

Для АЭС

место штампа  
«Для АЭС»

**ШКАФЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ,  
АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ  
Технические условия**

**Сведения о стандарте**

1 Разработан: ООО «НТЦ Механотроника»

2 Введен в действие: Приказом генерального директора  
№342-УК от 19.10.2011 с 25.10.2011 г.

3 Введен впервые

4 Стандарт разработан на основе ранее действовавших технических  
условий ДИВГ. 424327.001 ТУ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Общие требования	6
4 Требования к конструкции шкафа	7
5 Требования к электромонтажу шкафа	9
6 Требования к оперативному питанию шкафа	11
7 Требования безопасности	12
8 Устойчивость к воздействию климатических факторов	13
9 Транспортирование и хранение	14
10 Устойчивость к воздействию механических факторов	15
11 Требования к электрической изоляции	16
12 Утилизация и требования охраны окружающей среды	17
13 Подключение к АСУ и ПЭВМ	18
14 Требования надежности	19
15 Требования к материалам, покупным изделиям и комплектующим элементам	20
16 Дополнительные требования при поставке шкафов для АЭС	21
17 Требования к электромагнитной совместимости	22
18 Комплектность	23
19 Маркировка	24
20 Упаковка	25
21. Правила приемки	26
21.1 Общие положения	26
21.2 Приемо-сдаточные испытания	26
21.3 Периодические испытания	26
21.4 Методы контроля (испытаний)	27
22 Гарантии изготовителя	29
Приложение А. Обозначения шкафов и форма записи при заказе	30
Приложение Б Карта заказа шкафа	32
Приложение В Габаритные и присоединительные размеры шкафа	33
Приложение Г Комментарий к условиям транспортирования шкафов	35

---

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

**ШКАФЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ**

**Технические условия**

---

## **1 Область применения**

Настоящий стандарт организации распространяется на шкафы, предназначенные для размещения цифровых устройств релейной защиты, автоматики, противоаварийной автоматики, управления и сигнализации, а также устройств АСУ ТП и связи (далее – терминалов).

Шкафы релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации (далее - шкафы) предназначены для использования на объектах электроэнергетики и различных отраслей промышленности.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 9.014–76 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования.

ГОСТ 9.032 –74 ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические.

ГОСТ 12.2.007.0–75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная опасность. Общие требования

ГОСТ Р 12.4.026–76 ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности.

ГОСТ 15.309–Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения.

ГОСТ 20.57.406–81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 27.003–90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 10434–82 Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования

ГОСТ 12434-83 Аппараты коммутационные низковольтные. Общие технические условия

ГОСТ 14192–96 Маркировка грузов

ГОСТ 14254–96 Степени защиты, обеспечиваемой оболочками.

ГОСТ 15150–69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

ГОСТ 17516.1–90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 18620–86 Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 21130–75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.

ГОСТ 23216–78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний

ГОСТ 23585–79 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к разделке и соединению экранов проводов

ГОСТ 23586–96 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к жгутам и их креплению

ГОСТ 23587–96 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Технические требования к разделке монтажных проводов и креплению жил.

ГОСТ 23592–96 Монтаж электрический радиоэлектронной аппаратуры и приборов. Общие требования к объемному монтажу изделий электронной техники и электротехнических

ГОСТ 28668–Низковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 1. Требования к устройствам. Испытанным полностью или частично

ГОСТ Р МЭК 60536-2-2001 Классификация электротехнического и электронного оборудования по способу защиты от поражения электрическим током. Часть 2. Руководство для пользователей по защите от поражения электрическим током

ГОСТ Р 50514–93 Реле электрические. Испытания изоляции

ГОСТ Р 50746–2000 Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 51321.1–2007 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний

Правила устройства электроустановок. М.: Энергоатомиздат, 1998

ОПБ-88/97 (ПНАЭГ-01-011-97) Общие положения обеспечения безопасности атомных станций

НП-071-06. Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной техники

РД ЭО 1.1.2.01.0713-2008. Положение о контроле качества изготовления оборудования для атомных станций

СТО 56947007-29.120.70.042-2010. Требования к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами.

СТО ДИВГ-005-2009. Качество продукции. Контроль и испытания.

ДИВГ.648228.001 ТУ. Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ. Технические условия.

ДИВГ.424327.001 ПМ. Шкаф релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации. Программа и методика испытаний.

ДИВГ.424327.001-01 ПМ. Шкаф релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации. Программа и методика испытаний.

### **3 Общие требования**

3.1 Шкафы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и комплекта конструкторской документации, утвержденного в установленном порядке.

3.2 Перечень исполнений шкафов, выпускаемых по настоящему стандарту технических условий, приведен в Приложении А.

Каждому исполнению шкафа, на которое распространяется данный стандарт, должно присваиваться условное наименование, по правилам, приведенным в Приложении А.

3.3 Основные параметры и характеристики, а также сведения о назначении и выполняемых алгоритмах защит, автоматики, управления, сигнализации и т.п. должны быть приведены в эксплуатационной документации на конкретное исполнение шкафа.

3.4 Параметры и характеристики шкафа должны быть указаны в «Карте заказа», заполняемой Заказчиком.

Пример «Карты заказа» для одного из исполнений шкафа приведен в Приложении Б.

3.5 Габаритные размеры и масса шкафа, его установочные и присоединительные размеры должны соответствовать сборочному чертежу шкафа соответствующего исполнения.

Пример внешнего вида шкафа одного из исполнений с габаритными и установочными размерами приведен в Приложении В.

3.6 По договору могут быть изготовлены шкафы других назначений и исполнений.

## 4 Требования к конструкции шкафа

4.1 По данному стандарту выпускают шкафы:

- с двухсторонним обслуживанием (основное исполнение);
- с односторонним обслуживанием (по заказу).

4.2 Корпус шкафа должен состоять из объемной жесткой рамы-каркаса, съемных обшивок и одной (сплошной) или двух (верхней и нижней) дверей с одной или двух сторон шкафа.

4.2.1 Оболочка шкафа должна обеспечивать степень защиты не ниже IP42 по ГОСТ 14254.

4.3 Жесткость несущей металлоконструкции шкафа должна исключать недопустимые деформации при установке всех необходимых приборов и аппаратов, в том числе устанавливаемых на месте монтажа. (требования ГОСТ Р 51321.1).

4.4 На каждой двери шкафа должны быть установлены фиксатор с углом раскрытия не менее  $110^{\circ}$  и замок, открываемый только специальным ключом.

4.5 Шкаф должен крепиться с помощью болтовых соединений к закладным элементам основания (пола). Крепление шкафа с помощью сварки не допускается (требование СТО 56947007-29.120.70.042-2010).

4.6 Шкаф должен быть снабжен съемными рым-болтами и приспособлениями для транспортирования.

4.7 Шкаф должен комплектоваться козырьком, предназначенным для нанесения надписей, указывающих назначение присоединений и их диспетчерское наименование (требование СТО 56947007-29.120.70.042-2010. См. также п. 5.9.4 Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ).

4.8 На двери (дверях) шкафа допускается располагать только органы управления (кнопки, ключи, клавиатуру, переключатели и т.п.), имеющие дополнительную изоляцию в соответствии с ГОСТ Р 51321.1, элементы визуализации информации (мониторы компьютеров, дисплеи, индикаторы, сигнальные лампы, указательные реле и т.п.), терминалы защиты, управления и сигнализации с лицевыми панелями (пультами), а также испытательные блоки, электрические или оптические соединители для подключения ПЭВМ.

4.8.1 Для шкафов, включенных в систему АСУ, ключи, накладки, испытательные блоки и т.п. рекомендуется устанавливать внутри шкафа, за дверью.

4.8.2 При расположении терминалов внутри шкафа может быть предусмотрено застекленное смотровое окно или стеклянная дверь.

Размеры окна должны быть достаточными для обеспечения визуального контроля терминалов РЗА, установленных в шкафу.

4.8.3 Органы управления (кнопки, ключи, клавиатура, переключатели и т.п.) должны крепиться на двери способом, обеспечивающим степень защиты шкафа оболочкой не ниже IP42 по ГОСТ 14254.

4.8.4 Переключатели, кнопки и другие аппараты ручного управления должны быть установлены на высоте не менее 700 мм и не выше 1700 мм от уровня пола.

4.8.5 Шкалы измерительных приборов должны располагаться на высоте от 800 до 1800 мм от уровня пола.

4.8.6 По требованию заказчика допускается изготовление шкафов с расположением аппаратуры на других высотах.

4.8.7 Масса оборудования (цифровых устройств защиты, кнопок, ключей, клавиатуры, переключателей, мониторов т.п.), установленного на дверцах шкафа, не должна превышать рекомендованную изготовителем корпуса шкафа.

4.9 Размеры шкафов должны соответствовать установленным в разделе 1 стандарта СТО 56947007-29.120.70.042-2010:

- высота (H) – 2000 мм;
- ширина (B) – 800 мм;
- глубина (G) – 600 или 800 мм.

4.9.1 По требованию Заказчика допускается изготовление шкафов с другими размерами.

4.10 Все детали корпуса шкафа должны иметь защиту от коррозии.

4.11 Цвет окраски шкафа – RAL 7035 (серый). Внешний вид лакокрасочного покрытия поверхностей корпуса шкафа должен соответствовать IV классу по ГОСТ 9.032.

4.11.1 Класс лакокрасочных покрытий внутренних поверхностей корпуса шкафа должен соответствовать VI классу по ГОСТ 9.032.

4.11.2 Толщина лакокрасочного покрытия от 50 до 100 мкм.

4.11.3 При использовании для шкафов корпусов иностранного производства класс покрытия поверхности и толщина покрытия должны соответствовать технической документации на них

4.12 Устройства и аппараты, транспортировка которых не допускается в составе шкафа, должны поставляться только в специальной упаковке завода-изготовителя.

Для установки этих устройств на месте монтажа изготовителем шкафа предусматриваются технологические отверстия, электромонтаж проводов и детали крепления, необходимые для установки устройства



## 5 Требования к электромонтажу шкафа

5.1 Для подключения кабелей внешних связей к шкафу должны использоваться соединители с винтовыми или пружинными зажимами.

5.2 Требования к зажимам - в соответствии с разделом 4 стандарта СТО 56947007-29.120.70.042-2010.

5.2.1 Контактные соединения для подключения аналоговых входов тока должны соответствовать требованиям, предъявляемым к зажимам класса 2 по ГОСТ 10434.

5.3 Соединители, требующие использования стандартного или специального инструмента, должны располагаться так, чтобы в соответствии с требованием ГОСТ Р 51321.1 персоналу был обеспечен прямой доступ к ним без предварительного снятия или перемещения каких-либо других элементов, кроме ограждений или заслонок токоведущих частей.

5.4 Соединители и зажимы для подключения электрических цепей должны располагаться не ниже 0,3 м от уровня пола (без учета цоколя).

5.5 Разъемные соединители должны располагаться так, чтобы при снятии кабельной части с необходимым для этого усилием, руке оператора был обеспечен необходимый свободный ход, а при движении она не задевала других элементов конструкции шкафа.

5.6 В соответствии с требованиями ГОСТ 28668, проводники, подходящие к электрическим элементам, установленным на дверях или других подвижных элементах, должны прокладываться так, чтобы не могло произойти их механического повреждения или сокращения срока службы в результате перемещения дверей или подвижных элементов.

5.7 Проводники внутри шкафа должны быть проложены в ПВХ коробах.

5.8 Электрический монтаж шкафа должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 23585, ГОСТ 23586, ГОСТ 23587, ГОСТ 23592.

5.9 Для внутреннего монтажа шкафа должны использоваться гибкие медные многожильные монтажные провода с площадью сечения не менее:

- 2,5 мм<sup>2</sup> – для цепей аналоговых токовых сигналов;
- 0,5 мм<sup>2</sup> – для остальных цепей.

5.9.1 Для внутреннего монтажа шкафа должен применяться провод, с номинальным рабочим напряжением не менее 1000 В, выдерживающий испытание напряжением, указанным в п. 11.1

5.10 В шкафу должна быть предусмотрена шинка для подключения проводов заземления оборудования, соединенная с наружным зажимом заземления шкафа.

5.11 По месту расположения вводов кабелей шкаф должен выполняться в одном из следующих исполнений:

- ввод снизу;
- ввод сверху;
- ввод комбинированный (сверху и снизу).

Место расположения ввода кабелей должно указываться в карте заказа (см. Приложение Б).

5.12 В шкафу должны быть предусмотрены элементы (скобы, пластины, хомуты и т.п.) для крепления кабелей в зоне их ввода.

5.12.1 Крепление кабелей, проводников и жгутов к металлическим элементам конструкции должно производиться с использованием дополнительной изоляции проводника (жгута) в месте крепления.

5.13 Проход кабелей внутрь шкафа должен осуществляться через уплотняющие устройства, предотвращающие попадание внутрь корпуса пыли, влаги, посторонних предметов в соответствии со степенью защиты шкафа оболочкой IP42 по ГОСТ 14254.

5.14 Для выполнения внутреннего монтажа шкафа должны применяться провода, изоляция которых выдерживает испытание переменным током частотой 50 Гц напряжением не менее 2500 В в течение 1 минуты.

5.15 Общие требования к электромонтажу шкафа - в соответствии с главой 3.4 Правил устройства электроустановок (далее - ПУЭ).

## **6 Требования к оперативному питанию шкафа**

6.1 Шкаф должен быть рассчитан на питание от сети оперативного тока с одним из указанных ниже значений номинального напряжения:

- 100 В (для сетей переменного или выпрямленного тока);
- 110 В (для сетей постоянного или выпрямленного тока);
- 220 В (для сетей постоянного, переменного или выпрямленного тока).

Значение напряжения питания должно быть указано в карте заказа (см. Приложение Б) и в эксплуатационной документации шкафа.

6.2 Мощность, потребляемая шкафом от источника оперативного тока, должна быть указана в эксплуатационной документации.

6.3 По требованию заказчика шкаф должен быть оснащен устройством АВР-ОП для питания от двух источников оперативного тока с одинаковым номинальным напряжением.

6.3.1 Переключение на «резервный» источник питания должно происходить автоматически, при исчезновении или снижении напряжения на источнике оперативного тока, условно принятом за «основной».

6.3.2 При появлении напряжения «основного» источника должно происходить автоматическое переключение питания с «резервного» источника на «основной».

6.3.3 Процесс переключения с одного источника питания на другой не должен влиять на работу аппаратуры и терминалов шкафа.


6.3.4 Допустимые длительные отклонения напряжения оперативного питания при использовании в шкафах терминалов производства ООО «НТЦ «Механотроника» - в соответствии с ДИВГ.648228.001 ТУ.

Примечание: Диапазоны длительного изменения напряжения приведены в табл. 2 ДИВГ.648228.001 ТУ.

6.3.5 При использовании терминалов других производителей, значения допустимых длительных отклонений напряжения оперативного питания устанавливают в соответствии с техническими условиями и/или эксплуатационными документами на них

## 7 Требования безопасности

7.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током шкафы должны относиться к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0

7.2 В соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 должен быть предусмотрен специальный зажим заземления по ГОСТ 21130, имеющий маркировку 

7.3 Конструкция заземляющих зажимов в шкафу должна соответствовать требованиям ГОСТ 21130.

7.4 Элементы заземления шкафа должны быть выполнены в соответствии с требованиями ПУЭ (раздел 1.7) и ГОСТ 12.2.007.0

7.3 Конструкция шкафа должен обеспечивать надежный электрический контакт между каркасом и профилями внутреннего насыщения, а также между каркасом и наружными обшивками.

7.4 Контакт между профилями внутреннего насыщения должен обеспечиваться с помощью болтовых соединений, а между окрашенными наружными обшивками и каркасом – с помощью перемычек заземления, подключенных к шинке заземления.

7.5 В шкафу должна быть обеспечена непрерывность цепи защитного заземления в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51321.1.

7.5.1 Сопротивление между зажимом заземления шкафа и каждой доступной для прикосновения металлической токоведущей частью, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,05 Ом.

Примечание: Погрешность измерения сопротивления заземления при испытаниях не должна превышать 10 %.

7.6 Пожаробезопасность шкафа должна обеспечиваться применением веществ и материалов, соответствующих требованиям ГОСТ 12.1.004.

7.7 Расположенные внутри шкафа накопители энергии должны быть снабжены стационарным защитным ограждением, отвечающим требованиям, изложенным в ГОСТ Р 51321.1, с нанесенным на нем предупреждающим знаком «Опасность поражения электрическим током» по ГОСТ Р 12.4.026 (код знака W08) и надписью «Время разряда более 5 с» в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60536-2.

7.7.1 При использовании в шкафу конденсаторных батарей должны быть предусмотрены кнопка разряда и визуальная индикация их заряда.

7.8 Тип системы заземления TN-S в соответствии с требованиями ПУЭ.

По требованию заказчика шкаф может быть изготовлен с другой системой заземления, установленной ПУЭ

7.9 Вероятность возникновения пожара по ГОСТ 12.1.004 – не должна превышать  $10^{-7}$  в год

## **8 Устойчивость к воздействию климатических факторов**

8.1 Шкафы, в которые устанавливаются терминалы производства ООО «НТЦ Механотроника», должны сохранять работоспособность при воздействии климатических факторов:

а) температуры окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С;

б) атмосферного давления от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.);

в) относительной влажности воздуха до 98 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги по ГОСТ 20.57.406.

8.1.1 При комплектовании шкафа терминалами других производителей, требования по стойкости к внешним климатическим воздействиям могут отличаться от указанных в п. 8.1.

8.2 Тепловыделения от оборудования, установленного в шкафу, должны рассеиваться путем конвекции, без принудительной вентиляции его внутреннего объема (требование СТО 56947007-29.120.70.042-2010).

8.3 Терминалы и другое оборудование, устанавливаемое в шкафы, должны сохранять работоспособность при использовании на высоте над уровнем моря не более 2000 м и при изменении атмосферного давления от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт.ст).

8.4 Шкафы с терминалами, выпускаемые по настоящим техническим условиям, предназначены для эксплуатации в невзрывоопасной окружающей среде, не содержащей агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию, металлы и покрытия (атмосфера типа II по ГОСТ 15150).

8.5 Оценка устойчивости шкафов и их конструктивных элементов к воздействию климатических факторов производится на основании протоколов их испытаний (сертификата соответствия, сертификата одобрения типа), выполненных заводом-изготовителем корпуса шкафа (поставщиком шкафа), без установки в них терминалов и другого оборудования.

## 9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование шкафов осуществляется только со снятыми терминалами (требование СТО 56947007-29.120.70.042-2010)

9.1.1 Терминалы., входящие в состав шкафа, поставляются отдельно.

9.2 Условия транспортирования шкафов должны отвечать следующим требованиям в части воздействия:

а) механических факторов – условия С по ГОСТ 23216 (при поставке в районы с умеренным и холодным климатом) и условия Ж по ГОСТ 23216 (при поставке в районы Крайнего Севера – условий Ж;

б) климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 60 °С;  
- относительная влажность воздуха до 98 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

9.3 Требования по транспортированию и хранению терминалов производства ООО «НТЦ «Механотроника» должны соответствовать установленным в ДИВГ.648228.001 ТУ.

9.4 Требования по транспортированию и хранению терминалов, выпускаемыми другими производителями, устанавливаются в соответствии с документацией на них и указываются при согласовании карты заказа (см. Приложение Б).

9.5 Погрузка, крепление и перевозка шкафов в закрытых транспортных средствах, а также в герметизированных отсеках самолетов должны осуществляться по правилам перевозок, действующим на каждом виде транспорта.

9.6 При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования транспортной маркировки шкафов, нанесенной на каждое грузовое место.

9.7 Условия хранения шкафов и терминалов в упаковке поставщика у потребителя должны соответствовать условиям хранения 1(Л) по ГОСТ 15150.

9.7.1 Расположение шкафов и терминалов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

## **10 Устойчивость к воздействию механических факторов**

10.1 Конструкция корпуса шкафа должен соответствовать группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1.

Монтируемые в шкафу терминалы должны также соответствовать группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1.

10.2 Сейсмостойкость шкафов должна обеспечиваться конструкцией их корпусов.

Примечание. Корпуса шкафов типа КС устойчивы к сейсмическим воздействиям силой до 8 баллов по MSK-64.

10.2.1 Требования к сейсмостойкости должны быть согласованы с заказчиком (требование СТО 56947007-29.120.70.042-2010).

10.3 Шкаф должен сохранять работоспособность при установке с углом отклонения от вертикали до 5°.

10.4 Шкаф должен соответствовать категории размещения 3 по ГОСТ 15150.

10.5 При комплектовании шкафа терминалами других производителей, требования стойкости к внешним механическим воздействиям устанавливаются в соответствии с документацией на них и уточняют при составлении карты заказа (см. Приложение Б)..

10.6 Оценка конструкции шкафов на устойчивость к воздействию механических факторов производится на основании протоколов их испытаний (сертификата соответствия, сертификата одобрения типа), выполненных на заводе-изготовителе шкафа (поставщике шкафа), без установленных в них терминалов и другого оборудования.

10.6.1 Оценка шкафа на прочность при транспортировании производится на основании протоколов испытаний при его перевозке на автомашинах на расстояние не менее 1000 км, без установленных в них терминалов, но с установленными на дверцах шкафа кнопками, ключами, переключателями и т.п. оборудованием, а также при выполненном электромонтаже шкафа.

## 11 Требования к электрической изоляции

11.1 В соответствии с требованиями ГОСТ 12434 сопротивление изоляции электрических цепей относительно корпуса шкафа и цепей, электрически не связанных между собой, в холодном состоянии (холодное состояние – шкаф не включен и не менее 2 ч находился при нормальных климатических условиях (НКУ) по ГОСТ 20.57.406) должно быть:

- не менее 100 Мом при НКУ.
- не менее 1 Мом при повышенной влажности.

Примечание: В соответствии с ГОСТ 20.57.406 НКУ соответствуют:

- температура окружающего воздуха - плюс  $(25 \pm 10)$  °С;
- относительная влажность - от 45 до 80 %;
- атмосферное давление - от 84,0 до 106,7 кПа

(от 630 до 800 мм рт. ст).

11.2 Изоляция между входными и выходными цепями, электрически не связанными между собой, и между этими цепями и корпусом шкафа, за исключением цепей соединителей связи с АСУ и ПЭВМ, в холодном состоянии при НКУ по ГОСТ 20.57.406 должна выдерживать в течение 1 мин без теплового и поверхностного пробоя испытательное напряжение 2,0 кВ (действующее значение) переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц в соответствии с требованиями ГОСТ 12434.

11.3 Изоляция между цепями по п. 11.2 и между этими цепями и корпусом шкафа должна выдерживать испытательное импульсное напряжение максимальной амплитудой 5 кВ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50514.

Форма сигнала и характеристика генератора - по ГОСТ Р 50514.

11.4 Изоляция контактов соединителя связи с АСУ относительно корпуса шкафа и других цепей шкафа в холодном состоянии при НКУ по ГОСТ 20.57.406 должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин испытательное напряжение 600 В (действующее значение) переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.

11.5 Электрическое сопротивление изоляции и электрическая прочность изоляции электрических цепей шкафа с подключенной аппаратурой и терминалами других производителей должны соответствовать требованиям, установленным в технических условиях на них.



## **12 Утилизация и требования охраны окружающей среды**

12.1 Утилизация шкафа производится эксплуатирующей организацией и выполняется согласно нормам и правилам, действующим на территории РФ или страны, в которой эксплуатируется шкаф.

12.2 Специальных мероприятий по охране окружающей среды при использовании, а также при утилизации шкафов и установленных в нём терминалов и изделий проводить не требуется.

### **13 Подключение к АСУ и ПЭВМ**

13.1 Терминалы, установленные в шкафу, должны иметь возможность подключения к АСУ в качестве подсистемы нижнего уровня по интерфейсу RS-485 или ВОЛС.

13.2 Тип канала связи с АСУ должен указываться в карте заказа и в эксплуатационной документации шкафа.

13.3 Последовательные каналы связи с АСУ и ПЭВМ должны использовать протоколы передачи данных:

- МЭК-61850 в шкафах, поставляемых на объекты ОАО «ФСК ЕЭС»,
- МЭК 60870-5-101 (104) в шкафах, поставляемых на объекты ОАО «Холдинг МРСК»,
- «MODBUS».

13.4 Заводские значения скорости передачи данных и сетевого адреса должны быть указаны в руководстве по эксплуатации на соответствующий терминал.

13.5 Связь шкафа и терминалов с ПЭВМ должна осуществляться по интерфейсу USB или RS-232.

13.5.1 При использовании в шкафах терминалов с интерфейсом RS-232 в комплект поставки должны входить переходники, обеспечивающие соединение терминала с ПЭВМ по интерфейсу USB.

## 14 Требования надежности

14.1 Шкафы, выпускаемые по настоящему стандарту, относят к восстанавливаемым изделиям.

14.2 Нарботка на отказ шкафа должна быть не меньше, чем наработка на отказ установленных в нем терминалов.

Данное требование не относится к сменным элементам шкафа – лампам, индикаторам и т.п.

14.2.1 Для терминалов и оборудования производства ООО «НТЦ «Механотроника» наработка на отказ составляет 125000 ч.

14.2.2 Для оборудования и терминалов других производителей, наработка на отказ устанавливается в соответствии с указанными в технической документации на них.

14.3 Ремонтопригодность шкафов обеспечивается свободным доступом к терминалам, аппаратам и устройствам, подлежащим обслуживанию.

14.3.1 Среднее время восстановления работоспособного состояния шкафа ( $T_v$ ) - в соответствии с эксплуатационной документацией на входящие в состав шкафа терминалы.

14.3.2 Среднее время восстановления  $T_v$  одного терминала производства ООО «НТЦ «Механотроника» при наличии полного комплекта запасных модулей – не более 2 ч с учетом времени нахождения неисправности в соответствии с эксплуатационной документацией.

14.3.3 Продолжительность технического обслуживания шкафа определяется типом и количеством установленных в нем терминалов.

Средняя продолжительность технического обслуживания шкафа (без учета затрат времени на обслуживание терминалов) – не более 2 ч

14.4 В соответствии с графиком обслуживания на объекте, но не реже одного раза в 3 года, необходимо проводить планово-предупредительные осмотры и регламентные работы в объеме, предусмотренном эксплуатационной документацией шкафа. При этом допускается замена отдельных деталей, сборочных единиц и комплектующих изделий.

14.5 Терминалы производства ООО «НТЦ «Механотроника», устанавливаемые в шкафах, относятся к виду II по ГОСТ 27.003.

Для терминалов и оборудования других производителей аналогичное требование устанавливается в соответствии с документацией на них.

14.6 Блоки питания, преобразователи интерфейсов и другое оборудование, устанавливаемое в шкафу, относится к виду I ГОСТ 27.003.

14.7 Шкаф должен быть предназначен для работы без постоянного обслуживающего персонала.

## **15 Требования к материалам, покупным изделиям и комплектующим элементам**

15.1 Материалы, покупные изделия и комплектующие элементы, используемые при изготовлении шкафа, должны иметь один из перечисленных ниже документов:

- сертификат на Систему менеджмента качества (СМК) предприятия – изготовителя, сертифицированную международным органом по сертификации на соответствие международному стандарту ИСО 9001;
- сертификат на СМК предприятия – изготовителя, сертифицированную органом по сертификации РФ на соответствие национальному стандарту ГОСТ Р ИСО 9001;
- сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Р на соответствие национальным стандартам и / или техническим условиям;
- сертификат о типовом одобрении;
- сертификат Системы добровольной сертификации промышленно-отраслевого уровня;
- паспорт (формуляр, этикетка) с отметкой приемки ОТК предприятия-изготовителя продукции.

15.2 Материалы, покупные изделия и комплектующие элементы должны проходить входной контроль в соответствии с действующими на предприятии документами по Системе менеджмента качества.

15.3 Автоматические установочные выключатели, переключатели, кнопки и другая коммутационная аппаратура, устанавливаемая в шкафах должна соответствовать требованиям ГОСТ 12434.

15.4 Контрольно-измерительные приборы, входящие в состав шкафа, должны быть поверены (калиброваны), если на момент отгрузки шкафа срок заводской поверки (калибровки) истек.

**16 Дополнительные требования при поставке шкафов для АЭС**

16.1 По влиянию на безопасность объектов использования атомной энергетики шкафы с цифровыми устройствами релейной защиты, управления, автоматики и сигнализации отнесены к классу безопасности ЗНО в соответствии с общими положениями обеспечения безопасности атомных станций ОПБ-88/97 (ПНАЭГ-01-011-97).

16.2 По электромагнитной совместимости шкафы с цифровыми устройствами релейной защиты, управления, автоматики и сигнализации должны отвечать требованиям III группы исполнения по устойчивости к помехам по ГОСТ Р 50746, критерий качества функционирования А, виды воздействий указаны в технических условиях на терминалы.

16.3 Материалы и комплектующие изделия, используемые при изготовлении шкафов, должны проходить сплошной входной контроль по сертификатам предприятий-поставщиков с регистрацией в специальном журнале.

16.4 Шкафы должны быть приняты в соответствии с процедурой, установленной в НП-071-06.

Уполномоченную организацию выбирает заказчик.

16.5 Приемка шкафов производят на основе «Плана качества», разработанного и согласованного в соответствии с требованиями РД ЭО 1.1.2.01.0713-2008.

## **17 Требования к электромагнитной совместимости**

17.1 Электромагнитная совместимость (далее - ЭМС) шкафа обеспечивается:

- соблюдением технических и технологических требований при выполнении электромонтажа;
- конструкцией шкафа;
- помехозащищенностью установленных в них терминалов;
- соблюдением требований к ЭМС, установленных в стандарте СТО 56947007-29.120.70.042-2010.

17.2 Требования к помехозащищенности терминалов производства ООО «НТЦ «Механотроника» установлены:

- для блоков БМРЗ и БМРЗ-100 – в ДИВГ.648228.001 ТУ;
- для блоков БМРЗ-0,4 – в ДИВГ.648228.006 ТУ;
- для цифровых устройств центральной сигнализации – в стандарте СТО ДИВГ-035-2009;
- для блоков противоаварийной автоматики – в СТО ДИВГ-037-2011;
- для блоков частотной автоматики – в СТО ДИВГ-033-2008.

17.3 Требования к терминалом, выпускаемым другими производителями – в соответствии с документацией на них.

**18 Комплектность**

18.1 Комплект поставки шкафа должен соответствовать таблице 1.

Таблица 1

Наименование и обозначение	Кол, шт	Примечание
1 Шкаф релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации X-MT-AAA-DIU ДИВГ.424327.AAA-BB.NN	1	Наименование шкафа – см. Приложение Б. AAA – порядковый регистрационный номер изделия; BB - порядковый номер исполнения; NN - дополнительный номер исполнения
2 Ключ дверной	*	
3. Переходник RS-232 - USB	*	
4 Козырек	1	
5 Полка складная для ПЭВМ	**	
6 Терминалы**	***	
7 Компьютер (панельная ЭВМ)**	***	
8 Штепсели контрольные	***	
9 Эксплуатационная документация	1	Эксплуатационная документация в соответствии с ВЭ
9.1 Ведомость эксплуатационных документов ДИВГ.424327.AAA-BB.NN ВЭ		
<b>Примечания</b> 1 Знак "*" означает, что количество - по заказу. 2 Знак "**" означает, что наличие изделия - в соответствии с заказом. 3 Знак "***" означает, что количество и тип изделий - по заказу.		

18.2 Комплектность поставки шкафа должна указываться в паспорте на конкретное исполнение шкафа.

## 19 Маркировка

19.1 Маркировка шкафа должна быть выполнена в соответствии с требованиями, изложенными в конструкторской документации (КД) на шкаф, и соответствовать требованиям ГОСТ 18620 и СТО 56947007-29.120.70.042-2010.

19.2 Внутри шкафа должна быть выполнена маркировка элементов, отдельных устройств, аппаратуры и терминалов, обеспечивающая их различимость.

19.3 На колодках зажимов должны быть нанесены обозначения (краткие наименования) цепей в соответствии со схемой шкафа, их номера и назначение (например, токовые цепи, цепи оперативного тока и т.д.).

19.4 Качество выполнения маркировки должно обеспечивать четкость изображения в течение всего срока службы шкафа.

19.5 На двери шкафа должны быть указаны:

- товарный знак НТЦ "Механотроника";
- условное наименование шкафа (например, ШЗЛ-МТ, ШЗТ-МТ и т.п. см. приложение Б);
- надписи, указывающие назначение органов управления (ключей, переключателей, кнопок и т.п.), индикации, соединителей.

19.6 На табличке фирменной, установленной на внутренней стороне двери шкафа, должны быть указаны:

- товарный знак НТЦ "Механотроника";
- полное условное наименование шкафа (например, ШЧР-МТ-010-102);
- обозначение шкафа (например, ДИВГ.424327.010-10.01);
- заводской номер шкафа по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год выпуска;
- номинальное значение напряжения оперативного питания  $U_n$  (например,  $U_n = 220 \text{ В}$ );
- знак соответствия продукции (при его наличии);
- надпись "Для АЭС" (при поставке шкафа на объекты атомной энергетики).

19.7 Знак «Заземление» «» должен быть нанесен у зажима заземления на цоколе шкафа. Размер знака и способ его выполнения должны соответствовать требованиям ГОСТ 21130.

19.8 Маркировка транспортной тары должна соответствовать ГОСТ 14192 и требованиям заказчика, установленным в договоре.



## 20 Упаковка

20.1 Упаковка шкафов должна производиться по ГОСТ 23216 для условий транспортирования и хранения, указанных в разделе 9 настоящего стандарта.

20.2 Шкафы не подлежат консервации маслами и ингибиторами.

20.3 По конструктивным признакам, определяющим выбор средств временной противокоррозионной защиты по ГОСТ 9.014, шкафы относят к группе III-1, категория упаковки по ГОСТ 23216 – КУ-2.

20.4 Для временной противокоррозионной защиты шкафов должен использоваться вариант ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

20.5 Подготовка к консервации, консервация и расконсервация должны соответствовать ГОСТ 9.014.

20.6 Сочетание вида транспортной тары с типом внутренней упаковки в соответствии с ГОСТ 23216 должно быть:

$$\frac{T\Phi}{ВУ - ИБ - 8}$$

## 21 Правила приемки

### 21.1 Общие положения

21.1.1 Для проверки соответствия шкафа требованиям настоящего стандарта устанавливаются следующие виды испытаний:

- приемо-сдаточные (ПСИ);
- периодические (ПИ).

21.1.2 Приемка шкафов должна проводиться с применением приборов и оборудования, калиброванных в установленном порядке, имеющих отметки в формулярах (паспортах) или другие свидетельства, подтверждающие их пригодность к применению.

### 21.2 Приемо-сдаточные испытания

21.2.1 Каждый шкаф подвергают сплошному контролю при проведении ПСИ в объеме, указанном в «Программе и методике испытаний» (далее - ПМ) на данное исполнение шкафа или усиленному контролю по требованию заказчика и в соответствии с ГОСТ 15.309 в объеме, указанном в ПМ.

21.2.2 ПСИ должны проводиться в соответствии с процедурой, регламентированной в стандарте СТО ДИВГ-005-2009.

21.2.3 Проверки при проведении ПСИ должны проводиться в соответствии с таблицей, приведенной в соответствующей программе и методике испытаний.

Перечень приборов и оборудования, используемых при проведении ПСИ приведен в ПМ шкафа соответствующего исполнения.

21.2.4 По требованию Заказчика результаты испытаний должны заноситься в протокол ПСИ, форма которого должна быть приведена в ПМ.

21.2.5 В разделе ПС «Свидетельство о приемке» должна быть сделана отметка ОТК о приемке шкафа.

21.2.6 Если при ПСИ шкафа будет обнаружено несоответствие хотя бы одному из пунктов требований, перечисленных в таблице 2, то данный шкаф считают не выдержавшим испытания и возвращают изготовителю для выявления причин несоответствий, их устранения и повторного предъявления для приемки.

### 21.3 Периодические испытания

21.3.1 ПИ проводятся на одном из образцов исполнений шкафа с целью подтверждения заданного уровня качества и стабильности технологического процесса производства за контролируемый период.

Отбор образца для испытаний производится комиссией, созданной приказом генерального директора НТЦ «Механотроника»

21.3.2 ПИ шкафа должны проводиться не реже одного раза в 3 года.

21.3.3 ПИ проводятся в объеме, указанном в ПМ.

21.3.4 До проведения ПИ шкаф проходит ПСИ в соответствии с требованиями раздела 21.2.

При участии в ПИ заказчика или по его требованию ПИ могут проводиться по действующей ПМ или по согласованной с заказчиком ПМ.

21.3.5 Шкаф, прошедший ПИ, допускается поставлять потребителю.

21.3.6 Результаты периодических испытаний оформляют актом, утверждаемым генеральным директором НТЦ «Механотроника».

21.3.7 При обнаружении во время проведения ПИ несоответствие хотя бы одному пункту проверяемых требований, испытания прекращают

для выявления причин возникновения несоответствий, их анализа, устранения и повторного предъявления на периодические испытания.

21.3.8 Распоряжением Генерального директора приемка и отгрузка шкафов должны быть остановлены до устранения причин выявленных несоответствий и получения положительных результатов испытаний.

#### 21.4 Методы контроля (испытаний)

21.4.1 Объем и последовательность ПСИ и ПИ должны соответствовать установленным в ПМ на поверяемый шкаф в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Проверяемый параметр, характеристика	Раздел или пункт стандарта	Вид испытаний	
		ПСИ	ПИ
Соответствие требованиям комплекта КД	п. 3.1	+	+
Маркировка	раздел 19	+	+
Требования безопасности	раздел 7	+	+
Непрерывность цепи защитного заземления	п. 7.5	+	+
Упаковка	раздел 20	+	+
Комплектность	раздел 18	+	+
Требования к электромонтажу шкафа	раздел 5	+	+
Электрическое сопротивление изоляции:	раздел 11		
- при НКУ	п. 11.1	+	+
- при повышенной влажности	п. 11.1	-	+
Электрическая прочность изоляции	раздел 11	+	+
Работоспособность при изменении напряжения источника оперативного тока*	п. 6.3.4	+	+
Мощность, потребляемая от источника оперативного тока*	п. 6.2	+	+
Автоматическое включение резерва по оперативному питанию (АВР-ОП) (при наличии)	п. 6.3	+	+
Подключение к АСУ и обеспечение связи с ПЭВМ (при наличии)	раздел 13	+	+
Функции защиты, автоматики, управления и сигнализации*		-	+
Помехозащищенность	п. 17.1	-	+
Воздействие условий транспортирования	раздел 9	-	+
Пожаробезопасность	п. 7.6	-	+
Устойчивость к воздействию:			
- климатических факторов	раздел 8	-	+
- механических факторов	раздел 10	-	+
* Проверка на ПСИ проводится по договору с заказчиком.			

21.4.2 Контроль соответствия показателей надежности, сейсмостойкости, устойчивости к климатическим и механическим воздействиям требованиям технических условий изготовителя корпуса шкафа в НТЦ «Механотроника» не проводится.

Оценка соответствия данных показателей требованиям технических условий проводится на основании документов, представляемых изготовителем корпуса шкафа:

- сертификатов соответствия;
- свидетельства об одобрении;
- протоколов испытаний и др.

21.4.3 Контроль показателей надежности терминалов производства ООО «НТЦ «Механотроника» проводится в сроки и в соответствии с техническими условиями на них.

21.4.4 Контроль показателей надежности терминалов других производителей в ООО «НТЦ «Механотроника» не проводят. Оценку их соответствия установленным требованиям выполняют на основании документов, представляемых изготовителем терминалов.

21.4.5 Испытания шкафа на прочность при транспортировании производят в соответствии с требованиями п. 10.6.1 настоящего стандарта.

## 22 Гарантии изготовителя

22.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие шкафа требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в них и указанных в действующей эксплуатационной документации.

22.2 Гарантийный срок эксплуатации шкафа 5 лет с даты ввода в эксплуатацию (указывается потребителем при заполнении «Уведомления о вводе в эксплуатацию», возвращаемого изготовителю), но не более 5,5 лет с даты отгрузки.

Примечание. Данное требование не распространяется на терминалы, установленные в шкафу и сменные элементы (лампы светодиодные, лампы накаливания, неоновые лампы и др.)

22.3 Гарантийный срок эксплуатации терминалов производства ООО «НТЦ «Механотроника» – 3 года с даты ввода терминалов в эксплуатацию (указывается потребителем при заполнении «Уведомления о вводе в эксплуатацию», возвращаемого изготовителю), но не более 3,5 лет со дня отгрузки.

22.4 Гарантийный срок эксплуатации терминалов других производителей устанавливается в соответствии с технической документацией на них.

22.5 Гарантийное и послегарантийное обслуживание шкафа и терминалов собственного производства осуществляет ООО «НТЦ «Механотроника» или уполномоченное им предприятие.

22.6 Гарантийное и послегарантийное обслуживание аппаратуры и терминалов других производителей должно осуществляться в соответствии с технической документацией на них.

22.7 Срок хранения шкафа в упаковке и консервации изготовителя – 2 года с даты упаковывания.

Срок хранения терминалов указан в документации на них.

Приложение А  
(обязательное)

**Обозначения шкафов и форма записи при заказе**

А.1 Каждому исполнению шкафа должно присваиваться полное условное наименование.

А.1.1 Наименование шкафов, разрабатываемых с 2010 года:

**X - MT - AAA - D I U**

Где:

**X** - условное наименование шкафа

**MT** - сокращенное обозначение предприятия - изготовителя шкафа - ООО «НТЦ «Механотроника»

**AAA** - порядковый регистрационный номер

**D** - вариант обслуживания шкафа: 1 - одностороннее;  
2 - двустороннее.

5 - 5 А;

**I** - номинальный фазный ток: 1 - 1 А;

0- токовые входы отсутствуют

**U** - номинальное напряжение оперативного тока:

1 - 110 В;

2 - 220 В.

А.1.2 Наименование шкафов, разработанных до 2010 года:

**X - MT - AAA - Y Z - BB**

Где:

**X** - условное наименование шкафа

**MT** - сокращенное обозначение предприятия - изготовителя шкафа - ООО «НТЦ «Механотроника»

**AAA** - порядковый регистрационный номер

**Y** - номинальный ток: 1 - 1 А;  
5 - 5 А,

0 – токовые входы отсутствуют

**Z** - Номинальное значение оперативного напряжения: 1 - 110 В;  
2 - 220 В

**BB** - порядковый номер исполнения.

А.2 Условное наименование шкафа должно быть указано в эксплуатационной документации, а также на табличке фирменной, установленной на внутренней стороне двери шкафа.

А.3 Для условного наименования шкафов различного назначения должны применяться следующие аббревиатуры:

ШАВР	- шкаф защиты и автоматики вводных и секционного выключателей
ШАСУ	- шкаф автоматизированной системы управления
ШВВ	- шкаф защиты вводных выключателей
ШЗАТ	- шкаф защиты и автоматики автотрансформатора

ШЗГ	- шкаф защиты генератора
ШЗЛ	- шкаф защиты линий
ШЗО	- шкаф защиты ошиновки
ШЗТ	- шкаф защиты трансформатора (автотрансформатора)
ШЗШ	- шкаф защиты шин
ШКН	- шкаф контроля напряжения
ШОВ	- шкаф защиты и автоматики обходного выключателя
ШОЗЛ	- шкаф основной защиты линии
ШРН	- шкаф регулирования напряжения
ШСВ	- шкаф защиты и автоматики секционного выключателя
ШСИ	- шкаф сбора и регистрации информации, сигнализации
ШТН	- шкаф трансформатора напряжения
ШУСО	- шкаф устройства сопряжения с объектом
ШЧР	- шкаф автоматической частотной разгрузки

А.4 Перечень условных наименований может дополняться, при этом условные наименования, приведенные в п. А.3, не могут применяться для других видов шкафов.

А.5 Пример записи обозначения шкафа при его заказе и в документации другого изделия:

«Шкаф сбора и регистрации информации, сигнализации ШСИ-МТ-014-102, СТО ДИВГ.042-201».

## Приложение Б (обязательное) Пример карты заказа шкафа

КАРТА ЗАКАЗА									
на шкаф защиты и автоматики вводных и секционного выключателей ШАВР-МТ-026									
Назначение: Защита и автоматика двух вводных и секционного выключателей 6-35 кВ									
Заказчик:	_____								
Объект установки шкафа:	_____ (организация, объект)								
Защищаемое присоединение: _____									
Количество шкафов:	_____ компл.								
Функции защиты: Трёхступенчатая <b>МТЗ</b> с комбинированным пуском по напряжению, с возможностью контроля направления мощности, <b>ЗПП</b> с контролем F, направления мощности, <b>ОЗЗ</b> по 3U <sub>0</sub> , <b>ЗОФ</b> с контролем I <sub>2</sub> , дуговая защита									
Функции автоматики: <b>УРОВ</b> с контролем тока, <b>АПВ</b> (два цикла), <b>ЛЗШ</b> , <b>АЧР/ЧАПВ</b> , <b>АВР</b> , <b>ВНР</b>									
Номинальный ток:	<input type="checkbox"/> 1А <input type="checkbox"/> 5А								
Напряжение питания:	<input type="checkbox"/> =110В <input type="checkbox"/> =220В <input type="checkbox"/> ≈220В								
Интерфейс связи с АСУ:	<input type="checkbox"/> RS485 <input type="checkbox"/> ВОЛС <input type="checkbox"/> отсутствует								
Выключатели: количество _____ шт., тип _____									
Электромагниты: номинальный ток отключения _____ А номинальный ток включения _____ А количество групп электромагнитов отключения <input type="checkbox"/> одна <input type="checkbox"/> две									
Ввод контрольных кабелей:	<input type="checkbox"/> снизу <input type="checkbox"/> сверху ( _____ ) (количество и диаметр кабелей)								
Крепление шкафа: за основание _____									
Мнемосхема:	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да, _____ (документ, подтверждающий мнемосхему)								
Ноутбук:	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> да (для просмотра аварийных событий, анализа осциллограмм и конфигурирования терминалов) ( _____ )								
Наличие работ:	<input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> шеф-надзор за монтажом <input type="checkbox"/> ПНР								
Дополнительные требования: _____									
Приложения: _____									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Полное наименование: ШАВР-МТ-026-_____</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой ДИВГ. _____</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Кол-во _____, срок _____</td> </tr> </table>		ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"		Полное наименование: ШАВР-МТ-026-_____		Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой ДИВГ. _____		Кол-во _____, срок _____	
ОТМЕТКИ ООО "НТЦ "Механотроника"									
Полное наименование: ШАВР-МТ-026-_____									
Шкаф: типовой/типовой с изменениями/нетиповой ДИВГ. _____									
Кол-во _____, срок _____									
СОГЛАСОВАНО от Заказчика _____ (наименование предприятия)	СОГЛАСОВАНО от ООО "НТЦ "Механотроника" Генеральный конструктор _____ <b>Гондуров С.А.</b> (должность)                      (подпись)                      (расшифровка)								
_____ (должность)                      (подпись)                      (расшифровка)	_____ (должность)                      (подпись)                      (расшифровка)								
" ____ " _____ 20__ г.									



Приложение В  
(справочное)  
Габаритные и присоединительные размеры шкафов

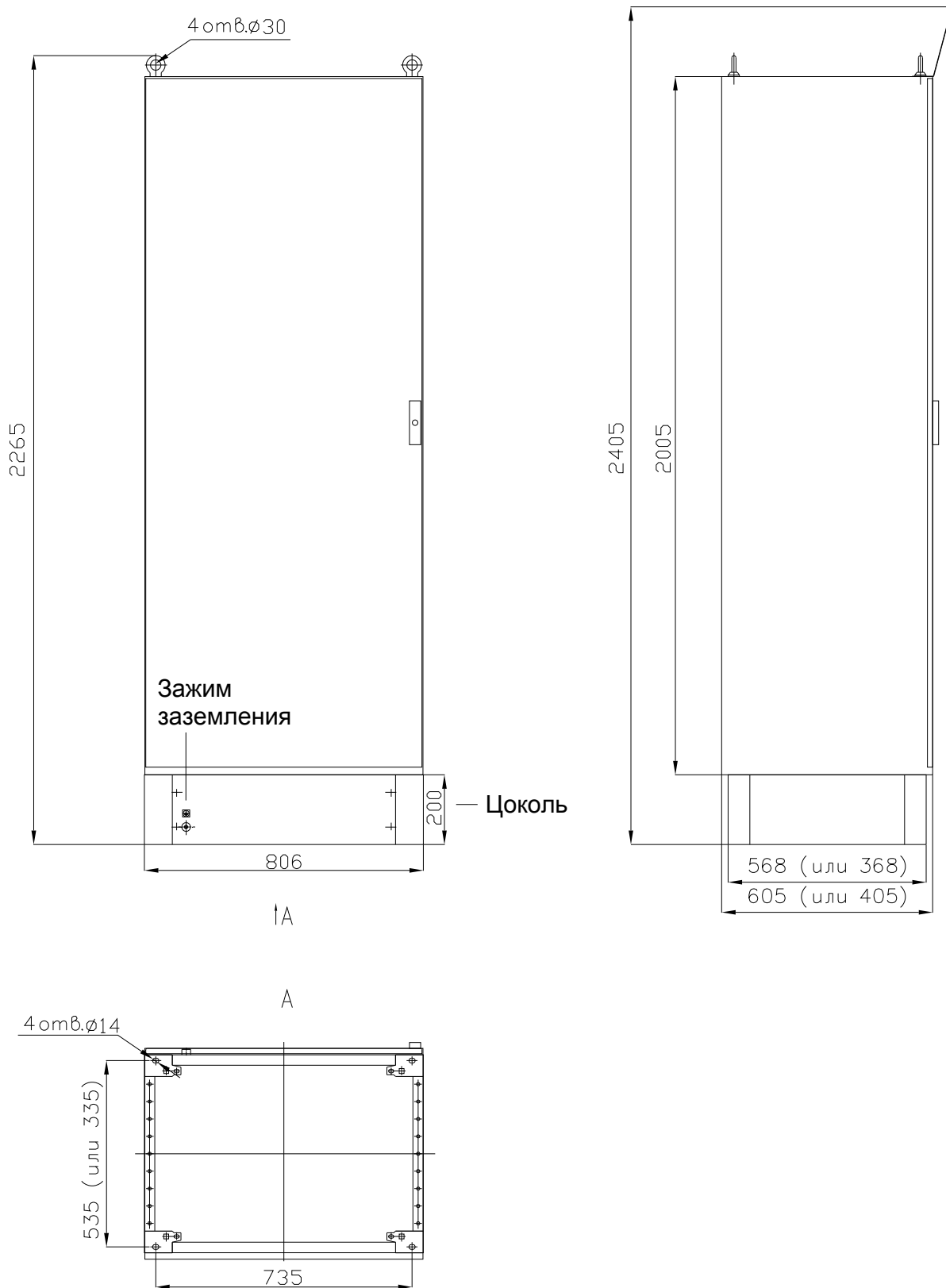


Рис. В.1 Пример внешнего вида шкафа в корпусе КС с габаритными и установочными размерами (козырёк не показан)

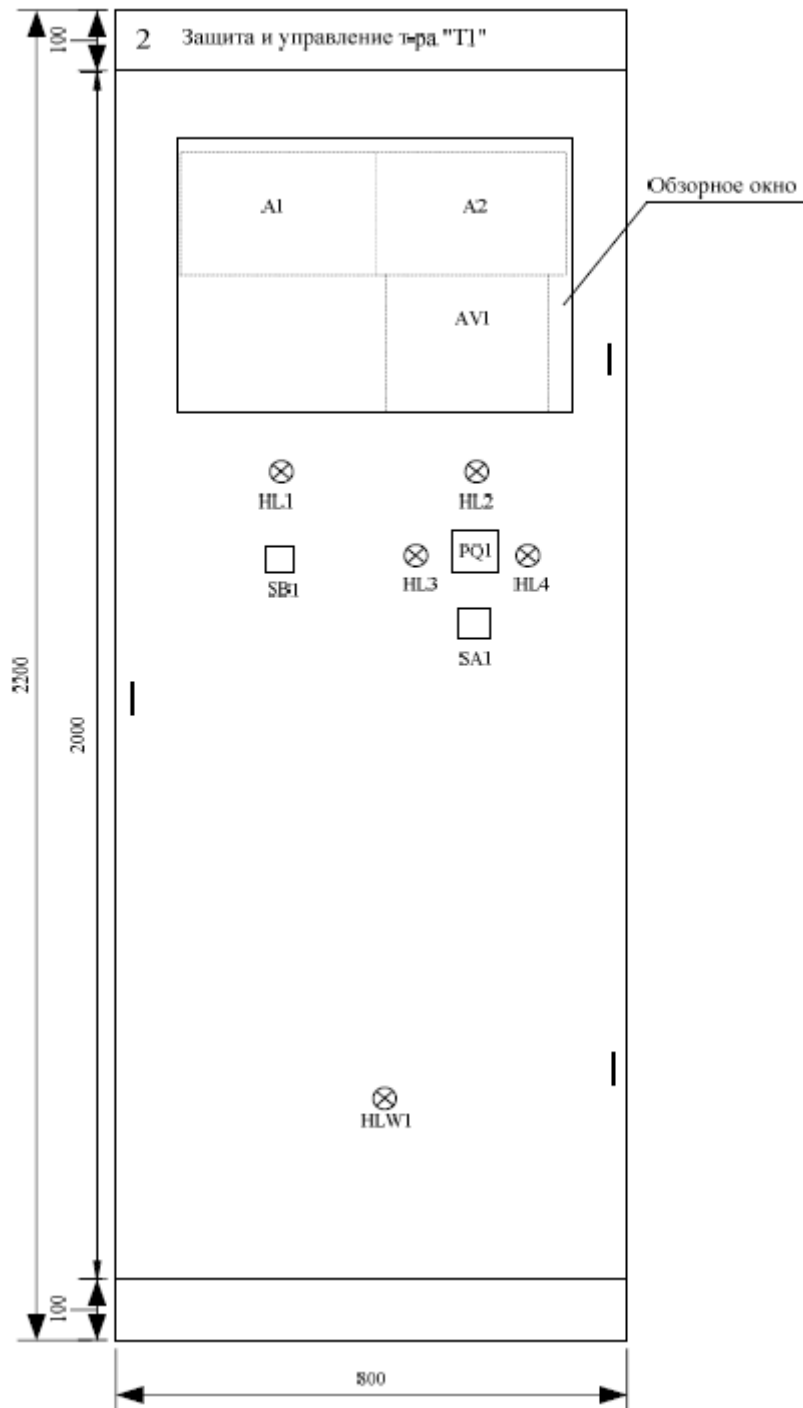


Рис. В.2 Внешний вид шкафа с установленным козырьком и окном на передней двери

Приложение Г  
(справочное)

Комментарии к условиям транспортирования шкафов (раздел 9)

Г.1 Условия транспортирования шкафов в зависимости от воздействия механических факторов приведены в таблице Г.1 и соответствуют требованиям, установленным ГОСТ 23216.

Таблица Г.1

Условия транспортирования	
Обозначение	Характеристика
<b>Легкие (Л)</b>	<p>Перевозки без перегрузок автомобильным транспортом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги 1-й категории) на расстояние до 200 км;</li> <li>- по булыжным (дороги 2 и 3-й категории) и грунтовым дорогам на расстояние до 50 км со скоростью до 40 км/ч.</li> </ul> <p>Перевозки различными видами транспорта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздушным или железнодорожным транспортом совместно с автомобильным, отнесенным к настоящим условиям транспортирования, с общим числом перегрузок не более двух</li> </ul>
<b>Средние (С)</b>	<p>Перевозки автомобильным транспортом с общим числом перегрузок не более четырех:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги 1-й категории) на расстояние от 200 до 1000 км;</li> <li>- по булыжным (дороги 2 и 3-й категории) и грунтовым дорогам на расстояние от 50 до 250 км со скоростью до 40 км/ч.</li> </ul> <p>Перевозки различными видами транспорта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздушным, железнодорожным транспортом в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом, отнесенным к условиям транспортирования <b>Л</b> с общим числом перегрузок от трех до четырех или к настоящим условиям транспортирования;</li> <li>- водным путем (кроме моря) совместно с перевозками, отнесенными к условиям транспортирования <b>Л</b>, с общим числом перегрузок не более четырех</li> </ul>

Продолжение таблицы Г.1

Условия транспортирования	
Обозначение	Характеристика
<b>Жесткие (Ж)</b>	<p>Перевозки автомобильным транспортом с любым числом перегрузок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги 1-й категории) на расстояние свыше 1000 км;</li> <li>- по булыжным (дороги 2 и 3-й категории) и грунтовым дорогам на расстояние свыше 250 км со скоростью до 40 км/ч или на расстояние до 250 км с большей скоростью, которую допускает транспортное средство.</li> </ul> <p>Перевозки различными видами транспорта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздушным, железнодорожным транспортом и водным путем (кроме моря) в сочетании их между собой и с автомобильным транспортом, отнесенным к условиям транспортирования <b>Л</b> и <b>С</b> с общим числом перегрузок более четырех или к настоящим условиям транспортирования;</li> <li>- водным путем (кроме моря) совместно с перевозками, отнесенными к условиям транспортирования <b>С</b> с любым числом перегрузок.</li> </ul> <p>Перевозки, включающие транспортирование морем</p>

---

УДК 621.316.3.027.2:006.354

ОКС 29.240.20

ОКП 34 3230

---

Ключевые слова: шкафы, цифровые устройства релейной защиты, технические требования, электромагнитная совместимость, электромонтаж, испытания, гарантии, приемо-сдаточные испытания, климатические воздействия, механические воздействия, сейсмостойкость, безопасность, транспортирование, хранение.

---

Генеральный директор

Новиков В.Е.

Генеральный конструктор

Гондуров С.А.

Директор производства

Корнилов С.А.

Главный технолог

Андреев О. С.

Начальник конструкторского бюро

Телятьев В.В.

Начальник управления по качеству

Полтавченко Б.П.

Начальник бюро разработки эксплуатационной документации

Карлова И.А.

Начальник бюро системотехники

Пирогов М.Г.

Разработчик,  
Заместитель начальника управления по качеству

Захаров О.Г.

Нормоконтролёр

Ермоленко Л. М.