

ГОСТ Р 51179—98  
(МЭК 870-2-1—95)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

# УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Часть 2.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Раздел 1.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ  
И ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Издание официальное

БЗ 9—97/296

ГОССТАНДАРТ РОССИИ  
Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН АО «Научно-исследовательский институт электроэнергетики (ВНИИЭ)»

ВНЕСЕН Российским акционерным обществом энергетики и электрификации «ЕЭС РОССИИ»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 26 июня 1998 г. № 263

Настоящий стандарт содержит полный аутентичный текст международного стандарта МЭК 870-2-1 — 95 «Устройства и системы телемеханики. Часть 2. Условия эксплуатации. Раздел 1. Источники питания и электромагнитная совместимость» с дополнительными требованиями, отражающими потребности экономики страны

3 ВЗАМЕН ГОСТ Р МЭК 870-2-1—93

© ИПК Издательство стандартов, 1998

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

## Содержание

Введение . . . . .	1
1 Область применения и объект . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	1
3 Определения . . . . .	2
4 Источники питания . . . . .	2
4.1 Общие условия . . . . .	2
4.2 Источники питания переменного тока . . . . .	3
4.2.1 Отклонения напряжения переменного тока . . . . .	3
4.2.2 Отклонения частоты . . . . .	3
4.2.3 Несинусоидальность . . . . .	4
4.3 Источники питания постоянного тока . . . . .	4
4.3.1 Отклонения напряжения постоянного тока . . . . .	4
4.3.2 Заземление для источников питания постоянного тока . . . . .	4
4.3.3 Пульсации напряжения источника питания постоянного тока . . . . .	5
5 Электромагнитная совместимость . . . . .	5
5.1 Общие положения . . . . .	5
5.2 Испытания на помехоустойчивость . . . . .	6
5.3 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость . . . . .	6
5.4 Испытания на помехозмиссию . . . . .	6
5.5 Устройства защиты и руководство по установке . . . . .	6
6 Напряжения, выдерживаемые изоляцией . . . . .	15

УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Часть 2.

Условия эксплуатации

Раздел 1.

Источники питания и электромагнитная совместимость

Telecontrol equipment and systems.

Part 2. Operating conditions.

Section 1. Power supply and electromagnetic compatibility

---

Дата введения 1999—01—01

**ВВЕДЕНИЕ**

Системы телемеханики применяют для контроля и управления территориально распределенными процессами в широком диапазоне условий окружающей среды. Чтобы гарантировать оптимальные характеристики аппаратуры телемеханики, необходимо установить требования для устройств и систем при различных условиях окружающей среды.

Настоящий стандарт рассматривает все аспекты электрических внешних влияний, т. е. требования к источникам питания и электромагнитной совместимости.

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОБЪЕКТ**

Настоящий стандарт распространяется на устройства и системы телемеханики с передачей информации кодированной последовательностью битов для контроля и управления территориально распределенными процессами.

Стандарт также относится к устройствам и системам высокочастотной (ВЧ) защиты; к аппаратуре, входящей в состав системы ВЧ связи по распределительным сетям, и к автоматизированным системам распределительных сетей.

Настоящий стандарт определяет для различных составных частей систем, упомянутых выше, следующее:

1) характеристики источника питания, к которому подсоединены эти составные части при нормальной работе;

2) минимальные требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) — уровни помехоустойчивости и помехоэмиссии.

Уровни помехоустойчивости и помехоэмиссии выбирают применительно к классам, установленным базовыми публикациями МЭК в области ЭМС, принимая во внимание конкретные условия окружающей среды, в которых работают различные типы аппаратуры, рассматриваемые в настоящем стандарте.

Процедуры, схемы испытаний и условия (критерии) приемки в стандарте описаны кратко.

Дополнительные требования, отражающие потребности экономики страны, выделены по тексту стандарта курсивом.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящем стандарте используют ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 29156—91 (МЭК 801-4—88) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Технические требования и методы испытаний

---

ГОСТ 29191—91 (МЭК 801-2—91) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ 29216—91 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от оборудования информационной техники. Нормы и методы испытаний

ГОСТ 29280—92 (МЭК 1000-4—91) Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения

ГОСТ 29322—92 (МЭК 38—83) Стандартные напряжения

ГОСТ Р 50007—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50008—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотным электромагнитным полям в полосе 26—1000 МГц. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50397—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

ГОСТ Р 50627—93 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50648—94 (МЭК 1000-4-8—93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 50652—94 (МЭК 1000-4-10—93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний

### 3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем стандарте используют следующие термины с соответствующими определениями:

*Электромагнитная помеха* — по ГОСТ Р 50397.

*Влияние помехи* — по ГОСТ Р 50397.

*Электромагнитная совместимость; ЭМС* — по ГОСТ Р 50397.

*Эмиссия* — по ГОСТ Р 50397.

**Уровень совместимости** — установленный максимальный уровень электромагнитных помех, который, возможно, будет воздействовать на аппаратуру, устройства или системы, работающие в данных конкретных условиях.

*Устойчивость (к помехе)* — по ГОСТ Р 50397.

*Уровень эмиссии* — по ГОСТ Р 50397.

*Норма на эмиссию* — по ГОСТ Р 50397.

**Уровень помехоустойчивости** — максимальный уровень электромагнитной помехи, воздействующий на аппарат, устройство или систему, при котором они остаются работоспособными с заданным качеством.

**Линии питания** — линии, идущие от источника питания (переменного или постоянного напряжения).

**Линии управления** — все линии, используемые для целей управления, сигнализации и измерения.

**Напряжение общего вида** — напряжение, между каждым из проводов и установленным эталоном, обычно землей или корпусом.

**Напряжение дифференциального вида** — напряжение между любыми двумя из заданной группы активных проводов.

**Интергармоники** — составляющие спектра Фурье, расположенные между гармониками промышленной частоты (50 Гц).

### 4 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

#### 4.1 Общие условия

Этот пункт устанавливает характеристики источников питания устройств и систем, рассматриваемых в настоящем стандарте.

Электрическая энергия для работы систем может быть получена:

- непосредственным присоединением к источнику питания;
- от блока питания, включенного между источником питания и системой или ее частью;
- от вспомогательного резервного источника питания (с перерывом или без перерыва питания), предусмотренного для системы или ее части в случае ремонта или повреждения основного источника питания.

#### 4.2 Источники питания переменного тока

В настоящем стандарте рассмотрено только питание от источников переменного тока с основными характеристиками, соответствующими сети общего назначения переменного тока 50 Гц. Источники питания переменного тока с более высокими частотами, например 400 Гц, не рассматриваются.

В таблице 1 приведены наиболее часто используемые номинальные значения напряжения переменного тока частоты 50 Гц.

Т а б л и ц а 1 — Номинальные значения напряжения переменного тока (средние квадратические значения напряжения переменного тока частоты 50 Гц)

В вольтах

Однофазное напряжение	Трехфазное напряжение	Однофазное напряжение	Трехфазное напряжение
240 230*	415 400*	220 110*	380 190*
* Предпочтительные значения по ГОСТ 29322.			

##### 4.2.1 Отклонения напряжения переменного тока.

В таблице 2 приведены значения отклонений напряжения, допускаемые для устройств и систем, рассматриваемых в настоящем стандарте.

Т а б л и ц а 2 — Классы отклонений напряжения переменного тока

Класс	Значение отклонения от номинального напряжения, %	Класс	Значение отклонения от номинального напряжения, %
AC1 AC2	От +10 до -10 От +10 до -15	AC3 ACx (специальный)	От +15 до -20 —

##### 4.2.2 Отклонения частоты.

В таблице 3 приведены значения отклонений частоты, допускаемые для устройств и систем, рассматриваемых в настоящем стандарте.

Т а б л и ц а 3 — Классы отклонений частоты

Класс	Значение отклонения от номинальной частоты, %	Класс	Значение отклонения от номинальной частоты, %
F1 F2	$\pm 0,2$ $\pm 1,0$	F3 Fx (специальный)	$\pm 5,0$ —

## 4.2.3 Несинусоидальность.

Несинусоидальность характеризуется коэффициентом искажений  $K_u$ , определяемым как процентное отношение корня квадратного из суммы квадратов напряжений гармоник к напряжению основной гармоники.

В таблице 4 приведены классы значений  $K_u$ , допускаемых для устройств и систем, рассматриваемых в настоящем стандарте.

Т а б л и ц а 4 — Классы коэффициента искажений

Класс	Значение $K_u$ , %
H1	Менее 5
H2	Менее 10
Hx (специальный)	—

## 4.3 Источники питания постоянного тока

Наиболее распространенные номинальные значения напряжения постоянного тока для устройств и систем, рассматриваемых в настоящем стандарте, приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5 — Номинальные значения напряжения постоянного тока

В вольтах

Значения напряжения		Значения напряжения	
250	60*	125	24*
220*	48*	110*	12*
* Предпочтительные значения.			

## 4.3.1 Отклонения напряжения постоянного тока.

В таблице 6 приведены классы отклонений напряжения постоянного тока, допустимые для устройств и систем телемеханики.

Т а б л и ц а 6 — Классы отклонений напряжения для источника напряжения постоянного тока

Класс	Значение отклонения номинального напряжения, %	Класс	Значение отклонения номинального напряжения, %
DC1 DC2	$\pm 10$ $\pm 15$	DC3 DCx (специальный)	От $-20$ до $+15$ —

## 4.3.2 Заземление для источников питания постоянного тока.

В таблице 7 приведены четыре класса условий заземления для источников питания постоянного тока.

Таблица 7 — Классы условий заземления для источников питания постоянного тока

Класс	Условие заземления	Класс	Условие заземления
E <sup>+</sup>	Заземлен плюсовой полюс	EC	Заземлена центральная точка
E <sup>-</sup>	Заземлен минусовой полюс	EF	Плавающая точка, т. е. без заземления

**Примечания**

- 1 Рекомендации по выбору классов не даны, но в обычной практике используется заземление плюсового полюса.
- 2 При использовании незаземленных источников питания могут появляться (наводиться) значительные статические напряжения, что приводит к повреждению электронной аппаратуры. Для ликвидации таких наводок может быть использовано большое шунтирующее сопротивление (например, 1 МОм).
- 3 Следует использовать одну точку заземления, чтобы минимизировать условия образования петли через землю.

4.3.3 Пульсации напряжения источника питания постоянного тока.

В настоящем стандарте пульсации напряжения, характеризуемые коэффициентом пульсации, определяются как двойной размах (от пика до пика) переменной составляющей напряжения питания от выраженного в процентах измеренного (среднего) напряжения питания при нормальной нагрузке.

Пульсация напряжения может быть измерена в месте присоединения источника питания постоянного тока к аппаратуре.

В таблице 8 приведены классы пульсации, рекомендуемые для устройств и систем, рассматриваемых в настоящем стандарте.

Таблица 8 — Классы пульсации

Класс	Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения постоянного тока), %
VR1	≤1
VR3	≤5
VRx (специальный)	—

## 5 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

### 5.1 Общие положения

Устройства и системы, рассматриваемые в настоящем стандарте, могут подвергаться воздействию различного рода кондуктивных электромагнитных помех от линий питания, информационных линий или помех, непосредственно излучаемых окружающей средой. Типы и уровни помех зависят от условий, в которых работает система, подсистема или устройство.

В таблице 9 приведен перечень испытаний на помехоустойчивость, охватывающих наиболее важные электромагнитные явления, которые могут оказывать влияние на электронное оборудование, с указанием применимости каждого испытания для определенного состава подсистем или частей, на которые эти системы могут быть разделены.

Ряд испытаний, включенных в базовые публикации по ЭМС (испытания А.1.6, А.1.7, А.1.8, А.1.9, А.2.6, А.2.7 и А.4.2), не представляют интереса для настоящего стандарта и поэтому не используются для некоторых устройств, подсистем и систем.

Различные части рассматриваемых здесь систем телемеханики также могут быть источником электромагнитных помех в широком диапазоне частот и могут через цепи питания, вторичные цепи управления или непосредственное излучение воздействовать на работу других частей системы или влиять на внешние электромагнитные условия.

В таблице 10 приведен перечень испытаний на помехоэмиссию с указанием применимости для различных частей систем, рассматриваемых в настоящем стандарте.



## 5.2 Испытания на помехоустойчивость

В таблицах 11—15 приведены уровни жесткости испытаний на помехоустойчивость устройств и систем различного применения. Для каждого испытания в таблице дано краткое описание помех, т. к. испытание моделируется в лабораторных условиях, и основные параметры приложенных напряжений (тока) поля.

Значения величин, приведенные в таблицах, должны рассматриваться как минимальные требования к уровням жесткости. В частных случаях по договоренности используются более жесткие уровни.

## 5.3 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

В таблице 16 показано применение обобщенных критериев качества функционирования к системам, рассматриваемым в настоящем стандарте, принимая во внимание важность различных функций, связанных с системой, и вид помехи.

Использование других или более подробных критериев качества функционирования может быть оговорено между изготовителем и потребителем.

## 5.4 Испытания на помехоэмиссию

В таблице 17 приведены уровни помехоэмиссии как кондуктивной, так и излучаемой.

## 5.5 Устройства защиты и руководство по установке

В стадии рассмотрения.

Таблица 9 — Перечень испытаний на помехоустойчивость электронной аппаратуры и применимость испытаний для различных частей систем

(Испытания А.1.6, А.1.7, А.1.8, А.1.9, А.2.6, А.2.7 и А.4.2 не представляют интереса для систем телемеханики и представлены в таблице для полноты)

Испытание на помехоустойчивость	Аппаратура пункта управления (ПУ)				Аппаратура контролируемого пункта (КП) или удаленного терминала		
	Источник питания переменного тока	Источник питания постоянного тока	Цепи передачи команд и сигналов	Канал связи	Цепи передачи команд и сигналов	Источник питания постоянного тока	Источник питания переменного тока
А.1.1 Гармоники	+	—	—	—	—	—	+
А.1.2 Интергармоники	+	—	—	—	—	—	+
А.1.3 Напряжение сигнализации	+	—	—	—	—	—	+
А.1.4 Колебания напряжения	+	+	—	—	—	+	+
А.1.5 Провалы напряжения и кратковременные перемены питания	+	+	—	—	—	+	+
А.1.6 Несимметрия трехфазного напряжения	—	—	—	—	—	—	—
А.1.7 Изменения частоты питания	—	—	—	—	—	—	—
А.1.8 Постоянный ток в сети переменного тока	—	—	—	—	—	—	—
А.1.9 Переменный ток в сети постоянного тока	—	—	—	—	—	—	—
А.2.1 Импульсы напряжения 100/1300 мкс	+	—	—	—	—	+	+

Продолжение таблицы 9

Испытание на помехоустойчивость	Аппаратура пункта управления (ПУ)				Аппаратура контролируемого пункта (КП) или удаленного терминала			
	Источник питания переменного тока	Источник питания постоянного тока	Цепи передачи команд и сигналов	Канал связи	Цепи передачи команд и сигналов	Источник питания постоянного тока	Источник питания переменного тока	
A.2.2 Импульсы напряжения — тока <i>1,2/50 — 8/20 мкс; 1,0/50 — 6,4/16 мкс</i>	—	—	—	—	+	+	+	
A.2.3 Наносекундные импульсные помехи	+	+	+	+	+	+	+	
A.2.4 Затухающие синусоидальные колебания	+	+	+	—	—	—	—	
A.2.5 Затухающие колебания	—	—	—	+	+	+	+	
A.2.6 Высокочастотные наведенные напряжения	—	—	—	—	—	—	—	
A.2.7 Кондуктивные радиочастотные помехи	—	—	—	—	—	—	—	
A.2.8 Импульсы напряжения <i>10/700 мкс</i>	—	—	—	+	—	—	—	
A.3.1 Электростатический разряд	+				+			
A.4.1 Магнитное поле промышленной частоты	+				+			
A.4.2 Импульсное магнитное поле	—				—			
A.4.3 Затухающее колебательное магнитное поле	—				+			
A.5.1 Радиочастотное электромагнитное поле	+				+			
A.6.1 Напряжение промышленной частоты во вторичных цепях	—	—	+	+	+	—	—	
A.6.2 Напряжение постоянного тока во вторичных цепях	—	—	—	—	+	—	—	
Примечание — В таблице знак «+» означает наличие испытаний, знак «—» — отсутствие испытаний.								

Т а б л и ц а 10 — Перечень испытаний электронной аппаратуры на помехоэмиссию и применимость их для различных частей систем, рассматриваемых в настоящем стандарте

Испытание на помехоэмиссию	Аппаратура ПУ, КП и удаленных терминалов			
	Источник питания переменного тока	Источник питания постоянного тока	Каналы связи	Цели передачи команд и сигналов
Гармонические составляющие тока	+	—	—	—
Колебания напряжения	+	—	—	—
Напряжения низкочастотных помех	—	+	—	—
Помехи от переходных процессов (в стадии рассмотрения)	+	+	—	—
Напряжение радиочастотных помех по ГОСТ 29216	+	+	—	—
Токи радиочастотных помех по ГОСТ 29216	—	—	+	—
Радиочастотные излучения по ГОСТ 29216	+			
Примечание — В таблице знак «+» означает наличие испытаний, знак «—» — отсутствие испытаний.				

Т а б л и ц а 11 — Низкочастотные помехи: основные параметры испытаний на помехоустойчивость различных частей систем в соответствии с применимостью, определенной в таблице 9

Испытание	Электромагнитное явление	Форма кривой напряжения/тока ГОСТ 29280	Уровень жесткости	Значение испытательной величины
A.1.1 Гармоники	Гармоники в низковольтной питающей сети	Одна или комбинация нескольких синусоид, наложенных на напряжение питания. Рассматривают гармоники до 40-й	1 2	Суммарное искажение 5 % 10 %, 12 %
A.1.2 Интергармоники	Интергармоники в низковольтной сети питания	Синусоиды, наложенные на напряжение питания	1 2	Не применяется 2,5 %
A.1.3 Напряжения сигнализации	Напряжения сигнализации в низковольтной сети питания от: - систем управления энергопотреблением;	Непрерывные сигналы частотой 9—150 кГц (более высокие частоты в стадии рассмотрения)	1 2	Не применяется 140 дБ·мкВ

Продолжение таблицы 11

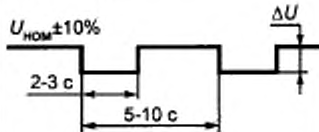

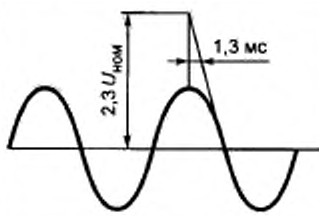
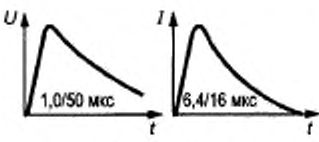
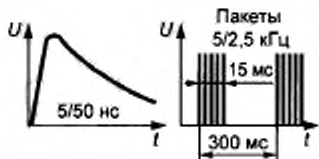
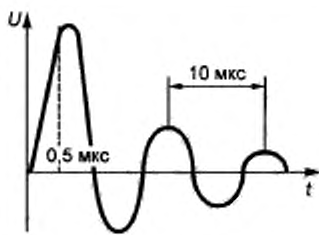
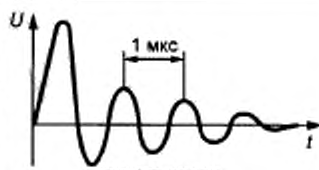
Испытание	Электромагнитное явление	Форма кривой напряжения/тока ГОСТ 29280	Уровень жесткости	Значение испытательной величины
	- ВЧ каналов по ВЛ* на средних частотах; - ВЧ каналов по ВЛ* на радиочастотах; - маркерных систем			
A.1.4	Быстрые изменения напряжения источника питания, вызванные: - изменением больших нагрузок; - включением/выключением нагрузок; - ступенчатым изменением напряжения	Повторяющееся ступенчатое изменение напряжения с амплитудой $\Delta U$  ГОСТ Р 50627	1	$\Delta U = \pm 8 \%$
Колебания напряжения			2	$\Delta U = \pm 12 \%$
A.1.5	Повреждения в сетях низкого, среднего и высокого напряжений	Повторяющееся ступенчатое изменение напряжения с амплитудой $\Delta U$ и продолжительностью $\Delta t$  ГОСТ Р 50627	1	$\Delta U$ $\Delta t$ 30 %    0,5 с
Провалы и кратковременные перерывы напряжения			2	60 %    0,5 с; 2 с
			1	100 %    10 мс
			2	100 %    0,5 с; 30 с
<p>* ВЧ каналы по ВЛ — высокочастотные каналы по высоковольтным линиям.</p> <p>Примечания</p> <p>1 Уровни жесткости применяют:</p> <p>1-й — для оборудования, систем и аппаратуры удаленных терминалов со специальными источниками питания. Примерами специальных источников питания являются гарантированные (бесперебойные) источники питания или стабилизированный источник питания постоянного тока на батареях;</p> <p>2-й — для оборудования, систем и аппаратуры удаленных терминалов с непосредственным присоединением к сети питания общего пользования или к сети низкого напряжения промышленных или электроэнергетических предприятий.</p> <p>2 Для установок, в которых используются соответствующие методы ограничения электромагнитных помех (например, фильтры, настроенные на частоту гармоник, фильтры нижних частот, регуляторы напряжения, источники бесперебойного (гарантированного) питания и т. п.), могут использоваться другие уровни жесткости.</p>				

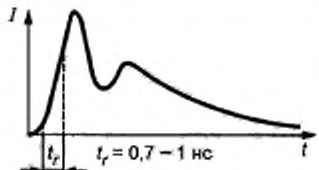
Таблица 12 — Кондуктивные помехи от переходных процессов и высокочастотные помехи: основные параметры испытаний на помехоустойчивость для различных частей системы в соответствии с применимостью, определенной в таблице 9

Испытание	Электромагнитное явление	Форма кривой напряжения/тока	Уровень жесткости	Значение испытательной величины (напряжение общего вида)
A.2.1 Импульсы напряжения 100/1300 мкс	Перегорание предохранителей в низковольтных сетях питания		—	1,3 U <sub>ном</sub>  Напряжение дифференциального вида*
A.2.2 Импульсы напряжения (волны) 1,2/50—8/20 мкс; 1,0/50—6,4/16 мкс	Переключение в силовых сетях; повреждения в силовых сетях; удары молний (прямые или не прямые)	 ГОСТ Р 50007	1 2 3 4	0,5 кВ 1,0 кВ; 2,0 кВ 2,0 кВ; 4,0 кВ 4,0 кВ; 6,0 кВ
A.2.3 Наносекундные импульсные помехи	Переключение (включение) небольшой индуктивной нагрузки (дребезг контактов реле); переключение высоковольтной коммутационной аппаратуры (в частности элегазового или вакуумного типа)	 ГОСТ 29156	1 2 3 4	0,5 кВ 1,0 кВ 2,0 кВ 4,0 кВ
A.2.4 Затухающие синусоидальные колебания	Явление переключения; не прямой эффект влияния грозового разряда	 ГОСТ 29280	1 2 3 4	0,5 кВ 1,0 кВ 2,0 кВ 4,0 кВ
A.2.5 Волны с затухающими колебаниями	Переключения в сетях среднего и высокого напряжений; аварии в сетях среднего/высокого напряжения	 ГОСТ 29280	1 2 3—4	0,5 кВ 1,0 кВ 2,5 кВ

Продолжение таблицы 12

Испытание	Электромагнитное явление	Форма кривой напряжения/тока	Уровень жесткости	Значение испытательной величины (напряжение общего вида)
А.2.8  Импульсы напряжения (волны) 10/700 мкс; 6,5/700 мкс	Разряд молнии		1—2 3—4	1 кВ 2 кВ
* Уровни напряжения дифференциального вида равны половине уровней напряжения общего вида (напряжение дифференциального вида не используют в симметричных сигнальных линиях).				
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Уровни жесткости применяют:</p> <p>1-й — для оборудования, установленного в хорошо защищенных условиях. Компьютеры и оборудование Центрального пункта управления (ЦПУ), Районного (регионального) пункта управления (РПУ) и ПУ, расположенные вдали от промышленных и электроэнергетических объектов;</p> <p>2-й — для оборудования, установленного в нормально защищенных условиях: оборудование ПУ, расположенное на промышленных или энергетических объектах;</p> <p>3-й — для оборудования, установленного в условиях без специальной защиты: оборудование КП или удаленных терминалов, помещающееся в жилых или промышленных зонах;</p> <p>4-й — для оборудования для окружающих условий с большими помехами: оборудование КП и удаленных терминалов, расположенное в непосредственной близости от воздушной, элегазовой или вакуумной коммутационной аппаратуры высокого и среднего напряжений, кабелей, непосредственно соединенных с высоковольтным оборудованием, длинных разветвленных линий связи.</p> <p>2 Для установок, где применимы специальные методы, ограничивающие помехи (например, экранирующая клетка Фарадея, экранированные кабели, фильтрация, подавление помех, обусловленных переходными процессами и т. п.), могут быть использованы другие уровни жесткости.</p>				

Т а б л и ц а 13 — Электростатический разряд: основные параметры испытаний на помехоустойчивость различных частей системы в соответствии с применимостью, определенной в таблице 9

Испытание	Электромагнитное явление	Форма кривой напряжение/ток	Уровень жесткости	Значение испытательной величины (контактный разряд)
А.3.1  Электростатический разряд	Электростатический разряд между оператором и устройством или между двумя соседними объектами	  Обозначение: $t_f$ — время нарастания фронта разряда. ГОСТ 29191	1 2 3 4	2 кВ 4 кВ 6 кВ 8 кВ
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Уровни жесткости применяют:</p> <p>1-й — для оборудования и систем на ПУ, установленных в специальных комнатах (помещениях) с контролем влажности и антистатическим покрытием;</p>				

Окончание таблицы 13

- 2-й — для оборудования и систем на ПУ или КП, установленных в специальных помещениях с антистатическим покрытием;
- 3-й — для оборудования и систем на ПУ или КП в специальных помещениях с контролем влажности;
- 4-й — для устройств ПУ и КП, установленных на неконтролируемой территории.
- 2 В установках, где применимы специальные методы, ограничивающие помехи (например, антистатические коврики, антистатическое покрытие столов, манжеты (браслеты) и т. п.), могут быть использованы другие уровни жесткости.
- 3 Чтобы исключить повреждения из-за высокого напряжения электростатических помех при транспортировании, установке и обслуживании, принимают специальные меры предосторожности.

Таблица 14 — Магнитные поля: основные параметры испытаний на помехоустойчивость различных частей системы в соответствии с применимостью, определенной в таблице 9

Испытание	Электромагнитное явление	Форма кривой напряжения/тока	Уровень жесткости	Значение испытательной величины, А/м
A.4.1 Магнитное поле промышленной частоты	Короткие замыкания в линиях электропередачи и цепях, заземляющих проводках и т. п., рабочий ток в цепях питания или схемах; утечки в аппаратуре (трансформаторы, двигатели, реакторы и т. п.)	Незатухающая синусоидальная волна/короткая синусоидальная волна (1—3 с). ГОСТ Р 50648	1 2 3 4	3/— 10/— 30/300 100/1000
A.4.3 Затухающее колебательное магнитное поле	Переходные токи из-за коммутации высоковольтных шин разъединителями	 ГОСТ Р 50652	1 2 3 4	— — 30 100

\* В числителе испытания постоянным магнитным полем, а в знаменателе — импульсным магнитным полем.

#### Примечания

1 Уровни жесткости применяют:

1-й — для оборудования, установленного в хорошо защищенных условиях: компьютеров и оборудования ЦПУ, РПУ и ПУ, расположенных вдали от промышленных или энергетических объектов;

2-й — для оборудования, установленного в защищенных условиях: компьютеров и оборудования ЦПУ, РПУ и ПУ, помещенных на промышленных или энергетических объектах;

3-й — для оборудования, установленного в типовых промышленных условиях: оборудования КП или удаленных терминалов, помещенного на промышленных или энергетических объектах.

Этот уровень применим также к удаленным терминалам, расположенным в жилых районах;

4-й — для оборудования для тяжелых промышленных условий или для условий больших помех: оборудования КП или удаленных терминалов, расположенного в непосредственной близости от коммутационной аппаратуры высокого и среднего напряжений с воздушной или газовой изоляцией или других энергетических установок.

2 Для установок, где применимы специальные методы, ограничивающие помехи (например, экранирующая клетка Фарадея), могут быть использованы другие уровни жесткости.

Таблица 15 — Радиочастотное электромагнитное поле: основные параметры испытаний на помехоустойчивость для различных частей систем в соответствии с применимостью, определенной в таблице 9

Испытание	Электромагнитное явление	Форма кривой напряжения	Уровень жесткости	Значение испытательной величины, В/м
A.5.1	Электромагнитные поля, генерируемые портативными приемо-передающими радиостанциями или другими устройствами	Незатухающие колебания в диапазоне частот 80—1000 МГц. ГОСТ Р 50008	1	1
Радиочастотное электромагнитное поле			2	3
			3	10
			4	30
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Уровни жесткости предназначены:</p> <p>1-й — для оборудования, установленного в условиях среды со слабым полем излучения: компьютеров и оборудования ЦПУ, региональных ПУ или районных ПУ, расположенных вдали от промышленных или энергетических установок и радиотелевизионных передатчиков; использование портативных радиостанций в непосредственной близости должно быть ограничено;</p> <p>2-й — для оборудования, установленного в условиях среды с умеренным полем излучения: оборудования ПУ, расположенного на промышленных или энергетических объектах;</p> <p>3-й — для оборудования, установленного в условиях среды с сильным полем излучения: оборудования КП и удаленных терминалов, расположенного в жилых и промышленных районах или на энергетических объектах;</p> <p>4-й — для оборудования, установленного в условиях среды с очень сильным полем излучения: оборудования КП и удаленных терминалов, расположенного в жилых или промышленных районах или на энергетических объектах в непосредственной близости от источников электромагнитных полей.</p> <p>2 Для установок, где применимы специальные методы, ограничивающие помехи (например, клетка Фарадея, ограничение использования портативных приемо-передатчиков и т. п.), могут быть использованы другие уровни жесткости.</p>				

Таблица 16 — Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

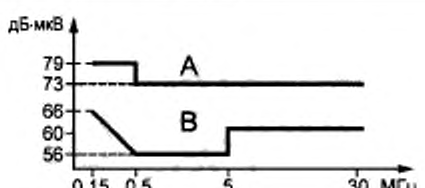
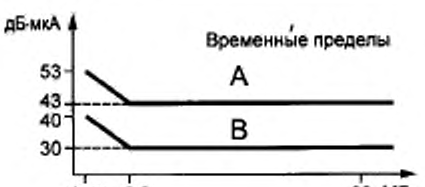
Функция	Критерий качества функционирования	Допустимая неисправность	
Команда и сигналы	B	Короткая задержка исполнения команды	
Измерения	B	Временные самоустраняющиеся отклонения	
Счетчики	A	Нет влияния	
Передача данных	B	Временные потери	
Защита информации и хранения данных	A	Нет влияния	
Обработка	онлайновая	A	Нет влияния
	офлайновая	C	Остановка и восстановление
Управление	B	Временные потери	



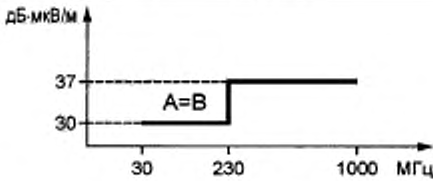
Окончание таблицы 16

Функция	Критерий качества функционирования	Допустимая неисправность
Интерфейс человек — машина	С	Остановка и восстановление
Самодиагностика	В	Временные потери
<p>Обозначения:</p> <p>А — нет повреждений: нормальные характеристики внутри заданных пределов;</p> <p>В — небольшое повреждение: временное ухудшение или потеря функционирования или свойств с самовосстановлением;</p> <p>С — критическое повреждение: временное ухудшение или потеря функционирования, требующее вмешательства оператора для восстановления системы;</p> <p>Д — повреждения: ухудшение или невозможные потери работоспособности из-за повреждения оборудования (или его частей), программ, или потери данных.</p> <p>Примечание — Таблица распространяется на помехи от переходных процессов; для непрерывных (длительных) помех всегда используется критерий А (отсутствие влияния).</p>		

Таблица 17 — Помехоэмиссия: основные параметры испытаний для различных частей систем в соответствии с таблицей 10

Испытание	Диапазон частот и допустимые пределы	Класс
Гармонические составляющие тока	До 40-й гармоники	А=В
Колебания напряжения	Колебания напряжения и мигание (фликер)	А=В
Низкочастотные напряжения помех в телефонном канале	Псофометрические измерения 3 мВ (0—4 кГц)	А=В
Напряжения помех от переходных процессов	Измерения во временной области: 500 мВпп 50 мВпп	А В
Напряжение радиочастотных помех. ГОСТ 29216		А В
Токи радиочастотных помех. ГОСТ 29216		А В

Окончание таблицы 17

Испытание	Диапазон частот и допустимые пределы	Класс
Радиочастотные помехи ГОСТ 29216	 <p data-bbox="518 551 961 602">A: предельное расстояние измерения — 30 м. B: предельное расстояние измерения — 10 м</p>	A B
<p>Обозначение: мВпп — напряжение двойного размаха от пика до пика</p> <p>Примечание — Классы означают:</p> <p>A — оборудование ПУ, КП и удаленных терминалов, расположенное на промышленных и энергетических объектах;</p> <p>B — оборудование ПУ, КП и удаленных терминалов, расположенное в других местах, отличных от указанных для класса A.</p>		

## 6 НАПРЯЖЕНИЯ, ВЫДЕРЖИВАЕМЫЕ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Устройство может быть подвержено воздействиям напряжения промышленной частоты высокого уровня и импульсным перенапряжениям, приходящим от различных входов/выходов (портов).

Минимальные требования к изоляции устройства при испытании на напряжения промышленной частоты и импульсные перенапряжения определены в таблице 18.

Напряжения для испытаний подают на вход цепи питания, линий связи и изолированные вторичные цепи; все входы, которые не испытывают, должны быть заземлены.

Цепи, для которых испытания не проводят, устанавливает изготовитель.

Таблица 18 — Классы выдерживаемого напряжения

Класс	Выдерживаемые напряжения промышленной частоты (среднее квадратическое значение), кВ—60е	Напряжение импульса 1,0/50 мкс, кВ
VW1	0,5	1
VW2	1,0	2
VW3	2,5	5
VWx (специальный)	—	—
<p>Примечания</p> <p>1 Классы VW1 и VW2 рекомендуются для аппаратуры с питанием от источника напряжения постоянного тока ниже 60 В. Классы VW2 и VW3 пригодны для напряжения питания до 250 В.</p> <p>2 Значения величин относятся к нормальным атмосферным условиям, для других условий испытаний используются надлежащие корректирующие коэффициенты.</p> <p>3 Для входов, защищенных конденсаторами, включенными на землю, испытание на промышленной частоте можно заменить испытанием напряжением постоянного тока, равным пиковому значению заданного напряжения переменного тока.</p>		

Ключевые слова: устройства телемеханики, условия эксплуатации, источники питания, электромагнитная совместимость, контроль над распределенными процессами, управление распределенными процессами, оптимальные характеристики, условия окружающей среды

---

Редактор *Т. С. Шеко*  
Технический редактор *В. Н. Прусакова*  
Корректор *Н. И. Гавришук*  
Компьютерная верстка *В. И. Матюшенко*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 06.07.98. Подписано в печать 04.09.98. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.  
Тираж 253 экз. С/Д 6004. Зак. 651.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.  
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256.  
ПЛР № 040138