



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ
ТИПА ШЭЭ 24Х**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650323.011 РЭ



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

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
ШКАФ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны некоторые расхождения между руководством по эксплуатации и поставляемым изделием, не влияющие на параметры изделия, на условия его монтажа и эксплуатации.

Инв. № дубл.					Подп. дата
Взам. инв. №					Подп. и дата
Инв. № подл.					Подп. и дата
Инв. № подл.	1	Зам.	ЭКРА.1563-2019	08.19	ЭКРА.650323.011 РЭ
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	
Инв. № подл.	Разраб.			08.19	Шкаф управления присоединением типа ШЭЭ 24Х Руководство по эксплуатации
	Пров.			08.19	
	Н. контр.			08.19	
	Утв.			08.19	
		Лит	Лист	Листов	
		А	2	27	
					ООО НПП «ЭКРА»

Содержание

1	Описание и работа	6
1.1	Назначение	6
1.2	Условия эксплуатации.....	7
1.3	Основные технические данные и характеристики шкафа.....	8
1.4	Состав и конструктивное исполнение шкафа	14
1.5	Комплектность	16
1.6	Маркировка	17
1.7	Упаковка.....	17
2	Использование по назначению	18
2.1	Меры безопасности	18
2.2	Подготовка шкафа к использованию	19
2.3	Возможные неисправности шкафа и методы их устранения	19
2.4	Действия в экстремальных условиях	20
2.5	Особенности использования доработанного изделия	20
3	Техническое обслуживание шкафа	21
4	Текущий ремонт шкафа и его составных частей	22
5	Транспортирование и хранение.....	23
6	Утилизация.....	24
	Приложение А (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений.....	25
	Приложение Б (справочное) Ведомость цветных металлов	26

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019	08.19	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы управления присоединением серии ШЭЭ 24Х (далее – шкаф) и содержит общие сведения по характеристикам, эксплуатации и обслуживанию шкафа. Конкретные сведения о шкафах (характеристики, принципиальные схемы и т.д.) приводятся в РЭ конкретного типоразмера шкафа.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-033-20572135-2010 «Шкафы релейной защиты, автоматики и управления серии ШЭЭ 200».

Каждый шкаф выполняется по индивидуальной карте заказа. Заказ внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии ЭКРА 200 следует осуществлять для энергетического объекта в целом.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19	ЭКРА.650323.011 РЭ		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
						4	

Принятые сокращения

АСУ ТП	Автоматическая система управления технологическим процессом
БИ	Блок испытательный
РЭ	Руководство по эксплуатации
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТТ	Измерительный трансформатор тока

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

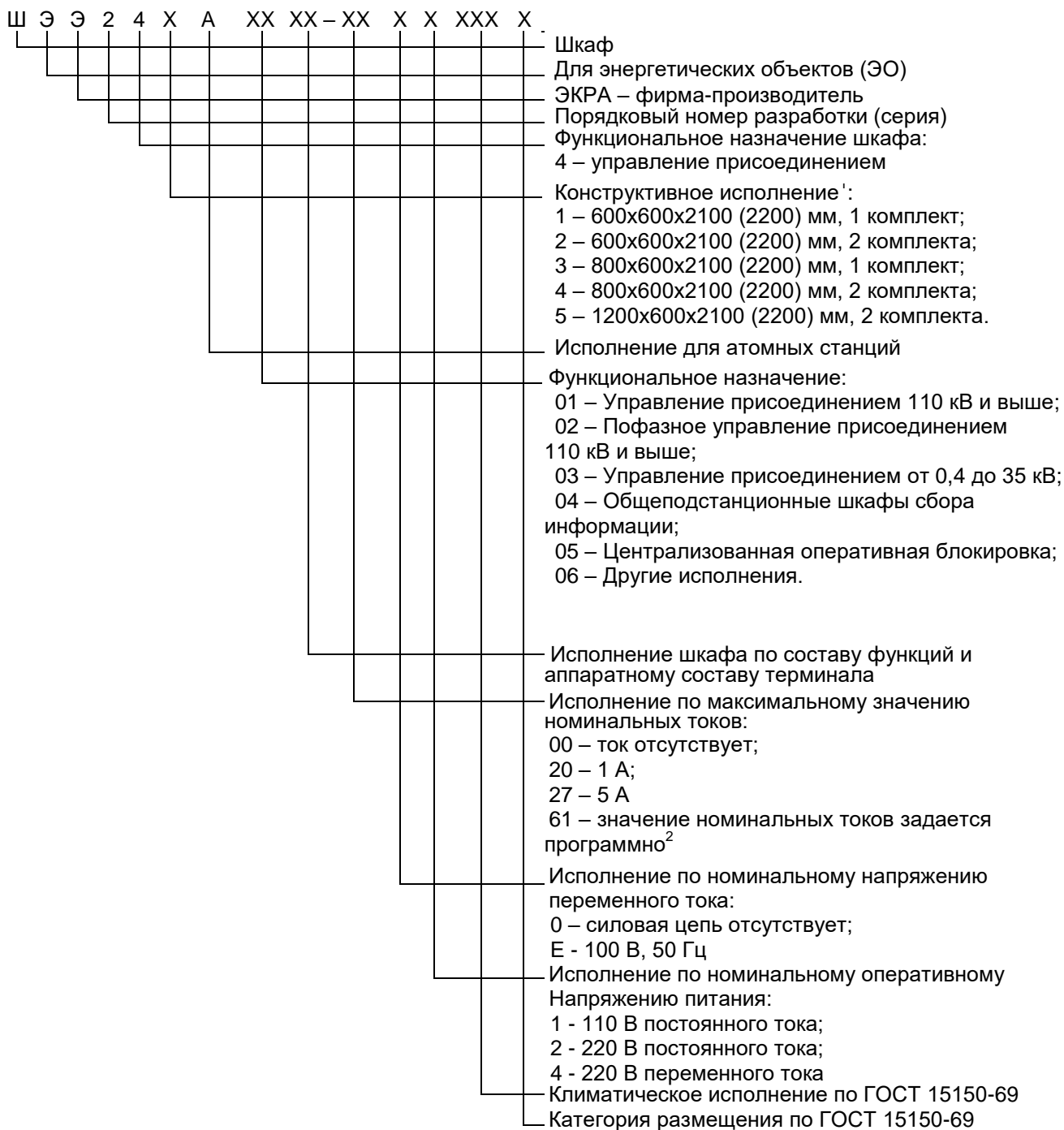
ЭКРА.650323.011 РЭ

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Шкаф предназначен для управления выключателем и коммутационными аппаратами присоединения, организации оперативных блокировок, сбора и обработки аналоговой и дискретной информации.

Функциональное назначение шкафа отражается в структуре его условного обозначения:



¹ Конструктивные исполнения шкафа определяются из ряда (ширина x глубина x высота), где высота указана с учетом цоколя 100 мм (200 мм)

² 1 А или 5 А переменного тока

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

1.2 Условия эксплуатации

1.2.1 Группа исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды М40 по ГОСТ 17516.1.

1.2.2 Шкаф сохраняет работоспособность при воздействии землетрясения интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 17516.1. По заказу может быть изготовлен шкаф, сохраняющий работоспособность при воздействии землетрясения интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м по ГОСТ 17516.1

1.2.3 Вид климатического исполнения при поставке в районы с умеренным климатом - УХЛ4, с тропическим климатом - О4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1. При этом:

– нижнее рабочее и предельное значения температуры окружающего воздуха должны быть минус 5 °С (без выпадения инея и росы);

– верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 45 °С для вида климатического исполнения УХЛ4 и плюс 55 °С для вида климатического исполнения О4;

– верхнее рабочее значение относительной влажности воздуха - не более 80 % при температуре 25 °С для вида климатического исполнения УХЛ4 и 98% при температуре 35 °С (без конденсации влаги) для климатического исполнения О4;

– высота над уровнем моря - не более 2000 м;

– в климатическом исполнении О4 обеспечена устойчивость к поражению плесневелыми грибами;

– окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;

– место установки шкафа должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечного излучения;

– тип атмосферы – II.

1.2.4 По согласованию с потребителем, допускается поставка шкафов вида климатического исполнения УХЛ3.1 по ГОСТ 15150.

1.2.5 Эксплуатация шкафов в особых условиях, отличных от указанных в 1.2.1-1.2.4, должна быть оговорена специальным соглашением между изготовителем и потребителем.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

7

1.3 Основные технические данные и характеристики шкафа

1.3.1 Цепи оперативного питания

1.3.1.1 Питание шкафа осуществляется от цепей оперативного постоянного тока 110 В или 220 В (определяется заказом). Питание шкафа по заказу может осуществляться от цепей оперативного переменного тока 110 В или 220 В с номинальной частотой 50 Гц, в этом случае в шкафу предусматривается выпрямитель переменного тока.

1.3.1.2 Шкаф правильно функционирует при изменении оперативного напряжения питания от 0,8 до 1,1 номинального значения.

1.3.1.3 Шкаф не повреждается и не срабатывает ложно при:

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

Длительность перерыва питания шкафа с последующим его восстановлением в условиях отсутствия требований к срабатыванию без перезапуска составляет не более 0,5 с.

1.3.1.4 Цепь напряжения оперативного питания шкафа выдерживает без повреждения напряжение $1,3 U_{ном}$ в течение 1 с.

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

1.3.1.6 В шкафу, если иное не указано при заказе, предусмотрено разделение цепей питания шкафа и цепей питания дискретных входов (приемных цепей) в соответствии с пунктом 5.2.3.4 СТО 56947007-29.120.40.093-2011. Также разделение указанных цепей позволяет сохранить в работе часть функций терминала (например, защита ЭМУ, телеизмерения и т.д.) в случае неисправности в приемных цепях.

1.3.1.7 Автоматические выключатели для организации питания шкафа должны выбираться исходя из срабатывания при коротких замыканиях в конце питающей линии и несрабатывания при пусковых токах шкафа:

$$I_{AB_CPAB_MAKS} < I_{K3}, \quad (1)$$

где $I_{AB_CPAB_MAKS}$ – максимальный ток срабатывания электромагнитного расцепителя автоматического выключателя, А;

I_{K3} – ток короткого замыкания в конце питающей линии, А (рассчитывается при проектировании системы оперативного питания).

$$I_{AB_CPAB_MIN} > I_{ПУСК}, \quad (2)$$

где $I_{AB_CPAB_MIN}$ – минимальный ток срабатывания электромагнитного расцепителя автоматического выключателя, А;

$I_{ПУСК}$ – пусковой ток шкафа, А.

Пусковые токи $I_{ПУСК}$ в шкафах ШЭЭ 24Х не превышают:

- 20 А, для однотерминальных шкафов, в течение не более 10 мс.;

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- 40 А, для двухтерминальных шкафов, в течение не более 10 мс.

Примечание - Пусковые токи шкафа указаны без учета установки дополнительного оборудования, а также при питании приемных цепей от отдельного ввода.

В целях обеспечения селективного действия защитных элементов при питании от одного автоматического выключателя нескольких устройств в шкафу, характеристика автоматического выключателя должна быть отстроена от характеристик срабатывания встроенных защитных элементов этих устройств. В терминалах ЭКРА 24Х и блоках фильтра П1712 установлены предохранители диаметром 5 мм и длиной 20 мм с номинальным током 5 А и номинальным напряжением 250 В.

1.3.2 Аналоговые входы шкафа

1.3.2.1 Шкаф может содержать аналоговые входы для подключения цепей переменного и постоянного тока и цепей переменного и постоянного напряжения. Схемы цепей аналоговых входов шкафа (при их наличии) приведены в РЭ на типоесполнение.

1.3.2.2 Аналоговые входы позволяют измерять следующие виды сигналов:

- напряжения переменного тока частотой 50 Гц с верхними пределами действующих значений 100 В или 200 В, или 500 В;
- напряжения постоянного тока с верхними пределами ± 20 мВ или ± 75 мВ, или ± 150 мВ, или ± 10 В;
- переменные токи частотой 50 Гц с верхними пределами действующих значений 2 А или 10 А, или 20 А;
- постоянные токи с верхними пределами ± 5 мА или ± 20 мА, или ± 75 мА, или ± 150 мА, или ± 10 А.

1.3.2.3 Входные токовые цепи (если это не оговорено дополнительно) имеют термическую стойкость:

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

1.3.2.4 Входные цепи напряжения длительно выдерживают без повреждений 264 В.

1.3.2.5 Сопротивление аналоговых входов постоянного тока, предназначенных для подключения технологических датчиков, составляет $50 \text{ Ом} \pm 10\%$.

1.3.3 Дискретные входы шкафа

1.3.3.1 В шкафу предусмотрены входные (приемные) цепи, предназначенные для приема команд от внешних устройств управления и автоматики. Схемы приемных цепей шкафа представлены в РЭ на типоесполнение.

1.3.3.2 Дискретные входы шкафа обеспечивают следующие параметры:

- срабатывание при приеме сигналов с номинальным напряжением постоянного тока 220 В или 110 В и длительностью не менее 15 мс (по умолчанию);

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

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

– коэффициент возврата не менее 0,9;

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

– входной ток по каждому дискретному выходу не менее 2 мА при номинальном напряжении сигнала;

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

1.3.4 Дискретные выходы шкафа

1.3.4.1 В шкафах предусмотрены выходные цепи для действия в цепи управления, сигнализации или регистрации, выполненные в виде независимых контактов с самовозвратом (замыкающих и переключающих). Схемы выходных цепей шкафа представлены в РЭ на типорисунке.

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

Контакты должны допускать включение цепей с током:

– до 10 А в течение 1,0 с;

– до 15 А в течение 0,3 с;

– до 30 А в течение 0,2 с;

– до 40 А в течение 0,03 с.

Длительно допустимый ток через контакты должен быть не более 5 А.

1.1.1.2 Контакты выходных реле управления внешними цепями блокировок других устройств РЗА и цепями сигнализации коммутируют не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой, с постоянной времени 0,02 с при напряжении от 24 до 250 В или при токе до 1 А, с коммутационной износостойкостью не менее 10000 циклов.

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

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

10

1.1.2 Интерфейсы связи

1.1.2.1 Схема сетевых подключений шкафа представлена в РЭ на типорисунке.

1.1.2.2 Информация по типам интерфейсов и поддерживаемым протоколам передачи данных приведена в руководстве по эксплуатации «Терминалы управления ЭКРА 24Х» ЭКРА 650321.002 РЭ.

1.3.5 Сигнализация шкафа

Сигнализация шкафа выполняется на реле и лампах в соответствии со схемой, представленной в РЭ на типорисунке. В шкафу предусмотрена следующая внешняя сигнализация:

- лампа ВЫВОД (при оперативном выводе из работы комплекта или его функций);
- лампа НЕИСПРАВНОСТЬ (при неисправности комплекта или неисправности контролируемых комплектом устройств);
- лампа СРАБАТЫВАНИЕ (при срабатывании функций шкафа) – в некоторых исполнениях шкафов может отсутствовать.

Сброс сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопки **СЪЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ**.

1.3.6 Мощность, потребляемая шкафом

Мощность, потребляемая шкафом при подведении к нему номинальных значений токов и напряжений, не превышает:

- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам ТН, соединенным в «звезду», 0,2 В·А на фазу;
- по цепям напряжения переменного тока, подключаемым ко вторичным обмоткам ТН, соединенным в «разомкнутый треугольник», 0,2 В·А на фазу;
- по цепям переменного тока:
 - 0,5 В·А на фазу при $I_{НОМ} = 1$ А;
 - 4,0 В·А на фазу при $I_{НОМ} = 5$ А.
- по цепям питания шкафа (напряжение оперативного постоянного тока):
 - а) в нормальном режиме 40 Вт (для двухтерминального – 80 Вт);
 - б) в режиме срабатывания 60 Вт (для двухтерминального – 120 Вт).

Примечание – Под режимом срабатывания подразумевается срабатывание одного блока дискретных выходов. При определении мощности необходимо учитывать, что приемные цепи могут быть запитаны как отдельно, так и от цепей питания шкафа.

- по приемным цепям (напряжение оперативного постоянного тока), 0,6 Вт на дискретный вход.

1.3.7 Электрическая изоляция шкафа

1.3.7.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных терминала) относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии и при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15543.1-89, составляет не менее 100 МОм по ГОСТ 2933-83.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- номинальное значение напряжения оперативного тока;
- номинальная частота переменного тока.

1.3.7.2 В состоянии поставки электрическая изоляция между всеми независимыми входными и выходными цепями шкафа (кроме портов последовательной передачи данных) между собой и относительно корпуса и всех независимых, гальванически связанных между собой цепей, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Электрическая изоляция цепей тока, включенных в разные фазы, между собой, если они гальванически не связаны, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин в соответствии с ГОСТ Р 51321.1 и СТБ МЭК 60439-1.

При повторных испытаниях шкафа испытательное напряжение не должно превышать 85 % от вышеуказанных значений.

1.3.7.3 Электрическая изоляция независимых входных и выходных цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных) между собой и относительно корпуса выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющих (при работе источника сигнала на холостом ходу) следующие параметры в соответствии с ГОСТ Р 51321.1, СТБ МЭК 60439-1 и РД 34.35.310:

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

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

1.3.8 Электромагнитная совместимость

1.3.8.1 Шкаф соответствует требованиям по устойчивости к электромагнитным воздействиям по ТР ТС 020, ГОСТ Р 51317.4.1, ГОСТ Р 51317.6.5 и СТО 56947007-29.240.044 и удовлетворяет критерию качества функционирования А (нормальное функционирование при испытаниях на помехоустойчивость) по ГОСТ 30804.6.2. Параметры помех приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Помехоустойчивость шкафа

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
Радиочастотные электромагнитные поля с разверткой по частоте	ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	10 В/м, (80 – 1000) МГц (с.ж. 3)
Электростатические разряды	ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	± 8 кВ, контактные (с.ж. 4), ± 15 кВ, воздушные (с.ж. 4)
Магнитные поля промышленной частоты	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	100 А/м, длительные (с.ж. 5), 1000 А/м, кратковременные (3 с) (с.ж. 5)
Импульсные магнитные поля	ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	± 1000 А/м, 8/20 мкс (с.ж. 5)

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	10 В, (0,15 – 80) МГц (с.ж. 3): цепь питания, сигнальные цифровые и аналоговые цепи, линии связи
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4:2004)	±4 кВ, 5/50 нс, 5 кГц, 100 кГц, с.ж. 4: цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи и линии связи
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	±4 кВ, 1/50 мкс (“провод-земля”, с.ж. 4): цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
Колебательные затухающие помехи: - одиночные; - повторяющиеся	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	±1 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-провод”, с.ж. 3; ±2 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-земля”, с.ж. 3: цепь электропитания; ±1 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-провод”, с.ж. 3; ±2.5 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-земля”, с.ж.3: цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
Кондуктивные помехи в полосе частот (0 - 150) кГц	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	30 В, 50 Гц, длительно, с.ж. 4; 300 В, 50 Гц, кратковременно (1 с), с.ж. 4; цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
Пульсация напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)	15 % $U_{ном}$ (с.ж. 4): цепь питания
Провалы и прерывания напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001)	30 % $U_{ном}$, 1 с, 60 % $U_{ном}$, 0,1 с * 100 % $U_{ном}$, 0,5 с *
Провалы и прерывание напряжения питания переменного тока	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	30 % $U_{ном}$, 2 с, 60 % $U_{ном}$, 1 с; 100 % $U_{ном}$, 1 с
* При использовании блока фильтра типа П1712(А).		

1.1.2.3 Шкаф соответствует параметрам промышленных радиопомех в сеть электропитания и в окружающее пространство по ГОСТ Р 51318.11 и ГОСТ Р 51318.22:

– эмиссии промышленных радиопомех в полосе частот от 0,15 до 30 МГц в сеть электропитания;

– эмиссии промышленных радиопомех в полосе частот от 30 до 1000 МГц в окружающее пространство на измерительном расстоянии 3 м.

1.3.9 Показатели надежности

1.3.9.1 Средний срок службы шкафа составляет не менее 25 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

1.3.9.2 Средняя наработка на отказ для шкафа не менее 70128 ч, для сменных блоков не менее 125000 ч (при контроле на предприятии-изготовителе).

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019	08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

13

1.3.9.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности.

1.3.9.4 Средняя вероятность отказа в срабатывании за год не более 10^{-6} .

1.3.9.5 Параметр потока ложных срабатываний в год не более 10^{-6} ч.

1.4 Состав и конструктивное исполнение шкафа

1.4.1 Перечень элементов шкафа представлен в РЭ на типорисунке.

1.4.2 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля и предусматривает возможность одностороннего или двустороннего обслуживания (определяется заказом).

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

1.4.4 Двери шкафа имеют ширину не более 800 мм и открываются на угол не менее 120° .

1.4.5 В шкафу предусмотрены оперативные переключатели, назначение и возможное положение которых представлено в РЭ на типорисунке.

1.4.6 Степень защиты оболочки шкафов соответствует IP51 или IP54 (по специальному заказу) по ГОСТ 14254.

1.4.7 На внутренней панели шкафа спереди расположены:

- один или два микропроцессорных терминала;
- переключатель Питание для подачи напряжения питания ± 220 В (или ± 110 В) на терминал и промежуточные реле;
- блоки испытательные, через которые аналоговые входные цепи подключаются к измерительным ТТ и ТН (в некоторых исполнениях шкафов блоки испытательные могут отсутствовать).

1.4.8 В шкафу устанавливается один или два микропроцессорных терминала. В шкафу с двумя терминалами обеспечена возможность вывода из работы любого из терминалов при сохранении полной работоспособности оставшегося терминала, включая полноценное функционирование встроенной системы самодиагностики.

1.4.8.1 Устройство и описание функций терминалов управления присоединением ЭКРА 24Х приведены в руководстве по эксплуатации «Терминалы управления ЭКРА 24Х» ЭКРА 650321.002 РЭ.

1.4.8.2 Технические данные и характеристики терминалов ЭКРА 200 приведены в руководстве по эксплуатации «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.4.8.3 Внешний вид лицевой панели терминала, а также расположение блоков в терминале представлено в РЭ на типорисунке.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

1.4.9 С целью повышения помехоустойчивости в цепи питания терминала установлен специальный помехозащитный фильтр.

1.4.10 Монтаж аппаратов шкафа выполнен медными проводами. Номинальное сечение проводов не менее 1,5 мм² для токовых цепей и не менее 0,75 мм² для остальных цепей. Сечения проводов могут отличаться от указанных, при этом выполняются требования к термической стойкости и механической прочности.

1.4.11 Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на клеммных рядах, предназначенных для присоединения под винт одного или двух медных проводников. Расположение и назначение клеммных рядов шкафа приведено в РЭ на типоразмер.

1.4.12 Контактные соединения шкафа соответствуют 2 классу по ГОСТ 10434-82.

1.4.13 Конструкция шкафа стойка к возникновению и распространению горения в соответствии с требованиями «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ и ГОСТ 12.1.004, не является источником воспламенения и не распространяет горение.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ	Лист
						15
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.5 Комплектность

1.5.1 В комплект поставки входит:

- шкаф (шкафы) согласно заказу;
- комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП) в соответствии с договором и согласно перечню предприятия-изготовителя, приведенному в паспорте конкретного шкафа - 1 комплект на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке);
- комплект эксплуатационной документации на русском или(и) английском языке (по заказу) – в количестве экземпляров, указанном в заказе, на партию, поставляемую в один адрес:
 - а) паспорт;
 - б) руководство по эксплуатации;
 - в) ведомость эксплуатационных документов;
 - г) ведомость ЗИП;
- программная документация (руководство оператора);
- инструкция по упаковке (при необходимости);
- комплект ремонтной документации (при необходимости):
 - а) руководство по ремонту;
 - б) инструкции по замене сменных элементов;
 - в) инструкция по устранению неисправностей;
 - г) методики поверки и калибровки средств измерений (при необходимости);
- протокол приемо-сдаточных испытаний.

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

1.5.2 По требованию заказчика дополнительно со шкафом может поставляться:

- аппаратура для построения локальной сети – в соответствии с картой заказа на оборудование связи;
- программное обеспечение для наладки и эксплуатации и программная документация (руководство оператора) на заказываемые программы – в количестве экземпляров, указанном в заказе, на партию, поставляемую в один адрес;
- кабели и устройства, необходимые для связи с внешней ПЭВМ.

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

1.5.4 Комплектность поставки приведена в паспорте конкретного шкафа.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

16

1.6 Маркировка

1.6.1 Шкаф имеет маркировку согласно ТУ 3433-033-20572135-2010, ТР ТС 004, ТР ТС 020, ГОСТ 18620. Маркировка сохраняется в течение всего срока службы. Маркировка нанесена способом, обеспечивающим ее четкость и сохраняемость в соответствии с документацией предприятия-изготовителя.

1.6.2 На передней двери шкафа имеется табличка, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип шкафа;
- заводской номер;
- общие технические данные шкафа по 1.3.1 настоящего РЭ;
- масса шкафа;
- знак сертификата соответствия;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления.

1.6.3 На стороне монтажа шкафа обозначение аппаратов промаркировано согласно принципиальной схеме (например, SA1).

1.6.4 Транспортная маркировка тары выполнена по ГОСТ 14192-96, в частности, на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Место строповки», «Верх», «Ограничение температуры» (интервал температур в соответствии с разделом 5 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

1.7 Упаковка

Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-033-20572135-2010 и ГОСТ 23216-78 по чертежам предприятия-изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 5 настоящего РЭ.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

17

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Конструкция шкафов обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ Р 51321.1, СТБ МЭК 60439-1, ПБ 08-624, РД 153-34.0-35.617, «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правил устройства электроустановок».

По способу защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.2 При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» (утверждены приказом МТ и СЗ РФ от 24 июля 2013 г. № 328н), а также настоящим руководством.

2.1.2.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафов разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку и аттестованным в установленном порядке на право проведения данных работ (с учетом соблюдения необходимых мер защиты изделий от воздействия статического электричества), хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию шкафов.

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

2.1.2.3 Перед включением и во время работы шкафы должны быть надежно заземлены.

2.1.3 При соблюдении требований эксплуатации и хранения шкаф не создает опасность для окружающей среды.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

18

2.2 Подготовка шкафа к использованию

2.2.1 Порядок установки шкафа, внешний осмотр

2.2.1.1 Шкаф предназначен для установки в чистом помещении, достаточно освещенном для проведения необходимых проверок.

2.2.1.2 Упакованный шкаф в вертикальном положении поставить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками «Верх». Убедиться в соответствии содержимого упаковочному листу.

Извлечь шкаф из упаковки и вынуть из нее ящик с запасными частями и приспособлениями (если они поставляются в одной таре).

2.2.1.3 Произвести внешний осмотр шкафа, убедиться в отсутствии механических повреждений шкафа и его составляющих, вызванных транспортированием.

При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель.

2.2.1.4 Установить шкаф на предусмотренное для него место, закрепив его основание на фундаментных шпильках гайками, либо приварив основание шкафа к металлоконструкции пола, либо установить по инструкции, принятой в энергосистемах.

2.2.1.5 На металлоконструкции шкафа предусмотрен заземляющий болт, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру.

Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.

ВНИМАНИЕ: КРЕПЛЕНИЕ ШКАФА СВАРКОЙ ИЛИ БОЛТАМИ К МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ ПОЛА НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ НАДЕЖНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

2.2.2 Монтаж внешних цепей

Подключение внешних цепей к шкафу должно выполняться согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями в РЭ на типоесполнение.

2.2.3 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

Указания по вводу шкафа в эксплуатацию приведены в документе «ШКАФЫ ТИПОВ ШЭ111Х(А) И СЕРИИ ШЭЭ 200. Инструкция по монтажу и вводу в эксплуатацию» ЭКРА.650323.020 И.

2.3 Возможные неисправности шкафа и методы их устранения

2.3.1 Неисправности могут возникнуть при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

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

2.3.3 Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в ремонтной документации.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

19

2.4 Действия в экстремальных условиях

Шкаф представляет собой совокупность электронных и электротехнических составных частей, и каркаса, в котором они установлены, которые в обесточенном состоянии сами по себе не представляют никакой опасности.

Конструкция (каркас) шкафа пожаробезопасна в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), СТБ МЭК 60439-1-2007, РД 153-34.0-35.617-2001, «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

В случае возникновения возгорания, способного причинить ущерб шкафу:

- обесточить все цепи шкафа согласно 2.3.6;
- принять меры по тушению пожара в соответствии с действующей на предприятии потребителя инструкцией;
- при угрозе жизни покинуть аварийное помещение.

Дальнейшая эксплуатация шкафа разрешается только после замены поврежденных при пожаре составных частей.

Действия обслуживающего персонала в прочих экстремальных условиях определяются соответствующими инструкциями предприятия Потребителя.

2.5 Особенности использования доработанного изделия

Особенности использования доработанного изделия отсутствуют. Заводом изготовителем доработка изделия не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ	Лист
						20
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Техническое обслуживание шкафа

Техническое обслуживание шкафа необходимо выполнять в соответствии с руководством по техническому обслуживанию ЭКРА.650323.013 Д8.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ					Лист
										21
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

4 Текущий ремонт шкафа и его составных частей

При необходимости замены составных частей шкафа руководствоваться документом «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200, шкафы типов ШЭ111Х(А) и серии ШЭЭ 200. Инструкция по замене составных частей» ЭКРА.650321.036 И.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ					Лист
										22
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

5 Транспортирование и хранение

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости шкафа в упаковке с даты акта сдачи-приемки до ввода его в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Срок сохраняемости в упаковке поставщика, 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 ГОСТ15846-2002)	Л	5 (ОЖ4)	1 (Л)	3
Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ15846-2002	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	3
Экспорт в макроклиматические районы с умеренным климатом	Л; С	5 (ОЖ4)	1 (Л)	3
Экспорт в макроклиматические районы с тропическим климатом	С	6 (ОЖ2)	3 (ЖЗ)	3

Примечания

1 Нормированная температура окружающего воздуха при транспортировании и хранении должна быть от минус 25 до плюс 55 °С по ГОСТ Р 51321.1 и СТБ МЭК 60439-1.

2 Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении определяется комплектующей аппаратурой и материалами, применяемыми в шкафу.

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

4 Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «С» при наличии указания в заказе допускается транспортирование морским путем.

5 Требования по условиям хранения распространяются на склады изготовителя и потребителя продукции.

6 Транспортирование упакованных шкафов может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом, в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477.

7 Погрузка, крепление и перевозка шкафов 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», утвержденными Министерством путей сообщения.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

23

6 Утилизация

После окончания установленного срока службы шкаф подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

Основным методом утилизации является разборка шкафа. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава шкафа подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы – на медные и алюминиевые сплавы.

Утилизация драгметаллов в составе электронных компонентов отечественного и импортного производства не представляется экономически целесообразной. По указанной причине обязательных мероприятий по подготовке электронных компонентов шкафа к утилизации не проводится.

Сведения о содержании цветных металлов приведены в приложении Б.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ	Лист
						24
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А
(рекомендуемое)

Перечень оборудования и средств измерений

Таблица А.1 - Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа

Наименование	Тип	Основные технические характеристики
Мегаомметр	Е6-24	10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ $\pm(3\% + 3 \text{ е.м.р.})$ $U_{\text{тест}} = 500, 1000, 2500 \text{ В}$
Мультиметр цифровой	АРРА-91	0,1 мВ - 1000 В; ПГ $\pm(0,5\% + 1 \text{ е.м.р.})$; (для $-U$) 0,1 мВ - 750 В; ПГ $\pm(1,3\% + 4 \text{ е.м.р.})$; (для $\sim U$) 0,1 мкА - 20 А; ПГ $\pm(1,5\% + 3 \text{ е.м.р.})$; (для $\sim I$); ПГ $\pm(1,0\% + 1 \text{ е.м.р.})$; (для $-I$); 0,1 Ом - 20 МОм; ПГ $\pm(0,8\% + 1 \text{ е.м.р.})$
Источник питания постоянного тока	GPR-30H10D	(0 – 1) А; ПГ $\pm(0,005 I_{\text{уст}}^* + 0,02 \text{ А})$; (0 – 300) В; ПГ $\pm(0,005 U_{\text{уст}}^{**} + 0,2 \text{ В})$
Устройство пробивного напряжения	TOS 5051 А	до 5 кВ; ПГ $\pm 3\%$
Комплекс программно – технический измерительный	РЕТОМ-51	(0,15 – 60) А; ПГ $\pm 0,5\%$; (0,05 – 240) В; ПГ $\pm 0,5\%$
Установка многофункциональная измерительная	СМС 356	6х $\sim(0 - 32) \text{ А}$; ПГ $\pm 0,15\%$; 4х $\sim(0 - 300) \text{ В}$; ПГ $\pm 0,08\%$
* Устанавливаемое значение выходного тока.		
** Устанавливаемое значение выходного напряжения.		
Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам.		

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		08.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Приложение Б
(справочное)
Ведомость цветных металлов

Таблица Б.1

Типоисполнение шкафа	Масса лома и отходов цветных металлов и их сплавов, содержащихся в составных частях изделия, кг			
	Группа лома и отходов цветных металлов по ГОСТ Р 54564-2011			
	A4	M3	M12	Л14
ШЭЭ 24Х	1,1970	1,15	8,7177	0,0171

Места расположения:

- 1) А4 – элементы конструкции терминала;
- 2) М3 – обмотки промежуточных трансформаторов блоков аналоговых входов терминала, элементы заземления внутри шкафа;
- 3) М12 – монтажный провод внутри шкафа;
- 4) Л14 – элементы оперативных переключателей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ					Лист
										26
										1
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

