203
Фидер 232. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33204
Фидер 232. Датчик отключен	—	33205
Фидер 233. Исправность датчика	—	33300
Фидер 233. Изоляция в норме	—	33301
Фидер 233. Снижение сопротивления изоляции	—	33302
Фидер 233. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33303
Фидер 233. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33304
Фидер 233. Датчик отключен	—	33305
Фидер 234. Исправность датчика	—	33400
Фидер 234. Изоляция в норме	—	33401
Фидер 234. Снижение сопротивления изоляции	—	33402
Фидер 234. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33403
Фидер 234. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33404
Фидер 234. Датчик отключен	—	33405
Фидер 235. Исправность датчика	—	33500
Фидер 235. Изоляция в норме	—	33501
Фидер 235. Снижение сопротивления изоляции	—	33502
Фидер 235. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33503
Фидер 235. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33504
Фидер 235. Датчик отключен	—	33505
Фидер 236. Исправность датчика	—	33600
Фидер 236. Изоляция в норме	—	33601
Фидер 236. Снижение сопротивления изоляции	—	33602
Фидер 236. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33603
Фидер 236. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33604
Фидер 236. Датчик отключен	—	33605
Фидер 237. Исправность датчика	—	33700
Фидер 237. Изоляция в норме	—	33701
Фидер 237. Снижение сопротивления изоляции	—	33702
Фидер 237. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33703
Фидер 237. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33704
Фидер 237. Датчик отключен	—	33705
Фидер 238. Исправность датчика	—	33800
Фидер 238. Изоляция в норме	—	33801
Фидер 238. Снижение сопротивления изоляции	—	33802
Фидер 238. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33803
Фидер 238. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33804

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		113

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 238. Датчик отключен	—	33805
Фидер 239. Исправность датчика	—	33900
Фидер 239. Изоляция в норме	—	33901
Фидер 239. Снижение сопротивления изоляции	—	33902
Фидер 239. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	33903
Фидер 239. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	33904
Фидер 239. Датчик отключен	—	33905
Фидер 240. Исправность датчика	—	34000
Фидер 240. Изоляция в норме	—	34001
Фидер 240. Снижение сопротивления изоляции	—	34002
Фидер 240. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34003
Фидер 240. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34004
Фидер 240. Датчик отключен	—	34005
Фидер 241. Исправность датчика	—	34100
Фидер 241. Изоляция в норме	—	34101
Фидер 241. Снижение сопротивления изоляции	—	34102
Фидер 241. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34103
Фидер 241. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34104
Фидер 241. Датчик отключен	—	34105
Фидер 242. Исправность датчика	—	34200
Фидер 242. Изоляция в норме	—	34201
Фидер 242. Снижение сопротивления изоляции	—	34202
Фидер 242. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34203
Фидер 242. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34204
Фидер 242. Датчик отключен	—	34205
Фидер 243. Исправность датчика	—	34300
Фидер 243. Изоляция в норме	—	34301
Фидер 243. Снижение сопротивления изоляции	—	34302
Фидер 243. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34303
Фидер 243. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34304
Фидер 243. Датчик отключен	—	34305
Фидер 244. Исправность датчика	—	34400
Фидер 244. Изоляция в норме	—	34401
Фидер 244. Снижение сопротивления изоляции	—	34402
Фидер 244. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34403
Фидер 244. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34404
Фидер 244. Датчик отключен	—	34405
Фидер 245. Исправность датчика	—	34500
Фидер 245. Изоляция в норме	—	34501
Фидер 245. Снижение сопротивления изоляции	—	34502
Фидер 245. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34503
Фидер 245. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34504
Фидер 245. Датчик отключен	—	34505
Фидер 246. Исправность датчика	—	34600
Фидер 246. Изоляция в норме	—	34601

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		114

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 246. Снижение сопротивления изоляции	—	34602
Фидер 246. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34603
Фидер 246. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34604
Фидер 246. Датчик отключен	—	34605
Фидер 247. Исправность датчика	—	34700
Фидер 247. Изоляция в норме	—	34701
Фидер 247. Снижение сопротивления изоляции	—	34702
Фидер 247. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34703
Фидер 247. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34704
Фидер 247. Датчик отключен	—	34705
Фидер 248. Исправность датчика	—	34800
Фидер 248. Изоляция в норме	—	34801
Фидер 248. Снижение сопротивления изоляции	—	34802
Фидер 248. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34803
Фидер 248. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34804
Фидер 248. Датчик отключен	—	34805
Фидер 249. Исправность датчика	—	34900
Фидер 249. Изоляция в норме	—	34901
Фидер 249. Снижение сопротивления изоляции	—	34902
Фидер 249. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	34903
Фидер 249. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	34904
Фидер 249. Датчик отключен	—	34905
Фидер 250. Исправность датчика	—	35000
Фидер 250. Изоляция в норме	—	35001
Фидер 250. Снижение сопротивления изоляции	—	35002
Фидер 250. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	35003
Фидер 250. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	35004
Фидер 250. Датчик отключен	—	35005
Фидер 251. Исправность датчика	—	35100
Фидер 251. Изоляция в норме	—	35101
Фидер 251. Снижение сопротивления изоляции	—	35102
Фидер 251. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	35103
Фидер 251. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	35104
Фидер 251. Датчик отключен	—	35105
Фидер 252. Исправность датчика	—	35200
Фидер 252. Изоляция в норме	—	35201
Фидер 252. Снижение сопротивления изоляции	—	35202
Фидер 252. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	35203
Фидер 252. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	35204
Фидер 252. Датчик отключен	—	35205
Фидер 253. Исправность датчика	—	35300
Фидер 253. Изоляция в норме	—	35301
Фидер 253. Снижение сопротивления изоляции	—	35302
Фидер 253. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	35303
Фидер 253. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	35304

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		115

Название сигнала	Значение	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 253. Датчик отключен	—	35305
Фидер 254. Исправность датчика	—	35400
Фидер 254. Изоляция в норме	—	35401
Фидер 254. Снижение сопротивления изоляции	—	35402
Фидер 254. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	35403
Фидер 254. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	35404
Фидер 254. Датчик отключен	—	35405
Фидер 255. Исправность датчика	—	35500
Фидер 255. Изоляция в норме	—	35501
Фидер 255. Снижение сопротивления изоляции	—	35502
Фидер 255. Повреждение изоляции по положительному полюсу	—	35503
Фидер 255. Повреждение изоляции по отрицательному полюсу	—	35504
Фидер 255. Датчик отключен	—	35505
Состояние СКИ. Неисправность сети	—	40000
Состояние СКИ. Обрыв РЕ	—	40001
Состояние СКИ. Uab < нормы	—	40002
Состояние СКИ. U- > уставки	—	40003

Таблица Е.2 – Перечень сигналов телеизмерения

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Вся сеть. Сопротивление изоляции	—	кОм	10070
Вся сеть. Уставка снижения 1 (уставка предупреждения)	—	кОм	10071
Вся сеть. Уставка снижения 2 (уставка аварии)	—	кОм	10072
Фидер 1. Сопротивление изоляции	—	кОм	10170
Фидер 1. Уставка снижения	—	кОм	10171
Фидер 2. Сопротивление изоляции	—	кОм	10270
Фидер 2. Уставка снижения	—	кОм	10271
Фидер 3. Сопротивление изоляции	—	кОм	10370
Фидер 3. Уставка снижения	—	кОм	10371
Фидер 4. Сопротивление изоляции	—	кОм	10470
Фидер 4. Уставка снижения	—	кОм	10471
Фидер 5. Сопротивление изоляции	—	кОм	10570
Фидер 5. Уставка снижения	—	кОм	10571
Фидер 6. Сопротивление изоляции	—	кОм	10670
Фидер 6. Уставка снижения	—	кОм	10671
Фидер 7. Сопротивление изоляции	—	кОм	10770
Фидер 7. Уставка снижения	—	кОм	10771
Фидер 8. Сопротивление изоляции	—	кОм	10870
Фидер 8. Уставка снижения	—	кОм	10871
Фидер 9. Сопротивление изоляции	—	кОм	10970
Фидер 9. Уставка снижения	—	кОм	10971
Фидер 10. Сопротивление изоляции	—	кОм	11070
Фидер 10. Уставка снижения	—	кОм	11071
Фидер 11. Сопротивление изоляции	—	кОм	11170

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.656122.014 РЭ

Лист

116

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 11. Уставка снижения	—	кОм	11171
Фидер 12. Сопротивление изоляции	—	кОм	11270
Фидер 12. Уставка снижения	—	кОм	11271
Фидер 13. Сопротивление изоляции	—	кОм	11370
Фидер 13. Уставка снижения	—	кОм	11371
Фидер 14. Сопротивление изоляции	—	кОм	11470
Фидер 14. Уставка снижения	—	кОм	11471
Фидер 15. Сопротивление изоляции	—	кОм	11570
Фидер 15. Уставка снижения	—	кОм	11571
Фидер 16. Сопротивление изоляции	—	кОм	11670
Фидер 16. Уставка снижения	—	кОм	11671
Фидер 17. Сопротивление изоляции	—	кОм	11770
Фидер 17. Уставка снижения	—	кОм	11771
Фидер 18. Сопротивление изоляции	—	кОм	11870
Фидер 18. Уставка снижения	—	кОм	11871
Фидер 19. Сопротивление изоляции	—	кОм	11970
Фидер 19. Уставка снижения	—	кОм	11971
Фидер 20. Сопротивление изоляции	—	кОм	12070
Фидер 20. Уставка снижения	—	кОм	12071
Фидер 21. Сопротивление изоляции	—	кОм	12170
Фидер 21. Уставка снижения	—	кОм	12171
Фидер 22. Сопротивление изоляции	—	кОм	12270
Фидер 22. Уставка снижения	—	кОм	12271
Фидер 23. Сопротивление изоляции	—	кОм	12370
Фидер 23. Уставка снижения	—	кОм	12371
Фидер 24. Сопротивление изоляции	—	кОм	12470
Фидер 24. Уставка снижения	—	кОм	12471
Фидер 25. Сопротивление изоляции	—	кОм	12570
Фидер 25. Уставка снижения	—	кОм	12571
Фидер 26. Сопротивление изоляции	—	кОм	12670
Фидер 26. Уставка снижения	—	кОм	12671
Фидер 27. Сопротивление изоляции	—	кОм	12770
Фидер 27. Уставка снижения	—	кОм	12771
Фидер 28. Сопротивление изоляции	—	кОм	12870
Фидер 28. Уставка снижения	—	кОм	12871
Фидер 29. Сопротивление изоляции	—	кОм	12970
Фидер 29. Уставка снижения	—	кОм	12971
Фидер 30. Сопротивление изоляции	—	кОм	13070
Фидер 30. Уставка снижения	—	кОм	13071
Фидер 31. Сопротивление изоляции	—	кОм	13170
Фидер 31. Уставка снижения	—	кОм	13171
Фидер 32. Сопротивление изоляции	—	кОм	13270
Фидер 32. Уставка снижения	—	кОм	13271
Фидер 33. Сопротивление изоляции	—	кОм	13370
Фидер 33. Уставка снижения	—	кОм	13371
Фидер 34. Сопротивление изоляции	—	кОм	13470
Фидер 34. Уставка снижения	—	кОм	13471
Фидер 35. Сопротивление изоляции	—	кОм	13570
Фидер 35. Уставка снижения	—	кОм	13571

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		117
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 36. Сопротивление изоляции	—	кОм	13670
Фидер 36. Уставка снижения	—	кОм	13671
Фидер 37. Сопротивление изоляции	—	кОм	13770
Фидер 37. Уставка снижения	—	кОм	13771
Фидер 38. Сопротивление изоляции	—	кОм	13870
Фидер 38. Уставка снижения	—	кОм	13871
Фидер 39. Сопротивление изоляции	—	кОм	13970
Фидер 39. Уставка снижения	—	кОм	13971
Фидер 40. Сопротивление изоляции	—	кОм	14070
Фидер 40. Уставка снижения	—	кОм	14071
Фидер 41. Сопротивление изоляции	—	кОм	14170
Фидер 41. Уставка снижения	—	кОм	14171
Фидер 42. Сопротивление изоляции	—	кОм	14270
Фидер 42. Уставка снижения	—	кОм	14271
Фидер 43. Сопротивление изоляции	—	кОм	14370
Фидер 43. Уставка снижения	—	кОм	14371
Фидер 44. Сопротивление изоляции	—	кОм	14470
Фидер 44. Уставка снижения	—	кОм	14471
Фидер 45. Сопротивление изоляции	—	кОм	14570
Фидер 45. Уставка снижения	—	кОм	14571
Фидер 46. Сопротивление изоляции	—	кОм	14670
Фидер 46. Уставка снижения	—	кОм	14671
Фидер 47. Сопротивление изоляции	—	кОм	14770
Фидер 47. Уставка снижения	—	кОм	14771
Фидер 48. Сопротивление изоляции	—	кОм	14870
Фидер 48. Уставка снижения	—	кОм	14871
Фидер 49. Сопротивление изоляции	—	кОм	14970
Фидер 49. Уставка снижения	—	кОм	14971
Фидер 50. Сопротивление изоляции	—	кОм	15070
Фидер 50. Уставка снижения	—	кОм	15071
Фидер 51. Сопротивление изоляции	—	кОм	15170
Фидер 51. Уставка снижения	—	кОм	15171
Фидер 52. Сопротивление изоляции	—	кОм	15270
Фидер 52. Уставка снижения	—	кОм	15271
Фидер 53. Сопротивление изоляции	—	кОм	15370
Фидер 53. Уставка снижения	—	кОм	15371
Фидер 54. Сопротивление изоляции	—	кОм	15470
Фидер 54. Уставка снижения	—	кОм	15471
Фидер 55. Сопротивление изоляции	—	кОм	15570
Фидер 55. Уставка снижения	—	кОм	15571
Фидер 56. Сопротивление изоляции	—	кОм	15670
Фидер 56. Уставка снижения	—	кОм	15671
Фидер 57. Сопротивление изоляции	—	кОм	15770
Фидер 57. Уставка снижения	—	кОм	15771
Фидер 58. Сопротивление изоляции	—	кОм	15870
Фидер 58. Уставка снижения	—	кОм	15871
Фидер 59. Сопротивление изоляции	—	кОм	15970
Фидер 59. Уставка снижения	—	кОм	15971
Фидер 60. Сопротивление изоляции	—	кОм	16070

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		118

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 60. Уставка снижения	—	кОм	16071
Фидер 61. Сопротивление изоляции	—	кОм	16170
Фидер 61. Уставка снижения	—	кОм	16171
Фидер 62. Сопротивление изоляции	—	кОм	16270
Фидер 62. Уставка снижения	—	кОм	16271
Фидер 63. Сопротивление изоляции	—	кОм	16370
Фидер 63. Уставка снижения	—	кОм	16371
Фидер 64. Сопротивление изоляции	—	кОм	16470
Фидер 64. Уставка снижения	—	кОм	16471
Фидер 65. Сопротивление изоляции	—	кОм	16570
Фидер 65. Уставка снижения	—	кОм	16571
Фидер 66. Сопротивление изоляции	—	кОм	16670
Фидер 66. Уставка снижения	—	кОм	16671
Фидер 67. Сопротивление изоляции	—	кОм	16770
Фидер 67. Уставка снижения	—	кОм	16771
Фидер 68. Сопротивление изоляции	—	кОм	16870
Фидер 68. Уставка снижения	—	кОм	16871
Фидер 69. Сопротивление изоляции	—	кОм	16970
Фидер 69. Уставка снижения	—	кОм	16971
Фидер 70. Сопротивление изоляции	—	кОм	17070
Фидер 70. Уставка снижения	—	кОм	17071
Фидер 71. Сопротивление изоляции	—	кОм	17170
Фидер 71. Уставка снижения	—	кОм	17171
Фидер 72. Сопротивление изоляции	—	кОм	17270
Фидер 72. Уставка снижения	—	кОм	17271
Фидер 73. Сопротивление изоляции	—	кОм	17370
Фидер 73. Уставка снижения	—	кОм	17371
Фидер 74. Сопротивление изоляции	—	кОм	17470
Фидер 74. Уставка снижения	—	кОм	17471
Фидер 75. Сопротивление изоляции	—	кОм	17570
Фидер 75. Уставка снижения	—	кОм	17571
Фидер 76. Сопротивление изоляции	—	кОм	17670
Фидер 76. Уставка снижения	—	кОм	17671
Фидер 77. Сопротивление изоляции	—	кОм	17770
Фидер 77. Уставка снижения	—	кОм	17771
Фидер 78. Сопротивление изоляции	—	кОм	17870
Фидер 78. Уставка снижения	—	кОм	17871
Фидер 79. Сопротивление изоляции	—	кОм	17970
Фидер 79. Уставка снижения	—	кОм	17971
Фидер 80. Сопротивление изоляции	—	кОм	18070
Фидер 80. Уставка снижения	—	кОм	18071
Фидер 81. Сопротивление изоляции	—	кОм	18170
Фидер 81. Уставка снижения	—	кОм	18171
Фидер 82. Сопротивление изоляции	—	кОм	18270
Фидер 82. Уставка снижения	—	кОм	18271
Фидер 83. Сопротивление изоляции	—	кОм	18370
Фидер 83. Уставка снижения	—	кОм	18371
Фидер 84. Сопротивление изоляции	—	кОм	18470
Фидер 84. Уставка снижения	—	кОм	18471

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		119

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 85. Сопротивление изоляции	—	кОм	18570
Фидер 85. Уставка снижения	—	кОм	18571
Фидер 86. Сопротивление изоляции	—	кОм	18670
Фидер 86. Уставка снижения	—	кОм	18671
Фидер 87. Сопротивление изоляции	—	кОм	18770
Фидер 87. Уставка снижения	—	кОм	18771
Фидер 88. Сопротивление изоляции	—	кОм	18870
Фидер 88. Уставка снижения	—	кОм	18871
Фидер 89. Сопротивление изоляции	—	кОм	18970
Фидер 89. Уставка снижения	—	кОм	18971
Фидер 90. Сопротивление изоляции	—	кОм	19070
Фидер 90. Уставка снижения	—	кОм	19071
Фидер 91. Сопротивление изоляции	—	кОм	19170
Фидер 91. Уставка снижения	—	кОм	19171
Фидер 92. Сопротивление изоляции	—	кОм	19270
Фидер 92. Уставка снижения	—	кОм	19271
Фидер 93. Сопротивление изоляции	—	кОм	19370
Фидер 93. Уставка снижения	—	кОм	19371
Фидер 94. Сопротивление изоляции	—	кОм	19470
Фидер 94. Уставка снижения	—	кОм	19471
Фидер 95. Сопротивление изоляции	—	кОм	19570
Фидер 95. Уставка снижения	—	кОм	19571
Фидер 96. Сопротивление изоляции	—	кОм	19670
Фидер 96. Уставка снижения	—	кОм	19671
Фидер 97. Сопротивление изоляции	—	кОм	19770
Фидер 97. Уставка снижения	—	кОм	19771
Фидер 98. Сопротивление изоляции	—	кОм	19870
Фидер 98. Уставка снижения	—	кОм	19871
Фидер 99. Сопротивление изоляции	—	кОм	19970
Фидер 99. Уставка снижения	—	кОм	19971
Фидер 100. Сопротивление изоляции	—	кОм	20070
Фидер 100. Уставка снижения	—	кОм	20071
Фидер 101. Сопротивление изоляции	—	кОм	20170
Фидер 101. Уставка снижения	—	кОм	20171
Фидер 102. Сопротивление изоляции	—	кОм	20270
Фидер 102. Уставка снижения	—	кОм	20271
Фидер 103. Сопротивление изоляции	—	кОм	20370
Фидер 103. Уставка снижения	—	кОм	20371
Фидер 104. Сопротивление изоляции	—	кОм	20470
Фидер 104. Уставка снижения	—	кОм	20471
Фидер 105. Сопротивление изоляции	—	кОм	20570
Фидер 105. Уставка снижения	—	кОм	20571
Фидер 106. Сопротивление изоляции	—	кОм	20670
Фидер 106. Уставка снижения	—	кОм	20671
Фидер 107. Сопротивление изоляции	—	кОм	20770
Фидер 107. Уставка снижения	—	кОм	20771
Фидер 108. Сопротивление изоляции	—	кОм	20870
Фидер 108. Уставка снижения	—	кОм	20871
Фидер 109. Сопротивление изоляции	—	кОм	20970

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		120
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 109. Уставка снижения	—	кОм	20971
Фидер 110. Сопротивление изоляции	—	кОм	21070
Фидер 110. Уставка снижения	—	кОм	21071
Фидер 111. Сопротивление изоляции	—	кОм	21170
Фидер 111. Уставка снижения	—	кОм	21171
Фидер 112. Сопротивление изоляции	—	кОм	21270
Фидер 112. Уставка снижения	—	кОм	21271
Фидер 113. Сопротивление изоляции	—	кОм	21370
Фидер 113. Уставка снижения	—	кОм	21371
Фидер 114. Сопротивление изоляции	—	кОм	21470
Фидер 114. Уставка снижения	—	кОм	21471
Фидер 115. Сопротивление изоляции	—	кОм	21570
Фидер 115. Уставка снижения	—	кОм	21571
Фидер 116. Сопротивление изоляции	—	кОм	21670
Фидер 116. Уставка снижения	—	кОм	21671
Фидер 117. Сопротивление изоляции	—	кОм	21770
Фидер 117. Уставка снижения	—	кОм	21771
Фидер 118. Сопротивление изоляции	—	кОм	21870
Фидер 118. Уставка снижения	—	кОм	21871
Фидер 119. Сопротивление изоляции	—	кОм	21970
Фидер 119. Уставка снижения	—	кОм	21971
Фидер 120. Сопротивление изоляции	—	кОм	22070
Фидер 120. Уставка снижения	—	кОм	22071
Фидер 121. Сопротивление изоляции	—	кОм	22170
Фидер 121. Уставка снижения	—	кОм	22171
Фидер 122. Сопротивление изоляции	—	кОм	22270
Фидер 122. Уставка снижения	—	кОм	22271
Фидер 123. Сопротивление изоляции	—	кОм	22370
Фидер 123. Уставка снижения	—	кОм	22371
Фидер 124. Сопротивление изоляции	—	кОм	22470
Фидер 124. Уставка снижения	—	кОм	22471
Фидер 125. Сопротивление изоляции	—	кОм	22570
Фидер 125. Уставка снижения	—	кОм	22571
Фидер 126. Сопротивление изоляции	—	кОм	22670
Фидер 126. Уставка снижения	—	кОм	22671
Фидер 127. Сопротивление изоляции	—	кОм	22770
Фидер 127. Уставка снижения	—	кОм	22771
Фидер 128. Сопротивление изоляции	—	кОм	22870
Фидер 128. Уставка снижения	—	кОм	22871
Фидер 129. Сопротивление изоляции	—	кОм	22970
Фидер 129. Уставка снижения	—	кОм	22971
Фидер 130. Сопротивление изоляции	—	кОм	23070
Фидер 130. Уставка снижения	—	кОм	23071
Фидер 131. Сопротивление изоляции	—	кОм	23170
Фидер 131. Уставка снижения	—	кОм	23171
Фидер 132. Сопротивление изоляции	—	кОм	23270
Фидер 132. Уставка снижения	—	кОм	23271
Фидер 133. Сопротивление изоляции	—	кОм	23370
Фидер 133. Уставка снижения	—	кОм	23371

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		121

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 134. Сопротивление изоляции	—	кОм	23470
Фидер 134. Уставка снижения	—	кОм	23471
Фидер 135. Сопротивление изоляции	—	кОм	23570
Фидер 135. Уставка снижения	—	кОм	23571
Фидер 136. Сопротивление изоляции	—	кОм	23670
Фидер 136. Уставка снижения	—	кОм	23671
Фидер 137. Сопротивление изоляции	—	кОм	23770
Фидер 137. Уставка снижения	—	кОм	23771
Фидер 138. Сопротивление изоляции	—	кОм	23870
Фидер 138. Уставка снижения	—	кОм	23871
Фидер 139. Сопротивление изоляции	—	кОм	23970
Фидер 139. Уставка снижения	—	кОм	23971
Фидер 140. Сопротивление изоляции	—	кОм	24070
Фидер 140. Уставка снижения	—	кОм	24071
Фидер 141. Сопротивление изоляции	—	кОм	24170
Фидер 141. Уставка снижения	—	кОм	24171
Фидер 142. Сопротивление изоляции	—	кОм	24270
Фидер 142. Уставка снижения	—	кОм	24271
Фидер 143. Сопротивление изоляции	—	кОм	24370
Фидер 143. Уставка снижения	—	кОм	24371
Фидер 144. Сопротивление изоляции	—	кОм	24470
Фидер 144. Уставка снижения	—	кОм	24471
Фидер 145. Сопротивление изоляции	—	кОм	24570
Фидер 145. Уставка снижения	—	кОм	24571
Фидер 146. Сопротивление изоляции	—	кОм	24670
Фидер 146. Уставка снижения	—	кОм	24671
Фидер 147. Сопротивление изоляции	—	кОм	24770
Фидер 147. Уставка снижения	—	кОм	24771
Фидер 148. Сопротивление изоляции	—	кОм	24870
Фидер 148. Уставка снижения	—	кОм	24871
Фидер 149. Сопротивление изоляции	—	кОм	24970
Фидер 149. Уставка снижения	—	кОм	24971
Фидер 150. Сопротивление изоляции	—	кОм	25070
Фидер 150. Уставка снижения	—	кОм	25071
Фидер 151. Сопротивление изоляции	—	кОм	25170
Фидер 151. Уставка снижения	—	кОм	25171
Фидер 152. Сопротивление изоляции	—	кОм	25270
Фидер 152. Уставка снижения	—	кОм	25271
Фидер 153. Сопротивление изоляции	—	кОм	25370
Фидер 153. Уставка снижения	—	кОм	25371
Фидер 154. Сопротивление изоляции	—	кОм	25470
Фидер 154. Уставка снижения	—	кОм	25471
Фидер 155. Сопротивление изоляции	—	кОм	25570
Фидер 155. Уставка снижения	—	кОм	25571
Фидер 156. Сопротивление изоляции	—	кОм	25670
Фидер 156. Уставка снижения	—	кОм	25671
Фидер 157. Сопротивление изоляции	—	кОм	25770
Фидер 157. Уставка снижения	—	кОм	25771
Фидер 158. Сопротивление изоляции	—	кОм	25870

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		122
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 158. Уставка снижения	—	кОм	25871
Фидер 159. Сопротивление изоляции	—	кОм	25970
Фидер 159. Уставка снижения	—	кОм	25971
Фидер 160. Сопротивление изоляции	—	кОм	26070
Фидер 160. Уставка снижения	—	кОм	26071
Фидер 161. Сопротивление изоляции	—	кОм	26170
Фидер 161. Уставка снижения	—	кОм	26171
Фидер 162. Сопротивление изоляции	—	кОм	26270
Фидер 162. Уставка снижения	—	кОм	26271
Фидер 163. Сопротивление изоляции	—	кОм	26370
Фидер 163. Уставка снижения	—	кОм	26371
Фидер 164. Сопротивление изоляции	—	кОм	26470
Фидер 164. Уставка снижения	—	кОм	26471
Фидер 165. Сопротивление изоляции	—	кОм	26570
Фидер 165. Уставка снижения	—	кОм	26571
Фидер 166. Сопротивление изоляции	—	кОм	26670
Фидер 166. Уставка снижения	—	кОм	26671
Фидер 167. Сопротивление изоляции	—	кОм	26770
Фидер 167. Уставка снижения	—	кОм	26771
Фидер 168. Сопротивление изоляции	—	кОм	26870
Фидер 168. Уставка снижения	—	кОм	26871
Фидер 169. Сопротивление изоляции	—	кОм	26970
Фидер 169. Уставка снижения	—	кОм	26971
Фидер 170. Сопротивление изоляции	—	кОм	27070
Фидер 170. Уставка снижения	—	кОм	27071
Фидер 171. Сопротивление изоляции	—	кОм	27170
Фидер 171. Уставка снижения	—	кОм	27171
Фидер 172. Сопротивление изоляции	—	кОм	27270
Фидер 172. Уставка снижения	—	кОм	27271
Фидер 173. Сопротивление изоляции	—	кОм	27370
Фидер 173. Уставка снижения	—	кОм	27371
Фидер 174. Сопротивление изоляции	—	кОм	27470
Фидер 174. Уставка снижения	—	кОм	27471
Фидер 175. Сопротивление изоляции	—	кОм	27570
Фидер 175. Уставка снижения	—	кОм	27571
Фидер 176. Сопротивление изоляции	—	кОм	27670
Фидер 176. Уставка снижения	—	кОм	27671
Фидер 177. Сопротивление изоляции	—	кОм	27770
Фидер 177. Уставка снижения	—	кОм	27771
Фидер 178. Сопротивление изоляции	—	кОм	27870
Фидер 178. Уставка снижения	—	кОм	27871
Фидер 179. Сопротивление изоляции	—	кОм	27970
Фидер 179. Уставка снижения	—	кОм	27971
Фидер 180. Сопротивление изоляции	—	кОм	28070
Фидер 180. Уставка снижения	—	кОм	28071
Фидер 181. Сопротивление изоляции	—	кОм	28170
Фидер 181. Уставка снижения	—	кОм	28171
Фидер 182. Сопротивление изоляции	—	кОм	28270
Фидер 182. Уставка снижения	—	кОм	28271

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		123

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 183. Сопротивление изоляции	—	кОм	28370
Фидер 183. Уставка снижения	—	кОм	28371
Фидер 184. Сопротивление изоляции	—	кОм	28470
Фидер 184. Уставка снижения	—	кОм	28471
Фидер 185. Сопротивление изоляции	—	кОм	28570
Фидер 185. Уставка снижения	—	кОм	28571
Фидер 186. Сопротивление изоляции	—	кОм	28670
Фидер 186. Уставка снижения	—	кОм	28671
Фидер 187. Сопротивление изоляции	—	кОм	28770
Фидер 187. Уставка снижения	—	кОм	28771
Фидер 188. Сопротивление изоляции	—	кОм	28870
Фидер 188. Уставка снижения	—	кОм	28871
Фидер 189. Сопротивление изоляции	—	кОм	28970
Фидер 189. Уставка снижения	—	кОм	28971
Фидер 190. Сопротивление изоляции	—	кОм	29070
Фидер 190. Уставка снижения	—	кОм	29071
Фидер 191. Сопротивление изоляции	—	кОм	29170
Фидер 191. Уставка снижения	—	кОм	29171
Фидер 192. Сопротивление изоляции	—	кОм	29270
Фидер 192. Уставка снижения	—	кОм	29271
Фидер 193. Сопротивление изоляции	—	кОм	29370
Фидер 193. Уставка снижения	—	кОм	29371
Фидер 194. Сопротивление изоляции	—	кОм	29470
Фидер 194. Уставка снижения	—	кОм	29471
Фидер 195. Сопротивление изоляции	—	кОм	29570
Фидер 195. Уставка снижения	—	кОм	29571
Фидер 196. Сопротивление изоляции	—	кОм	29670
Фидер 196. Уставка снижения	—	кОм	29671
Фидер 197. Сопротивление изоляции	—	кОм	29770
Фидер 197. Уставка снижения	—	кОм	29771
Фидер 198. Сопротивление изоляции	—	кОм	29870
Фидер 198. Уставка снижения	—	кОм	29871
Фидер 199. Сопротивление изоляции	—	кОм	29970
Фидер 199. Уставка снижения	—	кОм	29971
Фидер 200. Сопротивление изоляции	—	кОм	30070
Фидер 200. Уставка снижения	—	кОм	30071
Фидер 201. Сопротивление изоляции	—	кОм	30170
Фидер 201. Уставка снижения	—	кОм	30171
Фидер 202. Сопротивление изоляции	—	кОм	30270
Фидер 202. Уставка снижения	—	кОм	30271
Фидер 203. Сопротивление изоляции	—	кОм	30370
Фидер 203. Уставка снижения	—	кОм	30371
Фидер 204. Сопротивление изоляции	—	кОм	30470
Фидер 204. Уставка снижения	—	кОм	30471
Фидер 205. Сопротивление изоляции	—	кОм	30570
Фидер 205. Уставка снижения	—	кОм	30571
Фидер 206. Сопротивление изоляции	—	кОм	30670
Фидер 206. Уставка снижения	—	кОм	30671
Фидер 207. Сопротивление изоляции	—	кОм	30770

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		124

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 207. Уставка снижения	—	кОм	30771
Фидер 208. Сопротивление изоляции	—	кОм	30870
Фидер 208. Уставка снижения	—	кОм	30871
Фидер 209. Сопротивление изоляции	—	кОм	30970
Фидер 209. Уставка снижения	—	кОм	30971
Фидер 210. Сопротивление изоляции	—	кОм	31070
Фидер 210. Уставка снижения	—	кОм	31071
Фидер 211. Сопротивление изоляции	—	кОм	31170
Фидер 211. Уставка снижения	—	кОм	31171
Фидер 212. Сопротивление изоляции	—	кОм	31270
Фидер 212. Уставка снижения	—	кОм	31271
Фидер 213. Сопротивление изоляции	—	кОм	31370
Фидер 213. Уставка снижения	—	кОм	31371
Фидер 214. Сопротивление изоляции	—	кОм	31470
Фидер 214. Уставка снижения	—	кОм	31471
Фидер 215. Сопротивление изоляции	—	кОм	31570
Фидер 215. Уставка снижения	—	кОм	31571
Фидер 216. Сопротивление изоляции	—	кОм	31670
Фидер 216. Уставка снижения	—	кОм	31671
Фидер 217. Сопротивление изоляции	—	кОм	31770
Фидер 217. Уставка снижения	—	кОм	31771
Фидер 218. Сопротивление изоляции	—	кОм	31870
Фидер 218. Уставка снижения	—	кОм	31871
Фидер 219. Сопротивление изоляции	—	кОм	31970
Фидер 219. Уставка снижения	—	кОм	31971
Фидер 220. Сопротивление изоляции	—	кОм	32070
Фидер 220. Уставка снижения	—	кОм	32071
Фидер 221. Сопротивление изоляции	—	кОм	32170
Фидер 221. Уставка снижения	—	кОм	32171
Фидер 222. Сопротивление изоляции	—	кОм	32270
Фидер 222. Уставка снижения	—	кОм	32271
Фидер 223. Сопротивление изоляции	—	кОм	32370
Фидер 223. Уставка снижения	—	кОм	32371
Фидер 224. Сопротивление изоляции	—	кОм	32470
Фидер 224. Уставка снижения	—	кОм	32471
Фидер 225. Сопротивление изоляции	—	кОм	32570
Фидер 225. Уставка снижения	—	кОм	32571
Фидер 226. Сопротивление изоляции	—	кОм	32670
Фидер 226. Уставка снижения	—	кОм	32671
Фидер 227. Сопротивление изоляции	—	кОм	32770
Фидер 227. Уставка снижения	—	кОм	32771
Фидер 228. Сопротивление изоляции	—	кОм	32870
Фидер 228. Уставка снижения	—	кОм	32871
Фидер 229. Сопротивление изоляции	—	кОм	32970
Фидер 229. Уставка снижения	—	кОм	32971
Фидер 230. Сопротивление изоляции	—	кОм	33070
Фидер 230. Уставка снижения	—	кОм	33071
Фидер 231. Сопротивление изоляции	—	кОм	33170
Фидер 231. Уставка снижения	—	кОм	33171

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		125

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Фидер 232. Сопротивление изоляции	—	кОм	33270
Фидер 232. Уставка снижения	—	кОм	33271
Фидер 233. Сопротивление изоляции	—	кОм	33370
Фидер 233. Уставка снижения	—	кОм	33371
Фидер 234. Сопротивление изоляции	—	кОм	33470
Фидер 234. Уставка снижения	—	кОм	33471
Фидер 235. Сопротивление изоляции	—	кОм	33570
Фидер 235. Уставка снижения	—	кОм	33571
Фидер 236. Сопротивление изоляции	—	кОм	33670
Фидер 236. Уставка снижения	—	кОм	33671
Фидер 237. Сопротивление изоляции	—	кОм	33770
Фидер 237. Уставка снижения	—	кОм	33771
Фидер 238. Сопротивление изоляции	—	кОм	33870
Фидер 238. Уставка снижения	—	кОм	33871
Фидер 239. Сопротивление изоляции	—	кОм	33970
Фидер 239. Уставка снижения	—	кОм	33971
Фидер 240. Сопротивление изоляции	—	кОм	34070
Фидер 240. Уставка снижения	—	кОм	34071
Фидер 241. Сопротивление изоляции	—	кОм	34170
Фидер 241. Уставка снижения	—	кОм	34171
Фидер 242. Сопротивление изоляции	—	кОм	34270
Фидер 242. Уставка снижения	—	кОм	34271
Фидер 243. Сопротивление изоляции	—	кОм	34370
Фидер 243. Уставка снижения	—	кОм	34371
Фидер 244. Сопротивление изоляции	—	кОм	34470
Фидер 244. Уставка снижения	—	кОм	34471
Фидер 245. Сопротивление изоляции	—	кОм	34570
Фидер 245. Уставка снижения	—	кОм	34571
Фидер 246. Сопротивление изоляции	—	кОм	34670
Фидер 246. Уставка снижения	—	кОм	34671
Фидер 247. Сопротивление изоляции	—	кОм	34770
Фидер 247. Уставка снижения	—	кОм	34771
Фидер 248. Сопротивление изоляции	—	кОм	34870
Фидер 248. Уставка снижения	—	кОм	34871
Фидер 249. Сопротивление изоляции	—	кОм	34970
Фидер 249. Уставка снижения	—	кОм	34971
Фидер 250. Сопротивление изоляции	—	кОм	35070
Фидер 250. Уставка снижения	—	кОм	35071
Фидер 251. Сопротивление изоляции	—	кОм	35170
Фидер 251. Уставка снижения	—	кОм	35171
Фидер 252. Сопротивление изоляции	—	кОм	35270
Фидер 252. Уставка снижения	—	кОм	35271
Фидер 253. Сопротивление изоляции	—	кОм	35370
Фидер 253. Уставка снижения	—	кОм	35371
Фидер 254. Сопротивление изоляции	—	кОм	35470
Фидер 254. Уставка снижения	—	кОм	35471
Фидер 255. Сопротивление изоляции	—	кОм	35570
Фидер 255. Уставка снижения	—	кОм	35571
Состояние СКИ. Напряжение U+ (мин./комм.)	—	В	40070

Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл. 4047/Э5	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		126

Название сигнала	Значение	Единица измерения	Адрес по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004
Состояние СКИ. Напряжение U- (мин./комм.)	—	В	40071
Состояние СКИ. Напряжение АБ Uab	—	В	40072
Состояние СКИ. Напряжение U+ (ср./контр.)	—	В	40073
Состояние СКИ. Напряжение U- (ср./контр.)	—	В	40074
Состояние СКИ. Количество установленных датчиков	—	шт.	40075

## Е.2 Данные для настройки связи по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004

IP-адрес контроллера: смотри меню **Настройка сети** IP-адрес СКИ1.

Порт: 2404.

Длина адреса ASDU = 2 байт.

Общий адрес ASDU = 0x07.

Длина адреса объекта = 3 байт.

Сигналы телесигнализации (ТС) передаются в ASDU30 (дискретное значение с меткой времени) при изменении состояния, или в ответ на команду «общий опрос».

Сигналы телеизмерения (ТИ) передаются в ASDU36 (значение с плавающей запятой с меткой времени) периодически, либо при изменении значения, или в ответ на команду «общий опрос».

## Е.3 Данные для настройки связи по протоколу Modbus TCP

IP-адрес контроллера: см. меню **Настройка сети** IP-адрес СКИ1.

Порт: 502.

Для чтения дискретных сигналов необходимо использовать команду READ DISCRETE INPUTS (код команды 2). Для чтения аналоговых сигналов необходимо использовать команду READ INPUT REGISTERS (код команды 4).

Адреса выдачи сигналов по протоколу Modbus TCP совпадают с адресами ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инд. № подл.	4047/Э5					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021			127
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

**Приложение Ж  
(рекомендуемое)**

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

Таблица Ж.1

Контролируемый параметр	Диапазон измеряемых (контролируемых) величин	Рекомендуемое оборудование <sup>1)</sup>	
		Наименование	Основные технические характеристики
Температура, влажность, давление	(25 ± 10) °С; от 45 до 80 %; (84,0 – 106,7) кПа	Прибор комбинированный Testo 622	(-10...+60) °С, ПГ ± 0,4 °С; (10 – 95) %, ПГ ± 0,3 % ОВ; (300 – 1200) гПа, ПГ ± 5 гПа
Сопротивление изоляции	св. 1 МОм; св. 1000 МОм	Мегаомметр Е6-24	10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ ± (3 % + 3 е.м.р.); U <sub>тест</sub> = 500; 1000; 2500 В
Электрическая прочность изоляции	2 кВ	Устройство пробивного напряжения TOS 5051A	до 5 кВ; ПГ ± 3 %
Защитное заземление	0,1 Ом	Мультиметр цифровой АРРА-109N	10 МОм – 2 ГОм; ПГ ± (0,3 % + 30 е.м.р.)
		Комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-51	(0,15 – 60) А; ПГ ± 0,5 % (0,05 – 240) В; ПГ ± 0,5 %
Режимы работы, характеристики	(0 – 100) мА; (0 – 300) В	Мультиметр цифровой АРРА-109N	1 мкВ – 1000 В; ПГ ± (0,06 % + 10 е.м.р.); –U 1 мкВ – 750 В; ПГ ± (0,7 % + 50 е.м.р.); ~U 1 мкА – 10 А ПГ ± (0,2 % + 40 е.м.р.); –I 1 мкА – 10 А ПГ ± (0,8 % + 50 е.м.р.); ~I 10 МОм – 2 ГОм ПГ ± (0,3 % + 30 е.м.р.)
		Осциллограф электронный TDS 2024	(0 – 200) МГц; погрешность установки K <sub>откл.</sub> ± 3 %
		Источник питания постоянного тока GPR-30H10D	(0 – 300) В; ПГ ± (0,005·U <sub>уст</sub> + 0,2 В), где U <sub>уст</sub> – устанавливаемое значение выходного напряжения (0 – 1) А; ПГ ± (0,005·I <sub>уст</sub> + 0,02 А), где I <sub>уст</sub> – устанавливаемое значение выходного тока
		Магазин сопротивлений МСР-63	(0,01 – 111111,1) Ом; ПГ ± 0,05 %

<sup>1)</sup> Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающих заданные режимы испытаний.

Инд. № подл.	4047/Э5
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист
7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021		128



**Приложение И**  
**(справочное)**

**Пример расчета эквивалентного сопротивления изоляции полюсов сети  
оперативного постоянного тока**

Примеры расчета эквивалентного сопротивления изоляции полюсов сети оперативного постоянного тока с помощью данных напряжений и токов в меню **Состояние системы**.

И.1 Пусть снижение сопротивления изоляции по положительному полюсу  $R_{из+} = 20$  кОм.  
Показания терминала/панели оператора:  $U_{АБ} = 220$  В;

минимальное  $U_+ = 80$  В;

$$I_+ = 4 \text{ мА};$$

минимальное  $U_- = 116$  В;

$$I_- = 5,2 \text{ мА}.$$

$$\text{Вычисляем } R_{эКВ} = (220 - 80 - 116) / |4 - 5,2| = 20 \text{ кОм},$$

И.2 Пусть снижение сопротивление изоляции по отрицательному полюсу  $R_{из-} = 20$  кОм.  
Показания терминала/панели оператора:  $U_{АБ} = 220$  В;

минимальное  $U_+ = 116$  В;

$$I_+ = -5,2 \text{ мА};$$

минимальное  $U_- = 80$  В;

$$I_- = -4 \text{ мА}.$$

$$\text{Вычисляем } R_{эКВ} = (220 - 116 - 80) / |-5,2 + 4| = 20 \text{ кОм}.$$

И.3 Пусть симметричное снижение изоляции по обоим полюсам:  $R_{из+} = 20$  кОм,  
 $R_{из-} = 20$  кОм.

Показание приборов:  $U_{АБ} = 220$  В;

минимальное  $U_+ = 100$  В;

$$I_+ = -1 \text{ мА};$$

минимальное  $U_- = 100$  В;

$$I_- = 1 \text{ мА}.$$

$$\text{Вычисляем } R_{эКВ} = (220 - 100 - 100) / |-1 - 1| = 10 \text{ кОм}.$$

Инв. № подл 4047/Э5	Подп. и дата					ЭКРА.656122.014 РЭ	Лист	
	Взам. инв. №	Инв. № дубл.					129	
	Подп. и дата							
7	Нов.	ЭКРА.1434-2020	Баулина	02.2021				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

