



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

ШКАФ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕННОГО ФИДЕРА ПРИ ОДНОФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ НА
ЗЕМЛЮ В СЕТЯХ 6-35 кВ
ШНЭ 2520

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656417.018 РЭ



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

ВНИМАНИЕ!
ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
И РУКОВОДСТВА НА ТЕРМИНАЛ ИСПОЛНЕНИЯ
ШКАФ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Содержание

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Описание и работа изделия | 8 |
| 1.1 | Назначение изделия..... | 8 |
| 1.2 | Условия эксплуатации..... | 9 |
| 1.3 | Технические данные шкафа | 10 |
| 1.4 | Основные технические данные и характеристики терминала | 15 |
| 1.5 | Конструктивное выполнение шкафа | 16 |
| 1.6 | Принцип действия шкафа..... | 17 |
| 1.7 | Характеристики защит | 18 |
| 1.8 | Комплектность поставки | 18 |
| 1.9 | Средства измерения, инструмент и принадлежности..... | 18 |
| 1.10 | Маркировка и пломбирование..... | 19 |
| 1.11 | Упаковка | 19 |
| 2. | Использование по назначению..... | 20 |
| 2.1 | Эксплуатационные ограничения | 20 |
| 2.2 | Подготовка шкафа к использованию | 20 |
| 2.3 | Возможные неисправности и методы их устранения..... | 24 |
| 3. | Техническое обслуживание шкафа | 25 |
| 3.1 | Общие указания | 25 |
| 3.2 | Меры безопасности | 26 |
| 3.3 | Рекомендации по техническому обслуживанию шкафа | 26 |
| 3.4 | Проверка работоспособности изделий, находящихся в работе | 27 |
| 4. | Транспортирование и хранение | 28 |
| 5. | Способы утилизация | 30 |
| | Приложение А (справочное) Общий вид шкафа | 31 |
| | Приложение Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры шкафа | 33 |
| | Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа | 35 |
| | Приложение Г (справочное) Ведомость цветных металлов..... | 37 |
| | Перечень принятых сокращений и обозначений..... | 39 |

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) распространяется на шкаф определения поврежденного фидера при однофазном замыкании на землю в сетях 6-35 кВ типа ШНЭ 2520 и содержит необходимые сведения по эксплуатации, обслуживанию и регулированию параметров шкафа.

Настоящим РЭ следует руководствоваться совместно с руководством по эксплуатации ЭКРА.656122.076/ОПФ РЭ «Микропроцессорный контроллер (терминал) релейной защиты и сигнализации фидера с однофазным замыканием на землю в сети 6-35 кВ системы централизованного ОПФ», а также с комплектом схем на шкаф, включающий в себя:

- схема электрическая принципиальная ЭКРА.656417.ОПФ ЭЗ;
- перечень элементов ЭКРА.656417.ОПФ ПЭЗ;
- схема электрическая соединений ЭКРА.656417.ОПФ Э4.

РЭ содержит основные характеристики шкафа, поясняющие рисунки, описание конструкции и т.п. Описание технических характеристик терминала, состав, конструктивное исполнение и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200».

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий «Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ», ТУ 3430-022-20572135-2006.

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

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

1. Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Шкаф предназначен для определения поврежденного фидера при возникновении в сети однофазного замыкания на землю.

1.1.2 Назначение шкафа отображается в структуре его условного обозначения (в соответствии с ТУ 3430-022-20572135-2006):



1.1.3 Шкаф состоит из терминала типа ЭКРА 211 0304 (0314) реализованного на микропроцессорном принципе. Номинальные напряжения и токи терминала соответствуют ТУ 3433-026-20572135-2010 «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200».

1.2 Условия эксплуатации

1.2.1 Климатическое исполнение шкафа УХЛ4 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Шкаф предназначен для работы в следующих условиях:

а) номинальные значения климатических факторов внешней среды соответствуют требованиям ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69. При этом:

- рабочий диапазон температуры окружающего воздуха от минус 5 °С (без выпадения инея и росы) до плюс 45 °С;
- верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- высота над уровнем моря не более 1000 м;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию;
- место установки шкафа должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

б) рабочее положение шкафа в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.2.2 Степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

1.2.3 Группа механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды М39 по ГОСТ 17516.1-90. Шкаф выдерживает вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с максимальным ускорением 0,75 g.

1.2.4 Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP51 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.2.5 Шкаф относится к категории сейсмостойкости II по НП-031-01. Шкаф сохраняют работоспособность при воздействии землетрясения интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м по ГОСТ 17516.1-90.

1.2.6 Шкафы устойчивы к возникновению и распространению горения в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» №123-ФЗ и ГОСТ 12.1.004-91.

Вероятность возникновения пожара не более 10^{-6} в год.

1.3 Технические данные шкафа

1.3.1 Номинальные параметры шкафа

Таблица 1 - Номинальные параметры шкафа

| Параметр | Значение |
|--|-----------------|
| Номинальное оперативное напряжение питания постоянного (переменного) тока, В | =220/110 (~220) |
| Номинальный переменный ток аналоговых входов, А | 0,3 |
| Номинальное напряжение переменного тока аналоговых входов, В | 100 |
| Номинальная частота, Гц | 50 |

1.3.2 Изоляция шкафа

1.3.2.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых входных и выходных 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, должно быть не менее 100 МОм по ГОСТ 2933-83.

Примечание - Характеристики, приведенные в дальнейшем без специальных оговорок, соответствуют нормальным климатическим условиям по ГОСТ 15150 и номинальным данным:

- температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительной влажности воздуха не более 80 %;
- номинальной частоте переменного тока;
- номинальному значению оперативного напряжения питания.

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

1.3.2.3 Электрическая изоляция независимых входных и выходных цепей шкафа между собой и относительно корпуса и всех независимых, гальванически связанных между собой цепей, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

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

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

1.3.3 Электромагнитная совместимость

1.3.3.1 Шкаф соответствует требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ Р 50746-2000 по пунктам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Помехоустойчивость шкафа

| Вид помех | Базовый стандарт | Порт | Уровень помех и степень жёсткости (с.ж.) испытаний |
|---|---|--|---|
| Магнитное поле промышленной частоты | ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000 4-8-93) | Корпус | 100 А/м, длительно (с.ж. 5); 1000 А/м, кратковременно (с.ж. 5) |
| Электростатические разряды | ГОСТ Р 51317.4.2-2010 (МЭК 61000-4-2:2008) | Корпус | ±8 кВ, контактный разряд (с.ж. 4); ±15 кВ, воздушный разряд (с.ж. 4) |
| Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц | ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98) | Электропитание постоянно-го тока, сигнальный | 30 В, 50 Гц, длительно (с.ж. 4); 300 В, 50 Гц, кратковременно (с.ж. X); 30-3-3-30-30, (0,015 – 150) кГц, длительно (с.ж. 4) |
| Микросекундные импульсные помехи большой энергии | ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) | Электропитание постоянно-го тока | ±1 кВ, «провод-провод» (с.ж. 2); ±2 кВ, «провод-земля» (с.ж. 3) |
| | | Сигнальный | ±2 кВ, «провод-провод» (с.ж. 3); ±4 кВ, «провод-земля» (с.ж. 4) |
| Колебательные затухающие помехи одиночные и повторяющиеся | ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95) | Электропитание постоянно-го тока, сигнальный | Повторяющиеся: ±1 кВ, «провод-провод» (с.ж. 3); ±2,5 кВ, «провод-земля» (с.ж. 3) |
| | | Электропитание постоянно-го тока | Одиночные: ±2 кВ, «провод-провод» (с.ж. 4); ±4 кВ, «провод-земля» (с.ж. 4) |
| Наносекундные импульсные помехи | ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4:2004) | Электропитание постоянно-го тока | ±4 кВ, 5 кГц и 100кГц (с.ж. 4) |
| | | Сигнальный | ±4 кВ, 5 кГц и 100кГц (с.ж. X) |
| | | Заземление | ±4 кВ, 5 кГц и 100кГц (с.ж. 4) |
| Провалы и прерывания напряжения электропитания постоянного тока | IEC 61000-4-29:2000 | Электропитание постоянно-го тока | $0,3 \cdot U_H$, 1 с; $0,6 \cdot U_H$, 0,1 с; U_H , 0,3 с при $I_{\text{ВЫХ}} = 6,3 \text{ А}$, 0,2 с при $I_{\text{ВЫХ}} = 10 \text{ А}$ |
| Пульсация напряжения питания постоянного тока | ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99) | Электропитание постоянно-го тока | $0,1 \cdot U_H$ (с.ж. 3) |

1.3.4 Характеристики входных и выходных цепей

1.3.4.1 Шкаф снабжен клеммными соединителями и разъемами для подключения внешних цепей.

1.3.4.2 В шкафу **не предусмотрены** измерительные клеммы, обеспечивающие разрыв выходных цепей, предназначенные для обеспечения условий проверки шкафа работниками, занимающимися эксплуатацией устройств РЗА. Измерительные клеммы могут быть установлены в конструкцию шкафа по требованию заказчика.

1.3.4.3 Клеммные соединители для подключения цепей питания и выходных цепей предназначены для присоединения одного или двух медных проводников с общим сечением до 6 мм².

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

1.3.5 Требования к цепям оперативного питания

1.3.5.1 Цепи оперативного питания гальванически развязаны от внутренних цепей шкафа.

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

1.3.5.3 Шкаф не повреждается при:

- подаче и снятии оперативного напряжения питания;
- перерывах питания любой длительности с последующим самовосстановлением;
- замыканиях цепей оперативного питания на землю.

Длительность однократных перерывов питания шкафа с последующим его восстановлением:

- до 150 мс – без перезапуска шкафа;
- свыше 150 мс – с перезапуском шкафа.

1.3.5.4 Время готовности шкафа к выполнению функций после подачи напряжения питания оперативного тока не более 1 с.

1.3.5.5 Шкаф выдерживает без повреждений длительное воздействие оперативного напряжения питания постоянного тока, равного 1,15 $U_{пит.ном}$.

1.3.6 Требования к входным цепям приема аналоговых сигналов

В терминале предусмотрены аналоговые входы для приема сигналов от внешних измерительных трансформаторов тока и напряжения. Для обработки данных сигналов в терминале установлен блок аналоговых входов, который выполняет гальваническое разделение внутренних цепей терминала от внешних измерительных цепей тока и напряжения, преобразование их до необходимого уровня работы АЦП и передачу в блок логики.

1.3.6.1 В шкафу предусмотрены аналоговые входы (см. ЭКРА.656417.ОПФ ЭЗ лист 1):

а) для подключения цепей переменного тока:

– от измерительного трансформатора тока нулевой последовательности, устанавливаемого на кабель отходящих от секции шин присоединений, $I_{ТТП}$;

б) для подключения цепей напряжения переменного тока:

- от измерительного трансформатора напряжения, установленного на секции 1, $U_{1СШ}$;
- от измерительного трансформатора напряжения, установленного на секции 2, $U_{2СШ}$

(для ЭКРА 211 0314).

1.3.7 Дискретные входы шкафа

1.3.7.1 Дискретные входы шкафа обеспечивают следующие параметры:

- срабатывание при приеме сигналов с номинальным напряжением постоянного тока 220 В и и длительностью не менее 1 мс (задается программно);

| | |
|------------------|--|
| Внимание! | Для повышения помехоустойчивости и исключения ложных срабатываний (в соответствии с таблицей 2 ГОСТ Р 51317.6.5—2006 (МЭК 61000-6-5:2001)) каждый из дискретных входов имеет независимую выдержку времени на срабатывание (по умолчанию равную 15 мс) и выдержку времени на возврат (по умолчанию равную 6 мс). Использование данных выдержек времени оправдано, если их значения не ухудшают быстродействия защит. Изменение параметров дискретного входа терминала можно выполнить через дисплей терминала или ПО «EKRASMS-SP» (см. соответствующие руководства ЭКРА.650321.001 РЭ). |
|------------------|--|

- устойчивое несрабатывание при приеме сигналов постоянного напряжения – менее 65 % от номинального значения;
- устойчивое срабатывание при приеме сигналов постоянного напряжения – более 75 % от номинального значения;
- коэффициент возврата не менее 0,9;
- начальный бросок входного тока амплитудой не менее 40 мА при номинальном напряжении входного сигнала;
- входной ток по каждому дискретному выходу не менее 4 мА при номинальном напряжении сигнала.

В терминале предусмотрены дискретные входы для приема сигналов от внешних устройств. Действие от внешних устройств производится с помощью отдельных изолированных замыкающих контактов. Для приема сигналов в терминале установлены блоки дискретных входов, которые обеспечивают оптронную развязку и передачу преобразованных сигналов в блок логики.

1.3.8 Дискретные выходы шкафа

1.3.8.1 Шкаф содержит выходные реле для формирования сигналов управления внешними цепями отключения и сигнализации, контакты которых гальванически развязаны от внутренних цепей шкафа

1.3.8.2 Коммутационная способность контактов выходных реле шкафа, действующих во внешние цепи с индуктивной нагрузкой и постоянной времени (τ), не превышающей 0,02 с, составляет не менее 30 Вт при токе 1,0/0,40/0,20/0,15 А при напряжении соответственно 48/110/220/250 В.

1.3.8.3 Коммутационная износостойкость контактов реле не менее:

- 10000 циклов при постоянной времени равной 0,005 с;
- 6500 циклов при постоянной времени равной 0,02 с.

Коммутационная способность контактов выходных реле шкафа, действующих на цепи внешней сигнализации с индуктивной нагрузкой с постоянной времени τ , не превышающей 0,005 с,

1.3.8.4 В терминале предусмотрены следующие выходные цепи с соответствующим количеством изолированных контактов (см. ЭКРА.656417.ОПФ ЭЗ лист 6):

- ОЗЗ на секции 1 (два контакта);
- ОЗЗ на секции 2 (два контакта);
- Срабатывание ЗОЗЗ ф.1÷ф.14 (один контакт);
- Срабатывание ЗОЗЗ ф.15 (два контакта);
- Срабатывание ЗОЗЗ ф.16÷ф.20 (один контакт);
- Срабатывание ЗОЗЗ ф.21÷ф.22 (два контакта).

1.3.9 Цепи сигнализации шкафа

1.3.9.1 Цепи сигнализации:

– лампа «ОЗЗ на секции 1» - свечение при замыкании контактов выходного реле К1 терминала ОПФ;

– лампа «ОЗЗ на секции 2» - свечение при замыкании контактов выходного реле К2 терминала ОПФ.

1.3.10 Мощность, потребляемая шкафом

1.3.10.1 Мощность, потребляемая шкафом по цепям оперативного постоянного тока, не превышает:

- в нормальном режиме 40 Вт;
- в режиме срабатывания 60 Вт.

1.3.11 Показатели надежности

1.3.11.1 Средний срок службы шкафа составляет не менее 15 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

1.3.11.2 Средняя наработка на отказ не менее 100000 ч.

1.3.11.3 Средний срок сохраняемости шкафа в упаковке поставщика не менее 3 лет.

1.3.11.4 Среднее время восстановления шкафа до работоспособного состояния не более 3 ч при наличии полного комплекта запасных частей с учетом времени выявления неисправности.

1.4 Основные технические данные и характеристики терминала

1.4.1 Терминал ЭКРА 211 0304 (0314)

1.4.1.1 Подробная информация о терминале ЭКРА 211 0304 (0314) изложена в руководстве по эксплуатации ЭКРА.656122.076/ОПФ РЭ «Микропроцессорный контроллер (терминал) релейной защиты и сигнализации фидера с однофазным замыканием на землю в сети 6-35 кВ системы централизованного ОПФ».

1.4.1.2 Терминал ЭКРА 211 0304 (0314) выполняет следующие функции:

в части защит и сигнализации:

- защиту от однофазного замыкания на землю с действием либо на отключение, либо на сигнал (ЗОЗЗ-1);
- защиту от двойного замыкания на землю (ЗОЗЗ-2);
- общую неселективную сигнализацию возникновения ОЗЗ;
- централизованное определение поврежденного фидера при однофазном замыкании на землю (ОПФ).

1.4.1.3 Терминал имеет 11 (22) аналоговых входов для подключения цепей переменного тока 1(2) аналоговый вход для подключения цепей напряжения переменного тока, гальванически развязанные от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

1.4.1.4 В терминале предусмотрена местная сигнализация, выполненная на светодиодных индикаторах, расположенных на лицевой панели терминала (блок индикации).

Светодиодная сигнализация обеспечивает индикацию сигналов:

- с фиксацией с запоминанием информации при исчезновении (посадке) напряжения питания оперативного постоянного тока и с последующим восстановлением ее при появлении напряжения питания;
- без фиксации.

Режим светодиодной сигнализации (с фиксацией или без фиксации, цвет свечения) на момент поставки выставлен согласно электрической функциональной схеме. В процессе эксплуатации цвет светодиода и фиксация воздействующего на него сигнала могут быть изменены оперативным персоналом через диалоговое окно «Матрица индикации».

Сброс сигнализации на светодиодных индикаторах осуществляется с помощью кнопки SB1 «СЪЁМ СИГНАЛИЗАЦИИ», расположенной на двери шкафа.

На светодиодную сигнализацию с фиксацией выводятся следующие служебные сигналы:

- пуск встроенного осциллографа;

Сигнализация без фиксации обеспечивается при наличии служебных сигналов:

- диагностика;
- работа;
- вывод;
- сброс.

Режим индикации служебных сигналов выставлен по умолчанию заводом-изготовителем.

Подробное описание назначения служебных сигналов приведено в приложении Б руководства по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.4.1.5 Для сигнализации текущего состояния терминала предусмотрены три светодиода, расположенные в верхней части лицевой панели терминала:

- питание;
- готовность;
- неисправность.

Светодиод «ПИТАНИЕ» зеленого цвета сигнализирует о наличии напряжения оперативного питания и нормальной работе блока питания.

Светодиод «ГОТОВНОСТЬ» зеленого цвета информирует, что терминал исправен и находится в состоянии «Работа». Отсутствие сигнала «Готовность» указывает на неисправность терминала или терминал находится в состоянии «Вывод».

Светодиод «НЕИСПРАВНОСТЬ» красного цвета загорается при возникновении аварийной неисправности терминала. Свечение светодиода «НЕИСПРАВНОСТЬ» происходит также в режиме «Эмуляция», при этом терминал должен находиться в состоянии «Вывод».

Назначение остальных светодиодов выставлено согласно функциональной схеме соответствующего терминала.

1.5 Конструктивное выполнение шкафа

1.5.1 Шкаф представляет собой металлоконструкцию, созданную на основе специализированного профиля. На двери расположен терминал.

1.5.2 Общий вид шкафа и расположение аппаратов приведено в приложении А.

1.5.3 Габаритные, установочные размеры и масса шкафа приведены в приложении Б.

1.5.4 На двери шкафа установлен терминал типа ЭКРА 211 0304 (0314), лампы срабатывания и сигнализации, оперативные переключатели, кнопки съема и вызова светодиодной индикации.

Предусмотрены следующие оперативные переключатели:

– SAC1 «РЕЖИМ РАБОТЫ» - для ввода/вывода терминала (режимы «ВЫВОД», «РАБОТА»);

– SA1 «СРАБ. ЗОЗЗ Ф1, Ф2» ÷ SA11 «СРАБ. ЗОЗЗ Ф21, Ф22» - для выбора действия функции ОПФ (режимы: «ОТКЛ.», «СИГН.»).

1.5.5 В шкафу установлены выключатели автоматические SF1, SF2 для питания оперативным постоянным (переменным) током, ряды наборных зажимов для подключения шкафа к внешним цепям и другая аппаратура.

1.5.6 При питании постоянным оперативным током на боковой стенке шкафа устанавливается помехозащитный фильтр Е1 (см. приложение А).

1.5.7 Для освещения в шкафу предусмотрен светильник EL1 с источником питания E10, подключаемый к внешнему источнику напряжения переменного тока 220 В через автоматический выключатель SF1 и концевой выключатель двери SQ1.

1.5.8 Конструкция шкафа обеспечивает воздушные зазоры между контактными выводами шкафа, а также между ними и заземленной частью шкафа не менее 4 мм.

1.5.9 Клеммы для подключения аналоговых входных цепей предназначены для присоединения одного или двух медных проводников общим сечением до 10 мм² включительно.

1.5.10 Клеммы для подключения цепей питания, дискретных входных и выходных цепей предназначены для присоединения одного или двух медных проводников с общим сечением до 6 мм².

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

1.5.12 Расположение элементов сигнализации и управления на лицевой панели терминалов приведено в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ.

На лицевой панели терминала установлены:

- графический дисплей;
- кнопочная клавиатура для управления работой терминала;
- светодиодные индикаторы для сигнализации текущего состояния терминала;
- разъем для связи с ПК.

1.5.13 Расположение клеммных колодок и разъемов на задней панели терминала приведено в приложении Б руководства по эксплуатации ЭКРА.656122.076/ОПФ РЭ.

На задней плите терминала расположены клеммные соединители для присоединения внешних цепей, порты связи RS485 и Ethernet для связи терминала с внешними цифровыми устройствами. Для удобства порты связи RS485 выведены на клеммные колодки шкафа ХТ11, ХТ13, ХТ14.

1.6 Принцип действия шкафа

1.6.1 Принцип действия

Схема подключения цепей переменного тока и напряжения приведена на схеме электрической принципиальной шкафа (см. ЭКРА.656417.ОПФ ЭЗ, лист 1).

Питание шкафа осуществляется через блок питания и управления от аккумуляторной батареи напряжением 220 В с допустимыми отклонениями от минус 20 до плюс 10 %.

С целью повышения помехоустойчивости в цепи оперативного постоянного тока для питания терминала предусмотрен специальный помехозащитный фильтр *E1* (см. ЭКРА.656417.ОПФ ЭЗ, лист 1), который установлен в нижней части шкафа. При питании переменным оперативным током блок фильтр в цепи питания не устанавливается.

В шкафу предусмотрен автоматический выключатель в цепи питания оперативным током SF2 «ПИТАНИЕ ТЕРМИНАЛА».

Для защиты цепи питания терминала ЭКРА 211 0304 (0314) предпочтительным является автомат с номинальным током 4 А с характеристикой срабатывания С.

На ряд зажимов шкафа заводится напряжение оперативного постоянного (переменного) тока $\pm EC (L, N)$. Напряжение питания терминала подается через автоматический выключатель SF2 на входы $X1.1, X1.3$ фильтра $E1$ (в сети постоянного тока), а с его выходов $X2.1, X2.3$ на соответствующие входы питания терминала. Использование фильтра позволяет подавить высокочастотные помехи, имеющие место непосредственно на входе шкафа в цепях оперативного постоянного тока и избежать высокочастотных наводок через монтажные емкостные связи.

Для питания приемных цепей предусмотрено напряжение $\pm E1 (L, N)$, для цепей сигнализации - напряжение $\pm EH (L, N)$.

Действие в выходные цепи осуществляется подачей напряжения на выходные реле терминала, контакты которых коммутируют соответствующие пары зажимов.

Сигнализация шкафа (см. ЭКРА.656417.ОПФ ЭЗ лист 7) выполнена на лампах $HL1, HL2$ и светодиодных индикаторах терминала.

Расположение и условное обозначение зажимов клеммного ряда терминала приведено в ЭКРА.656122.076/211 0304 (0314) Э5.

1.7 Характеристики защит

Описание характеристики защит и функций, бланк уставок приведены в руководстве по эксплуатации терминала ЭКРА.656122.076/ОПФ РЭ, схема подключения терминала приведена в ЭКРА.656122.076/211 0304 (0314) Э5, функциональная схема - в ЭКРА.656122.076/211 0304 (0314) Э2.

1.8 Комплектность поставки

В комплект поставки входят:

- шкаф ШНЭ 2520 – 1 шт.;
- эксплуатационные документы согласно ведомости эксплуатационных документов - 1 комплект на партию;
- запасные части и принадлежности согласно ведомости ЗИП - 1 комплект на партию.

1.9 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

1.10 Маркировка и пломбирование

1.10.1 Шкаф имеет маркировку согласно ГОСТ 18620-86, ТУ 3430-022-20572135-2006 и в соответствии с конструкторской документацией на шкаф. Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим ее чёткость и сохраняемость.

1.10.2 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;
- единый знак обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза;
- надпись «Сделано в России»;
- дата изготовления (месяц, год).

Сведения о маркировке терминала на лицевой панели, на задней металлической плите, о транспортной маркировке тары, а также сведения о пломбировании терминала приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.10.3 Все элементы схемы шкафа имеют обозначения, состоящие из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, SG1).

1.10.4 Транспортная маркировка тары - 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 п. 1.1.4 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

1.10.5 Пломбирование терминала шкафа производится специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства.

1.11 Упаковка

Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3430-022-20572135-2006 по чертежам предприятия-изготовителя шкафа для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 5 настоящего РЭ.

2. Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации шкафа соответствуют требованиям 1.2.1 настоящего РЭ. Возможность работы шкафа в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием-изготовителем.

2.1.2 Группа условий эксплуатации соответствует требованиям 1.2.3 настоящего РЭ.

2.2 Подготовка шкафа к использованию

2.2.1 Подготовку к монтажу, проведение монтажных работ, ввод в эксплуатацию шкафа следует производить в соответствии с требованиями настоящего РЭ.

2.2.2 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию

2.2.2.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафа разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющие соответствующую квалификацию на право выполнения работ, хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию шкафа. Эти работы должны проводиться с соблюдением необходимых мер защиты компонентов шкафа от воздействия статического электричества.

2.2.2.2 Монтаж шкафа и работы на разъемах терминалов, рядах зажимов шкафа и разъемах устройств следует производить при обесточенном состоянии шкафа. При необходимости проведения проверок при поданном напряжении должны применяться дополнительные средства защиты, предотвращающие поражение обслуживающего персонала электрическим током.

2.2.2.3 Шкаф перед включением и во время работы должен быть надежно заземлен.

2.2.3 Внешний осмотр, порядок установки шкафа

2.2.3.1 Упакованный шкаф поставить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками "Верх". Снять упаковку со шкафа, извлечь из шкафа ящик с запасными частями, приспособлениями и документацией (если они поставляются в одной таре). Произвести внешний осмотр шкафа, убедиться в отсутствии механических повреждений терминалов и шкафа, вызванных транспортированием. При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель.

2.2.3.2 Необходимо установить шкаф на место эксплуатации в вертикальном положении, подвесив его на рым-болты. Необходимо выполнить заземление шкафа с помощью проводника внешнего заземления, подключенного к медной шине шкафа с одной стороны, а с другой стороны – к металлическим закладным пола. Выполнение этого требования по заземлению является обязательным.

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

2.2.4 Монтаж шкафа

2.2.4.1 Выполнить подключение шкафа согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ. Связь шкафа с другими шкафами защит и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1,5 мм².

2.2.4.2 Монтаж заземления экранов внешних кабелей необходимо проводить после установки и закрепления шкафа на конструкциях, предусмотренных технической документацией, и прокладки всех контрольных кабелей. Входящие в шкаф кабели вторичных цепей через гермовводы на входе должны быть закреплены зажимом кабельным к устройству крепления и заземления экранов кабелей, в соответствии с требованиями 2.1.24 ПУЭ с целью устранения механического натяжения кабеля в шкафу. Для заземления экрана кабеля с устройством заземления экранов кабелей рекомендуется использовать хомуты кабельные из нержавеющей стали. Кабельные хомуты должны максимально охватывать (360°) наружную поверхность экрана кабеля и соответствующую этому кабелю перемычку устройства заземления, обеспечивая между ними надежный электрический контакт с низкоомным сопротивлением.

Подробный порядок проведения заземления экранов внешних кабелей, рекомендации по выбору специализированного инструмента для монтажа приведены в инструкции по монтажу ЭКРА.650323.012 И «Заземление экранов внешних кабелей в шкафах НКУ».

2.2.5 Подготовка шкафа к работе

2.2.4.1 Шкаф не подвергается консервации смазками и маслами и какой-либо расконсервации не требуется.

2.2.4.2 Шкаф выпускается с предприятия-изготовителя работоспособным и полностью испытанным.

Положение оперативных переключателей шкафа выставить в соответствии с таблицей 3, а значения уставок защит с учетом бланка уставок терминала, приведенного в ЭКРА.656122.076/ОПФ РЭ.

Таблица 3 – Значения положений оперативных переключателей и кнопок

| Обозначение | Изменяемый параметр | Назначение | Рабочее положение |
|-------------|---------------------|--|--------------------|
| SAC1 | Режим работы | Оперативный ввод-вывод терминала | РАБОТА |
| SA1÷ SA11 | Сраб. ЗОЗЗ | Откл./ Сигн. ОПФ ф.1÷ф.22 | По заданию |
| SB1 | Съём сигнализации | Снятие светодиодной сигнализации с терминала | При нажатии кнопки |
| SB2 | Вызов индикации | Отображение измерений терминала | |

2.2.4.3 Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации шкафа, доступны через меню терминала и последовательно выводятся на дисплей при нажатии на соответствующие кнопки управления. Изменение уставок терминала можно производить с помощью клавиатуры и дисплея, которые расположены на лицевой плите терминала, а также по сервисному порту (USB/Ethernet) с помощью комплекса программ EKRASMS-SP.

2.2.4.4 Анализ аварийных осциллограмм производится с помощью программы RecViewer, описание которой приведено в руководстве ЭКРА.00005-02 90 01 «Программа RecViewer для просмотра и анализа осциллограмм (комплекс программ EKRASMS-SP)». Значения уставок терминала в момент пуска осциллографа доступны для просмотра в любой программе для просмотра текстовых файлов после конвертирования осциллограммы из внутреннего формата в формат *Comtrade*.

2.2.5 Режим тестирования

В терминалах предусмотрен специальный режим, обеспечивающий определенные удобства при наладке и при периодических проверках. Перевод устройства в этот режим может осуществляться только с помощью кнопочной клавиатуры на лицевой панели терминала. С помощью комплекса программ EKRASMS-SP указанный режим не доступен.

Меню «Тесты» в основном меню терминала предоставляет возможность проверить работу элементов системы и имеет следующие подменю:

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

При входе в подменю запрашивается пароль доступа^{*}; необходимо ввести набор символов, являющийся паролем, и нажать кнопку «*Enter*». После чего терминал перейдет в режим работы «ТЕСТ».

2.2.5.1 Тест индикации

В данном пункте возможно включение или выключение светодиодов на лицевой панели терминала для визуального контроля свечения светодиодов.

При нажатии сочетания кнопок «**F+1**» на дисплее циклично осуществляется тест светодиодов в следующем порядке:

- свечение красным цветом;
- свечение зеленым цветом.

При нажатии сочетания кнопок «**F+2**» на дисплее циклично осуществляется тест светодиодов в следующем:

- отдельных светодиодов;
- столбцов А – С светодиодов.

Кнопка «*Enter*» позволяет включать («+»)/отключать (« ») светодиоды.

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

2.2.5.2 Тест выходных реле

В данном пункте возможна выдача тестовых воздействий на определенные реле, таким образом, возможна проверка прохождения сигнала всей цепи связи от терминала до места контроля.

^{*} По умолчанию паролем доступа является набор символов «0100».
ЭКРА.656417.018 РЭ

ВНИМАНИЕ: ПРИ ВЫДАЧЕ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА, ВОЗМОЖНО ОТКЛЮЧЕНИЕ РАБОТАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПЕРЕД ВЫДАЧЕЙ ТЕСТОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НЕОБХОДИМО УБЕДИТЬСЯ В БЕЗОПАСНОСТИ ВАШИХ ДЕЙСТВИЙ.

При нажатии сочетания кнопок «F+1» на дисплее циклично осуществляется тест выходных реле в следующем порядке:

- отдельных реле;
- блоков реле (блоков дискретных выходов).

Кнопка «Enter» позволяет включать («+»)/отключать (« ») реле/блоки реле.

При выходе из меню «Тест выходных реле» происходит автоматический возврат из режима работы терминала «ТЕСТ».

2.2.6 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию

2.2.6.1 При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверку сопротивления и электрической прочности изоляции, сопротивления цепи защитного заземления;
- выставление и проверку уставок устройств и защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;
- проверку действия шкафа в центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с внешними устройствами.

2.2.6.2 Проверка сопротивления изоляции шкафа

Проверку сопротивления изоляции шкафа следует производить в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ГОСТ IEC 61439-1-2013 в холодном состоянии шкафа в следующей последовательности:

- снять напряжение со всех источников, связанных со шкафом, а подходящие к шкафу цепи отсоединить на ряде зажимов шкафа;
- рабочие крышки испытательных блоков шкафа установить в рабочее положение;
- собрать группы гальванически не связанных цепей в соответствии с таблицей 4.

Измерение сопротивления изоляции следует производить в холодном состоянии мегаомметром с испытательным напряжением 1000 В. Сначала измеряется сопротивление изоляции всех групп цепей, соединенных вместе, по отношению к корпусу, а потом – каждой выделенной группы относительно остальных цепей, соединенных между собой. Сопротивление изоляции должно быть не менее 100 МОм при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности до 80 %.

2.2.6.3 Проверку электрической прочности изоляции независимых групп цепей относительно корпуса и между собой следует производить напряжением 1700 В переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин.

Проверку электрической прочности изоляции производить в последовательности, указанной в протоколе ЭКРА.656417.ОПФ Д5. При испытаниях не должно быть пробоя изоляции.

После проверки изоляции все временные перемычки снять.

Таблица 4 – Проверка сопротивления и электрической прочности изоляции

| Название цепей | Клеммы шкафа |
|--|-----------------|
| Цепь переменного тока $I_{тнп1} \div 22$ | X1 – X44 |
| Цепь напряжения секции, $3U_{01сек}$ | X45 – X46 |
| Цепь напряжения секции, $3U_{02сек}$ | X47 – X48 |
| Приемные цепи | X60 – X76 |
| Выходные цепи | X101 – X192 |
| Цепи сигнализации | X193– X200 |
| Цепи сети RS485-1 (терминал А1) | ХТ11:1 – ХТ11:3 |
| Цепи сети RS485-1 (терминал А2) | ХТ13:1 – ХТ13:3 |
| Цепи сети RS485-2 (терминал А2) | ХТ14:1 – ХТ14:3 |
| Цепи оперативного тока | X201 – X206 |
| Цепи обогрева | ХТ17:1 – ХТ17:4 |

2.2.6.4 Проверка сопротивления цепи защитного заземления

Проверку непрерывности цепи защитного заземления и величины электрического сопротивления между устройством заземления и металлическими частями, подлежащими заземлению, следует проводить с помощью измерительных приборов и устройств, способных подавать переменный или постоянный ток не менее 10 А при полном сопротивлении 0,1 Ом между точками измерения.

Допускается проверку величины электрического сопротивления между устройством заземления и металлическими частями терминала, подлежащими заземлению, проводить измерителем сопротивления заземления, имеющим аналогичные параметры.

2.2.6.5 Проверка уставок защит шкафа

С помощью комплекса программ EKRASMS-SP или с помощью кнопок на дисплее терминала необходимо выставить значения уставок в соответствии с бланком уставок. Обязательно следует начинать выставление уставок с установки первичных и вторичных величин тока измерительных трансформаторов тока и первичных и вторичных величин напряжения измерительных трансформаторов напряжения.

Проверка уставок производится в соответствии с протоколом приемо-сдаточных испытаний.

2.2.6.6 Проверка действия шкафа во внешние цепи, на центральную сигнализацию и проверка взаимодействия шкафа с внешними устройствами

Проверка производится наладочным персоналом в установленном порядке в соответствии с рабочей документацией.

2.3 Возможные неисправности 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 шкафа могут возникнуть неисправности, обнаруживаемые системой контроля терминала. Описание возможных неисправностей и методов их устранения приведено в ЭКРА.650321.001 РЭ

3. Техническое обслуживание шкафа

3.1 Общие указания

В процессе эксплуатации шкафа необходимо проводить профилактический контроль и профилактическое восстановление в сроки и в объеме проверок в соответствии с требованиями РД 153-34.0-35.617-2001 «Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 – 750 кВ» для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе.

Цикл технического обслуживания шкафа в процессе его эксплуатации согласно РД 153-34.0-35.617-2001 зависит от категории помещения, в котором будет установлен шкаф:

- для помещений I и II категории цикл составляет шесть лет;
- для помещений III категории цикл составляет три года.

Продолжительность циклов технического обслуживания устройств РЗА решением главного инженера предприятия может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния шкафа, а также квалификации обслуживающего персонала.

3.1.1 Профилактический контроль

Шкаф имеет встроенную систему диагностики и не требует периодического тестирования.

Особое внимание при проведении профилактического контроля следует уделить протяжке винтов на колодках терминала и на ряду зажимов шкафа.

При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминала, а также замыкание выходных контактов шкафа. Перед выполнением проверки необходимо принять меры для исключения действия шкафа во внешние цепи.

Проверку исправности дискретных входов и выходов, выведенных на ряд зажимов шкафа, а также оперативных переключателей и кнопок на двери шкафа рекомендуется проводить с использованием дисплея терминала, руководствуясь указаниями, приведенными в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.001 РЭ.

3.1.2 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести следующие проверки:

- проверку состояния электрической изоляции шкафа;
- проверку уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током и напряжением;

- проверку действия на центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с другими устройствами.

Персонал, обслуживающий шкаф, может самостоятельно произвести ремонт или замену внешних реле шкафа, переключателей, светосигнальной арматуры и т.д., а также заменить неисправный блок из комплекта запасных блоков. Обнаружение неисправности какого-либо из цифровых блоков производится встроенной системой самодиагностики и отображается на дисплее лицевой панели терминала.

ВНИМАНИЕ: В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ТЕРМИНАЛЕ НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ВОССТАНОВЛЕНИЕ БЛОКОВ ТЕРМИНАЛА МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007(МЭК 60439-1:2004), ГОСТ IEC 61439-1-2013, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.030-81, СТБ МЭК 60439-1-2007, РД 153-34.0-35.617-2001.

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

3.2.3 При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться “Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации” и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016-2001, РД153-34.0-03.150-00)».

3.2.4 Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа, приведены в п. 2.2.2 настоящего РЭ.

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

3.3 Рекомендации по техническому обслуживанию шкафа

ВНИМАНИЕ: УСТРОЙСТВА МОГУТ СОДЕРЖАТЬ ЦЕПИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОТКЛЮЧЕНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ВВОДА РАБОЧЕГО ИЛИ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ, ПОЭТОМУ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И ПРОВЕРКЕ ЗАЩИТ ДАННОГО УСТРОЙСТВА НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ МЕРОПРИЯТИЯ, ИСКЛЮЧАЮЩИЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, НЕ ВЫВЕДЕННОГО В РЕМОТ (ОТКЛЮЧИТЬ АВТОМАТЫ ИЛИ КЛЮЧИ, ВЫВЕСТИ НАКЛАДКИ И Т.П.). РАБОТУ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ВЫВЕДЕННОМ ПЕРВИЧНОМ ОБОРУДОВАНИИ!

3.3.1 Проверку сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции терминала следует производить в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве по эксплуатации.

3.4 Проверка работоспособности изделий, находящихся в работе

3.4.1 При профилактическом восстановлении рекомендуется пользоваться методикой, приведенной в настоящем РЭ.

Полный перечень проверок в зависимости от вида технического обслуживания, а также периодичность, программы и объем проведения технического обслуживания шкафа приведены в руководстве по техническому обслуживанию ЭКРА.650323.013 Д8.

В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращен, а порядок их проведения изменен.

3.4.2 Проверка и настройка терминала производится в соответствии с руководством по эксплуатации «Терминалы микропроцессорные серии ЭКРА 200» ЭКРА.650321.001 РЭ и ЭКРА.656122.076/ОПФ РЭ.

3.4.3 Проверка работоспособности изделий, находящихся в работе, производится визуально. При нормальной работе устройств на передней лицевой панели устройств светится зеленый светодиод «*Улит*» и отсекает свечение красного светодиода «НЕИСПРАВНОСТЬ». Если дисплей устройства находится в погашенном состоянии, то при нажатии любой кнопки клавиатуры терминала и нажатии на кнопку SB2 «ВЫЗОВ ИНДИКАЦИИ» он включается и переходит в рабочий режим. Рекомендуется периодически сравнивать показания токов и напряжений на ЖКИ (в режиме измерения) с другими приборами, косвенно оценивая работоспособность измерительной части устройства. Проверка величин уставок и параметров может быть произведена как по месту, так и удаленно через систему АСУ.

4. Транспортирование и хранение

4.1 Условия транспортирования и хранения шкафов и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Условия транспортирования и хранения

| Вид поставки | Обозначение условий транспортирования в части воздействия | | Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69 | Допустимый 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 | 8 (ОЖЗ) | 1 (Л) | 1,5 |
| Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002 | Ж | 8 (ОЖЗ) | 2 (С) | 1,5 |
| Экспортные в районы с умеренным климатом | Л | 8 (ОЖЗ) | 1 (Л) | 1,5 |
| Экспортные в районы с тропическим климатом | Ж | 9 (ОЖ1) | 3 (ЖЗ) | 1,5 |
| Примечание – Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании – минус 40 °С, а при хранении – не ниже 5 °С. | | | | |

4.2 Если требуемые условия транспортирования и хранения и допустимые сроки сохраняемости отличаются от указанных в таблице 5, то НКУ поставляются для условий и сроков, устанавливаемых ГОСТ 23216 по согласованию между заказчиком и предприятием-изготовителем.

4.3 Перевозка НКУ в закрытом транспорте для поставок внутри страны и экспортных поставок производится по группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150 с механическим фактором Л по ГОСТ 23216.

4.4 Если комплектующая НКУ аппаратура имеет другие условия транспортирования и хранения, то условия транспортирования и хранения НКУ должны определяться, исходя из этих данных.

4.4.1 НКУ, негабаритные по условиям транспортирования, должны транспортироваться разделенными на транспортные секции; отдельные узлы НКУ, которые по массе и габаритным условиям не могут транспортироваться установленным на НКУ, должны транспортироваться отдельно.

4.5 Электрические аппараты и другие комплектующие изделия, которые не допускают транспортирования при установке их на НКУ, должны демонтироваться и транспортироваться в упаковке, соответствующей требованиям технических условий на конкретные комплектующие

изделия. Монтаж на месте установки НКУ демонтированных элементов производится потребителем (заказчиком).

4.6 Минимально допустимая температура транспортирования определяется комплектующей аппаратурой, установленной на НКУ.

4.7 Перевозка НКУ допускается любым видом транспорта, кроме воздушного.

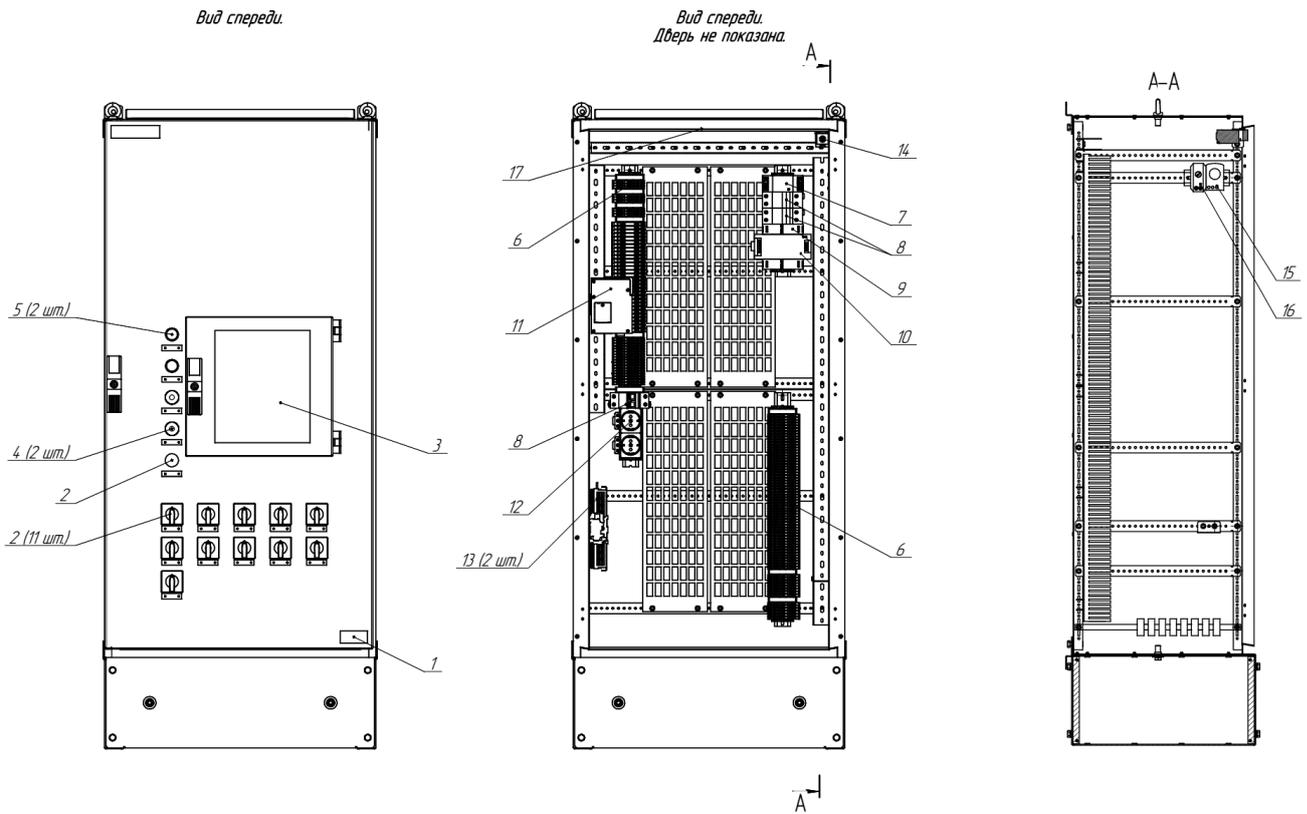
4.8 Погрузка, крепление и перевозка НКУ в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта, причем погрузка, крепление и перевозка НКУ железнодорожным транспортом должны производиться в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов», «Правилами перевозок грузов» и «Правилами перевозок грузов автомобильным транспортом».

5. Способы утилизация

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

5.2 Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава изделия утилизации подлежат черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы – на медные и алюминиевые сплавы. Сведения о содержании цветных металлов приведены в приложении Г.

Приложение А (справочное) Общий вид шкафа



- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1 – табличка паспортная; | 10 – модуль диодный; |
| 2 – переключатель; | 11 – модем; |
| 3 – терминал; | 12 – розетки; |
| 4 – лампа сигнальная; | 13 – электронагреватель; |
| 5 – выключатель кнопочный; | 14 – выключатель концевой; |
| 6 – клеммник шкафа; | 15 – термостат; |
| 7 – источник питания (освещение); | 16 – гигростат; |
| 8 – выключатель автоматический; | 17 – лампа освещения. |
| 9 – источник питания; | |

Рисунок А – Общий вид шкафа

Приложение Б
(обязательное)
Габаритные и установочные размеры шкафа

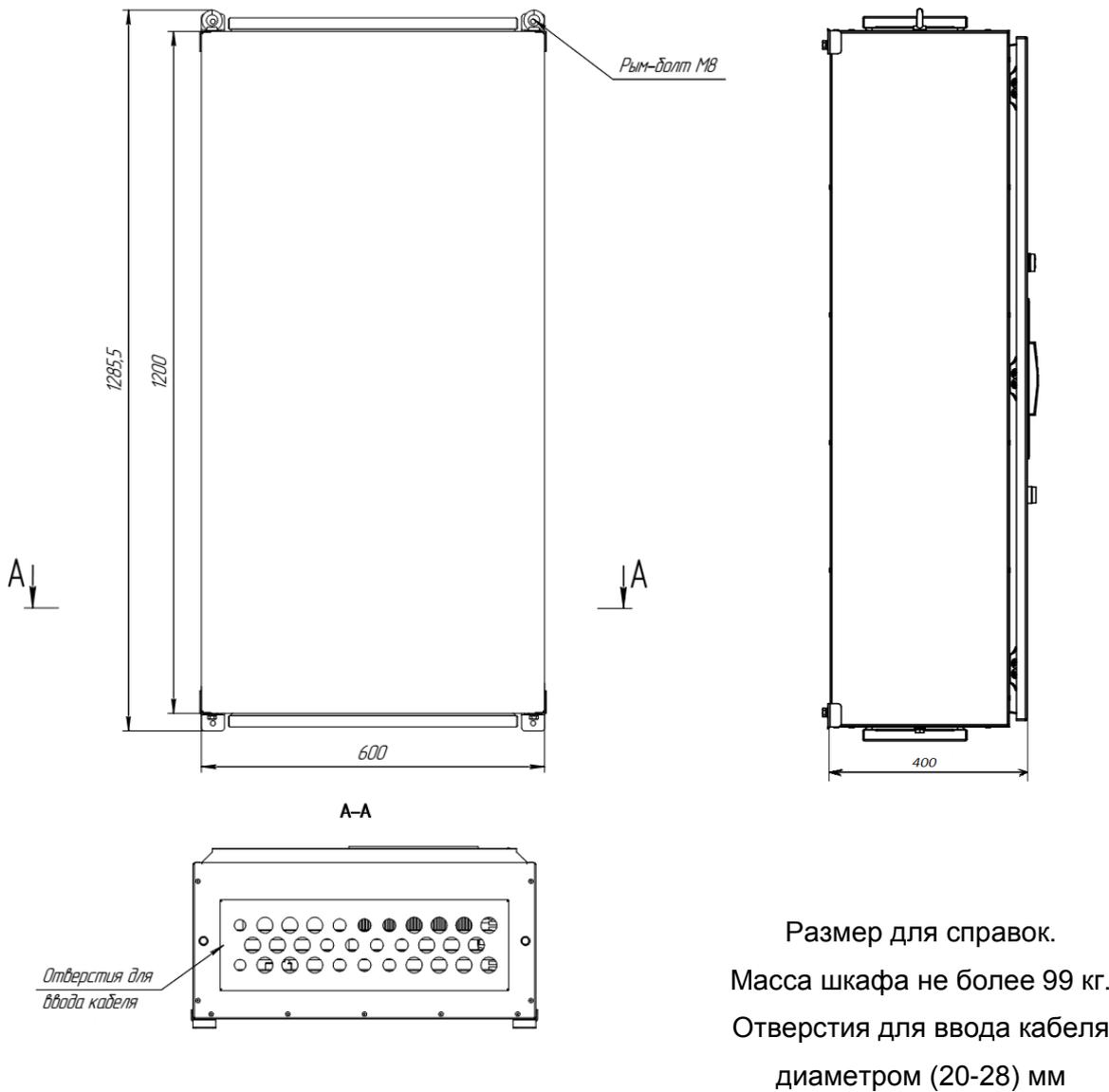


Рисунок Б – Габаритные и установочные размеры шкафа

Приложение В
(рекомендуемое)

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

Таблица В.1

| Наименование | Тип | Основные технические характеристики |
|--|-----------------|---|
| Мультиметр цифровой | APPA-67 | 0,1 мВ-600 В; ПГ $\pm(0,7 \% + 2 \text{ ед.счета})$; (для =U) ПГ $\pm(1,7 \% + 5 \text{ ед.счета})$; (для ~U) 0,1 мкА-20 А; ПГ $\pm(1,2 \% + 2 \text{ ед.счета})$; (для =I); ПГ $\pm(1,7 \% + 4 \text{ ед.счета})$; (для ~I); 0,1 Ом-30 МОм; ПГ $\pm(0,8 \% + 2 \text{ ед.счета})$ |
| Мегаомметр | Е6-24 | 10 кОм – 9,99 ГОм; ПГ $\pm 3 \% + 3 \text{ емр}$ $U_{\text{тест}} = 500, 1000, 2500 \text{ В}$ |
| | Е6-24/1 | 10 кОм – 999 МОм; ПГ $\pm 3 \% + 3 \text{ емр}$ $U_{\text{тест}} = 100; 250; 500; 1000 \text{ В}$ |
| Магазин сопротивлений | МСП-63 | (0,1–111111,1) Ом; ПГ $\pm 0,05 \%$ |
| Установка многофункциональная измерительная | OMICRON CMC 356 | 6х ~(0-32) А; ПГ $\pm 0,15 \%$; 4х ~(0-300) В; ПГ $\pm 0,08 \%$ |
| Универсальная пробойная установка | TOS 5051 А | до 5 кВ; ПГ $\pm 3 \%$ |
| Примечание – Допускается применение других средств измерений и оборудования, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам. | | |

Приложение Г
(справочное)
Ведомость цветных металлов

Таблица Г.1

| Обозначение шкафа | Суммарная (расчётная) масса цветных металлов и их сплавов, содержащихся в изделии и подлежащей сдаче в виде лома, кг | |
|-------------------|--|-----------|
| | Наименование металла, сплав. Классификация по видам ГОСТ Р 54564-2011 | |
| | М5 | А4 |
| | Возможность демонтажа деталей и узлов при списании изделия | |
| | Частично | Полностью |
| ШНЭ 2520 | 0,6506 | 0,679 |

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

| | |
|------|---|
| АЦП | аналогово-цифровой преобразователь |
| ЗОЗЗ | защита от однофазных замыканий на землю |
| НКУ | низковольтное комплектное устройство |
| ПК | прикладной компьютер |
| ПО | программное обеспечение |
| РЗА | релейная защита и автоматизация |
| ТН | измерительный трансформатор напряжения |
| ТТ | трансформатор тока |
| ТТНП | трансформатор тока нулевой последовательности |

