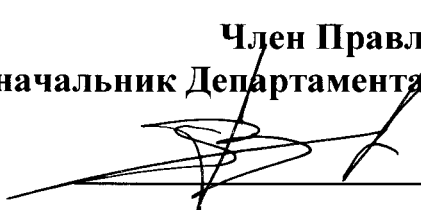


ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ГАЗПРОМ»

---

УТВЕРЖДАЮ

Член Правления,  
начальник Департамента ПАО «Газпром»

 В.А. Михаленко

«3» 11 2016 г.

**ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**к автоматическим преобразователям катодной защиты**

СОГЛАСОВАНО:

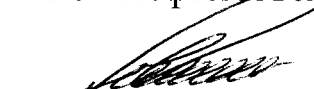
Начальник Отдела Департамента  
ПАО «Газпром»

 В.Р. Олексейчук

«05» ноября 2016 г.

РАЗРАБОТАНО:

Генеральный директор  
ООО «НефтегазТехЭкспертиза»

 И.А. Рошин

«05» ноября 2016 г.

Москва  
2016



## **Предисловие**

1 РАЗРАБОТАНЫ	Обществом с ограниченной ответственностью «НефтегазТехЭкспертиза» Обществом с ограниченной ответственностью «Газпром ВНИИГАЗ»
2 ВНЕСЕНЫ	Отделом Департамента ПАО «Газпром»
3 УТВЕРЖДЕНЫ	Членом Правления, начальником Департамента ПАО «Газпром» В.А. Михаленко 03 ноября 2016 года
4 ВВЕДЕНЫ ВЗАМЕН	«Временные технические требования к автоматическим преобразователям катодной защиты», утвержденных ОАО «Газпром» 12 февраля 2013 года
5 СРОК ДЕЙСТВИЯ	Три года

## **Содержание**

Введение	4
1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	6
3 Требования к изготовителю	9
4 Общие требования	9
5 Требования к электрическим параметрам	12
6 Требования к конструкции	14
7 Требования устойчивости к воздействиям окружающей среды	17
8 Требования к электромагнитной совместимости	18
9 Требования к надежности	18
10 Требования безопасности и влияния на окружающую среду	19
11 Требования к маркировке и упаковке	20
12 Требования к комплектности	21
13 Требования к транспортированию и хранению	21

## **Введение**

Настоящий документ – «Временные технические требования к автоматическим преобразователям катодной защиты» разработан с целью установления единых требований и характеристик для автоматических преобразователей катодной защиты.

Срок действия настоящих технических требований – три года или до ввода в действие СТО Газпром «Технические требования к автоматическим преобразователям катодной защиты».

Разработан ООО «НефтегазТехЭкспертиза» и ООО «Газпром ВНИИГАЗ».

## **1 Область применения**

1.1 Настоящие временные технические требования (далее – «ВТТ») распространяются на автоматические преобразователи катодной защиты (кроме модульных станций катодной защиты), применяемые на объектах ПАО «Газпром» для электрохимической защиты внешней поверхности стальных сооружений от подземной коррозии.

1.2 Настоящие ВТТ обязательны к исполнению всеми организациями, занимающимися разработкой конструкции и изготовлением автоматических преобразователей катодной защиты для эксплуатации на объектах ПАО «Газпром».

1.3 Настоящие ВТТ определяют требования к техническим характеристикам при разработке и изготовлении автоматических преобразователей катодной защиты, применяемых на объектах ПАО «Газпром».

1.4 Настоящие ВТТ должны использоваться при проведении экспертизы технических условий предприятий-изготовителей автоматических преобразователей катодной защиты согласно СТО Газпром 2-3.5-046-2006.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящих ВТТ использованы ссылки на следующие стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 2.610-2006	Правила выполнения эксплуатационных документов
ГОСТ 9.303-84	Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору и обозначения.
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.044-89	ССБТ. Пожароопасность веществ и материалов
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.11-75	ССБТ. Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Требования безопасности.
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Использование для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 15543.1-89	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
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	Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 25874-83	Аппаратура радиоэлектронная, электронная и электротехническая. Условные функциональные обозначения.
ГОСТ 26830-86	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые мощностью до 5 кВА включительно. Общие технические условия.
ГОСТ 30631-99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации.
ГОСТ 30804.4.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 12.4.026-2001	ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний.
ГОСТ Р 27.403-2009	Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность.

ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44:2007)	Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех.
ГОСТ Р 50571.26-2002 (МЭК 60364-5-534-97)	Электроустановки зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрооборудования. Раздел 534. Устройства для защиты от импульсных перенапряжений.
ГОСТ Р 51164-98	Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии.
ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61326-4-5:97)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51908-2002	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования.
ГОСТ Р 51992-2011 (МЭК 61643-1:2005)	Устройства для защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 1. Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р МЭК 61326-1- 2014	Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования к электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования.
ГОСТ ISO 9001-2011	Системы менеджмента качества. Требования.



СТО Газпром 2-1.11-290 Положение по обеспечению электромагнитной совместимости производственных объектов ОАО «Газпром».

СТО Газпром 2-3.5-046-2006. Порядок экспертизы технических условий на оборудование и материалы, аттестацию технологий и оценки готовности организаций к выполнению работ по диагностике и ремонту объектов транспорта газа ОАО «Газпром»

ТР ТС 004/2011 О безопасности низковольтного оборудования

Примечание – При пользовании настоящими рекомендациями целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующим указателям, составленным на 1 января текущего года и информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться заменённым (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменён без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Требования к изготовителю**

3.1 Предприятие-изготовитель автоматических преобразователей катодной защиты должно обладать испытательной базой для их опытного изготовления и проведения испытаний, инженерными кадрами для разработки технических условий и конструкторской документации.

3.2 Предприятие-изготовитель автоматических преобразователей катодной защиты должно обладать производственными мощностями для их промышленного изготовления, иметь систему менеджмента качества в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011, подтвержденную сертификатом соответствия или находящуюся в стадии сертификации.

### **4 Общие требования**

4.1 Автоматические преобразователи катодной защиты (далее - «устройства») должны состоять из следующих функциональных частей:

- шкафа устройства;

- силового блока;
- блока управления;
- блока (модуля) сопряжения с системами дистанционного контроля и управления (комплектуется по опросному листу);
- набора контактных зажимов для подключения внешних цепей;

Допускается объединение блока управления и блока сопряжения с системой телемеханики в единый модуль (блок)

4.2 В соответствии с требованиями СТО Газпром 2-1.11-290 в устройствах должны быть предусмотрены элементы защиты от импульсных перенапряжений во входных и выходных силовых и измерительных электрических цепях. При отсутствии в устройствах встроенных элементов защиты от импульсных перенапряжений должны быть предусмотрены контактные зажимы для присоединения устройства к внешнему блоку защиты от импульсных перенапряжений.

4.3 Устройства должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51164-98 и ГОСТ 26830-86. Конструкция и электрическая схема устройств может допускать возможность переключения силовых цепей для получения удвоенного выходного напряжения.

4.4 Устройства должны обеспечивать следующие режимы работы:

- стабилизации заданного уровня суммарного потенциала защищаемого сооружения (без омической составляющей) и/или поляризационного потенциала (с омической составляющей);
- стабилизации заданного уровня выходного тока.

Допускается также работа устройств в режиме стабилизации заданного уровня выходного напряжения.

4.5 В устройствах должна быть обеспечена возможность установки (задания) и контроля (измерения) выходных параметров:

- выходного тока, с отклонением контролируемого или погрешностью измеряемого значения не более 2,5 % от установленного значения;
- суммарного и поляризационного потенциала на защищаемом трубопроводе (сооружении), с отклонением контролируемого или погрешностью измеряемого значения не более 2,5 % от установленного значения;
- выходного напряжения, с отклонением контролируемого или погрешностью измеряемого значения не более 2,5% от установленного значения.

4.6 Устройства должны обеспечивать работу и информационный обмен данными с системами дистанционного контроля и управления ЭХЗ (подсистемами коррозионного мониторинга), который должен осуществляться непосредственно или через модуль сопряжения по типовому протоколу обмена MODBUS через последовательный цифровой интерфейс RS-485.

4.7 В устройствах должна быть обеспечена возможность дистанционной установки (задания) и контроля параметров:

а) дистанционного контроля (телеизмерения):

- выходного тока;
- выходного напряжения;
- потенциала защищаемого трубопровода (сооружения);

б) дистанционного контроля (телесигнализации):

- несанкционированного доступа в шкаф устройства (сигнализация открытия наружной двери шкафа);

- об обрыве цепей контроля (измерения) потенциала на трубопроводе (сооружении);

в) дистанционной установки значений параметров (телерегулирования):

- потенциала защищаемого трубопровода (сооружения) с дискретностью задания не более 0,01 В;

- выходного тока, с дискретностью установки не более 0,1 А;

- выходного напряжения (при наличии режима работы), с дискретностью установки не более 0,1 А;

г) дистанционного управления (телеуправления):

- отключением / включением устройства.

Допускается использование других параметров и команд информационного обмена.

4.8 Устройства должны иметь естественное воздушное охлаждение.

4.9 При эксплуатации устройств в условиях воздействия верхнего значения температуры окружающей среды (п.7.2) температура нагрева металлических частей, соприкасающихся с изоляцией, не должна превышать плюс 100 °С. Температура нагрева поверхности шкафа в самой нагретой точке не должна превышать плюс 70 °С. Изоляция силового трансформатора и дросселя (реактора) должна обеспечивать их нормальную работу при температуре нагрева не превышающей плюс 150 °С.

4.10 Для отличия однотипных устройств, выпускаемых разными предприятиями-изготовителями, устройствам должны присваиваться фирменные наименования.

## 5 Требования к электрическим параметрам

5.1 Устройства должны обеспечивать номинальные параметры, указанные в таблице 1, в диапазоне рабочих температур окружающей среды (п.7.2).

Таблица 1 – Основные электрические параметры устройств

Параметр	Значение
Номинальное напряжение питающей сети переменного тока (однофазное, частотой $50 \pm 1$ Гц), В	220, 230
Номинальное выходное напряжение и номинальный выходной ток	(примечания 1, 2)
Пределы задания выходного тока и напряжения, %, не менее	5...100
Пределы задания потенциала защищаемого трубопровода (сооружения): – суммарного потенциала, В, не менее – поляризационного потенциала, В, не менее	минус 0,5...3,5 минус 0,8...1,2
Отклонение выходного тока и выходного напряжения от номинальных значений, %, не более	$\pm 2,5$

Отклонение контролируемого (измеряемого) выходного тока, выходного напряжения, суммарного и поляризационного потенциала от установленного значения в рабочих диапазонах задания (установки), %, не более	$\pm 2,5$
Коэффициент пульсаций выходного тока, %, не более	3
Коэффициент полезного действия, %, не менее	70
Коэффициент мощности, не менее	0,85
<p>П р и м е ч а н и я .</p> <p>1 Предпочтительный ряд выходных напряжений 12; 24; 48; 96 В.</p> <p>2 Предпочтительный ряд выходных токов: 12(12,5), 15(16), 20; 25; 32; 40(42); 50; 63(64); 80(84); 100 А.</p> <p>3 Параметры указаны при работе устройств на номинальную нагрузку.</p> <p>4 Максимальная выходная мощность устройств должна быть не более 5 кВт.</p>	

5.2 Устройства должны обеспечивать номинальные выходные параметры, указанные в таблице 1, при работе на комплексную нагрузку с емкостной составляющей ( $C_n$ ) – до 100 мкФ, индуктивной составляющей ( $L_n$ ) – до 3 мГн, при активной нагрузке ( $R_n$ ), соответствующей номинальному выходному напряжению ( $U_n$ ) и номинальному выходному току ( $I_n$ ):  $R_n = U_n / I_n$ .

5.3 Устройства должны обеспечивать номинальные выходные параметры, указанные в таблице 1, и нормальное длительное безаварийное функционирование при изменении рабочего напряжения питающей сети в пределах, не менее, от 187 до 253 В.

5.4 Устройства должны обеспечивать безаварийное функционирование без гарантированного сохранения основных электрических параметров, указанных в таблице 1, при напряжении питающей сети за пределами рабочего напряжения, установленного в технических условиях изготовителей, с учётом указанного в п.5.3: при пониженном напряжении – до 150 В и при повышенном напряжении – до 264 В.

5.5 Устройства должны иметь защиту от коротких замыканий в электрической цепи нагрузки.

5.6 Устройства, при перегрузке по выходному току, должны обеспечивать ограничение выходного тока на безопасном уровне.

5.7 Устройства после кратковременного или длительного отключения и последующего включения напряжения питающей сети, должны обеспечивать восстановление заданного до отключения режима работы.

5.8 Устройства после кратковременного или длительного отключения и последующего подключения электрических цепей нагрузки (дренажных цепей), должны обеспечивать восстановление заданного до отключения режима работы.

5.9 При обрыве электрических цепей измерения потенциала на защищаемом сооружении (от электрода сравнения или трубопровода, сооружения) устройства должны автоматически переходить в режим стабилизации заданного выходного тока.

5.10 Сопротивление изоляции электрических цепей устройств относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях и не менее 0,5 МОм в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности (п.7.2).

5.11 Изоляция электрически независимых цепей между собой относительно корпуса устройства в течение 1 минуты должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц следующих величин согласно ГОСТ 26830-86:

- между цепями питания и нагрузки - 2000 В;
- между цепями питания и корпусом - 2000 В;
- между цепями нагрузки и корпусом - 1000 В.

## **6 Требования к конструкции**

6.1 Габаритные размеры устройств не должны превышать значений:

- высота не более 1700 мм.
- ширина не более 1200 мм;
- глубина не более 600 мм.

6.2 Шкаф устройств должен обеспечивать одностороннее обслуживание.

6.3 Входные и выходные зажимы устройства должны обеспечивать надежное присоединение однопроволочных и многопроволочных токопроводящих жил кабелей и проводов, электрических цепей от внешних устройств, указанных в таблице 2, без применения наконечников и других видов оконцевания жил.

Таблица 2 – Сечения проводников для присоединения устройств

Наименование электрических цепей	Максимальное сечение проводников, мм <sup>2</sup>
Нагрузка (трубопровод, сооружение и анодное заземление), для каждой цепи	2 x 35
Питающая сеть	10
Электрод сравнения и трубопровод (сооружение) (измерительные цепи)	6
Система дистанционного контроля и управления ЭХЗ (система телемеханики)	2,5
Прочие измерительные цепи	6

6.4 Конструкция устройств должна обеспечивать возможность контроля (измерения) следующих параметров с использованием встроенных устройств отображения информации (измерительных приборов) или внешних переносных приборов:

- значения заданного выходного тока;
- значения заданного выходного напряжения;
- значения заданного потенциала защищаемого трубопровода (сооружения);
- значения контролируемого выходного напряжения устройства;
- значения контролируемого выходного тока устройства;
- значения контролируемого потенциала защищаемого трубопровода.

При наличии встроенных в устройства измерительных приборов для измерения выходного напряжения, выходного тока, потенциала на сооружении, они должны иметь класс точности не ниже 2,5.

6.5 Для подключения внешних измерительных приборов должны быть предусмотрены измерительные клеммы (гнезда).

6.6 Устройства должны быть оснащены счётчиком учета времени защиты сооружения заданным потенциалом и/или защитным током.

6.7 Устройства должны иметь следующие виды индикации (сигнализации):

- наличия напряжения питающей сети на входе питания;
- включения в работу (рабочего состояния);
- неисправности, не позволяющей дальше эксплуатировать устройство (аварийного состояния).

6.8 В шкафу устройств должен быть установлен счётчик активной электроэнергии или предусмотрено место его установки, с возможностью дистанционного контроля потребляемой электроэнергии.

6.9 Конструкция устройства должна предусматривать сервисную розетку для питания внешних приборов и технологических устройств.

6.10 Наружные двери шкафа должны запираются на встроенный замок. Замок должен быть защищен от проникновения пыли и воды.

6.11 Двери в полностью открытом положении (не менее 120°) должны фиксироваться для исключения самопроизвольного закрытия.

6.12 Устройства, масса которых превышает 50 кг, должны иметь строповочные приспособления для перемещения грузоподъемными механизмами.

6.13 В конструкции устройств должен быть предусмотрен лоток (ячейка) для хранения документации.



6.14 Конструкция шкафа устройств исполнений У1, УХЛ1 при транспортировании, хранении и эксплуатации должна исключать проникновение внутрь насекомых, грызунов и пресмыкающихся.

## **7 Требования устойчивости к воздействиям окружающей среды**

7.1 Конструкция устройств должна обеспечивать их функционирование при размещении:

- на открытом воздухе (категория размещения – 1 по ГОСТ 15150-69);
- в укрытиях различных видов (категория размещения – 2 по ГОСТ 15150-69).

7.2 Устройства должны соответствовать климатическому исполнению У или УХЛ категории размещения 1 или 2 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543-1-89 и сохранять свои параметры в процессе воздействия внешних климатических факторов:

- верхнего значения температуры окружающего воздуха: для исполнения У плюс 45 °С, для исполнения УХЛ плюс 40 °С;
- нижнего значения температуры окружающего воздуха: для исполнения У минус 45 °С, для исполнения УХЛ минус 60 °С;
- верхнего значения относительной влажности: 98 % (при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С);
- атмосферного давления от 86,6 до 106,7 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.);
- эксплуатации в атмосфере типов I и II.

7.3 Устройства по воздействию внешних механических факторов должны соответствовать группе условий эксплуатации М1 по ГОСТ 17516.1-90 и ГОСТ 30631-99. Степень жесткости при испытаниях – 1 по ГОСТ 30631-99.

7.4 Степень защиты оболочки устройств по ГОСТ 14254-96 должна быть не ниже IP34 для исполнения У1 и не ниже IP21 для исполнения У2.

7.5 Устройства по стойкости к атмосферным и коммутационным импульсным перенапряжениям на вводе питающей сети должны соответствовать не ниже II категории перенапряжения по ГОСТ Р 50571-4-44-2011.

На вводе питания в устройства должны устанавливаться устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) класса не ниже II по ГОСТ Р 51992-2011. Требования к уровню защиты и размещению УЗИП – по ГОСТ Р 50571.26-2002.

При отсутствии установленных в устройствах устройств защиты должно выполняться требование п.4.2.

7.6 Металлические и неметаллические покрытия в устройствах должны обеспечивать коррозионную стойкость в условиях транспортирования, эксплуатации и хранения в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303-84.

7.7 Наружные поверхности шкафа устройств должны иметь лакокрасочное покрытие, стойкое к атмосферным воздействиям. Срок службы покрытий должен составлять не менее 5 лет.

## **8 Требования к электромагнитной совместимости**

8.1 Устойчивость устройств к импульсным наносекундным и микросекундным помехам на вводе питающей сети должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 30804.4.4-2013 и ГОСТ Р 51317.4.5-99.

8.2 Уровень радиопомех, создаваемых устройствами при работе в питающую сеть (помехоэмиссия), не должен превышать квазипиковых значений, установленных ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 оборудования класса А группы 1.

## **9 Требования к надежности**

9.1 Средняя наработка на отказ устройств должна быть не менее 25 000 часов (с вероятностью 0,9), в соответствии с ГОСТ Р 27.403-2009.

9.2 Установленный технический ресурс устройств должен составлять не менее 100 000 часов (с вероятностью 0,9), в соответствии с ГОСТ Р 27.403-2009.

9.3 Устройство должно обеспечивать надёжное функционирование в течение срока службы не менее 15 лет, при соблюдении эксплуатирующей организацией требований эксплуатационных документов (руководства по эксплуатации, паспорта).

9.4 Гарантийный срок эксплуатации должен составлять не менее 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев с даты изготовления устройства.

## **10 Требования безопасности и влияния на окружающую среду**

10.1 Устройства должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.11-75 и «Правилам устройства электроустановок».

10.2 Класс защиты устройств должен быть 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

10.3 Устройства на несъёмной части шкафа должны иметь заземляющий зажим по ГОСТ 21130-75 для присоединения к контуру заземления, имеющий маркировку знака заземления 012 по ГОСТ 25874-83.

10.4 Электрическое сопротивление между заземляющим зажимом (зажимами) устройств и составными частями устройств, подлежащих заземлению, не должно превышать 0,1 Ом по ГОСТ 12.2.007.0-75.

10.5 Пожаробезопасность устройств должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004-91, обеспечиваться выбором негорючих и трудногорючих материалов по ГОСТ 12.1.044-89 и выбором расстояний между токоведущими частями согласно «Правилам устройства электроустановок».

10.6 Уровень шума (звукового давления), создаваемый устройствами, не должен превышать 60 дБА по ГОСТ Р 51164-98.

10.7 На внешней стороне двери шкафа устройств должен быть нанесен знак опасного электрического напряжения по ГОСТ Р 12.4.026-2001.

## **11 Требования к маркировке и упаковке**

11.1 Маркировка устройств должна соответствовать ГОСТ 18620-86 и сохраняться в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации.

11.2 На внешней двери шкафа должны быть размещена табличка, на которую наносят следующие маркировочные данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя и его наименование;
- наименование вида устройства;
- обозначение типа устройства;
- порядковый номер и дату изготовления устройства;
- напряжение питающей сети, в вольтах;
- частоту питающей сети, в герцах;
- номинальное выходное напряжение, в вольтах;
- номинальный выходной ток, в амперах;
- массу, в килограммах;
- степень защиты шкафа устройства (IP);
- климатическое исполнение и категорию размещения.

Допускается размещение аналогичной таблички на внутренней двери шкафа.

11.3 Измерительные приборы и органы управления (клавиши, тумблеры, переключатели, регуляторы и т.п.), расположенные на рабочей панели, а также все зажимы для присоединения внешних устройств должны маркироваться в соответствии с их функциональным назначением

11.4 Маркировка транспортной тары должна быть выполнена по ГОСТ 14192-96 с указанием манипуляционных знаков “ВЕРХ”, “НЕ КАНТОВАТЬ”, “ХРУПКОЕ”, “ОСТОРОЖНО”, “МЕСТО СТРОПОВКИ”.

11.5 Упаковка устройств должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78 и обеспечивать сохраняемость устройств в условиях транспортирования и хранения, установленных настоящими ВТТ.

11.6 Эксплуатационная документация должна быть упакована во влагозащищённую упаковку и вложена в транспортную упаковку.

## **12 Требования к комплектности**

12.1 В комплект поставки устройств должны входить:

- устройство;
- ключи от замка шкафа (не менее 2);
- комплект ЗИП;
- руководство по эксплуатации, паспорт или объединённый документ;
- паспорта на измерительные приборы и счётчик электроэнергии при

поставке их в составе устройства.

12.2 В соответствии с ГОСТ 2.610-2006 и Техническим регламентом Таможенного Союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», утверждённого решением Комиссии Таможенного союза №768 от 16.08.2011 г., руководство по эксплуатации устройств должно включать в себя:

- указания по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту, в том числе указания по периодичности и содержанию работ;
- указания по использованию устройств и меры по обеспечению безопасности при их эксплуатации, включая ввод в эксплуатацию, использование по прямому назначению, техническое обслуживание, все виды ремонта, периодическое диагностирование, испытания, перевозку, упаковку, консервацию и условия хранения;
- установленный (назначенный) срок службы и технический ресурс;
- перечень характерных неисправностей и способы их устранения.

## **13 Требования к транспортированию и хранению**

13.1 Транспортирование устройств, упакованных в транспортную тару, должно допускаться автомобильным, железнодорожным, воздушным и водным

видами транспорта. Условия транспортирования устройств по климатическим и механическим внешним воздействующим факторам должны соответствовать ГОСТ 15150-69 и ГОСТ Р 51908-2002.

13.2 Устройства должны храниться в складских помещениях или под навесом. Условия хранения устройств по климатическим внешним воздействующим факторам должны соответствовать ГОСТ 15150-69 и ГОСТ Р 51908-2002.