

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ

СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

# ОБОРУДОВАНИЕ КРОССОВОЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЖИЛАМИ

## Общие технические требования и методика испытаний

**ОСТ 45.169-2000**

Издание официальное

ЦНТИ "ИНФОРМСВЯЗЬ"
Москва - 2001

gost.e-ecolog.ru

ОСТ 45.169-2000

# ОБОРУДОВАНИЕ КРОССОВОЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЖИЛАМИ

## Общие технические требования и методика испытаний

Издание официальное

## Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным Государственным Унитарным Предприятием Ленинградский отраслевой научно-исследовательский институт связи (ФГУП ЛОНИИС)

ВНЕСЕН Научно-техническим управлением Минсвязи России

2 УТВЕРЖДЕН Минсвязи России

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ информационным письмом от 20.04.2001 г. № 2722

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Минсвязи России

## Содержание


| | |
|---|---|
| 1 Область применения | 1 |
| 2 Нормативные ссылки | 1 |
| 3 Определения, сокращения и обозначения | 2 |
| 4 Технические требования | 3 |
| 4 1 Требования к конструкции | 3 |
| 4 2 Требования к электрическим параметрам и электромагнитной совместимости | 4 |
| 4 3 Требования стойкости к воздействию внешних факторов (механических и климатических) | 5 |
| 4 4 Требования надежности | 6 |
| 4 5 Требования безопасности | 6 |
| 4 6 Требования к маркировке | 7 |
| 4 7 Требования к упаковке | 7 |
| 4 8 Требования к транспортированию | 7 |
| 4 9 Требования к хранению | 7 |
| 4 10 Требования к комплектации | 8 |
| 5 Методика испытаний | 8 |
| 6 Указания по эксплуатации | 15 |
| 7 Гарантии изготовителя | 15 |
| Приложение А Перечень рекомендованных средств измерений и испытательного оборудования | 16 |
| Приложение Б Библиография | 18 |

# СТАНДАРТ ОТРАСЛИ

# ОБОРУДОВАНИЕ КРОССОВОЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ ДЛЯ КАБЕЛЕЙ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ЖИЛАМИ

## Общие технические требования и методика испытаний

Дата введения 01.07.2001 г.

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кроссовое оборудование систем электросвязи (далее в тексте – кроссы), предназначенное для соединения и переключения электрических цепей линейных и станционных кабелей с металлическими жилами и передачи сигналов электросвязи (цифровых сигналов со скоростью передачи до 2048 кбит/с, сигналов тональных частот в диапазоне 0,3-3,4 кГц, сигналов управления и взаимодействия коммутационных станций, аварийной сигнализации и т.п.).

Стандарт устанавливает общие технические требования и методику испытаний кроссов.

Требования стандарта являются обязательными для разработчиков и изготовителей кроссов, проектных и эксплуатационных организаций и предприятий и испытательных лабораторий по сертификации.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 20.57.406-81 Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 5238-81 Установки проводной связи. Схемы защиты от опасных напряжений и токов, возникающих на линиях

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

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 19472-88 Система автоматизированной телефонной связи общегосударственная. Термины и определения

Издание официальное Перепечатка воспрещена

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

ГОСТ 23088-80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний

ГОСТ 24385-80 Изделия электронной техники. Правила маркировки тары

ГОСТ 24606.1-81 Изделия коммутационные установочные и соединители электрические. Методы контроля электрической прочности изоляции

ГОСТ 24606.2-81 Изделия коммутационные установочные и соединители электрические. Методы измерения сопротивления изоляции

ГОСТ 25486-82 Изделия электронной техники. Маркировка

ГОСТ 29073-91 Совместимость технических средств измерения, контроля и управления промышленными процессами электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам. Общие положения

ГОСТ Р 50889-96 Сооружения местных телефонных сетей линейные. Термины и определения

ОСТ 45.02-97 Отраслевая система сертификации. Знак соответствия. Порядок маркирования технических средств электросвязи

ОСТ 45.36-86 Линии кабельные, воздушные и смешанные городских телефонных сетей. Нормы электрические эксплуатационные

## 3 Определения, сокращения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте используются термины, установленные в ГОСТ 12.1.044-89, ГОСТ 27.002, ГОСТ 19472, ГОСТ 29073, ГОСТ Р 50889, ОСТ 45.36, а также следующие термины с соответствующими определениями:

Кроссовое оборудование систем электросвязи (кросс) – оборудование, предназначенное для соединения и переключения электрических цепей станционных и линейных кабелей с металлическими жилами всех видов линий (аналоговых и цифровых абонентских, соединительных, прямой связи), передающих сигналы электросвязи.

Сигнал электросвязи – электрическое напряжение или ток, изменяющиеся во времени, используемые для передачи информации связи.

Каркас кросса - сборная металлическая конструкция, состоящая из отдельных секций, предназначенная для установки оконечных кабельных устройств, ввода, размещения и фиксации линейных и станционных кабелей, укладки кроссировочных проводов.

Линейная сторона кросса - часть оборудования кросса, предназначенная для установки линейных оконечных кабельных устройств кросса.

Станционная сторона кросса - часть оборудования кросса, предназначенная для установки станционных оконечных кабельных устройств кросса.

Кроссировочный провод – провод, предназначенный для соединения цепей линейных и станционных кабелей.

Четырехполюсник – электрическая цепь, имеющая два входных контакта и два выходных контакта для передачи электрической энергии (сигналов).

Четырехполюсник кросса – четырехполюсник, имеющий два контакта на станционной стороне кросса и два контакта на линейной стороне кросса.

Оконечное кабельное устройство – по ГОСТ Р 50889.

Оконечное кабельное устройство кросса (ОУ) – оконечное кабельное устройство, предназначенное для подключения и переключения металлических жил

кабелей и кроссировочных проводов ОУ подразделяются на линейные и станционные в зависимости от назначения.

Примечание - При необходимости ОУ должны обеспечивать подключение и заземление экранов кабелей, а также устройств электрической защиты оборудования и обслуживающего персонала от опасных токов и напряжений, возникающих на линиях

Контакт ОУ – конструктивный элемент ОУ, к которому подключаются металлические жилы кабелей и кроссировочных проводов.

Переходное затухание (между четырехплюсниками кросса) – величина, характеризующая относительное количество энергии, переходящей вследствие электромагнитной связи, от влияющего четырехполюсника к подверженному влиянию.

Четырехполюсник ОУ – четырехполюсник, имеющий два контакта для подключения жил кабеля и два контакта для подключения кроссировочного провода

Затухание четырехполюсника ОУ – величина, характеризующая относительное уменьшение амплитуды сигнала в электрической цепи при включении в нее четырехполюсника ОУ.

Размыкатель – устройство, устанавливаемое в ОУ, обеспечивающее разрыв одной электрической цепи (индивидуальный размыкатель) или одновременно нескольких электрических цепей (групповой размыкатель).

3.2 В стандарте используются следующие сокращения:

ТУ – технические условия;

ОУ – оконечное кабельное устройство.

АТС – автоматическая телефонная станция

## 4 Технические требования

### 4.1 Требования к конструкции

4.1.1 Оборудование кросса должно обеспечивать:

– ввод, размещение и крепление станционных и линейных кабелей всех видов линий (абонентских, соединительных, линий прямой связи);

– соединение и переключение электрических цепей линейных и станционных кабелей посредством кроссировочных проводов,

– подключение контрольно-измерительной аппаратуры к электрическим цепям линейных и станционных кабелей;

– отключение неисправных линий от станционного оборудования посредством групповых или индивидуальных размыкателей,

– возможность маркировки цепей линейных и станционных кабелей.

4.1.2 Кроссовое оборудование должно включать:

– секционные несущие конструкции (каркас), с возможностью наращивания;

– оконечные кабельные устройства (по требованию заказчика на ОУ могут устанавливаться защитные крышки);

– элементы или модули электрической защиты. Конструкция кросса должна обеспечивать возможность установки элементов (модулей) электрической защиты различного функционального назначения (по току, по напряжению, по току и по напряжению) как выборочно для отдельных линий, так и на полную емкость кросса в соответствии с требованиями ГОСТ 5238.

Примечание - Рекомендуется на несущей конструкции устанавливать розетки электропитания напряжением не более 42 В.

4.1.3 Конструкция кроссового оборудования должна обеспечивать удобство доступа обслуживающего персонала к ОУ и съемным элементам.

4.1.4 На линейной и станционной сторонах кросса должна обеспечиваться возможность беспаечного подключения к одному контакту ОУ не менее двух жил кабелей или кроссировочных проводов. Подключение жил должно осуществляться с помощью инструмента, поставляемого с кроссовым оборудованием. Диаметр жил подключаемых проводов должен быть в пределах от 0,32 мм до 1,2 мм. Допустимые диаметры жил и изоляции подключаемых проводов должны быть установлены в ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа.

Примечание - В кроссовом оборудовании, изготовленном и введенном в эксплуатацию до 1999 г., допускается подсоединение металлических жил кабелей к контактам ОУ при помощи пайки.

4.1.5 Изолирующие части несущих конструкций кросса и ОУ должны быть изготовлены из негорючих или трудногорючих материалов.

4.1.6 Удельная нагрузка на пол помещений, оказываемая смонтированным и укомплектованным кроссом (включая кабели и кроссировочные провода), должна быть не более 7500 Н/м$^2$.

4.1.7 Общий вид, габаритные и установочные размеры кроссового оборудования должны указываться в технических условиях на кроссовое оборудование конкретного типа.

Примечание - Рекомендуемая высота разрабатываемых кроссов должна быть не более 3 м

4.1.8 Поверхности конструкции должны быть гладкими, без следов коррозии, загрязнений и нарушений лакокрасочных покрытий.

4.1.9 Масса комплектной единицы кроссового оборудования (секции) должна быть не более значения, установленного в ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа.

### 4.2 Требования к электрическим параметрам и электромагнитной совместимости

4.2.1 Сопротивление изоляции (при изъятых модулях электрической защиты) между любыми гальванически не связанными токоведущими частями оборудования кросса (контакт-контакт), а также между токоведущими частями и корпусом (контакт-корпус) должно быть не менее.

5000 МОм - при нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150);

200 МОм - при повышенной температуре 40° С и влажности 80%;

20 МОм - при повышенной влажности 95% и температуре 30° С.

Сопротивление изоляции между любыми гальванически не связанными токоведущими частями ОУ (при изъятых модулях электрической защиты) при нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150) должно быть не менее 50 000 МОм.

4.2.2 Электрическая изоляция кроссового оборудования (при изъятых модулях электрической защиты) при нормальных климатических условиях должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 мин напряжение переменного тока частотой 50 Гц не менее 1500 Вэфф (контакт-контакт и контакт-корпус). Допускаемая относительная погрешность установки испытательного напряжения не более ± 10%.

4.2.3 Переходное затухание (по напряжению) между любыми четырехполюсниками кросса должно быть не менее.

при подключении симметричных неэкранированных пар

100 дБн - в диапазоне от 0,3 до 3,4 кГц;

80 дБн - в диапазоне от 3,4 до 192 кГц;

70 дБн - в диапазоне от 192 до 1024 кГц;

при подключении симметричных экранированных пар:

100 дБн - в диапазоне 0,3 - 3,4 кГц

95 дБн - в диапазоне 3,4 - 1024 кГц

4.2.4 Затухание (по напряжению) четырехполюсников ОУ в диапазоне частот от 0,3 до 3,4 кГц должно быть не более:

0,1 дБн - при изъятых модулях электрической защиты:

1,0 дБн - при установленных модулях электрической защиты

4.2.5 Сопротивление постоянному току между гальванически связанными контактами ОУ при нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150) должно быть не более 30 мОм.

4.2.6 Кроссовое оборудование должно быть работоспособным после воздействия опасных токов и напряжений и срабатывания модулей электрической защиты

4.2 7 Срабатывание электрической защиты в кроссе при воздействии опасных токов и напряжений не должно приводить к повреждению линии.

4.2.8 Требования к электрическим параметрам модулей защиты (значения токов и напряжений срабатывания, быстродействие, сопротивление) должны быть установлены в ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа.

### 4.3 Требования стойкости к воздействию внешних факторов (механических и климатических)

4.3.1 Требования по стойкости к воздействию вибрации

4.3.1.1 Кроссовое оборудование, устанавливаемое в зданиях, должно быть работоспособным после воздействия синусоидальной вибрации с ускорением 19,6 м/с$^2$ с частотой 25 Гц.

4.3.1.2 Кроссовое оборудование, предназначенное для установки в перевозимые контейнерные АТС, должно быть работоспособным после воздействия синусоидальной вибрации с ускорением 19,6 м/с$^2$ в диапазоне частот от 10 до 55 Гц.

4.3 1.3 Кроссовое оборудование должно быть работоспособным после воздействия синусоидальной вибрации (при транспортировании в упаковке изготовителя) с ускорением 50 м/с$^2$ в диапазоне частот от 1до 500 Гц.

4.3.2 Требования по стойкости к воздействию механических ударов

4.3.2.1 Кроссовое оборудование, устанавливаемое в перевозимых контейнерных АТС, должно быть работоспособным после воздействия механических ударов многократного действия с ускорением 150 м/с$^2$.

4.3.2.2 Кроссовое оборудование должно быть работоспособным после воздействия сейсмического удара с ускорением 98 м/с$^2$.

Примечание – Требование задается по согласованию с заказчиком.

4.3.2.3 Кроссовое оборудование должно быть работоспособным после воздействия механических ударов многократного действия (при транспортировании в

упаковке изготовителя) с ускорением 150 м/с$^2$

4 3.3 Кроссовое оборудование должно быть стойким к воздействию климатических факторов, значения которых приведены в таблице1.

Таблица 1

| Климатический фактор | Значение климатического фактора |
|---|---|
| 1 Пониженная температура среды, °С | |
| рабочая | + 5 |
| предельная | - 50 * |
| 2 Повышенная температуры среды, °С | |
| рабочая | + 40 |
| предельная | + 50 * |
| 3 Повышенная влажность, % | 80 |
| при температуре °С | + 25 |
| 4 Атмосферное пониженное давление, | |
| Па (мм рт. ст.) | 1,2x10$^4$ (90) * |
| при температуре, °С | - 50 |

* при транспортировании и хранении в нерабочем состоянии в упаковке изготовителя

### 4.4 Требования надежности

4.4.1 Кросс должен обеспечивать возможность не менее чем:

1000 -кратной установки и изъятия модулей защиты, размыкателей и измерительных шнуров;

100 кратного подключения жил проводов к беспаечным контактам ОУ.

4.4.2 Среднее время восстановления соединения в кроссе должно быть не более 30 мин

4.4.3 Срок службы кросса должен быть не менее 25 лет.

### 4.5 Требования безопасности

4.5.1 Кроссовое оборудование должно быть пожаробезопасным.

4.5.2 Конструкция кросса должна исключать возможность случайного прикосновения обслуживающего персонала к токоведущим частям.

4.5.3 Конструкция кроссового оборудования не должна иметь острых углов, кромок, заусенцев и поверхностей с неровностями, представляющих опасность травмирования обслуживающего персонала.

4.5.4 Кросс должен иметь заземляющий зажим по ГОСТ 21130. Значение сопротивления постоянному току между зажимом (болтом) защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью кроссового оборудования, доступной для прикосновения, не должна превышать 0,10 Ом независимо от количества секций кросса. Схема заземлений оборудования кросса должна исключать образование петель (замкнутых контуров).

4.5.5 В составе кроссового оборудования не должны применяться электрорадиоэлементы, содержащие радиоактивные вещества.

### 4.6 Требования к маркировке

4.6 1 Маркировка кроссового оборудования должна содержать:

- товарный знак предприятия - изготовителя,
- дату изготовления;
- обозначение типа кроссового оборудования;
- индивидуальный номер, если он присвоен оборудованию;
- штамп службы технического контроля предприятия-изготовителя

На самом изделии, его упаковке и технической документации должен быть нанесен знак соответствия Минсвязи России по ОСТ 45.02.

Допускается, при необходимости, сокращение состава маркировки, полный состав данных указывается в паспортах или товаросопроводительной документации

4.6.2 Маркировка должна быть четкой, прочной и устойчивой в течение всего срока службы кроссового оборудования

4 6.3 Модули электрической защиты должны иметь маркировку по ГОСТ 25486

### 4.7 Требования к упаковке

4.7.1 Упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

4.7.2 Маркировка, наносимая на транспортную тару, должна соответствовать требованиям ГОСТ 24385.

4.7.3 Манипуляционные знаки, наносимые на транспортную тару, должны соответствовать требованиям ГОСТ 14192. Состав манипуляционных знаков должен быть установлен в ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа.

### 4.8 Требования к транспортированию

4.8.1 Кроссовое оборудование следует транспортировать в соответствии с в соответствии с требованиями ГОСТ 23088 автомобильным транспортом (с закрытым кузовом), в закрытых железнодорожных вагонах, негерметизированных кабинах самолетов и вертолетов, трюмах речного транспорта в упакованном виде при воздействии следующих климатических и механических факторов:

- температура от минус 50°С до 50°С;
- относительная влажность воздуха до 100% при температуре 25°С в течение 10 суток;
- пониженное атмосферное давление $1{,}2 \times 10^4$ Па (90 мм рт.ст.) при температуре минус 50°С;
- механические удары многократного действия с ускорением до 150 м/с$^2$;
- синусоидальная вибрация с амплитудой ускорения до 50 м/с$^2$ в диапазоне частот от 1 до 500 Гц.

### 4.9 Требования к хранению

4.9.1 Срок хранения кроссового оборудования в упакованном виде должен быть не менее 12 месяцев с момента отгрузки, включая срок транспортирования.

4.9.2 В складских помещениях должна обеспечиваться температура от минус 50°С до 40°С, среднемесячное значение относительной влажности 80% при

температуре 20°С. Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре не более 25°С без конденсации влаги, в течение не более 1 месяца в год. Дополнительные требования должны быть указаны в ТУ на конкретное кроссовое оборудование.

### 4.10 Требования к комплектации

4.10.1 В комплектацию кроссового оборудования должны входить:

- изолирующие и маркировочные вилки и вставки;
- измерительные вилки с проводами;
- комплект монтажных инструментов и приспособлений;
- модули электрической защиты;
- кабельрост с желобами (изготавливается по согласованию с заказчиком);
- техническая документация, состоящая из технического описания, инструкции по технической эксплуатации, инструкции по монтажу.

Комплектация поставки устанавливается по требованию заказчика.

## 5 Методика испытаний

### 5.1 Общие положения

5.1.1 Параметры кроссового оборудования должны соответствовать нормам, установленным в настоящем стандарте и ТУ на оборудование конкретного типа.

5.1.2 Кроссовое оборудование должно сохранять заданное в настоящем стандарте и ТУ качество функционирования при воздействии на него механических и климатических факторов и электромагнитных влияний.

5.1.3 Кроссовое оборудование должно выдерживать испытания во всем рабочем диапазоне температур и влажности.

5.1.4 Испытания проводятся при нормальных климатических условиях (по ГОСТ 15150), если иное не оговорено в настоящем стандарте и ТУ при проведении испытаний конкретного вида.

5.1.5 Проверку отдельных конструктивных требований допускается проводить расчетными методами, что должно быть оговорено в ТУ.

5.1.6 Испытаниям подвергают кроссы или их части, комплектные единицы (если это допускается стандартами и ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа).

5.1.7 Требования безопасности

Испытание электрических параметров кроссов должно проводиться с соблюдением требований безопасности, установленных в ГОСТ 12.3.019.

5.1.8 Перечень рекомендованных средств измерений и испытательного оборудования приведен в приложении А.

### 5.2 Контроль на соответствие требованиям к конструкции

5.2.1 Проверку соответствия функциональным требованиям (по 4.1.1) проводят визуальным осмотром и контрольными подключениями.

5.2.2 Проверки состава кроссового оборудования (по 4.1.2), удобства доступа обслуживающего персонала к ОУ и съемным элементам (по 4.1.3), внешнего вида (по 4.1.8) проводят визуальным осмотром.

5.2.3 Проверка подключения жил (по 4.1.4) проводится контрольными подключениями жил кабелей и кроссировочных проводов с последующим измерением сопротивления по 5.3.3.

5.2.4 Проверку негорючести изолирующих частей несущих конструкций кроссов (по 4.1.5) проводят путем воздействия пламенем газовой горелки на конструкцию в течение 5 с методом 409-1 по ГОСТ 20.57.406. Регистрируют наличие и длительность горения материала после удаления пламени горелки. Кроссовое оборудование считается выдержавшим испытания, если время горения материала после удаления пламени горелки не превышает 30 с и отсутствуют горящие капли материала.

5.2.5 Значение удельной нагрузки на пол помещений $P_y$ (по 4.1.6) вычисляют по формуле:

$$P_y = M/S,$$

где M – масса укомплектованного кросса, определяется расчетным путем и конструкторской документацией, кг;

S – площадь опоры кросса, $м^2$.

5.2.6 Общий вид, габаритные и установочные размеры кросса (по 4.1.7) контролируют средствами измерений линейных размеров, обеспечивающими требуемую точность и сличают с данными конструкторской документации. Результаты измерений должны удовлетворять требованиям конструкторской документации.

5.2.7 Массу комплектной единицы кросса (по 4.1.9) контролируют взвешиванием с погрешностью не более ± 2% массы, установленной в ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа.

### 5.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и электромагнитной совместимости

5.3.1 Измерение сопротивления изоляции (по 4.2.1) проводят согласно ГОСТ 24606.2 с помощью мегаомметра при напряжении 500 В. Мегаомметр подключают между любыми гальванически не связанными контактами ОУ, а также между любым контактом ОУ и корпусом (болтом или клеммой заземления).

Измерение сопротивления изоляции проводят выборочно. Количество проверок "контакт-контакт" – не менее 10, "контакт-корпус" – не менее 10.

Примечание - В каждой секции кросса должно быть проверено не менее одного контакта.

Кроссовое оборудование считается выдержавшим испытания, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее указанных в настоящем стандарте. Допускаемая погрешность измерений – не более 10%.

5.3.2 Электрическую прочность изоляции (по 4.2.2) проверяют методом 1 по ГОСТ 24606.1. Испытательное напряжение подают на два гальванически не связанных контакта ОУ, а также между контактом и корпусом (болтом или клеммой заземления).

Проверку электрической прочности изоляции проводят выборочно. Количество проверок "контакт-контакт" – не менее 10, "контакт-корпус" – не менее 10.

Кроссовое оборудование считается выдержавшим испытание, если во время проверки не было пробоя, поверхностного перекрытия изоляции. После проверки электрической прочности проводят измерение сопротивления изоляции по 5.3.1.

5.3.3 Измерение переходного затухания (по 4.2.3) проводят с помощью средств измерений, в состав которых входят генератор и селективный вольтметр (таблица А1 Приложение А). Измерения проводятся выборочно между любыми, в том числе,

смежными четырехполюсниками кросса

Выходное сопротивление генератора, входное сопротивление селективного вольтметра и сопротивление нагрузки четырехполюсников кросса должно быть:

(600 ± 30) Ом - в диапазоне частот от 0,3 до 3.4 кГц,

(135 ± 6) Ом - в диапазоне частот от 3,4 до 1024 кГц.

Количество испытываемых четырехполюсников кросса – не менее10.

Испытания проводят как при установленных, так и при изъятых модулях электрической защиты.

Кроссовое оборудование считается выдержавшим испытания, если измеренное значение переходного затухания не менее установленного в настоящем стандарте.

5.3.4 Затухание четырехполюсников ОУ (по 4.2.4) измеряют с помощью средств измерений по 5.3.3. Проверку проводят выборочно, не менее чем на трех четырехполюсниках ОУ. Выходное сопротивление генератора и входное сопротивление селективного вольтметра должно быть (600±30) Ом. Кроссовое оборудование считается выдержавшим испытание, если измеренное значение затухания не более установленного в настоящем стандарте

5.3 5 Сопротивление постоянному току $R_o$ между гальванически связанными контактами ОУ (по 4.2.5) измеряют миллиомметром. Для доступа к беспаечным контактам ОУ допускается использовать вспомогательные проводники (отрезки кабеля или кроссировочного провода длиной не более 70 мм). Значение сопротивления $R_o$ вычисляют по формуле:

$$R_o = R - 2R_n,$$

где R – показание миллиомметра, мОм;

$R_n$ - сопротивление вспомогательного проводника, мОм

Проверку $R_o$ проводят выборочно. Количество испытываемых цепей должно быть не менее 10.

Кроссовое оборудование удовлетворяет требованиям, если значение $R_o$ не более указанного в настоящем стандарте.

5.3.6 При проверке требований 4.2.6 и 4.2.7 на контакты линейной стороны четырехплюсника кросса подают последовательно испытательные напряжения, имитирующие грозовые помехи, помехи от коротких замыканий в линиях электропередачи и напряжение сети электропитания [1]

Испытания проводятся при всех указанных значениях выходного сопротивления источников.

Условия испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование воздействующего фактора | Характеристики испытательных напряжений * | Количество воздействий | Выходное сопротивление источника испытательного напряжения |
|---|---|---|---|
| 1. Грозовые помехи | Амплитуда импульса: 1000 В и 4000 В** Длительность фронта импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 амплитуды импульса 10 мкс. Длительность импульса на уровне 0,5 амплитуды импульса 700 мкс | 10*** (5 импульсов положит. полярности, 5 импульсов отрицат. полярности) | 25 Ом |
| 2. Помехи от линий электропередачи | Импульс амплитудой 600 В при частоте заполнения 50 Гц. Длительность импульса: 0,2 с (10 периодов) 1 с (50 периодов)** | 5*** | 600 Ом |
| 3. Напряжение сети электропитания | Амплитуда напряжения 220 В, частота 50 Гц. Длительность воздействия не менее 15 мин | 1 | 600 Ом<br>200 Ом<br>10 Ом |

* Амплитуда испытательного напряжения на выходе испытательного оборудования указана для режима холостого хода

** Испытательное напряжение подается при установленных модулях электрической защиты.

*** Промежуток времени между последовательными воздействиями не менее 30 с.

Испытательные напряжения подают относительно корпуса («земли») в режимах холостого хода и короткого замыкания (на «землю») на станционной стороне. Испытания проводят при установленных , а затем при изъятых модулях защиты. Испытания в режиме короткого замыкания на станционной стороне четырехполюсника кросса проводят только при установленной в модуле защите по току.

Испытания проводят выборочно не менее чем на 10 четырехполюсниках. В каждой секции кросса должно быть проверено не менее одного четырехполюсника.

После испытаний проводят проверку сопротивления изоляции, электрической прочности изоляции и сопротивления Ro (по 5.3.1, 5.3.2 и 5.3.5, соответственно).

Кроссовое оборудование удовлетворяет требованиям, если при воздействии испытательных напряжений не произошло пробоя, перекрытия изоляции кросса, не возникло возгорание оборудования; после испытаний отсутствует короткое замыкание на землю четырехполюсника кросса, вызванное срабатыванием электрической защиты.

Значения электрических параметров (сопротивление изоляции, электрическая прочность изоляции, сопротивление $R_o$) должны находиться в пределах норм, установленных в настоящем стандарте.

5.3 8 Проверка характеристик модулей защиты (по 4.2.8) должна проводиться

по методике ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа.

**5.4 Контроль на соответствие требованиям стойкости к механическим воздействиям**

5.4.1 Испытание на стойкость к воздействию синусоидальной вибрации (по 4.3.1) проводится на вибростенде при жестком креплении укомплектованного кросса Перед испытаниями проводят визуальный осмотр кросса и измерение сопротивления $R_o$ по 5.3.5.

5.4.1.1 Кроссовое оборудование, устанавливаемое в зданиях испытывают на стойкость к воздействию синусоидальной вибрации (по 4.3.1.1) методом испытания 102-1 по ГОСТ 20.57.406 при условиях:

- частота вибрации -25 Гц,
- максимальное ускорение - 19,6 м/с$^2$ ,
- длительность воздействия - 30 мин.

Кроссовое оборудование считается выдержавшим испытания, если отсутствуют его механические повреждения, ослабления креплений и нарушения покрытий, а значение $R_o$, измеренное после испытаний, не более указанного в настоящем стандарте.

5.4.1.2 Кроссовое оборудование, предназначенное для установки в перевозимые контейнерные коммутационные станции, испытывают на стойкость к воздействию синусоидальной вибрации (по 4.3.1.2) методом испытания 102-1 по ГОСТ 20.57.406 при условиях:

- частота вибрации от 10 до 55 Гц;
- максимальное ускорение 19,6 м/с$^2$;
- длительность воздействия – 30 мин.

Контролируемые параметры кроссового оборудования и оценка результатов испытаний согласно 5.4 1.1.

5.4.1.3 Испытания на стойкость к воздействию вибрации при транспортировании (по 4.3.1.3) совмещены с испытаниями на соответствие требованиям к упаковке и транспортированию по 5.8.2.

5.4.2 Испытания на стойкость к воздействию механических ударов (по 4.3.2) проводят на ударном стенде при жестком креплении укомплектованного кросса. Перед испытаниями проводят визуальный осмотр кросса и проверку сопротивления $R_o$ по 5.3.5.

5.4.2.1 Кроссовое оборудование, предназначенное для установки в перевозимые контейнерные АТС, испытывают на стойкость к воздействию механических ударов многократного действия (по 4.3.2.1) методом испытания 104-1 по ГОСТ 20.57.406 при условиях:

- максимальное ускорение 150 м/с$^2$;
- длительность импульса ударного ускорения 10 мс;
- общее число ударов 10000.

Контролируемые параметры кроссового оборудования и оценка результатов испытаний согласно 5.4.1.1.

5.4.2.2 Испытания кроссового оборудования на стойкость к воздействию сейсмического удара (по 4.3.2.2) проводят методом испытаний 106-1 по ГОСТ 20.57.406 при условиях:

- максимальное ускорение 98 м/с$^2$ (норма испытаний по горизонтальным осям

50 м/с$^2$);

- длительность ударного ускорения от 30 до 50 мс;
- число ударов в каждом направлении 3.

Контролируемые параметры кроссового оборудования и оценка результатов испытаний согласно 5.4.1.1.

5.4.2 3 Испытания на стойкость к воздействию механических ударов многократного действия при транспортировании (по 4.3.2.3) совмещены с испытаниями на соответствие требованиям к упаковке и транспортированию по 5.8.2.

### 5.5 Контроль на соответствие требованиям стойкости к климатическим воздействиям

5.5.1 Испытания на стойкость к воздействию климатических факторов (по 4.3.3) проводят согласно ГОСТ 20.57.406. Условия и методы испытаний приведены в таблице 3.

При испытаниях по пунктам 1-4 таблицы 3 контролируются электрические параметры кросса – сопротивление изоляции, электрическая прочность изоляции, сопротивление Ro (по 5.3.1, 5.3.2 и 5.3.5), а также отсутствие повреждений конструкции и устойчивость маркировки (визуальным осмотром).

При испытаниях по пункту 3 таблицы 3 контролируется отсутствие коррозии.

Таблица 3

| Климатический фактор | Значение параметров воздействия | Испытательное оборудование | Метод испытаний по ГОСТ 20.57.406 ** |
|---|---|---|---|
| 1 Пониженная температура среды, °С | | Камера холода | |
| рабочая | +5 | | 203-1 |
| предельная | -50 * | | 204-1 |
| 2 Повышенная температура среды, °С | | Камера тепла | |
| рабочая | +40 | | 201-1 |
| предельная | +50 * | | 202-1 |
| 3 Повышенная относительная влажность, % при температуре, °С | 80 +25 | Камера влажности | 207-2 |
| 4 Атмосферное пониженное давление, Па (мм рт. ст.) при температуре, °С | 1,2x10$^4$(90) * -50 * | Термобарокамера | 209-1 |

* при транспортировании и хранении в нерабочем состоянии в упаковке изготовителя

** при указанных значениях факторов

Кроссовое оборудование считается выдержавшим испытания, если отсутствуют следы коррозии, механические повреждения конструкции, повреждения маркировки, а значения электрических параметров (сопротивление изоляции, электрическая прочность изоляции, сопротивление $R_o$) находятся в пределах норм, установленных в настоящем стандарте.

### 5.6 Контроль на соответствие требованиям надежности

5.6.1 Проверки требований 4.4.1 проводятся путем 1000-кратной установки – изъятия модулей защиты, размыкателей и измерительных шнуров, а также 100-кратного подключения – отключения проводов. При первом и последнем подключениях модулей защиты и жил кабелей проводится проверка сопротивления $R_o$ по 5.3.5. Проверки проводятся выборочно не менее чем на десяти контактах ОУ.

Примечание - В каждой секции кросса должно быть проверено не менее одного контакта.

5.6.2 Проверка среднего времени восстановления кросса (по 4.4.2) проводится методом подконтрольной эксплуатации в течение не менее 1 года с момента ввода кросса в эксплуатацию.

Среднее время восстановления $T_{ср.в.}$ вычисляют по формуле:

$$T_{ср.в} = \frac{\sum_{i}^{N} T_{вi}}{N},$$

где $T_{вi}$ – время восстановления после i-го отказа;

$N$ – полное число отказов.

Примечание - Допускается при контроле требования 4.4.2 проверять значение времени восстановления, указанного в ТУ на кроссовое оборудование, по результатам испытаний, проведенных изготовителем кросса.

5.6.3 При контроле требования 4.4.1 проверяется значение срока службы, указанного в ТУ на кроссовое оборудование, по результатам расчета изготовителя кросса.

### 5.7 Контроль на соответствие требованиям безопасности

5.7.1 Проверка пожарной безопасности кроссового оборудования (по 4.5.1) совмещается с испытаниями по 5.2.5 и 5.3.7.

5.7.2 Проверка защиты обслуживающего персонала от соприкосновения с токоведущими частями кроссового оборудования (по 4.5.2) проводится визуальным осмотром.

5.7.3 Контроль кроссового оборудования на соответствие требованиям по 4.5.3 проводится визуальным осмотром.

5.7.4 Сопротивление постоянному току между зажимом (болтом) защитного заземления и любой металлической нетоковедущей частью кросса (по 4.5.4) измеряют миллиомметром.

Кросс удовлетворяет требованиям, если измеренное значение сопротивления не более 0,10 Ом. Допускаемая погрешность измерения – не более ±10%.

5.7.5 Контроль отсутствия электрорадиоэлементов, содержащих радиоактивные вещества, (по 4.5.5) проводится по документации на комплектующие электрорадиоэлементы.

**5.8 Контроль на соответствие требованиям к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению**

5.8.1 Проверка на соответствие требованиям к маркировке (по 4.6) проводится визуальным осмотром.

5.8.2 Контроль на соответствие требованиям к упаковке (по 4.7) и к транспортированию (по 4.8) - по ГОСТ 23088.

5.8.3 Контроль на соответствие требованиям к хранению (по 4.9) проводится при испытаниях на устойчивость к воздействию пониженной температуры, повышенной температуры и повышенной относительной влажности (по 5.5.1).

**5.9 Контроль на соответствие требованиям к комплектации**

Проверка на соответствие требованиям к комплектации (по 4.10) проводится визуальным осмотром и сличением с комплектацией, указанной в ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа. Должны быть предъявлены:

- изолирующие и маркировочные вилки и вставки;
- измерительные вилки с проводами;
- комплект монтажных инструментов и приспособлений;
- модули электрической защиты;
- кабельрост с желобами (изготавливается по согласованию с заказчиком);
- техническая документация, состоящая из технического описания, инструкции по технической эксплуатации, инструкции по монтажу.

Техническая документация на импортное кроссовое оборудование должна быть на русском языке.

## 6 Указания по эксплуатации

6.1 При монтаже, эксплуатации кроссового оборудования следует пользоваться указаниями, приведенными в ТУ на кроссовое оборудование конкретного типа.

## 7 Гарантии изготовителя

7.1 Гарантии изготовителя должны распространяться на все кроссовое оборудование согласно его комплектности.

7.2 Гарантийный срок службы кроссового оборудования должен быть не менее 1 года со дня ввода в эксплуатацию при гарантийном сроке хранения не менее 1года.

## Приложение А
(справочное)

**Перечень рекомендованных средств измерений и испытательного оборудования**

Таблица А.1 – Параметры кроссового оборудования и рекомендуемые средства измерений

| Наименование параметра | Пределы параметров кросса и допустимая погрешность измерения | Рекомендуемый тип средств измерений |
|---|---|---|
| Габаритные размеры | Линейные размеры до 5 м<br>Погрешность не более ± 1%<br>Линейные размеры до 20 см<br>Погрешность 0,05 мм | Рулетка измерительная ЗПКЗ-5АУТ<br>Штангенциркуль |
| Масса кросса | Масса до 1000 кг<br>Масса до 1 кг<br>Погрешность не более ± 2% | Весы<br>РП-500 Ш13М<br>РН-10Ц13У |
| Сопротивление изоляции | 20 МОм - 50000 МОм<br>Погрешность не более 10% | Тераомметр<br>Е6-13А |
| Электрическая прочность изоляции | Напряжение переменного тока до 2000 $В_{эфф}$<br>Погрешность не более 10% | Универсальная пробойная установка УПУ-10 |
| Переходное затухание | Диапазон частот<br>0,3 ... 1024 кГц<br>Затухание до 110 дБ<br>Погрешность не более 0,1 дБ | Измерительный комплект: селективный вольтметр MV62 и генератор GF62 |
| Сопротивление между гальванически связанными контактами ОУ, сопротивление между зажимом (болтом) заземления и металлическими нетоковедущими частями кросса на постоянном токе | Диапазон изменения сопротивления до 100 мОм.<br>Погрешность не более 10% | Измеритель L, C, R цифровой<br>Е7-8 |

Допускается использование других типов средств измерений, имеющих аналогичные характеристики и обеспечивающих погрешность измерений не более указанной в таблице.

Таблица А.2 – Параметры испытательных воздействий и рекомендуемое испытательное оборудование

| Наименование испытательного воздействия | Предельное значение испытательных воздействий на кроссы и допустимые отклонения | Рекомендуемый тип испытательного оборудования |
|---|---|---|
| Опасные напряжения и токи | Импульсные напряжения амплитудой до 4 кВ при длительности фронта импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 амплитуды импульса (10±3) мкс и длительности импульса на уровне 0,5 амплитуды импульса (700±150) мкс; | Генератор импульсов УПГС-М |
| | импульсные напряжения амплитудой до 600 В длительностью до 1000мс; переменное напряжение амплитудой до 230 В, 50 Гц | Изготавливаются разработчиком кроссового оборудования |
| Синусоидальная вибрация | Частота вибрации от 10 Гц до 50 Гц, амплитуда ускорения до 20 м/с$^2$ | Вибрационный стенд ВЭДС-1500 |
| Механический удар | Амплитуда ускорения До 150 м$^2$/с, Длительность импульса 2 ... 15 мс | Ударный стенд СТТ-500 |
| Климатические воздействия | Температура от -(50 ± 2)° С до +(50 ± 2)° С; | Камера тепла и холода КХТ-04-004 |
| | Влажность до (93 ± 3) % при температуре до +(40 ± 2)° С; | Камера влажности КТВ-04 |
| | Атмосферное давление от 12 кПа (90 мм рт.ст.), погрешность ± 5%, при температуре -(50 ± 2)° С. | Термобарокамера КТХБ-015-65/155 |

Допускается использование других типов испытательного оборудования, имеющих аналогичные характеристики и обеспечивающих погрешность измерений не более указанной в таблице.

## Приложение Б
(информационное)

### Библиография

[1] Рекомендация МСЭ-Т К.20 — Стойкость коммутационного оборудования электросвязи к перенапряжениям и избыточным токам (Редакция 1996 г.)

УДК ОКС

Ключевые слова: кроссовое оборудование (кроссы), технические требования, методики испытаний

© ЦНТИ « Информсвязь», 2001 г.

Подписано в печать
Тираж 200 экз. Зак № 51 Цена договорная

Адрес ЦНТИ «Информсвязь» и типографии:
105275, Москва, ул Уткина, д 44, под 4
Тел / факс 273-37-80 , 273-30-60

gost.e-ecolog.ru