



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**СИСТЕМА КОНТРОЛИРУЕМОГО РАЗРЯДА
АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ
СЕРИИ СКР**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.435351.001 РЭ

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4894/95	<i>Т. Серг 17.01.20</i>			

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА».
Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

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

Метрологическая экспертиза
проведена «15» 01 2020
Т.М. Прохорова
Т.М. Прохорова

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т.М. Прохорова 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.435351.001 РЭ								
					1	Зам.	ЭКРА.2493-2019						
Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т.М. Прохорова 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система контролируемого разряда аккумуляторных батарей серии СКР Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист	Листов
					Разраб.	Семёнова	<i>С</i>	15.01.2020	А			2	37
					Пров.	Иванов	<i>И</i>	15.01.2020					
					Н.контр.	Курочкина	<i>К</i>	15.01.2020	ООО НПП «ЭКРА»				
Утв.	Быков	<i>Б</i>	15.01.2020										

Содержание

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение	5
1.2	Основные технические характеристики	6
1.3	Состав и конструктивное исполнение	7
1.4	Устройство и работа СКР	8
1.5	Показатели надежности	9
1.6	Сведения о сырье, материалах и покупных изделиях	9
1.7	Комплектность	9
1.8	Средства измерений, инструмент и принадлежности	10
1.9	Маркировка и пломбирование	10
1.10	Упаковка	10
2	Использование по назначению	12
2.1	Эксплуатационные ограничения	12
2.2	Подготовка СКР к использованию	12
2.3	Работа с СКР	13
2.4	Средства управления	15
3	Техническое обслуживание	26
3.1	Общие указания	26
3.2	Меры безопасности	26
3.3	Текущий ремонт	26
4	Транспортирование и хранение	27
5	Утилизация	28
	Приложение А (справочное) Ссылочные документы	30
	Приложение Б (справочное) Общий вид и габаритны размеры СКР	32
	Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для контроля и испытаний	36

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4894/95	Т.Секр 17.01.20			
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист

3

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на систему контролируемого разряда аккумуляторных батарей серии СКР (далее – СКР).

РЭ предназначено для ознакомления с принципом работы, устройством и конструкцией СКР с целью её правильной эксплуатации и технического обслуживания.

СКР предназначена для проведения контролируемого разряда аккумуляторной батареи (далее – АБ) постоянным током с целью определения ее емкости. Также есть возможность проводить разряд с постоянной потребляемой мощностью (что позволяет оценить время автономной работы от АБ) и на постоянное сопротивление. Выбор режима разряда (постоянным током, постоянной мощностью или постоянным сопротивлением), а также задание параметров производится через микропроцессорную панель управления (далее – МПУ) с отображением введенной информации на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ). Разряд АБ автоматически прекращается при достижении напряжением заданной минимальной величины либо при окончании заданного времени разряда.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3430-022-20572135 «Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ» и ТУ 3430-022.02-20572135 «Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ ХХХХА для атомных станций» (далее – ТУ).

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т. Селф 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЭКРА.435351.001 РЭ					Лист
										4
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Описание и работа

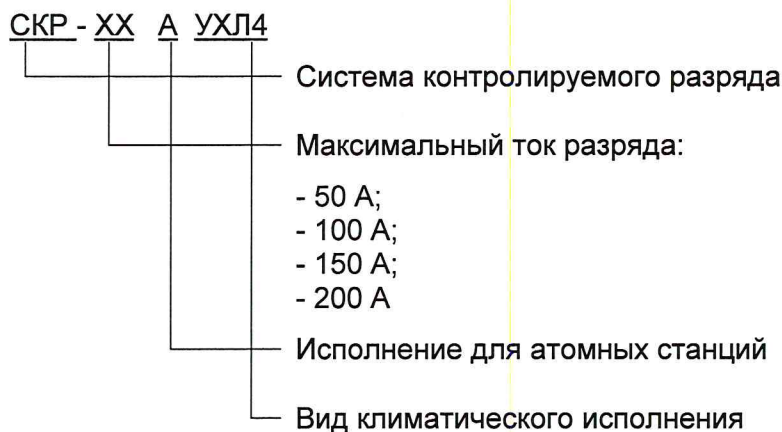
1.1 Назначение

1.1.1 СКР предназначены для использования в системах нормальной эксплуатации и системах нормальной эксплуатации важных для безопасности.

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

- 2 (классификационные обозначения 2Н, 2О, 2У, 2НО, 2НУ), в составе систем безопасности;
- 3 (классификационные обозначения 3Н, 3О, 3У, 3НО, 3НУ), в составе систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности;
- 4 (классификационное обозначение 4Н), в составе систем нормальной эксплуатации.

Структура условного обозначения типоисполнения СКР:



Пример записи обозначения системы контролируемого разряда АБ серии СКР на максимальный ток разряда 50 А при его заказе и в документации другого изделия:

«СКР-50 УХЛ4 ТУ 3430-022-20572135-2006».

Пример записи обозначения системы контролируемого разряда АБ серии СКР на максимальный ток разряда 150 А для атомных станций при его заказе и в документации другого изделия:

«СКР-150 А УХЛ4 ТУ 3430-022.02-20572135-2008».

Инв. № подл 4894/75	Подп. и дата Т. Зайцев 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.435351.001 РЭ				Лист
				5

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные параметры

Основные параметры СКР приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры

Наименование параметра	Значения по типу СКР			
	СКР-50	СКР-100	СКР-150	СКР-200
Диапазон изменения напряжения АБ (диапазон, в котором может быть достигнут максимальный ток разряда), В	160 – 260			
Минимальный ток разряда, А	0,1			
Максимальный ток разряда, А	50	100	150	200
Максимальная рассеиваемая мощность, кВт	13	26	39	52
Внутреннее сопротивление балластного резистора (номинальное значение), Ом	3	1,5	1	0,75
Пульсация тока разряда АБ, не более, %	1			
Диапазон регулировки времени разряда, ч	0 – 100			
Шаг изменения времени разряда, мин	1			
Напряжение питания устройства в диапазоне частоты от 50 до 60 Гц, В	187 – 242			
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	570×370×960	570×370×1060	570×370×1215	570×370×1375
Масса, кг	70	80	90	120

1.2.2 Стойкость к внешним воздействующим факторам

1.2.1.1 СКР соответствует группе механического исполнения М39 в части воздействия механических факторов внешней среды по ГОСТ 17516.1, ГОСТ 30631.

1.2.1.2 СКР соответствует виду климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150. При этом:

- нижнее рабочее предельное значение температуры окружающего воздуха плюс 1 °С;
- верхнее предельное значение температуры окружающего воздуха плюс 40 °С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха должно быть не более 80 % при температуре 25 °С;
- тип атмосферы – II.

1.2.1.3 СКР предназначена для работы в следующих условиях:

- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- место установки СКР должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечного излучения;

Инв. № подл.	Подп. и дата
4894/95	7.08.04 17.01.20
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019				ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			6

– степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1 (МЭК 60439-1).

1.2.1.4 СКР сейсмостойкая при воздействии землетрясений интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при высотной установке до 30 м по ГОСТ 17516.1, ГОСТ 30546.1.

1.2.3 Электрическая прочность изоляции

1.2.3.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых входных и выходных цепей СКР относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С и относительной влажности до 85 %, не менее 10 МОм.

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

- температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительной влажности воздуха от 45 до 80 %;
- номинальной частоте переменного тока;
- номинальному оперативному напряжению питания.

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

1.2.4 Электромагнитная совместимость

1.2.4.1 СКР устойчивы к воздействию электромагнитных помех и электрических полей, нормируемых для группы исполнения в зависимости от типа энергообъекта в соответствии с требованиями ТР ТС 020/2011, ГОСТ 30804.4.11 (IEC 61000-4-11), ГОСТ Р 51317.6.5 (МЭК 61000-6-5).

1.3 Состав и конструктивное исполнение

1.3.1 Конструктивно СКР выполнена в виде сборной жесткой металлической конструкции из оцинкованной стали. Соединения металлоконструкций выполнены в основном с помощью стальных усиленных заклепок, болтовых и винтовых соединений.

1.3.2 Габаритные и установочные размеры СКР приведены в приложении Б.

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

1.3.4 Оболочка СКР имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел – IP00 по ГОСТ 14254 (IEC 60529).

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т. Захар 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	-----------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

1.3.5 Внутреннее пространство СКР разделено металлическими перегородками на следующие отсеки:

- сборных шин;
- силового выключателя;
- кабельного ввода.

1.3.6 Масса СКР зависит от исполнения и не превышает 120 кг.

1.3.7 На фасад СКР нанесены надписи, указывающие её назначение.

1.4 Устройство и работа СКР

1.4.1 Блок-схема СКР

На рисунке 1 приведена блок-схема устройства СКР. Электронный преобразователь является высокочастотным многофазным стабилизатором тока на основе биполярного транзистора с изолированным затвором IGBT. Совместно с МПУ электронный преобразователь обеспечивает поддержание постоянного тока, постоянной мощности или имитирует постоянное сопротивление.

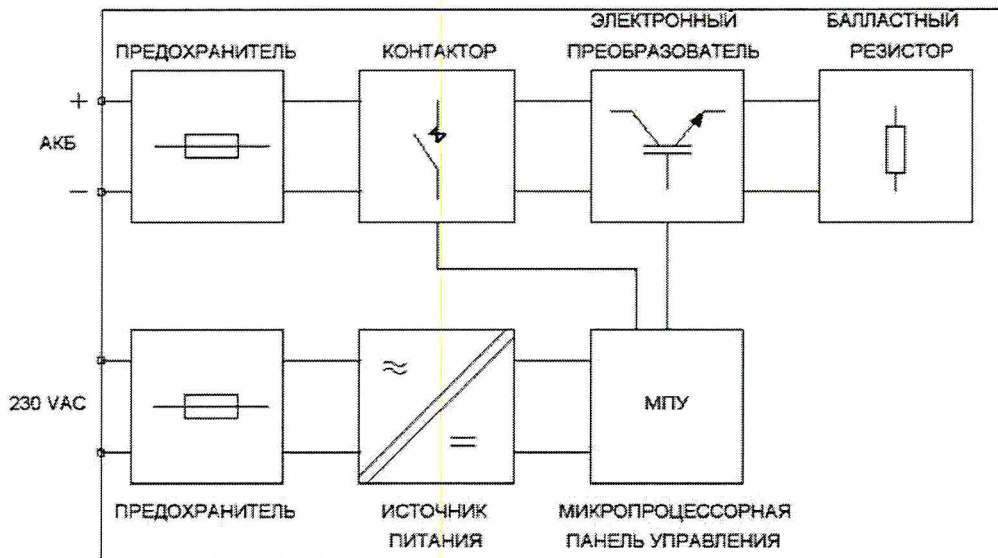


Рисунок 1 – Блок-схема СКР

МПУ выполняет следующие функции:

- ввод параметров разряда с их отображением на ЖКИ;
- защита (электронная) от превышения входного напряжения;
- отображение заданных и текущих параметров разряда (напряжения, тока, емкости и времени разряда);
- возможность автоматического возобновление разряда при его случайном прерывании с сохранением всех данных;

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т. Завр 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	----------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист

8

- контроль температуры силовых электронных ключей, корпуса и балластного резистора (также есть возможность контроля температуры воздуха непосредственно в помещении с АБ через выносной датчик температуры);
- автоматическое прекращение работы и отключение от АБ по истечению заданного времени, или достижению заданного минимального напряжения;
- введение протокола разряда с последующим его сохранением во встроенной энергонезависимой памяти. По окончании контролируемого разряда его результаты могут быть отображены на ЖКИ или перенесены на стандартный USB-flash накопитель.

1.5 Показатели надежности

1.5.1 Средняя наработка на отказ – 100000 ч.

1.5.2 Средний срок службы СКР не менее 30 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

1.5.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния изделия при наличии полного комплекта запасных частей не более 12 ч.

1.6 Сведения о сырье, материалах и покупных изделиях

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

Порядок проведения входного контроля и применения комплектующих изделий соответствует требованиям ГОСТ 24297.

1.7 Комплектность

1.7.1 В комплект поставки СКР входят:

- система контролируемого разряда АБ серии СКР;
- шнур питания.
- кабели подключения СКР к АБ;
- ведомость эксплуатационных документов;
- руководство по эксплуатации;
- протокол ПСИ;
- паспорт;
- спецификация;
- запасные части к СКР согласно ведомости ЗИП в соответствии с проектной документацией по дополнительной спецификации, входящей в состав документации, передаваемой заказчиком предприятию-изготовителю СКР.

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т.Закр 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	---------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

1.8 Средства измерений, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерений и испытательного оборудования, необходимый для проведения эксплуатационных проверок, приведен в приложении В.

1.9 Маркировка и пломбирование

1.9.1 Устройство имеет маркировку согласно ТУ на изделие, ГОСТ 18620 и в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее четкость и сохраняемость.

1.9.2 СКР имеет паспортную табличку с маркировкой в соответствии с требованиями ГОСТ 18620, содержащую следующую информацию:

- условное наименование изделия;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- номинальный ток в амперах (А);
- частота в герцах (Гц);
- номинальное напряжение постоянного тока цепи управления в вольтах (В);
- номинальное напряжение переменного тока силовой цепи в вольтах (В);
- степень защиты;
- год изготовления;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- масса в килограммах (кг);
- надпись «Сделано в России».

1.10 Упаковка

1.10.1 СКР консервации маслами и ингибиторами не подлежат.

1.10.2 Упаковка СКР производится по ГОСТ 23216 в соответствии с условиями хранения, транспортирования и допустимых сроков сохраняемости.

1.10.3 Каждая СКР упакована и уложена в транспортную тару, обеспечивающую сохраняемость при транспортировании изделия. Размеры тары исключают возможность свободного перемещения в ней изделия. При необходимости закрепление СКР осуществляется деревянными брусками. Между брусками и СКР должны быть уложены амортизационные прокладки.

1.10.4 Упаковывание запасных частей производится по документации предприятия-изготовителя при выполнении условий, обеспечивающих целостность и сохраняемость запасных частей при транспортировании и хранении.

1.10.5 Документация, отправляемая совместно с СКР, вложена в герметичный пакет из полиэтиленовой пленки.

Пакет с документацией маркирован четкой надписью на русском, а также другом (если это предусмотрено договором) языке.

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата 7.08.17	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.435351.001 РЭ				Лист
				10

1.10.6 В каждый ящик или контейнер вложен упаковочный лист с указанием:

- типоразмера СКР;
- перечня упакованных изделий;
- подписи представителей технического контроля и упаковщика без указания фамилии.

лии.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4894/95	Т. Жуков 17.01.20			
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист
11

2 Использование по назначению

Надежная работа СКР предполагает следующие условия:

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

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации, а также условия эксплуатации должны соответствовать приведенным в пп. 1.2.1.2.

2.1.2 Возможность работы СКР в условиях, отличных от указанных в эксплуатационной документации, оговаривается специальным соглашением между предприятием-изготовителем и заказчиком.

2.2 Подготовка СКР к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке СКР к использованию

СКР содержит компоненты, которые находятся под высоким напряжением и после её отключения от сети. В связи с этим, все работы во время установки, технического обслуживания и эксплуатации оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими обучение, проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций и имеющими квалификационную группу не ниже III согласно Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. По способу защиты человека от поражения электрическим током СКР соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.2 Расчет уставок разряда

2.2.2.1 Ток разряда

При запуске разряда АБ в режиме стабилизации тока разряда, в зависимости от минимального напряжения (при минимальном напряжении, находящемся вне диапазона из таблицы 1), может потребоваться пересчет тока. Это связано с тем, что СКР регулирует ток путем уменьшения своего внутреннего сопротивления по мере снижения напряжения, однако на диапазон регулирования накладывает ограничение сопротивление балластного резистора.

Порядок расчета тока приведен ниже:

- проверить, не превышает ли ток разряда максимальное значение для СКР, приведенное в таблице 1. Если конечное напряжение АБ лежит в диапазоне значений напряжения указанном в таблице 1, ток может быть задан в пределах от минимального до максимального значений. Если конечное напряжение батареи меньше диапазона значений, приведенных в

Инв. № подл 4894/95	Подп. и дата Т.Сарф 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.435351.001 РЭ				Лист
				12

таблице 1, максимальный ток разряда определяется по формуле:

$$I_{PA3} = U_{KOH} / (R_{БАЛ} + R_{КАБ}), \quad (1)$$

где I_{PA3} – ток разряда;

U_{KOH} – конечное напряжение батареи;

$R_{БАЛ}$ – внутреннее сопротивление балластного резистора (приведено в таблице 1);

$R_{КАБ}$ – сопротивление кабеля, используемого для соединения АБ с СКР.

2.2.2.2 Мощность разряда

В режиме стабилизации мощности разряда по мере снижения напряжения батареи производится увеличение тока (отбираемая от АБ мощность $P_{PA3} = U_{БАТ} \cdot I_{БАТ} = const$). В этом режиме максимальный ток разряда также ограничен величиной балластного сопротивления.

В режиме разряда постоянной мощностью максимально возможная мощность разряда (для заданного минимального напряжения) определяется по формуле:

$$P_{PA3} = U_{KOH}^2 / (R_{БАЛ} + R_{КАБ}), \quad (2)$$

где P_{PA3} – максимально возможная мощность разряда при заданном конечном напряжении U_{KOH} .

Величина мощности разряда P_{PA3} не должна превышать максимальное допустимое значение, приведенное в таблице 1.

В режиме стабилизации мощности разряда по мере снижения напряжения батареи происходит увеличение тока (для поддержания постоянства мощности разряда), поэтому величина тока в конце разряда будет равна:

$$I_{PA3} = P_{PA3} / U_{KOH}. \quad (3)$$

Величина тока в конце разряда также не должна превосходить максимальное значение тока разряда из таблицы 1.

2.3 Работа с СКР

2.3.1 Запуск разряда

1) Перед запуском необходимо провести внешний осмотр СКР. При отсутствии внешних дефектов перейти к следующему этапу запуска.

2) Соединить СКР с АБ, используя кабель, входящий в комплект поставки СКР. При подключении следует соблюдать полярность.

3) Подключить СКР к сети 220 В. При подаче питания ЖКИ на панели управления (рисунок 2) переходит в режим отображения главного меню. Описание главного меню приведено в п. 2.4.2.

4) Войти в пункт главного меню **Разряд** (описание приведено в пп. 2.4.2.1).

5) Осуществить выбор необходимого режима разряда. Возможные варианты режимов разряда:

- «Постоянный ток» (пп. 2.4.2.1.1);
- «Постоянная мощность» (пп. 2.4.2.1.2);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.
4894/95	Т. Зайцев 17.01.20				
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ЭКРА.435351.001 РЭ					Лист
					13

– «Постоянное сопротивление» (пп. 2.4.2.1.3).

6) Осуществить ввод уставки разряда согласно выбранному режиму. Уставками разряда являются:

- «Ток разряда», если выбран режим разряда «Постоянный ток».
- «Мощность разряда», если выбран режим разряда «Постоянная мощность».
- «Сопротивление разряда», если выбран режим разряда «Постоянное сопротивление».

7) Осуществить ввод конечного напряжения разряда в пункте меню **Конечн. напряж.**

8) Осуществить ввод времени разряда в пункте меню **Время разряда.**

9) Для начала разряда осуществить переход в пункт меню **Начать разряд.**

2.3.2 Завершение разряда

Автоматическое завершение запущенного разряда производится либо при достижении напряжением на клеммах СКР заданного конечного значения, либо при завершении заданного времени. Для ручного завершения разряда необходимо:

- 1) Нажать кнопку «ОТМЕНА». При этом на ЖКИ появится диалоговое окно с запросом.
- 2) В диалоговом окне выбрать вариант «ДА».

2.3.3 Калибровка датчиков

2.3.3.1 Датчик тока

При некорректном измерении тока разряда необходимо производить калибровку датчика тока. Процесс калибровки происходит в два этапа. Первым этапом необходимо произвести установку нуля для калибровки ошибки смещения. Установка нуля производится при остановленном разряде из главного меню. Процесс описан в пп. 2.4.2.3.4.

Вторым этапом является калибровка мультипликативной составляющей. Для этого СКР необходимо подключить к источнику напряжения и запустить разряд (запуск разряда описан в пп. 2.4.2.1). С целью достижения высокой точности калибровку желательно производить при максимальном токе разряда. Дальнейшие действия производятся из локального меню (доступ к локальному меню описан в п. 2.4.3).

2.3.3.2 Датчик входного напряжения

При некорректном измерении напряжения на входных клеммах необходимо произвести калибровку датчика входного напряжения. Процесс калибровки происходит в два этапа. Первым этапом необходимо произвести установку нуля для калибровки ошибки смещения. Установка нуля необходимо производить при остановленном разряде и замкнутых входных клеммах. Процесс описан в пп. 2.4.2.3.4.

Вторым этапом является калибровка мультипликативной составляющей. Для этого к входным клеммам СКР необходимо подключить источник напряжения. С целью достижения высокой точности калибровку желательно производить при максимальном напряжении. Дальнейшие действия поясняются в пп. 2.4.2.3.4.

Инв. № подл 4894/95	Подп. и дата Т. Захар 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	-----------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

Второй этап калибровки также может осуществляться при запущенном разряде из локального меню (доступ к локальному меню описывается в п. 2.4.3).

2.4 Средства управления

2.4.1 Управление СКР производится с МПУ. Ее внешний вид представлен на рисунке 2. На панели оператора расположены следующие элементы:

- жидкокристаллический индикатор для отображения текущей информации;
- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния СКР;
- разъем USB типа А для подключения USB-flash накопителя;
- клавиатура для управления СКР и ввода параметров.

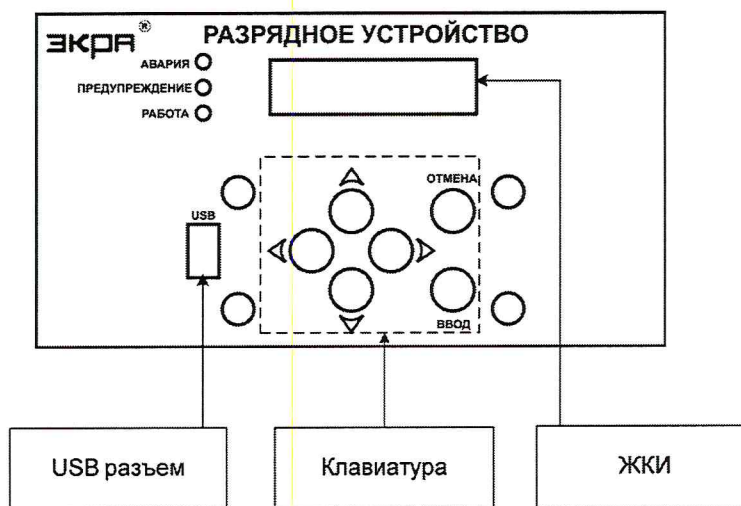


Рисунок 2 – Внешний вид панели оператора

2.4.2 Главное меню

При подаче питания панель оператора СКР переходит в режим отображения главного меню. Структура главного меню представлена на рисунке 3.

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т.Заряев 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.435351.001 РЭ				Лист
				15

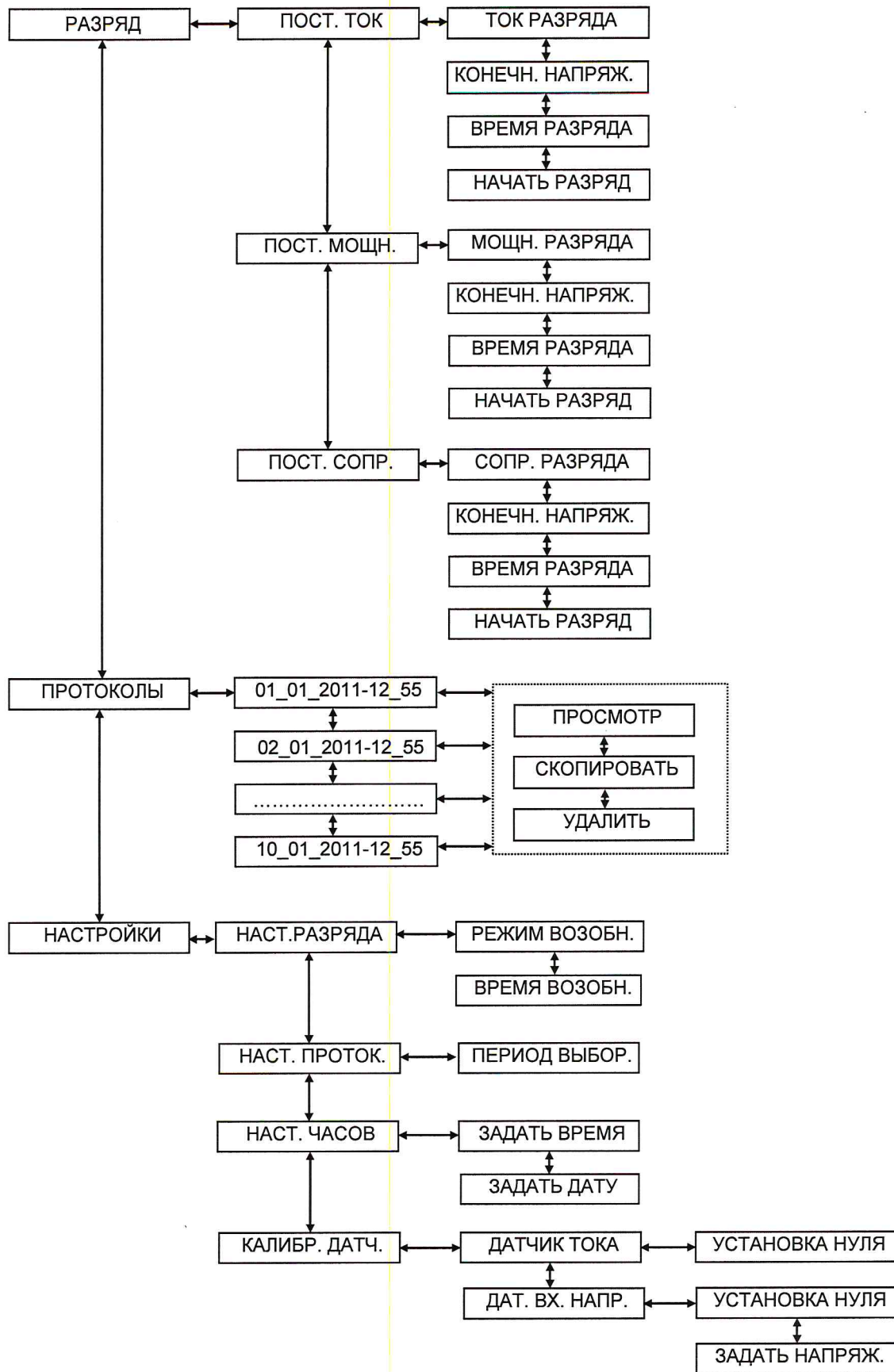


Рисунок 3 – Карта главного меню

Инд. № подл. <i>4894/95</i>	Подп. и дата <i>Т.Закр 17.01.10</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------------------------	----------------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист
16

Основное меню и все остальные пункты меню являются циклическим. Для навигации по пунктам меню используются клавиатура. Перемещение по пунктам меню производится с помощью кнопок «ВВЕРХ», «ВНИЗ», «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Вход в отображаемый на ЖКИ пункт меню производится нажатием кнопок «ВВОД» или «ВПРАВО». Для перехода на пункт меню верхнего уровня служат кнопки «ОТМЕНА» или «ВЛЕВО».

2.4.2.1 Разряд

Этот пункт главного меню содержит вкладки для выбора режима (постоянный ток, постоянная мощность и постоянное сопротивление) и последующего запуска разряда АБ.

2.4.2.1.1 Постоянный ток

Назначение этого пункта меню – запуск разряда в режиме поддержания постоянного тока разряда АБ.

Ток разряда

Данная вкладка меню позволяет производить ввод тока разряда АБ в пределах диапазона, указанного в таблице 1. При входе в пункт меню происходит вызов функции ввода параметра. Внешний вид пункта меню приведен на рисунке 4.

ВВОД ПАРАМЕТРА
>I_p = 150.0 A

Рисунок 4 – Окно ввода тока разряда

При вводе текущий параметр переходит в мерцающий режим. Выбор вводимого параметра производится кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Изменение вводимого параметра производится кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» (увеличение и уменьшение соответственно). Ввод параметра завершается нажатием кнопки «ВВОД». Если введенное число находится вне диапазона, на ЖКИ отобразится сообщение с предупреждением о недопустимости значения с отображением допустимых пределов (рисунок 5). Окно с предупреждением исчезает после нажатия любой кнопки или через короткий временной промежуток и ввод значения продолжается. Для отмены ввода используется кнопка «ОТМЕНА».

ВНЕ ДИАПАЗОНА
(000.1 – 150.0)

Рисунок 5 – Окно с предупреждением и допустимым диапазоном

Конечное напряжение

Данный пункт меню позволяет производить ввод конечного напряжения разряда АБ в пределах диапазона, указанного в таблице 1. Внешний вид пункта меню приведен на рисунке 6. Процесс ввода аналогичен описанному выше.

ВВОД ПАРАМЕТРА
>U_к = 160.0 В

Рисунок 6 – Окно ввода конечного напряжения

Ив. № подл 4894/95	Подп. и дата Т.Заря 17.01.20	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	---------------------------------	--------------	-------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019				ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			17

Время разряда

Данный пункт меню позволяет производить ввод времени разряда АБ в пределах диапазона, указанного в таблице 1. Ввод производится в формате ЧАСЫ : МИНУТЫ. Внешний вид пункта меню приведен на рисунке 7. Процесс ввода аналогичен описанному выше.

ВВОД ПАРАМЕТРА
>Тр = 99:59 ч

Рисунок 7 – Окно ввода времени разряда

Начать разряд

При входе в пункт меню **Начать разряд** происходит запуск разряда с введенными параметрами. На ЖКИ поочередно выводятся параметры разряда АБ (рисунки 8-11). В режиме разряда постоянным током такими параметрами являются: ток, напряжение, время и текущая разряженная емкость. Переключение между отображаемыми параметрами производится кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ».

На рисунке 8 приведен внешний вид окна отображения токов разряда, где отображены заданный и действительный токи разряда в амперах.

РАЗРЯД
I: 150.0/ 150.0

Рисунок 8 – Окно отображения токов разряда.

На рисунке 9 приведен внешний вид окна отображения напряжений разряда АБ, где отображены заданное конечное и текущее значения напряжений разряда АБ в вольтах.

РАЗРЯД
U: 200.0/ 254.8

Рисунок 9 – Окно отображения напряжений разряда АБ.

На рисунке 10 приведен внешний вид окна отображения времен разряда, где отображены заданное и прошедшее времена разряда АБ в часах.

РАЗРЯД
t: 08:02/ 03:45

Рисунок 10 – Окно отображения времен разряда.

На рисунке 11 приведен внешний вид окна отображения текущей разряженной емкости в фарадах.

РАЗРЯД
E: 00563

Рисунок 11 – Окно отображения текущей разряженной емкости АБ.

Завершение разряда производится по окончанию заданного времени разряда или по достижению конечного напряжения разряда. Для ручного завершения разряда необходимо нажать кнопку «ОТМЕНА». После этого на ЖКИ отобразится диалоговое окно с выбором подтверждения операции (рисунок 12). На выбор предлагаются два варианта «ДА» и «НЕТ». Переключение между вариантами осуществляется кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Выбранный

Инв. № подл 4894/95	Подп. и дата Т. Зайч 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	1	Зам.	ЭКРА.2493-2019	№ докум.	Подп.	Дата	ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
												18

пункт диалогового окна переходит в мерцающий режим. Для завершения разряда необходимо выбрать вариант «ДА».

При выборе пункта «НЕТ» разряд продолжается, а ЖКИ переходит в режим отображения параметров разряда. Некоторые параметры разряда могут быть изменены в ходе разряда через локальное меню. Для вызова локального меню используется комбинация из двух одновременно нажатых кнопок «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Подробное описание локального меню приводится в п. 2.4.3 данного руководства.

ЗАВЕРШ. РАЗРЯД?
ДА НЕТ

Рисунок 12 – Диалоговое окно подтверждения завершения разряда

2.4.2.1.2 Постоянная мощность

Назначение этого пункта меню – запуск разряда в режиме поддержания постоянной мощности разряда АБ.

Мощность разряда

Данный пункт меню позволяет производить ввод мощности разряда АБ в пределах диапазона, указанного в таблице 1. При входе в пункт меню происходит вызов функции ввода параметра. Внешний вид пункта меню приведен на рисунке 13.

ВВОД ПАРАМЕТРА
>Pp = 10000 Вт

Рисунок 13 – Окно ввода параметров

В остальном ввод мощности производится аналогично предыдущим пунктам.

Конечное напряжение

Описание данного пункта меню соответствует описанию, приведенному пп. 2.4.2.1.1.

Время разряда

Описание данного пункта меню соответствует описанию, приведенному пп. 2.4.2.1.1.

Начать разряд

При входе в пункт меню **Начать разряд** происходит запуск разряда с введенными параметрами. На ЖКИ поочередно выводятся параметры разряда АБ. В режиме разряда постоянной мощностью такими параметрами являются: мощность, ток, напряжение и время. На рисунке 14 приведен внешний вид окна отображения мощностей разряда АБ, где отображены заданная и действительная мощности разряда АБ.

РАЗРЯД
P: 10000/ 10000

Рисунок 14 – Окно отображения мощностей разряда АБ.

Внешний вид окна отображения напряжения и тока разряда АБ, окна отображения времени разряда приведены в пп. 2.4.2.1.1.

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата 7. Завт 17.01.10	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	----------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

2.4.2.1.3 Постоянное сопротивление

Назначение этого пункта меню – запуск разряда в режиме имитации постоянного сопротивления.

Сопротивление разряда

Данный пункт меню позволяет производить ввод сопротивления в пределах диапазона, указанного в таблице 1. При входе в пункт меню происходит вызов функции ввода параметра. Внешний вид пункта меню приведен на рисунке 15.

ВВВОД ПАРАМЕТРА
>Rp = 010 Ом

Рисунок 15 – Окно ввода параметров

Конечное напряжение

Описание данного пункта меню соответствует описанию, приведенному пп. 2.4.2.1.1.

Время разряда

Описание данного пункта меню соответствует описанию, приведенному пп. 2.4.2.1.1.

Начать разряд

При входе в пункт меню **Начать разряд** происходит запуск разряда с введенными параметрами. На ЖКИ поочередно выводятся параметры разряда АБ. В режиме разряда на постоянное сопротивление такими параметрами являются: сопротивление, ток, напряжение и время. На рисунке 16 приведен внешний вид окна отображения сопротивлений разряда АБ, где отображены заданная и действительное сопротивления разряда АБ.

РАЗРЯД
R: 010/ 010

Рисунок 16 – Окно отображения сопротивлений разряда

Внешний вид окна отображения напряжения и тока разряда АБ, окна отображения времени разряда приведены в пп. 2.4.2.1.1.

2.4.2.2 Протоколы

В данном пункте главного меню содержатся вкладки для выбора режима разряда (постоянным током, постоянной мощностью и постоянным сопротивлением) и последующего запуска разряда АБ, отображаются последние пять протоколов разряда.

Упорядочивание протоколов происходит в очередности их создания. В начале списка находятся новые протоколы в конце – старые. Название протокола является датой запуска разряда. Структура отображаемого на экране названия протокола представлена ниже.

01.01.2013 12:55

День запуска разряда
Месяц запуска разряда
Год запуска разряда
Часы от времени запуска разряда
Минуты от времени запуска разряда

Ив. № подл 4894/95	Подп. и дата 7.01.17	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	-------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

Если в памяти СКР нет ни одного протокола, на ЖКИ отображается сообщение об отсутствии записей (см. рисунок 17).

НЕТ ЗАПИСЕЙ

Рисунок 17 – Сообщение на ЖКИ при отсутствии записей

После выбора нужного протокола для дальнейших действий с протоколом необходимо нажать кнопку «ВЛЕВО» или «ВВОД».

2.4.2.2.1 Просмотр

Данный пункт меню предназначен для просмотра на ЖКИ основных параметров протокола разряда. На экране могут быть отображены: режим разряда (I=const, P=const или R=const), сигнал задания разряда (ток, мощность или сопротивление в зависимости от режима, в котором проводился разряд), время разряда, разряженная емкость (для режимов I=const и P=const), начальное и конечное напряжения АБ. Переключение между отображаемыми параметрами производится кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ».

2.4.2.2.2 Скопировать

Данный пункт меню предназначен для копирования выбранного протокола разряда на USB-flash накопитель. В процессе копирования на ЖКИ отображается сообщение (рисунок 18). Копирование может быть прервано нажатием кнопки «ОТМЕНА».

КОПИРОВАНИЕ

Рисунок 18 – Диалоговое окно процесса копирования

2.4.2.2.3 Удалить

Данный пункт меню предназначен для удаления выбранного протокола из памяти СКР. После выбора данной вкладки меню на ЖКИ выводится диалоговое окно с выбором подтверждения операции (рисунок 19). На выбор предлагаются два варианта «ДА» и «НЕТ». Переключение между вариантами осуществляется кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Выбранный пункт диалогового окна переходит в мерцающий режим. При выборе пункта «НЕТ» протокол сохраняется, а диалоговое окно закрывается. Также отмена удаления протокола может быть произведена нажатием кнопки «ОТМЕНА».

УДАЛИТЬ ПРОТ. ?
ДА НЕТ

Рисунок 19 – Диалоговое окно подтверждения удаления протокола

2.4.2.3 Настройки

Данный пункт главного меню позволяет управлять настройками устройства.

2.4.2.3.1 Настройки разряда

Этот пункт меню содержит вкладки, влияющие на режим разряда. Более подробно они рассмотрены ниже.

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т.Жуц 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	--------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

Режим возобновления

В данном пункте меню выбирается режим возобновления прерванного разряда (разряд может быть прерван по таким причинам как пропажа питания СКР, пропажа напряжения на входных клеммах, высокое напряжение на входных клеммах, перегрев СКР). При входе в данный пункт меню отображается диалоговое окно (рисунок 20).

РЕЖИМ ВОЗОБНОВ.
АВТ. РУЧН.

Рисунок 20 – Диалоговое окно выбора режима возобновления разряда

На выбор предлагаются два варианта возобновления прерванного разряда автоматический («АВТ.») и ручной («РУЧН.»). Переключение между вариантами осуществляется кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Выбранный пункт диалогового окна переходит в мерцающий режим. Выбор режима возобновления разряда производится нажатием кнопки «ВВОД». Для отмены изменения необходимо нажать кнопку «ОТМЕНА».

Время возобновления

В данном пункте меню задается время автоматического возобновления разряда (актуально только при выборе автоматического режима возобновления разряда).

2.4.2.3.2 Настройки протоколов

Период выборки

Данный пункт меню позволяет задать интервал добавления отсчетов в протокол разряда.

2.4.2.3.3 Настройки часов

Задать время

Данный пункт меню позволяет задать текущее время.

Задать дату

Данный пункт меню позволяет задать текущую дату.

2.4.2.3.4 Калибровка датчиков

Датчик тока

Установка нуля

Данный пункт меню позволяет откалибровать ошибку смещения для измерения тока разряда. При входе в пункт меню на ЖКИ отображается диалоговое окно (рисунок 21). Для калибровки ошибки смещения следует выбрать вариант «ДА». Для отмены калибровки необходимо выбрать вариант «НЕТ», либо нажать кнопку «ОТМЕНА».

УСТАНОВИТЬ НУЛЬ?
ДА НЕТ

Рисунок 21 – Диалоговое окно

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т.Зарф 17.01.10	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	---------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

Датчик входного напряжения

Установка нуля

Данный пункт меню позволяет откалибровать ошибку смещения для измерения входного напряжения. Калибровка производится аналогично п. 2.3.3.

Задать напряжение

Данный пункт меню позволяет откалибровать мультипликативную составляющую измерения входного напряжения при наличии погрешности. При входе в пункт меню ЖКИ отобразится окно ввода параметров (рисунок 22).

ВВОД ПАРАМЕТРА
>U_{вх} = 234.1 В

Рисунок 22 – Окно ввода параметров

Калибровка производится вводом реального значения входного напряжения, полученного при помощи измерительных приборов. После окончания ввода параметров СКР автоматически калибрует свои коэффициенты.

При первом входе в пункт меню калибровки начальное значение входного напряжения равно текущему измеренному значению. Далее значение может быть изменено. При вводе текущий параметр переходит в мерцающий режим. Выбор вводимого параметра производится кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Изменение вводимого параметра производится кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» (увеличение и уменьшение соответственно). Ввод числа завершается нажатием кнопки «ВВОД». Для отмены калибровки следует нажать кнопку «ОТМЕНА».

2.4.3 Локальное меню

Локальное меню может быть вызвано в ходе запущенного разряда для изменения некоторых параметров. Для вызова локального меню используется комбинация из двух одновременно нажатых кнопок «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Для выхода из режима отображения локального меню и продолжения воспроизведения параметров разряда необходимо нажать кнопку «ОТМЕНА». Навигация по вкладкам локального меню происходит аналогично навигации по главному меню. Структура локального меню приведена на рисунке 23.



Рисунок 23 – Карта локального меню

Подп. и дата	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Инв. № подл	1	Зам.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
7.8.84 17.01.80	7.8.84 17.01.80			4894/95	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

2.4.3.1 Настройка пределов

Данный пункт локального меню предназначен для изменения предельных значений (конечного напряжения и времени) уже запущенного разряда.

Конечное напряжение

Назначение данного пункта меню аналогично одноименным пунктам из главного меню. Но в отличие от главного меню, производится изменение конечного напряжения уже запущенного разряда.

Время разряда

Назначение данного пункта меню аналогично одноименным пунктам из главного меню, но в отличие от главного меню, производится изменение времени уже запущенного разряда.

2.4.3.2 Настройки возобновления

Режим возобновления

Назначение данного пункта меню аналогично одноименному пункту главного меню.

Время возобновления

Назначение данного пункта меню аналогично одноименному пункту главного меню.

2.4.3.3 Калибровка датчиков

Датчик тока

Назначение данной вкладки калибровка измерения датчика тока. Поскольку при входе в данную вкладку разряд уже запущен, осуществляется калибровка только мультипликативной составляющей.

Задать ток

Данный пункт меню позволяет откалибровать мультипликативную составляющую измерения тока разряда при наличии погрешности. При входе в пункт меню **Задать ток** на ЖКИ экране отобразится окно ввода параметров рисунок 24

ВВОД ПАРАМЕТРА
>Iаб = 150.0 В

Рисунок 24 – Окно ввода параметров

Калибровка производится вводом реального значения тока разряда (полученного при помощи измерительных приборов). После окончания ввода СКР автоматически калибрует свои коэффициенты. При первом входе в пункт меню калибровки начальное значение тока равно текущему измеренному значению. Далее значение может быть изменено. При вводе текущий параметр переходит в мерцающий режим. Выбор вводимого параметра производится кнопками «ВЛЕВО» и «ВПРАВО». Изменение вводимого параметра производится кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» (увеличение и уменьшение соответственно). Ввод числа завершается нажатием кнопки «ВВОД». Для отмены калибровки следует нажать кнопку «ОТМЕНА».

Инв. № подл 435351/95	Подп. и дата Т.Зач. 17.01.10	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист
24

Датчик входного напряжения

Назначение данной вкладки – калибровка измерения датчика входного напряжения. Поскольку при входе в данную вкладку напряжение к СКР уже приложено, осуществляется калибровка только мультипликативной погрешности.

Задать напряжение

Назначение данного пункта меню аналогично одноименному пункту главного меню, но в отличие от главного меню, процесс калибровки осуществляется при уже запущенном разряде.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4894/95	7.8084 17.01.20			
1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист
25

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Для поддержания СКР в исправном состоянии необходимо производить работы по его техническому обслуживанию. В объем работ по техническому обслуживанию входит:

- очистка от пыли и других загрязнений корпусов и разъемов;
- проверка точности измерения датчиков и, при необходимости, их калибровка;
- проверка надежности контактных соединений разъемов.

3.1.2 Техническое обслуживание должно проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию и имеющим право на проведение работ, в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя.

3.1.3 Сведения об учете технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации СКР должны заноситься потребителем в соответствующую документацию.

3.2 Меры безопасности

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

3.2.2 Внутренние узлы СКР могут некоторое время оставаться под высоким напряжением даже при отключении от АБ. Место установки СКР должно быть выбрано с учетом высокой температуры выходящего из неё воздуха. Не допускается перекрывать вентиляционные отверстия СКР.

3.2.3 Монтаж СКР должен производиться при отключенном питании присоединения.

3.3 Текущий ремонт

3.3.1 Ремонт СКР необходимо производить в специализированных центрах, на предприятии-изготовителе.

3.3.2 Неисправная СКР необходимо упаковать, подробно указать обнаруженные неисправности и отправить по адресу, указанному в этикетке.

Инд. № подл. <i>4884/95</i>	Подп. и дата <i>Т. Вайс 17.01.20</i>	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
--------------------------------	-----------------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

4 Транспортирование и хранение

4.1 Правила транспортирования и хранения СКР, и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Условия транспортирования и хранения СКР

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	механических факторов ГОСТ 23216	климатических факторов, таких, как условия по ГОСТ 15150		
1 Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846)	Л	8 (ОЖЗ)	1 (Л)	2 (1,5 для АЭС)
2 Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846	Ж	8 (ОЖЗ)	2 (С)	
3 Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом	С	8 (ОЖЗ)	1 (Л) (2 (С) для АЭС)	
4 Экспортные в макроклиматические районы с тропическим климатом	Ж	9 (ОЖ1)	3 (ЖЗ) (6 (ОЖ2) для АЭС)	
Примечание – Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании – минус 40 °С, а при хранении – не ниже минус 5 °С.				

4.2 СКР допускается транспортировать в транспортной таре предприятия-изготовителя любым видом закрытого транспорта.

4.3 СКР консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

4.4 СКР упакована надежно. Любые возможные удары и перемещения внутри упаковки исключены.

4.5 Погрузку и перевозку СКР осуществлять с учетом манипуляционных знаков маркировки тары по ГОСТ 14192-96. При погрузочно-разгрузочных работах не подвергать СКР ударным нагрузкам.

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т. Саф 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	---------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019				ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			27

5 Утилизация

5.1 После снятия с эксплуатации СКР подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

5.2 Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам.

В демонтированных составных частях СКР утилизации подлежат цветные металлы.

5.3 Утилизация групп материалов должна производиться экологически безопасными методами, не оказывающими отрицательного воздействия на окружающую среду.

5.4 Сведения о содержании цветных металлов приведены в паспорте (при наличии).

Инв. № подл. <i>4894/95</i>	Подп. и дата <i>Т. Заф 17.01.20</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист
28

Перечень сокращений

- IGBT – Insulated-gate bipolar transistor (биполярный транзистор с изолированным затвором);
- АБ – аккумуляторная батарея;
- ЖКИ – жидкокристаллический индикатор;
- ЗИП - запасные части, инструменты и принадлежности;
- МПУ – микропроцессорная панель управления;
- ПСИ – приемо-сдаточные испытания;
- РЭ – руководство по эксплуатации;
- СКР – система контролируемого разряда аккумуляторных батарей;
- ТУ – технические условия

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
4894/95	<i>Т. Сафр</i> 17.01.20								
1	Нов.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					29				

Приложение А

(справочное)

Ссылочные документы

Обозначение и наименование документа	Номера пунктов РЭ
ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств"	1.2.4.1
ГОСТ 12.2.007.0-75 (2001) ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	2.2.1
ГОСТ 14192-96. Маркировка грузов	4.5
ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)	1.3.4
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.2.1.2; 4.1
ГОСТ 15846-2002 Продукция, отправляемая в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение	4.1
ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам	1.2.1.1; 1.2.1.4
ГОСТ 18620-86 Изделия электротехнические. Маркировка	1.9.1; 1.9.2
ГОСТ 23216-78 (2002) Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний	1.10.2; 4.1
ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля	1.6.1
ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости	1.2.1.4
ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации	1.2.1.1
ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний	1.2.4.1
ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний	1.2.4.1
ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний	1.2.4.1
НП-001-15 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций	1.1.2
НП-026-16 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных станций	1.1.2
Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей	2.2.1

Инв. № подл.	4894/95
Подп. и дата	Т. Зайцев 17.01.20
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист

30

Обозначение и наименование документа	Номера пунктов РЭ
ТУ 3430-022-20572135-2006 Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ. Технические условия	Введение
ТУ 3430-022.02-20572135-2008 Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ ХХХХА для атомных станций. Технические условия	Введение

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
4894/95	<i>Т. Зорь</i> 17.01.20			
1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЭКРА.435351.001 РЭ				Лист
				31

Приложение Б

(справочное)

Общий вид и габаритны размеры СКР

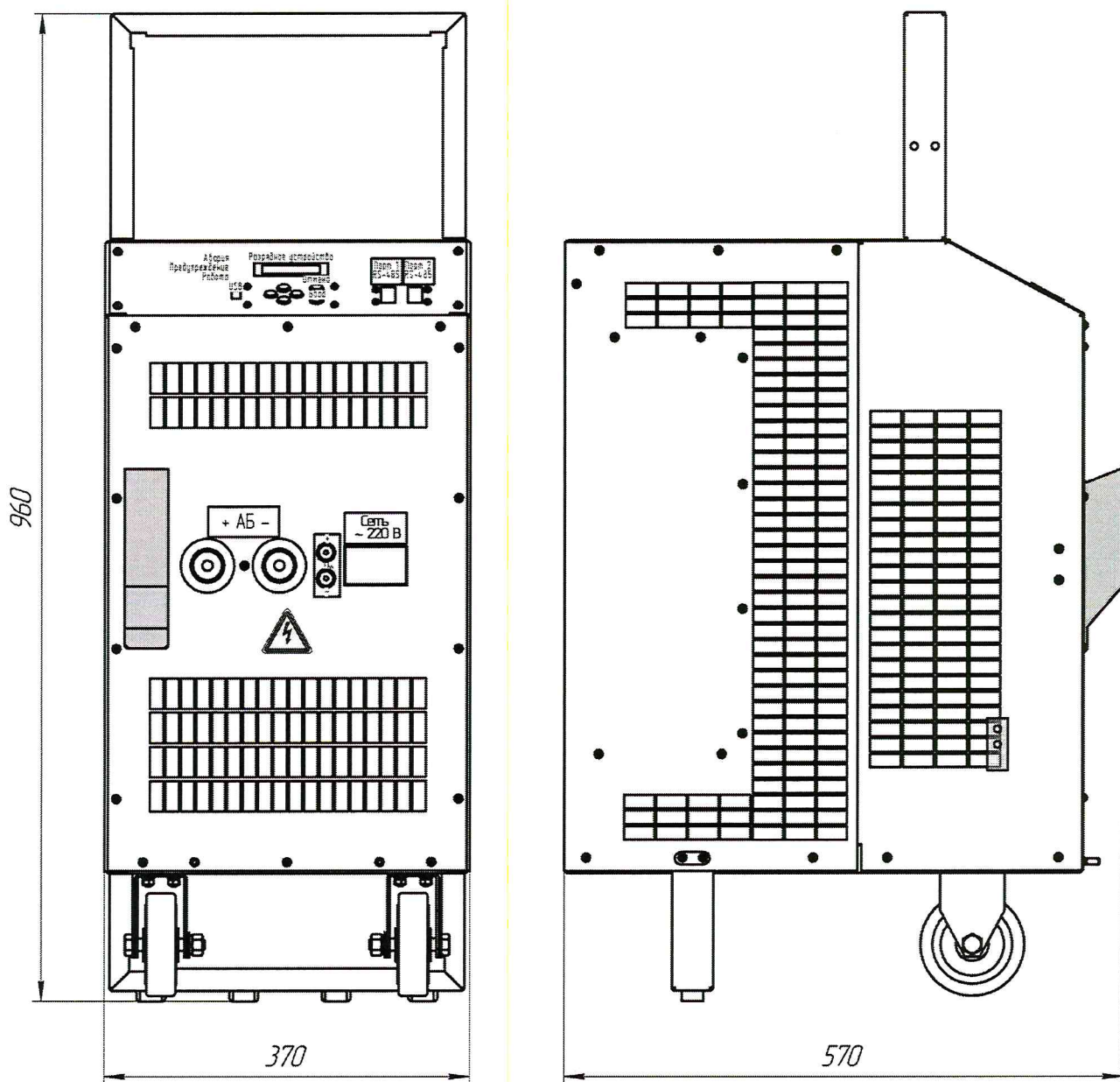


Рисунок Б.1 – Общий вид и габаритные размеры СКР-50

Инв. № подл 4894/95	Подп. и дата Г. Сады 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	----------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист

32

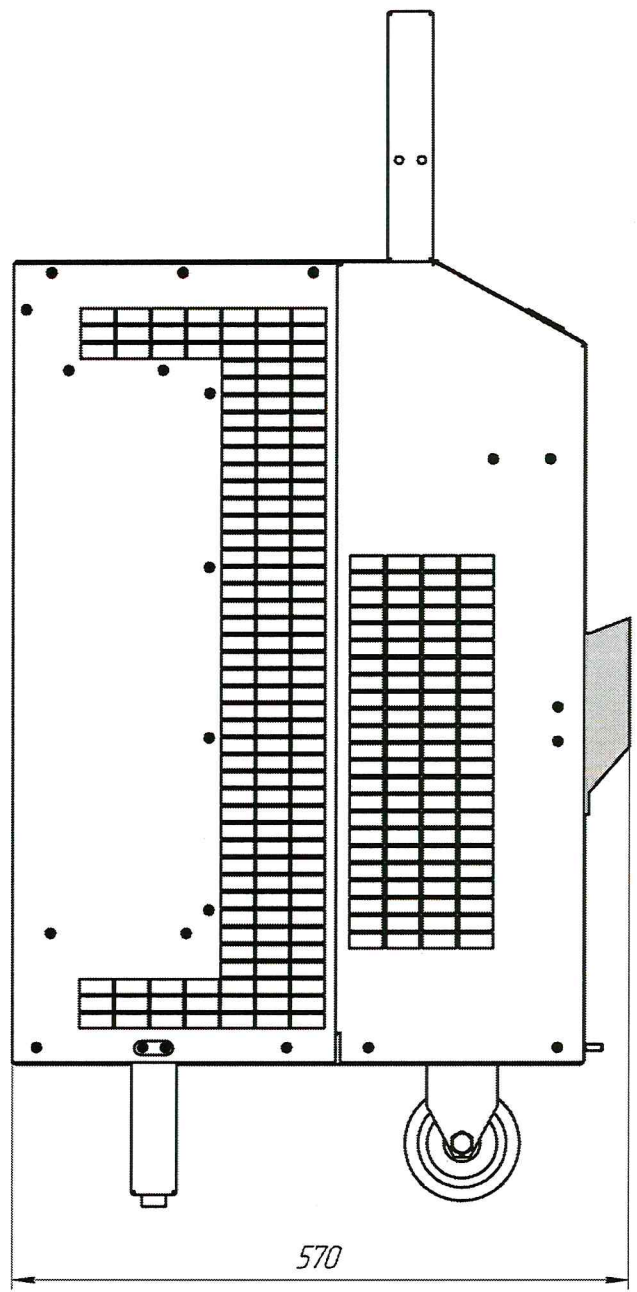
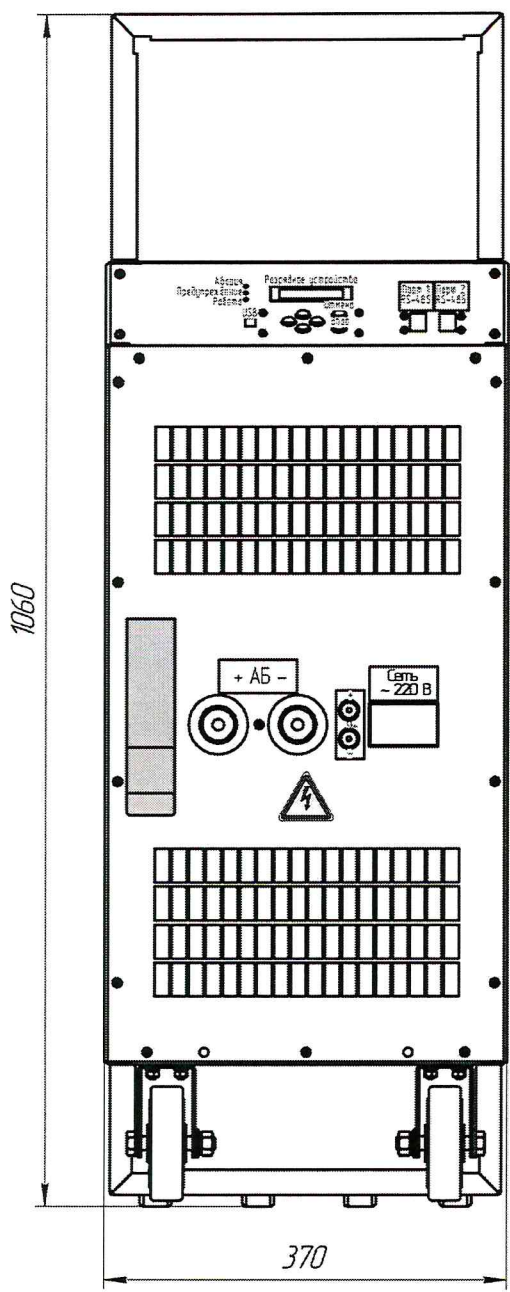


Рисунок Б.2 – Общий вид и габаритные размеры СКР-100

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т.Савел 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	----------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист

33

Инв. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т. Завч 17.01.20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
-------------------------	----------------------------------	--------------	--------------	--------------

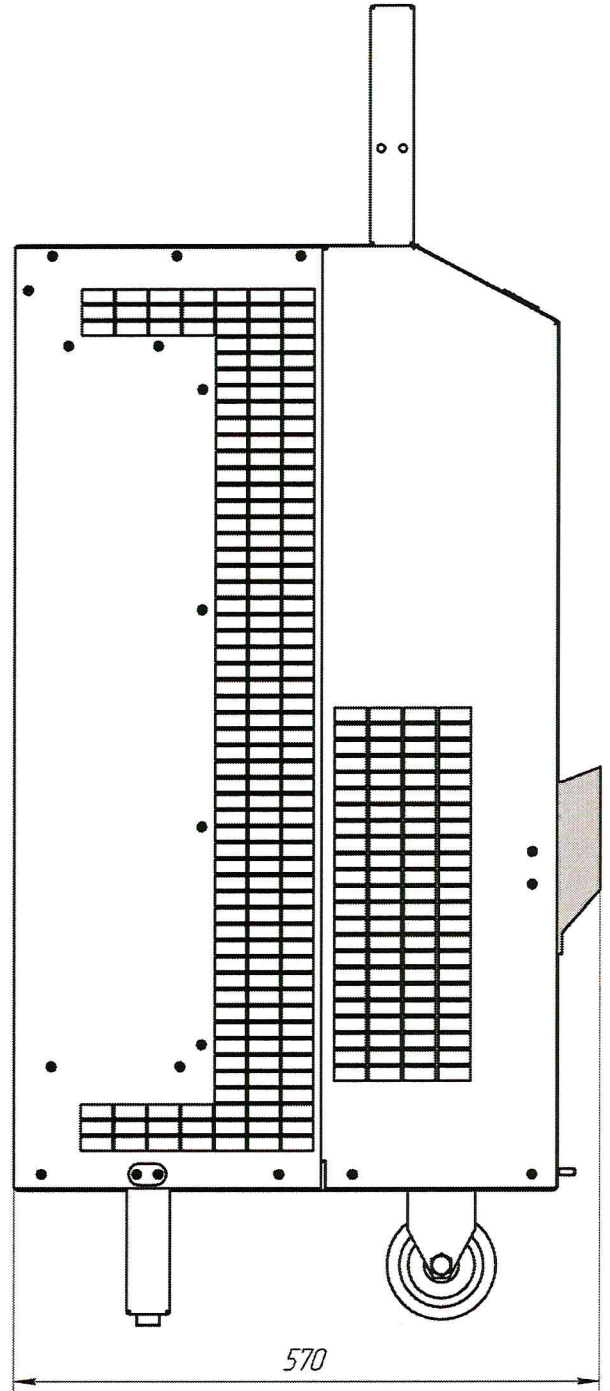
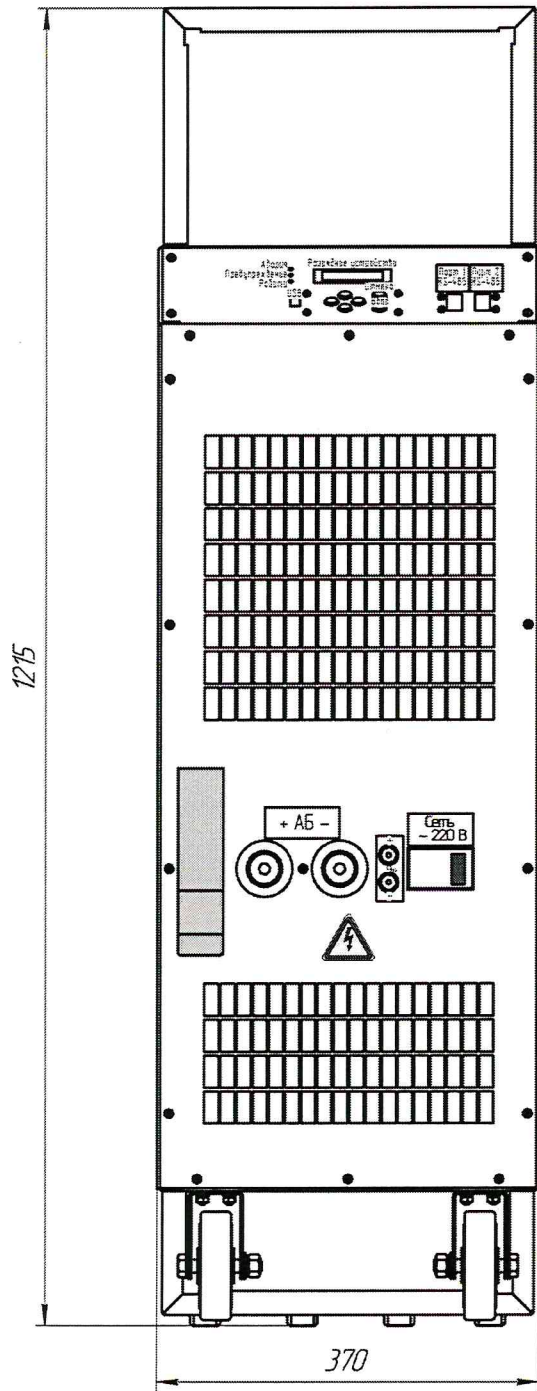


Рисунок Б.3 – Общий вид и габаритные размеры СКР-150

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист

34

Инв. № подл. <i>4894/95</i>	Подп. и дата <i>Т. Зювф 17.01.20</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
--------------------------------	-----------------------------------------	--------------	--------------	--------------

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

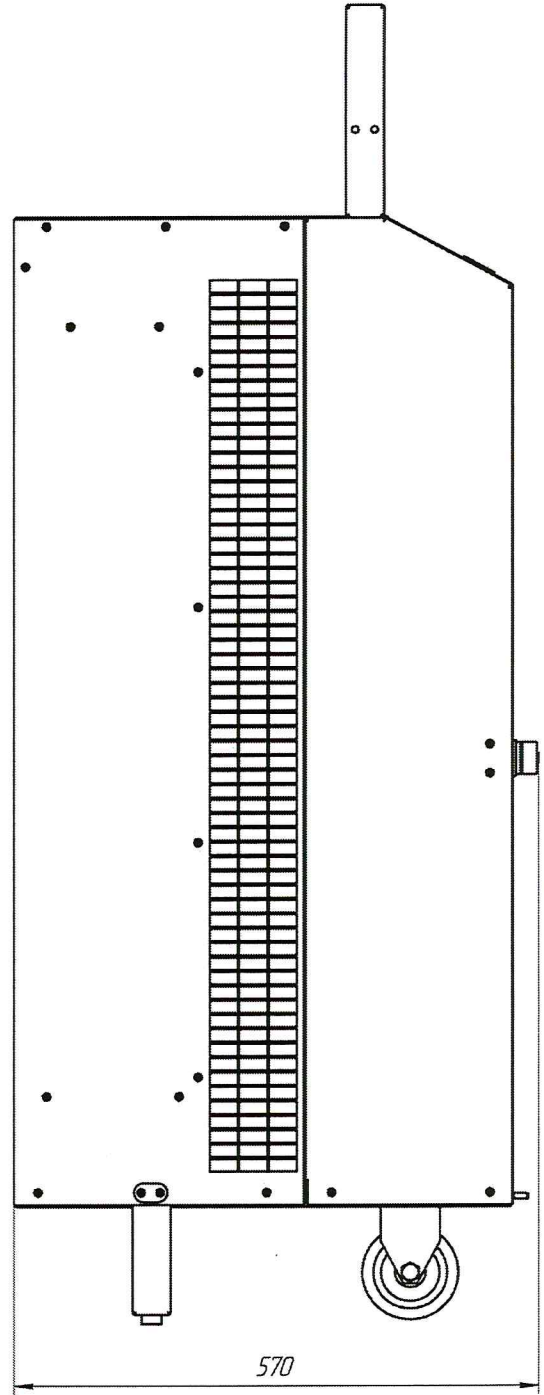
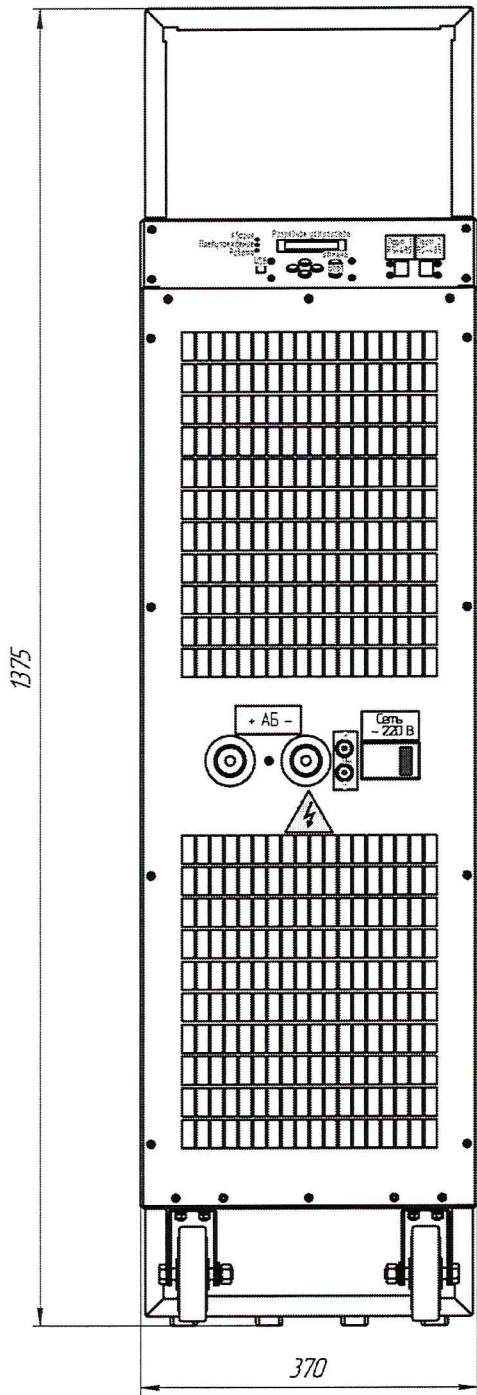


Рисунок Б.4 – Общий вид и габаритные размеры СКР-200

ЭКРА.435351.001 РЭ

Лист

35

Формат А4

Приложение В
(рекомендуемое)

Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для контроля и испытаний

Таблица В.1

Наименование	Тип оборудования	Основные технические характеристики
Мегаомметр	Е6-24	10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ ± (3 % + 3 е.м.р); $U_{\text{тест}} = 500; 1000; 2500 \text{ В}$
Устройство пробивного напряжения	TOS-5051A	до 5 кВ; ПГ ± 3 %
Линейка измерительная металлическая		(0 – 1000) мм; ПГ ± 0,2 мм
Рулетка измерительная металлическая		(0 – 3000) мм; КТ 3
Мультиметр цифровой	APPA-67	0,1 мВ – 600 В; ПГ ± (0,7 % + 2 е.м.р.) –U ПГ ± (1,7 % + 5 е.м.р.) ~U 0,1 мкА – 20 А ПГ ± (1,2 % + 2 е.м.р.) –I ПГ ± (1,7 % + 4 е.м.р.) ~I 0,1 Ом – 30 МОм ПГ ± (0,8 % + 2 е.м.р.)
Комплекс программно-технический измерительный	RETOM-51	0,15 – 60) А; ПГ ± 0,5 % (0,05 – 240) В; ПГ ± 0,5 %
Прибор комбинированный	Testo-622	- (10...+ 60) °С, ПГ ± 0,4 °С; (10 – 95) %, ПГ ± 3 %; (300 – 1200) гПа, ПГ ± 5 гПа
Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам и обеспечивающих заданные режимы испытаний		

Ив. № подл. 4894/95	Подп. и дата Т. Сеф 17.01.20	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	---------------------------------	--------------	-------------	--------------

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019			ЭКРА.435351.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		36

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	–	1-23	24-37	–	37	ЭКРА.2493-2019			

Изм. № подл 4894/95	Подп. и дата 7. Савт 17. 01. 20	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Нов.	ЭКРА.2493-2019		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.435351.001 РЭ