

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 помехоэмиссию . . . . .  | 6  |
| 5.5 Устройства защиты и руководство по установке . . . . .                            | 6  |
| 6 Напряжения, выдерживаемые изоляцией . . . . .                                       | 15 |

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

---

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<br>230*                                | 415<br>400*           | 220<br>110*           | 380<br>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, % |
|------------|---|-----------------------------|---|
| АС1<br>АС2 | От +10 до -10<br>От +10 до -15                    | АС3<br>АСх<br>(специальный) | От +15 до -20<br>—                                |

#### 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<br>F2 | $\pm 0,2$<br>$\pm 1,0$                        | F3<br>Fх<br>(специальный) | $\pm 5,0$<br>—                                |

## 4.2.3 Несинусоидальность.

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

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

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

| Класс               | Значение $K_n$ , % |
|---------------------|--------------------|
| H1                  | Менее 5            |
| H2                  | Менее 10           |
| Hx<br>(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   | $\pm 10$                                       | DC3                  | От $-20$ до $+15$                              |
| DC2   | $\pm 15$                                       | DCx<br>(специальный) | —  |

## 4.3.2 Заземление для источников питания постоянного тока.

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

Т а б л и ц а 7 — Классы условий заземления для источников питания постоянного тока

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

**П р и м е ч а н и я**

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. Т а б л и ц а 8 — Классы пульсации

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.

| Класс                | Коэффициент пульсации напряжения (от номинального напряжения постоянного тока), % |
|----------------------|---|
| VR1                  | ≤1  |
| VR3                  | ≤5  |
| VRx<br>(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.

Т а б л и ц а 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 перерывы 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 |
| А.2.2 Импульсы напряжения — тока<br><i>1,2/50 — 8/20 мкс; 1,0/50— 6,4/16 мкс</i>             | —                                 | —                                 | —                               | —           | +   | +                                 | +                                 |
| А.2.3 Наносекундные импульсные помехи  | +                                 | +                                 | +                               | +           | +   | +                                 | +                                 |
| А.2.4 Затухающие синусоидальные колебания  | +                                 | +                                 | +                               | —           | —   | —                                 | —                                 |
| А.2.5 Затухающие колебания   | —                                 | —                                 | —                               | +           | +   | +                                 | +                                 |
| А.2.6 Высокочастотные наведенные напряжения  | —                                 | —                                 | —                               | —           | —   | —                                 | —                                 |
| А.2.7 Кондуктивные радиочастотные помехи   | —                                 | —                                 | —                               | —           | —   | —                                 | —                                 |
| А.2.8 Импульсы напряжения<br>10/700 мкс  | —                                 | —                                 | —                               | +           | —   | —                                 | —                                 |
| А.3.1 Электростатический разряд  | +                                 |                                   |                                 | +           |   |                                   |                                   |
| А.4.1 Магнитное поле промышленной частоты  | +                                 |                                   |                                 | +           |   |                                   |                                   |
| А.4.2 Импульсное магнитное поле  | —                                 |                                   |                                 | —           |   |                                   |                                   |
| А.4.3 Затухающее колебательное магнитное поле  | —                                 |                                   |                                 | +           |   |                                   |                                   |
| А.5.1 Радиочастотное электромагнитное поле   | +                                 |                                   |                                 | +           |   |                                   |                                   |
| А.6.1 Напряжение промышленной частоты во вторичных цепях                                     | —                                 | —                                 | +                               | +           | +   | —                                 | —                                 |
| А.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 | Цепи 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                 | +  |                                   |              |                                 |

П р и м е ч а н и е — 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<br>Гармоники               | Гармоники в низковольтной питающей сети   | Одна или комбинация нескольких синусоид, наложенных на напряжение питания. Рассматривают гармоники до 40-й | 1<br>2            | Суммарное искажение<br>5 %<br>10 %, 12 % |
| A.1.2<br>Интергармоники          | Интергармоники в низковольтной сети питания   | Синусоиды, наложенные на напряжение питания  | 1<br>2            | Не применяется<br>2,5 %                  |
| A.1.3<br>Напряжения сигнализации | Напряжения сигнализации в низковольтной сети питания от:<br>- систем управления энергопотреблением; | Непрерывные сигналы частотой 9—150 кГц (более высокие частоты в стадии рассмотрения)                       | 1<br>2            | Не применяется<br>140 дБ·мкВ             |

Продолжение таблицы 11

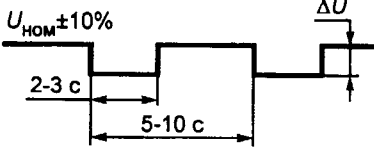
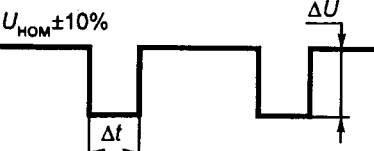
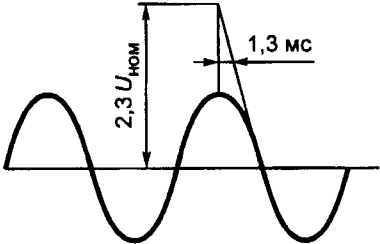
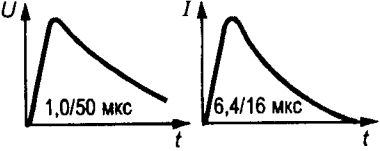
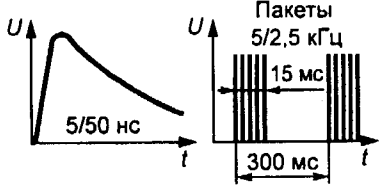
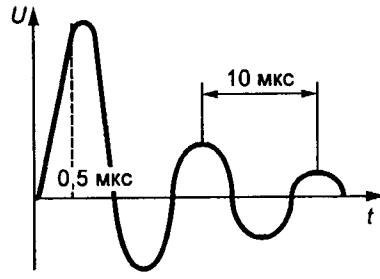
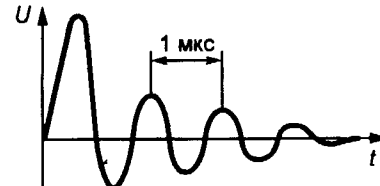
| Испытание  | Электромагнитное явление  | Форма кривой напряжения/тока<br>ГОСТ 29280   | Уровень жесткости | Значение испытательной величины        |
|--|---|--|-------------------|--|
|  | - ВЧ каналов по ВЛ*<br>на средних частотах;<br>- ВЧ каналов по ВЛ*<br>на радиочастотах;<br>- маркерных систем   |  |                   |  |
| A.1.4  | Быстрые изменения напряжения источника питания, вызванные:<br>- изменением больших нагрузок;<br>- включением/выключением нагрузок;<br>- ступенчатым изменением напряжения | Повторяющееся ступенчатое изменение напряжения с амплитудой $\Delta U$<br><br>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 $\Delta t$<br><br>ГОСТ Р 50627 | 1                 | $\Delta U$ $\Delta t$<br>30 %    0,5 с |
| Провалы и кратковременные перерывы напряжения питания  |   |  | 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><b>П р и м е ч а н и я</b></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)     |
|---|---|--|-------------------|--|
| А.2.1<br>Импульсы напряжения 100/1300 мкс                               | Перегорание предохранителей в низковольтных сетях питания   |                  | —                 | 1,3 $U_{ном}$<br><br>Напряжение дифференциального вида*      |
| А.2.2<br>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)  | <br>ГОСТ Р 50007 | 1<br>2<br>3<br>4  | 0,5 кВ<br>1,0 кВ; 2,0 кВ<br>2,0 кВ; 4,0 кВ<br>4,0 кВ; 6,0 кВ |
| А.2.3<br>Наносекундные импульсные помехи                                | Переключение (включение) небольшой индуктивной нагрузки (дребезг контактов реле); переключение высоковольтной коммутационной аппаратуры (в частности элегазового или вакуумного типа) | <br>ГОСТ 29156 | 1<br>2<br>3<br>4  | 0,5 кВ<br>1,0 кВ<br>2,0 кВ<br>4,0 кВ                         |
| А.2.4<br>Затухающие синусоидальные колебания                            | Явление переключения; не прямой эффект влияния грозового разряда  | <br>ГОСТ 29280 | 1<br>2<br>3<br>4  | 0,5 кВ<br>1,0 кВ<br>2,0 кВ<br>4,0 кВ                         |
| А.2.5<br>Волны с затухающими колебаниями                                | Переключения в сетях среднего и высокого напряжений; аварии в сетях среднего/высокого напряжения  | <br>ГОСТ 29280 | 1<br>2<br>3—4     | 0,5 кВ<br>1,0 кВ<br>2,5 кВ                                   |

Продолжение таблицы 12

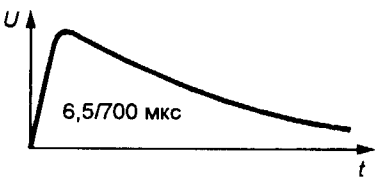
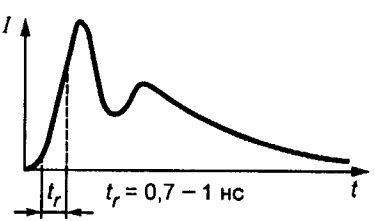
| Испытание  | Электромагнитное явление | Форма кривой напряжения/тока  | Уровень жесткости | Значение испытательной величины (напряжение общего вида) |
|--|--------------------------|---|-------------------|--|
| А.2.8<br><br>Импульсы напряжения (волны)<br>10/700 мкс;<br>6,5/700 мкс   | Разряд молнии            |  | 1—2<br>3—4        | 1 кВ<br>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> |                          |   |                   |  |

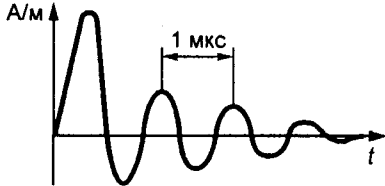
Таблица 13 — Электростатический разряд: основные параметры испытаний на помехоустойчивость различных частей системы в соответствии с применимостью, определенной в таблице 9

| Испытание  | Электромагнитное явление   | Форма кривой напряжение/ток   | Уровень жесткости | Значение испытательной величины (контактный разряд) |
|--|--|---|-------------------|---|
| А.3.1<br><br>Электростатический разряд   | Электростатический разряд между оператором и устройством или между двумя соседними объектами | <br><br>Обозначение:<br>$t_r$ — время нарастания фронта разряда.<br>ГОСТ 29191 | 1<br>2<br>3<br>4  | 2 кВ<br>4 кВ<br>6 кВ<br>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.   |

Т а б л и ц а 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 |
|--|---|---|-------------------|--------------------------------------|
| А.4.1<br>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).<br>ГОСТ Р 50648            | 1<br>2<br>3<br>4  | 3/—<br>10/—<br>30/300<br>100/1000    |
| А.4.3<br>Затухающее колебательное поле   | Переходные токи из-за коммутации высоковольтных шин разъединителями   | <br>ГОСТ Р 50652 | 1<br>2<br>3<br>4  | —<br>—<br>30<br>100                  |
| <p>* В числителе испытания постоянным магнитным полем, а в знаменателе — импульсным магнитным полем.</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1 Уровни жесткости применяют:</p> <p>1-й — для оборудования, установленного в хорошо защищенных условиях: компьютеров и оборудования ЦПУ, РПУ и ПУ, расположенных вдали от промышленных или энергетических объектов;</p> <p>2-й — для оборудования, установленного в защищенных условиях: компьютеров и оборудования ЦПУ, РПУ и ПУ, помещенных на промышленных или энергетических объектах;</p> <p>3-й — для оборудования, установленного в типовых промышленных условиях: оборудования КП или удаленных терминалов, помещенного на промышленных или энергетических объектах.</p> <p>Этот уровень применим также к удаленным терминалам, расположенным в жилых районах;</p> <p>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.</p> <p>2 Для установок, где применимы специальные методы, ограничивающие помехи (например, экранирующая клетка Фарадея), могут быть использованы другие уровни жесткости.</p> |   |   |                   |                                      |

Т а б л и ц а 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<br>Радиочастотное электромагнитное поле   | Электромагнитные поля, генерируемые портативными приемо-передающими радиостанциями или другими устройствами | Незатухающие колебания в диапазоне частот 80—1000 МГц.<br>ГОСТ Р 50008 | 1<br>2<br>3<br>4  | 1<br>3<br>10<br>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> |   |  |                   |                                      |

Т а б л и ц а 16 — Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

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



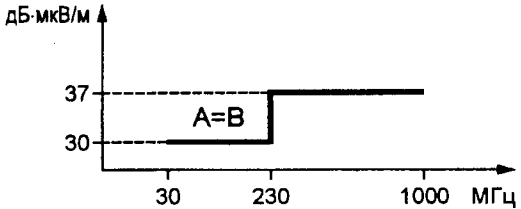
Окончание таблицы 16

| 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>П р и м е ч а н и е — Таблица распространяется на помехи от переходных процессов; для непрерывных (длительных) помех всегда используется критерий А (отсутствие влияния).</p> |                                    |                            |

Т а б л и ц а 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:<br>500 мВпп<br>50 мВпп | А<br>В |
| Напряжение радиочастотных помех. ГОСТ 29216         |  | А<br>В |
| Токи радиочастотных помех. ГОСТ 29216               |  | А<br>В |

Окончание таблицы 17

| Испытание  | Диапазон частот и допустимые пределы  | Класс  |
|--|---|--------|
| Радиочастотные помехи<br>ГОСТ 29216  |  <p data-bbox="575 592 1099 650">A: предельное расстояние измерения — 30 м.<br/>B: предельное расстояние измерения — 10 м</p> | A<br>B |
| <p>Обозначение: мВ<sub>пп</sub> — 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.

Напряжение 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.

Т а б л и ц а 18 — Классы выдерживаемого напряжения

| Класс                                     | Выдерживаемые напряжения промышленной частоты (среднее квадратическое значение), кВ—60с | Напряжение импульса 1,0/50 мкс, кВ |
|---|---|------------------------------------|
| VW1<br>VW2<br>VW3<br>VWx<br>(специальный) | 0,5<br>1,0<br>2,5<br>—  | 1<br>2<br>5<br>—                   |

### Примечания

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.

2 Значения величин относятся к нормальным атмосферным условиям, для других условий испытаний используются надлежащие корректирующие коэффициенты.

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.

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. Гаврищук*  
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 1062. Зак. 1347л

---

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