ГОСТ Р 50007—92

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОВМЕСТИМОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ

УСТОЙЧИВОСТЬ К МИКРОСЕКУНДНЫМ ИМПУЛЬСНЫМ ПОМЕХАМ БОЛЬШОЙ ЭНЕРГИИ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

68 руб. БЗ 9—92/942

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.3.002.5.001.4:006.354 Группа Э02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная УСТОЙЧИВОСТЬ К МИКРОСЕКУНДНЫМ ИМПУЛЬСНЫМ ПОМЕХАМ БОЛЬШОЙ ЭНЕРГИИ

Технические требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment. Microsecond impulse disturbance immunity. Technical requirements and test methods

ГОСТ Р 50007—92

ОКСТУ 0024

Дата введения 01.07.93

Настоящий стандарт распространяется на электротехнические, радиоэлектронные и электронные изделия, оборудование и аппаратуру (далее в тексте — ТС).

Стандарт устанавливает технические требования к вновь разрабатываемым, изготавливаемым, модернизируемым и импортируемым ТС в части степеней жесткости испытаний и методы испытаний на устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии (МИП), образуемым в цепях электропитания переходными процессами от молниевых разрядов и различного рода переключений.

Технические требования установлены для нескольких степеней жесткости испытаний в зависимости от условий эксплуатации ТС.

Стандарт относится к группе государственных стандартов, регламентирующих устойчивость ТС к электромагнитным помехам различного вида, разработанных на основе стандартов МЭК 801/1000—4.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

Требования и методы, изложенные в стандарте, не распространяются на испытания прочности изоляции ТС.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения — по ГОСТ Р 50397, ГОСТ Р 50416.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ТС должны сохранять работоспособность в условиях эксплуатации при воздействии МИП на цепи электропитания. Основные механизмы генерации МИП указаны в приложении 1.

Издание официальное

© Издательство стандартов, 1993

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

1.2. Для определения качества функционирования ТС при воздействии МИП необходимо подвергать их испытаниям на устойчивость к МИП с регламентированными значениями параметров (далее в тексте — испытания).

1.3. Степени жесткости испытаний выбирают в соответствии с требованиями настоящего стандарта с учетом условий эксплуатации ТС конкретных типов.

1.4. Степени жесткости испытаний и критерии качества функционирования ТС при испытаниях должны быть установлены в стандартах и (или) ТУ на ТС конкретного типа.

1.5. Испытания проводят:

серийно выпускаемых ТС — при сертификационных, периодических и типовых испытаниях;

разрабатываемых ТС — при приемочных испытаниях;

импортируемых ТС — при сертификационных испытаниях.

1.6. Порядок отбора образцов — по ГОСТ 29073.

1.7. Сертификация ТС на соответствие требованиям устойчивости к МИП — по РД 50—697, порядок проведения сертификационных испытаний — по ГОСТ 29037.

2. СТЕПЕНИ ЖЕСТКОСТИ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Для испытаний ТС устанавливают степени жесткости испытаний, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Степень жесткости испытаний	Амплитуда импульса напряжения на ненагруженном выходе испытательного генератора, кВ
1	0,5
2	1,0
3	2,0
4	4,0
5	По согласованию между потребителем и производителем

Классификация условий эксплуатации ТС приведена в приложении 2.

Рекомендации по выбору степеней жесткости испытаний приведены в приложении 3.

3. ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.1. Состав испытательного оборудования

Испытательное оборудование включает:

испытательный генератор для создания импульса напряжения длительностью 50 мкс с длительностью фронта 1 мкс при холостом ходе и импульса тока длительностью 16 мкс с длительностью фрон-

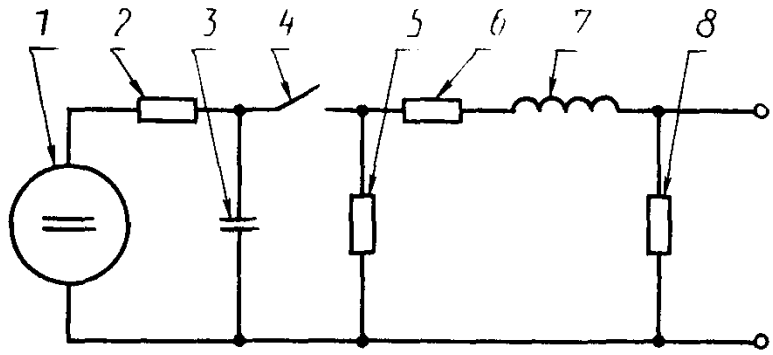
та 6,4 мкс на короткозамкнутом выходе (далее в тексте — ИГ МИП);

устройства связи-развязки для цепей электропитания переменного и постоянного тока.

3.2. **Характеристики ИГ МИП**

Упрощенная схема ИГ МИП приведена на черт. 1.

Упрощенная схема ИГ МИП



1 — источник высокого напряжения; *2* — зарядный резистор; *3* — зарядный конденсатор; *4* — коммутирующий ключ; *5*, *8* — резисторы, формирующие длительность импульса; *6* — резистор, определяющий внутреннее сопротивление; *7* — индуктивность, формирующая длительность фронта импульса

Черт. 1

Характеристики ИГ МИП должны быть следующими:

параметры импульсов напряжения при холостом ходе (сопротивление нагрузки не менее 10 кОм):

длительность фронта импульсов	— 1 мкс ±30%;
длительность импульсов	— 50 мкс ±20%;
амплитуда импульсов	— (0,5—4,0) кВ ±10%;
форма импульса	— в соответствии с черт. 2;
полярность	— положительная и отрицательная

параметры импульсов тока при коротком замыкании (сопротивление нагрузки не более 0,1 Ом):

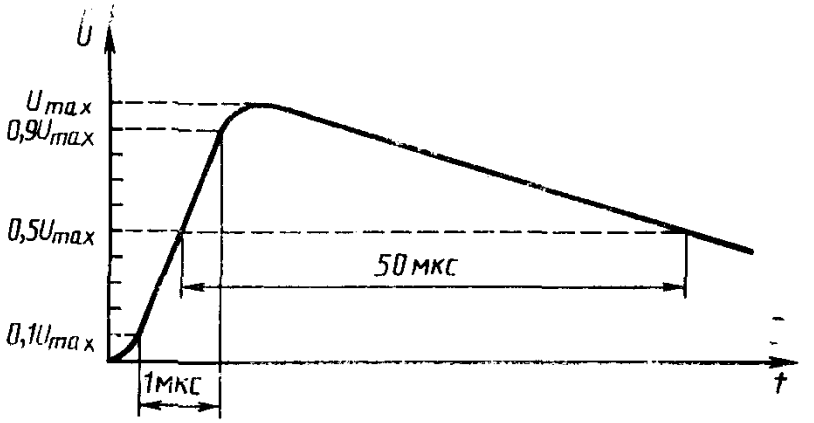
длительность фронта импульсов	— 6,4 мкс ±30%;
длительность импульсов	— 16 мкс ±20%;
амплитуда импульсов	— (0,25—2,0) кА ±10%;
форма импульса	— в соответствии с черт. 3;
эффективное внутреннее сопротивление	— 2 Ом ±25%;
сдвиг импульсов напряжения (тока) по фазе по отношению к переменному напряжению в сети питания	— от 0 до 360°;
интервал между импульсами	— не менее 1 мин.

Выход ИГ МИП должен быть незаземленным.

Примечание. Эффективное внутреннее сопротивление ИГ МИП вычисляют как отношение амплитуды импульса напряжения на выходе генератора при холостом ходе к амплитуде импульса тока при короткозамкнутом выходе.

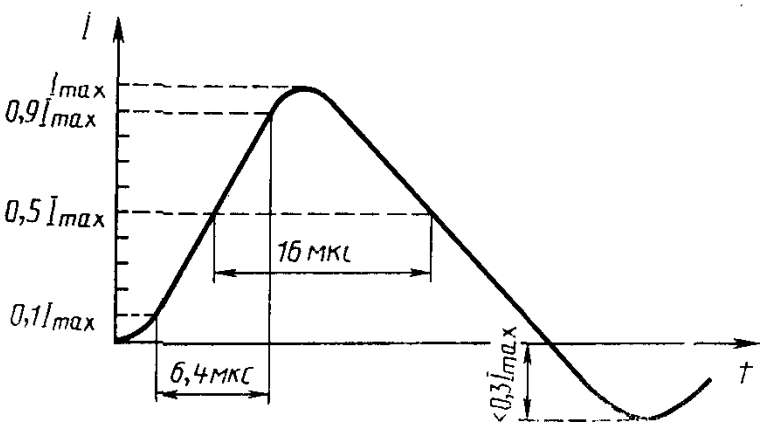
Напряжение и напряженность поля индустриальных радиопомех, создаваемых включенным ИГ при отсутствии генерации МИП, не должны превышать значений, установленных «Общесоюзными нормами допускаемых индустриальных радиопомех» (Нормы 8—72).

Форма импульса напряжения при холостом ходе ИГ МИП



Черт. 2

Форма импульса тока на короткозамкнутом выходе ИГ МИП

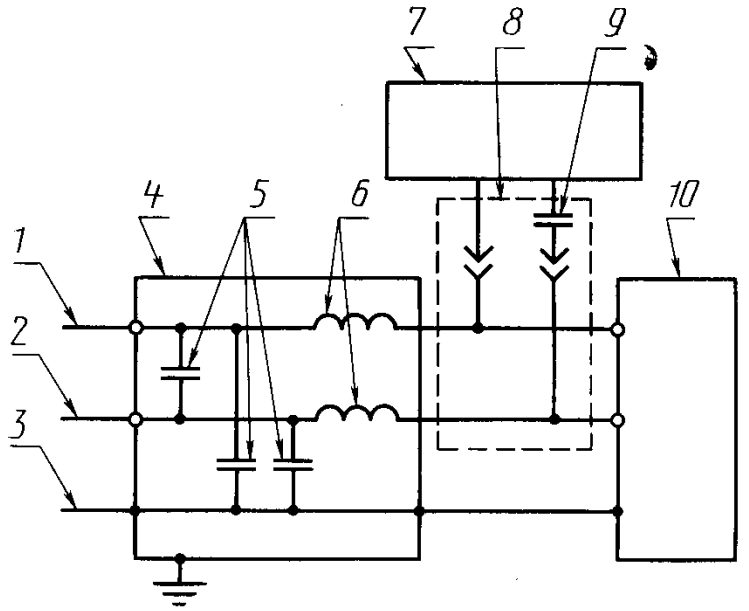


Черт. 3

3.3. Характеристики устройств связи-развязки для цепей электропитания переменного и постоянного тока

Схемы устройств связи-развязки с емкостной передачей испытательных импульсов на испытуемое ТС (ИТС), питание которого осуществляется от однофазной сети электропитания переменного тока и сети постоянного тока, приведены на черт. 4, 5, от трехфазной сети электропитания — на черт. 6, 7.

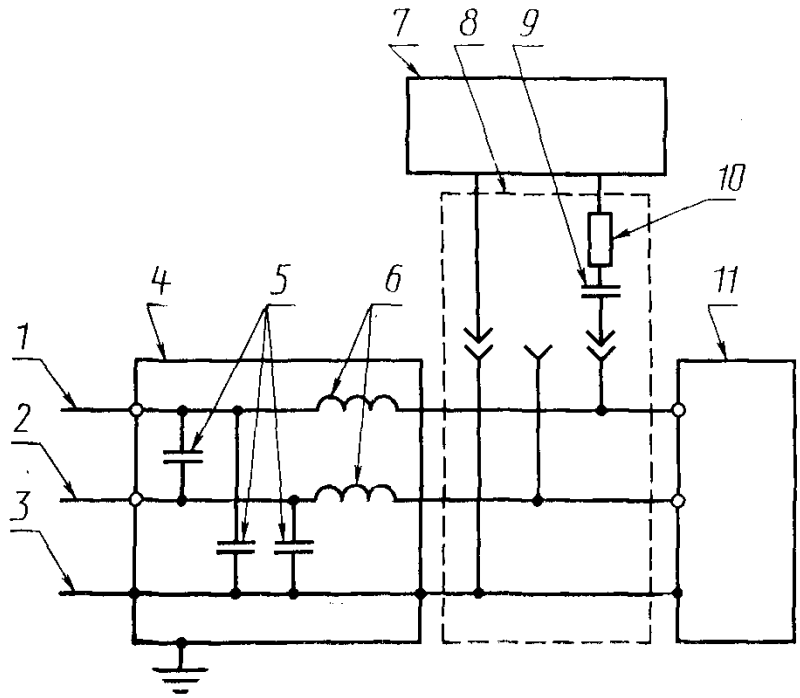
Схема устройства связи-развязки с емкостной передачей испытательных импульсов по схеме «провод—провод» на ИТС, питание которого осуществляется от однофазной сети переменного тока или сети постоянного тока



1, *2*, *3* — фазный, нейтральный и защитный провода сети электропитания соответственно; *4* — устройство развязки; *5* — конденсаторы развязки; *6* — индуктивности развязки; *7* — ИГ МИП; *8* — устройство связи; *9* — конденсатор связи; *10* — ИТС

Черт. 4

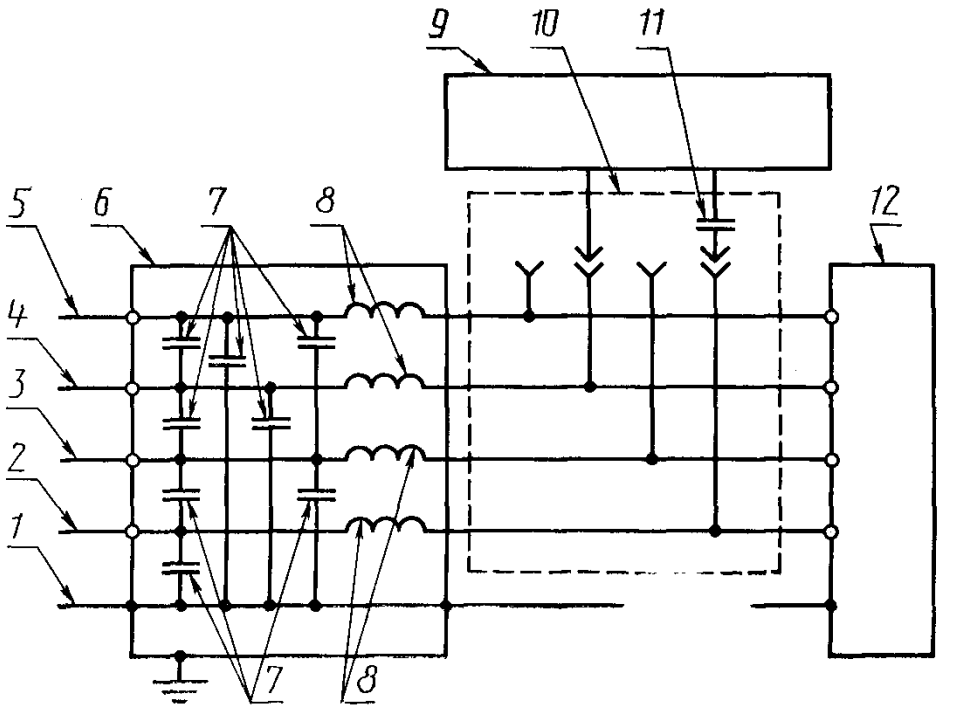
Схема устройства связи-развязки с емкостной передачей испытательных импульсов по схеме «провод—земля» на ИТС, питание которого осуществляется от однофазной сети переменного тока или сети постоянного тока



1, *2*, *3* — фазный, нейтральный и защитный провода сети электропитания соответственно; *4* — устройство развязки; *5* — конденсаторы развязки; *6* — индуктивности развязки; *7* — ИГ МИП; *8* — устройство связи; *9* — конденсатор связи; *10* — резистор связи; *11* — ИТС

Черт. 5

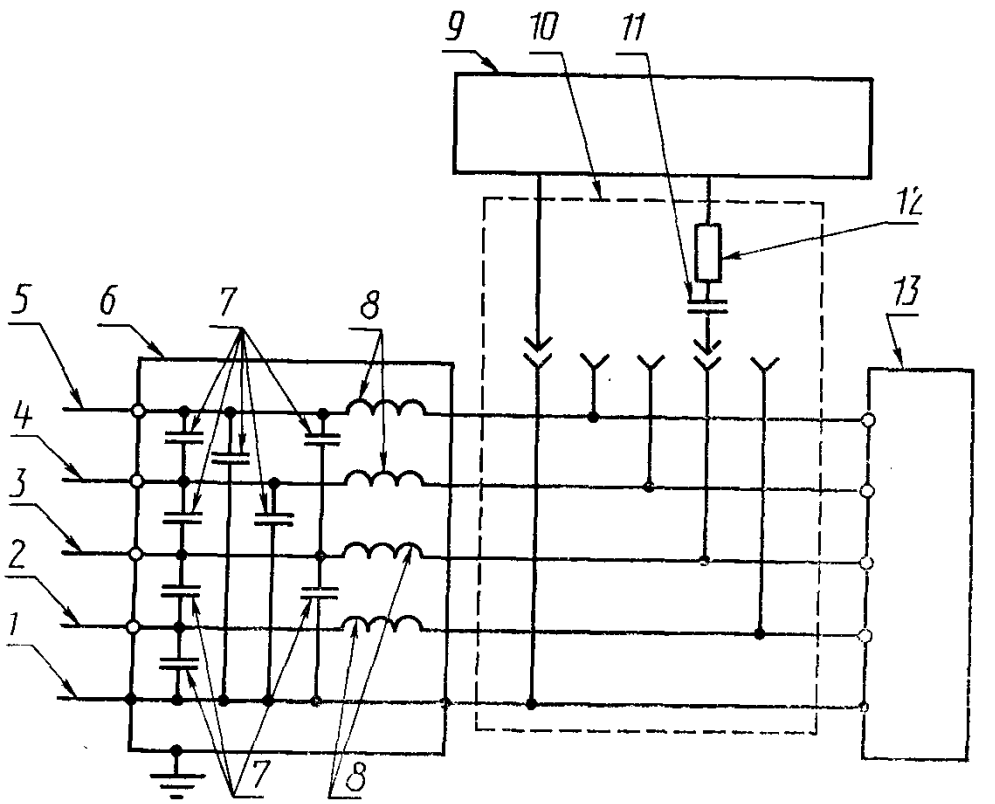
Схема устройства связи-развязки с емкостной передачей испытательных импульсов по схеме «провод—провод» на ИТС, питание которого осуществляется от трехфазной сети переменного тока



1, *2*, *3*, *4*, *5* — защитный, нейтральный и фазные провода сети электропитания соответственно; *6* — устройство развязки; *7* — конденсаторы развязки; *8* — индуктивности развязки; *9* — ИГ МИП; *10* — устройство связи; *11* — конденсатор связи; *12* — ИТС

Черт. 6

Схема устройства связи-развязки с емкостной передачей испытательных импульсов по схеме «провод—земля» на ИТС, питание которого осуществляется от трехфазной сети переменного тока



1, 2, 3, 4, 5 — защитный, нейтральный и фазные провода сети электропитания соответственно; *6* — устройство развязки; *7* — конденсаторы развязки; *8* — индуктивности развязки; *9* — ИГ МИП; *10* — устройство связи; *11* — конденсатор связи; *12* — резистор связи; *13* — ИТС

Черт. 7

Характеристики устройства связи-развязки должны быть следующими:

емкость конденсатора связи:

при передаче испытательных импульсов по схеме «провод — провод» — 18 мкФ;

при передаче испытательных импульсов по схеме «провод — земля» — 9 мкФ;

сопротивление резистора связи (резистор связи применяется только при передаче испытательных импульсов по схеме «провод — земля») — 10 Ом;

индуктивность развязки — 20 мГн.

Амплитуда перекрестной помехи от испытательного импульса на проводах цепей, не подвергаемых воздействию, не должна превышать 15 % от значения амплитуды испытательного импульса напряжения при отсоединенном от сети ИТС.

Амплитуда помехи от испытательного импульса на входах устройства развязки при отсоединенных сети питания и ИТС не долж-

на превышать 10 % от значения амплитуды испытательного импульса напряжения и (или) двойного амплитудного значения напряжения сети.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Условия проведения испытаний

4.1.1. Испытания проводят в условиях испытательных лабораторий (центров) и на месте эксплуатации ИТС. Приемочные и сертификационные испытания ТС на соответствие требованиям устойчивости к МИП проводят только в условиях испытательных лабораторий (центров).

4.1.2. При проведении испытаний ИТС должно функционировать непрерывно.

4.1.3. При испытаниях выбирают режим функционирования ИТС из предусмотренных технической документацией на ИТС, обеспечивающий наибольшую восприимчивость к воздействию МИП.

4.1.4. При применении для контроля функционирования ИТС при испытаниях вспомогательных ТС они должны быть защищены от воздействия МИП.

4.1.5. Отсутствующие источники необходимых для функционирования ИТС сигналов заменяют имитаторами.

4.1.6. Испытания проводят в нормальных климатических условиях в соответствии с требованиями ГОСТ 15150.

4.1.7. Электромагнитная обстановка в испытательной лаборатории (центре) и на месте эксплуатации ИТС не должна влиять на результаты испытаний.

4.1.8. Испытания проводят в соответствии с программой и методикой, в которых устанавливают:

оборудование, входящее в состав ИТС;

степень жесткости испытаний;

применяемый испытательный генератор и другое испытательное оборудование;

полярность испытательных импульсов (положительная и отрицательная) и необходимое количество испытательных импульсов (не менее пяти импульсов каждой полярности):

частоту повторения импульсов (не более 1 имп/мин);

условия и режимы работы ИТС во время испытаний, используемые программные средства;

сдвиг испытательных импульсов по фазе относительно переменного напряжения в сети питания;

наиболее важные особенности подключения ИТС.

4.2. Передача МИП на ИТС

4.2.1. ИТС должно быть установлено и подключено к цепям электропитания, ввода-вывода и заземления в соответствии с тех-

нической документацией изготовителя. Дополнительное заземление не допускается.

4.2.2. Испытательные импульсы подают на цепи питания ИТС через емкостное устройство связи (см. черт. 4, 5, 6, 7).

4.2.3. Испытательные импульсы должны генерироваться в моменты перехода переменного напряжения в сети электропитания ИТС через нулевое и амплитудное (положительное и отрицательное) значения, если в стандарте или ТУ на ТС конкретного типа не установлено иное требование.

4.2.4. Испытательное напряжение повышают плавно или ступенчато без превышения регламентированного максимального значения. При этом качество функционирования ИТС должно быть подтверждено при всех степенях жесткости более низких, чем заданная, а также при заданной степени жесткости испытаний.

5. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Критерии качества функционирования ТС при испытаниях — по ГОСТ 29073 и ГОСТ 29280.

5.2. Требования НТД по устойчивости к МИП считают выполненными, если при проведении испытаний все представленные образцы ТС по качеству функционирования соответствуют требованиям НТД.

6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. ИГ МИП и устройства связи-развязки должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.3.

6.2. Испытания ТС на устойчивость к МИП должны проводиться с соблюдением требований безопасности, установленных в ГОСТ 12.3.019, а также в государственных стандартах на группы (типы) ТС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГЕНЕРАЦИИ МИП

1. **Молниевые разряды**

Процессы образования МИП при молниевых разрядах сводятся к следующему:

при непосредственном ударе молнии в наружную (вне здания) цепь МИП образуется вследствие протекания большого тока разряда по наружной цепи и цепи заземления;

при косвенном ударе молнии (внутри облака или между облаками) может индуцироваться напряжение и (или) ток в проводниках наружных и (или) внутренних цепей;

при ударе молнии поблизости от наружной цепи образуется электромагнитное поле, которое может индуцировать напряжение на проводники этой цепи;

при ударе молнии в грунт разрядный ток, протекая по земле, может создать разность потенциалов в системе заземления ТС.

2. **Коммутационные переходные процессы**

Коммутационные переходные процессы в системах могут быть вызваны:

переключениями в первичных системах энергоснабжения;

коммутационной активностью или скачками нагрузки во вторичных системах электропитания;

резонансными колебаниями напряжения в цепях, обусловленными работой таких переключающих приборов, как тиристоры;

неисправностями в системах электроснабжения такими, как короткие замыкания и дуговые разряды в цепях заземления оборудования.

3. **Срабатывание средств защиты**

Быстрые изменения напряжения или тока, образующиеся вследствие срабатывания средств защиты, могут индуцировать МИП в цепях электропитания ТС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

КЛАССИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТС

Класс 0

Электромагнитная обстановка характеризуется следующими признаками:

ТС установлены в специальном помещении;

все введенные извне кабели снабжены защитой от перенапряжений;

ТС подсоединены к эффективной системе заземления, на которую не оказывают существенного влияния энергетические установки и молниевые разряды, или снабжены автономными средствами электропитания;

напряжение МИП не превышает 25 В.

Класс 1

Электромагнитная обстановка характеризуется следующими признаками:

все введенные извне кабели снабжены защитой от перенапряжений;

ТС подсоединены к заземляющей магистрали, на которую не оказывают существенного влияния энергетические установки и молниевые разряды;

электропитание электронного оборудования отделено от электропитания другого оборудования;

операции переключения могут создавать напряжения помех внутри помещения;

напряжение МИП не превышает 500 В.

Класс 2

Электромагнитная обстановка характеризуется следующими признаками:

кабели, содержащие цепи электронного и электротехнического оборудования, разделены;

ТС подсоединены с помощью разделенных заземляющих шин к системе заземления энергетического оборудования, которая может подвергаться влиянию напряжений помех, образованных как самим оборудованием, так и молниевыми разрядами;

электропитание ТС развязано от других питающих цепей, как правило, специальными питающими трансформаторами;

напряжение МИП не превышает 1 кВ.

Класс 3

Электромагнитная обстановка характеризуется следующими признаками:

кабели, содержащие цепи электронного и электротехнического оборудования, проложены параллельно;

ТС подсоединены к общей с энергетическим оборудованием системе заземления, которая может подвергаться существенному влиянию помех, образованных как самим оборудованием, так и молниевыми разрядами;

токи от коротких замыканий, операций переключения и молниевых разрядов могут образовывать в системе заземления напряжения помех с относительно большой амплитудой;

защищенное электронное оборудование и менее чувствительное электрическое оборудование подсоединены к одной и той же сети электропитания;

кабели межсоединений могут частично прокладываться за пределами здания рядом с заземляющими шинами;

оборудование содержит коммутируемые индуктивные нагрузки, не снабженные помехоподавляющими средствами;

напряжение МИП не превышает 2 кВ.

Класс 4

Электромагнитная обстановка характеризуется следующими признаками:

многопроводные кабели содержат цепи электронного и электротехнического оборудования;

ТС подсоединены к системе заземления энергетического оборудования, которая может подвергаться влиянию помех, образованных как самим оборудованием, так и молниевыми разрядами;

токи от коротких замыканий, операций переключения в сетях электропитания и молниевых разрядов могут образовывать в системе заземления напряжения МИП с относительно большими амплитудами;

сеть электропитания может быть общей для электронного и электротехнического оборудования;

кабели выходят за пределы здания в том числе к высовольтному оборудованию.

Отсутствует специально спроектированная заземляющая система для электронного оборудования;

напряжение МИП не превышает 4 кВ.

Класс 5

Электромагнитная обстановка характеризуется следующими признаками:

ТС подключены к наземным энергетическим линиям малонаселенных районов;

все кабели и линии снабжены первичной защитой от перенапряжений;

электронное оборудование не имеет распределенной заземляющей системы;

напряжение МИП, вызванных короткими замыканиями и молниевыми разрядами, может быть экстремально высоким, если не применены средства защиты.

Класс 6

Особые условия эксплуатации, которые оговаривают в стандартах и (или) ТУ на ТС.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

ВЫБОР СТЕПЕНИ ЖЕСТКОСТИ ИСПЫТАНИЙ

Степени жесткости испытаний целесообразно устанавливать применительно к классам условий эксплуатации ТС, приведенным в приложении 2, с учетом рекомендаций, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Класс условий эксплуатации	Степень жесткости испытаний при схеме передачи МИП	
	«провод—провод» (черт. 4, 6)	«провод—земля» (черт. 5, 7)
0	—	—
1	—	1
2	1	2
3	2	3
4	3	4
5	По согласованию между потребителем и производителем	

Примечание. Знак «—» означает, что испытания не проводят.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в области электромагнитной совместимости технических средств (ТК 30)

РАЗРАБОТЧИКИ

И. С. Гурвич, д-р техн. наук, **Б. Н. Файзулаев**, д-р техн. наук (руководители разработки); **В. А. Драбкин**, канд. техн. наук; **Б. А. Корнеев**, канд. техн. наук; **В. С. Кармашев**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 15.07.92 № 696

3. Срок проверки — 1998 г.
Периодичность проверки — 5 лет

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 12.2.007.3—75	6.1
ГОСТ 12.3.019—80	6.2
ГОСТ 15150—69	4.1.6
ГОСТ 29037—91	1.7
ГОСТ 29073—91	1.6, 5.1
ГОСТ 29280—92	5.1
ГОСТ Р 50397—92	Вводная часть
ГОСТ Р 50416—92	Вводная часть
РД 50—697—90	1.7
Нормы 8—72	3.2
МЭК 801/1000—4	Вводная часть

Редактор *И. И. Зайончковская*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Н. Д. Чехотина*

Сдано в набор 13.21.92. Подп. в печ. 25.12.92. Усл. печ. л. 1,0. Усл. кр.-отт. 1,0. Уч.-изд. л. 0,78. Тир. 297 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2681

gost.e-ecolog.ru