



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ
ТИПА ШЭЭ 24Х(А)**

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				Инв. № инв. №	Подп. и дата				Инв. № подл.	Подп. и дата			
1	Зам.	ЭКРА.1563-2019		11.19	ЭКРА.650323.011 РЭ									
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										
	Разраб.			11.19	Шкаф управления присоединением типа ШЭЭ 24Х(А) Руководство по эксплуатации				Лит	Лист	Листов			
	Пров.			11.19					А		2	27		
	Н. контр.			11.19					ООО НПП «ЭКРА»					
	Утв.			11.19										

Содержание

1	Описание и работа	5
1.1	Назначение	5
1.2	Условия эксплуатации.....	6
1.3	Основные технические данные и характеристики шкафа.....	7
1.4	Состав и конструктивное исполнение шкафа	13
1.5	Комплектность	15
1.6	Маркировка	16
1.7	Упаковка.....	16
2	Использование по назначению	17
2.1	Меры безопасности	17
2.2	Подготовка шкафа к использованию	18
2.3	Возможные неисправности шкафа и методы их устранения	18
2.4	Действия в экстремальных условиях	19
2.5	Особенности использования доработанного изделия	19
3	Техническое обслуживание шкафа	20
4	Текущий ремонт шкафа и его составных частей	21
5	Транспортирование и хранение.....	22
6	Утилизация.....	23
	Приложение А (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений.....	24
	Приложение Б (справочное) Ведомость цветных металлов	25
	Принятые сокращения.....	26

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019	11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкафы управления присоединением типа ШЭЭ 24Х(А) (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» (ТУ 3433-033.01-20572135-2012 «Шкафы релейной защиты, автоматики и управления серии ШЭЭ 200 для атомных станций» - исполнение для АЭС).

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		11.19	ЭКРА.650323.011 РЭ		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
						4	

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:

Ш	Э	Э	2	4	X	A	XX	XX-XX	X	X	XXX	X
												Шкаф
												Для энергетических объектов (ЭО)
												ЭКРА – фирма-производитель
												Порядковый номер разработки (серия)
												Функциональное назначение шкафа:
												4 – управление присоединением
												Конструктивное исполнение ¹ :
												1 – 600x600x2100 (2200) мм, 1 комплект;
												2 – 600x600x2100 (2200) мм, 2 комплекта;
												3 – 800x600x2100 (2200) мм, 1 комплект;
												4 – 800x600x2100 (2200) мм, 2 комплекта;
												5 – 1200x600x2100 (2200) мм, 2 комплекта.
												Исполнение для атомных станций
												Функциональное назначение:
												01 – Управление присоединением 110 кВ и выше;
												02 – Пофазное управление присоединением 110 кВ и выше;
												03 – Управление присоединением от 0,4 до 35 кВ;
												04 – Общеподстанционные шкафы сбора информации;
												05 – Централизованная оперативная блокировка;
												06 – Другие исполнения.
												Исполнение шкафа по составу функций и аппаратному составу терминала
												Исполнение по максимальному значению номинальных токов:
												00 – ток отсутствует;
												20 – 1 А;
												27 – 5 А
												61 – значение номинальных токов задается программно ²
												Исполнение по номинальному напряжению переменного тока:
												0 – силовая цепь отсутствует;
												Е - 100 В. 50 Гц
												Исполнение по номинальному оперативному напряжению питания:
												1 - 110 В постоянного тока;
												2 - 220 В постоянного тока;
												4 - 220 В переменного тока
												Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69
												Категория размещения по ГОСТ 15150-69

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		11.19
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 (М4 – исполнение для АЭС) по ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 30631-99.

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 (шкаф соответствует требованиям НП-031-01 по категории сейсмостойкости I – для шкафов класса безопасности 3, и по категории сейсмостойкости II – при воздействии землетрясения интенсивностью 8 баллов при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м – исполнение для АЭС) по ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 30546.1-98.

1.2.3 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 (8 баллов при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м и 9 баллов при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м – исполнение для АЭС) по ГОСТ 17516.1-90, ГОСТ 30546.1-98.

1.2.4 Вид климатического исполнения при поставке в районы с умеренным климатом - УХЛ4 (УХЛ3.1 – исполнение для АЭС), с тропическим климатом - О4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89. При этом:

– нижнее рабочее и предельное значения температуры окружающего воздуха (без выпадения инея и росы) должны быть минус 5 °С (минус 10 °С – исполнение для АЭС);

– верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – плюс 45 °С для вида климатического исполнения УХЛ4 (плюс 45 °С для исполнения УХЛ3.1-исполнение для АЭС), 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 (не более 98% при температуре 25°С для исполнения УХЛ3.1 – исполнение для АЭС), не более 98% при температуре 35 °С (без конденсации влаги) для климатического исполнения О4;

– высота над уровнем моря - не более 2000 м (не более 1000 м – исполнение для АЭС);

– в климатическом исполнении О4 обеспечена устойчивость к поражению плесневыми 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.

1.2.5 По согласованию с потребителем, допускается поставка шкафов вида климатического исполнения УХЛ3.1 (УХЛ4 – исполнение для АЭС) по ГОСТ 15150-69.

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
Взам. инв. №	Подп. дата			
	Инв. № дубл.			
ЭКРА.650323.011 РЭ				
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
				Лист
				6

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

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 от 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 разделом 5 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:

$$I_{AB_CPAB_MAKС} < I_{KЗ}, \quad (1)$$

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

$I_{KЗ}$ – ток короткого замыкания в конце питающей линии, А.

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

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

$I_{ПУСК}$ – пусковой ток шкафа, А.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Пусковые токи $I_{пуск}$ в шкафах управления присоединением типа ШЭЭ 24Х(А) не превышают:

- 20 А, для однотерминальных шкафов, в течение не более 10 мс;
- 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 управления присоединением типа ЭКРА 24Х(А) 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 типоисполнение.

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.

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

- $3,0 I_{ном}$ при длительном воздействии;
- $6,0 I_{ном}$ при воздействии в течение 6 с;
- $100,0 I_{ном}$ 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 ± 5) Ом.

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 типоисполнение.

1.3.3.2 Дискретные входы шкафа обеспечивают следующие параметры:

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

– срабатывание при приеме сигналов с номинальным напряжением постоянного тока 220 В или 110 В длительностью не менее 3 мс и переменного тока 220 В длительностью не менее 15 мс (по умолчанию);

– 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.

1.3.4.2 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.

1.3.4.3 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.

1.3.4.4 Контакты реле управления внешними цепями дискретных входов АСУ ТП обеспечивают прохождение минимального тока 0,5 мА при напряжении 24 В и коммутацию

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

токов не менее 100 мА при напряжении постоянного тока до 250 В в цепях с индуктивной нагрузкой, с постоянной времени 0,02 с, с коммутационной износостойкостью не менее 10000 циклов.

1.3.5 Интерфейсы связи

1.3.5.1 Схема сетевых подключений шкафа представлена в РЭ на типорисование.

1.3.5.2 Информация по типам интерфейсов и поддерживаемым протоколам передачи данных приведена в руководстве по эксплуатации «Терминалы управления присоединением типа ЭКРА 24Х(А)» ЭКРА 650321.002 РЭ.

1.3.6 Сигнализация шкафа

Сигнализация шкафа выполняется на реле и лампах в соответствии со схемой, представленной в РЭ на типорисование. 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**.

1.3.7 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:
 - а) 0,5 В·А на фазу при $I_{НОМ} = 1 \text{ А}$;
 - б) 4,0 В·А на фазу при $I_{НОМ} = 5 \text{ А}$.
- 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.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19	ЭКРА.650323.011 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

1.3.8 Электрическая изоляция шкафа

1.3.8.1 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 15150-69, составляет не менее 100 МОм по ГОСТ 2933-83.

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

- температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительная влажность от 45 до 80 %;
- номинальное значение напряжения оперативного тока;
- номинальная частота переменного тока.

1.3.8.2 В состоянии поставки электрическая изоляция всех независимых входных и выходных цепей шкафа (кроме портов последовательной передачи данных) между собой и относительно корпуса выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин и удовлетворяет требованиям СТО 34.01-23.1-001-2017.

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 51321.1-2007.

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

1.3.8.3 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 51321.1-2007 и РД 34.35.310-97:

- 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.

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

1.3.9 Электромагнитная совместимость

1.3.9.1 Шкаф соответствует требованиям по устойчивости к электромагнитным воздействиям по ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.4.1-2000, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 и СТО 56947007-29.240.044-2010 (ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2013, группе III (по отдельному заказу - группе IV) – исполнение для АЭС) и удовлетворяет критерию качества функционирования А (нормальное функционирование при испытаниях на помехоустойчивость) по ГОСТ 30804.6.2-2013. Параметры помех приведены в таблице 1.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

11

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); ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	100 А/м, длительные (с.ж. 5), 1000 А/м, кратковременные (3 с) (с.ж. 5)
Импульсные магнитные поля	ГОСТ 30336-95/ ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) ГОСТ IEC 61000-4-9-2013	±1000 А/м, 8/20 мкс (с.ж. 5)
Затухающее импульсное магнитное поле	ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93)	100 А/м (с.ж. 5)
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	10 В, (0,15 – 80) МГц (с.ж. 3): цепь питания, сигнальные цифровые и аналоговые цепи, линии связи
Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	±4 кВ, 5/50 нс, 5 кГц, 100 кГц, с.ж. 4: цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи и линии связи
Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ IEC 61000-4-5-2017 ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	±2 кВ, 1/50 мкс (“провод-провод”, с.ж. 3) ±4 кВ, 1/50 мкс (“провод-земля”, с.ж. 4): цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
Колебательные затухающие помехи: - одиночные; - повторяющиеся	ГОСТ IEC 61000-4-12-2016	±2 кВ, 100 кГц, схема “провод-провод” (с.ж. 4); ±4 кВ, 100 кГц, схема “провод-земля” (с.ж. 4): цепь электропитания; ±1 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-провод” (с.ж. 3); ±2.5 кВ, 100 кГц, 1 МГц, схема “провод-земля”(с.ж.3): цепь электропитания, сигнальные аналоговые и дискретные цепи
Кондуктивные 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); ГОСТ 32137-2013	30 % $U_{НОМ}$, 1 с, 60 % $U_{НОМ}$, 0,1 с * 100 % $U_{НОМ}$, 0,5 с *
Провалы и прерывание напряжения питания переменного тока	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	30 % $U_{НОМ}$, 2 с, 60 % $U_{НОМ}$, 1 с; 100 % $U_{НОМ}$, 1 с
Колебания напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99)	±20 % (с.ж. спец.)
Изменение частоты питания переменного тока	ГОСТ Р 51317.4.28 -2000 (МЭК 61000-4-28-99)	±15 % (с.ж. 3)
Искажение синусоидального напряжения электропитания	ГОСТ 30804.4.13-2013 (IEC 61000-4-13:2002)	± 25 % (с.ж. 4)
Токи кратковременных синусоидальных помех	ГОСТ 32137-2013	200 А (с.ж. 4)

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний
частотой 50 Гц в цепях защитного и сигнального заземления (исполнение для АЭС)		
Токи микросекундных импульсных помех в цепях защитного и сигнального заземления (исполнение для АЭС)	ГОСТ 32137-2013	200 А (с.ж. 4)
<p>* При использовании блока фильтра типа П1712(А). Примечание – Критерий качества функционирования при всех видах испытаний на помехоустойчивость – А.</p>		

1.3.9.2 Шкаф соответствует параметрам промышленных радиопомех в сеть электропитания и в окружающее пространство по ГОСТ Р 51318.11-2006 и ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006):

– 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.

1.3.9.3 Шкаф соответствует нормам колебания напряжения и фликера, вызываемых во входной сети питания по ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008).

1.3.10 Показатели надежности

1.3.10.1 Средний срок службы шкафа составляет не менее 25 лет (не менее 30 лет – исполнение для АЭС) при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы. Срок службы отдельных элементов (блоков, проводов и др.) – не менее 10 лет, при условии замены элементов, выработавших свой ресурс.

1.3.10.2 Средняя наработка на отказ для шкафа не менее 100000 ч (не менее 50000 ч по РД ЭО 1.1.2.25.0363-2011 – исполнение для АЭС), для сменных блоков не менее 125000 ч (при контроле на предприятии-изготовителе).

1.3.10.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа при наличии полного комплекта запасных блоков терминала не более 1 ч с учетом времени нахождения неисправности.

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

1.3.10.5 Параметр потока ложных срабатываний в год не более 10^{-6} ч (0,0011 ч/год – исполнение для АЭС).

1.4 Состав и конструктивное исполнение шкафа

1.4.1 Перечень элементов шкафа представлен в РЭ на типоразмер.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

13

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 типое исполнение.

1.4.6 Степень защиты оболочки шкафов соответствует IP51 или IP54 (по специальному заказу) по ГОСТ 14254-2015.

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 типа ЭКРА 24Х(А) приведены в руководстве по эксплуатации «Терминалы управления присоединением типа ЭКРА 24Х(А)» 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 типое исполнение.

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.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

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.

1.5 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 - один 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.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

1.5.4 Комплектность поставки приведена в паспорте конкретного шкафа.

1.6 Маркировка

1.6.1 Шкаф имеет маркировку согласно ТУ 3433-033-20572135-2010 (ТУ 3433-033.01-20572135-2012 – исполнение для АЭС), ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ГОСТ 18620-86. Маркировка сохраняется в течение всего срока службы. Маркировка нанесена в соответствии с ГОСТ 2.314-68 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 настоящего РЭ;
- масса шкафа;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- 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», «Пределы 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 (ТУ 3433-033.01-20572135-2012 – исполнение для АЭС) и ГОСТ 23216-78 по чертежам предприятия-изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 5 настоящего РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ	Лист
						16
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности

2.1.1 Конструкция шкафов обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.030-81, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 51321.1-2007, РД 153-34.0-35.617-2001, (так же РД ЭО 1.1.2.03.0537-2011 – исполнение для АЭС), «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности», «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правил устройства электроустановок».

По способу защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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 Конструкция шкафа стойка к возникновению и распространению горения в соответствии с требованиями «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ и ГОСТ 12.1.004-91 (также СТО 1.1.1.04.001.1500-2018 – исполнение для АЭС), не является источником воспламенения и не распространяет горение.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата	ЭКРА.650323.011 РЭ	Лист
						17
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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. Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения проверок шкафа приведен в приложении А.

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.

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

1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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.

В случае возникновения возгорания, способного причинить ущерб шкафу:

- обесточить все цепи шкафа;
- 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
						19
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Техническое обслуживание шкафа

3.1 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
										20
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

4 Текущий ремонт шкафа и его составных частей

4.1 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
										21
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

5 Транспортирование и хранение

5.1 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 ГОСТ 15846-2002)	Л	5 (ОЖ4)	1 (Л)	3
Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	3
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 51321.1-2007.

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 18477-79.

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		11.19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЭКРА.650323.011 РЭ

Лист

22

6 Утилизация

6.1 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
						23
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19		
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		11.19
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(А)	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
										25
										1
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Принятые сокращения

АСУ ТП	Автоматическая система управления технологическим процессом
БИ	Блок испытательный
ПЭВМ	Персональная электронно-вычислительная машина
РЭ	Руководство по эксплуатации
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТТ	Измерительный трансформатор тока
ЭМУ	Электромагнит управления

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. дата						
1	Зам	ЭКРА.1563-2019		11.19	ЭКРА.650323.011 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
					Лист					
					26					

