

ГОСТ 28751—90

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

---

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ.  
КОНДУКТИВНЫЕ ПОМЕХИ  
ПО ЦЕПЯМ ПИТАНИЯ**

ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

Издание официальное

БЗ 10—2003

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й    С Т А Н Д А Р Т****Электрооборудование автомобилей****ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ.  
КОНДУКТИВНЫЕ ПОМЕХИ ПО ЦЕПЯМ ПИТАНИЯ****Требования и методы испытаний****ГОСТ  
28751—90**

Electrical equipment for vehicles. Electromagnetic compatibility.

Electrical disturbance by conduction along supply lines.

Requirements and test methods

МКС 33.100

43.040.10

ОКП 45 7300

Дата введения **01.01.92**

Настоящий стандарт распространяется на вновь проектируемые электронные и электрические изделия (далее — изделия), предназначенные для работы на автотранспортных средствах, и устанавливает требования к их электромагнитной совместимости по кондуктивным помехам в бортовых сетях с номинальным напряжением 12 и 24 В, а также методы испытаний.

Стандарт не устанавливает методы испытаний для источников радиопомех по СТ СЭВ 784 (ГОСТ 16842\*).

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1.1. Электромагнитная совместимость изделий характеризуется помехоустойчивостью к кондуктивным помехам бортовой сети автомобиля, а также уровнем собственных кондуктивных помех, измеряемых на выводах питания.

Требования к электромагнитной совместимости следует устанавливать дифференцированным способом в соответствии с требованиями настоящего стандарта. Основными факторами при этом должны являться условия применения, а также функции, которые изделия должны выполнять в автомобиле. При выполнении этих требований изделия считаются совместимыми.

Проверку соответствия изделия требованиям настоящего стандарта следует проводить при постановке изделий на производство, а также при изменении конструкции изделий или технологии изготовления, если эти изменения могут оказать влияние на требования к их электромагнитной совместимости.

1.2. Помехоустойчивость изделия характеризуется функциональным состоянием изделия во время и после воздействия испытательных импульсов.

1.2.1. Форма и параметры испытательных импульсов, которые должны применяться для определения помехоустойчивости изделий, приведены в п. 3.6.

1.2.2. С целью дифференцированного подхода к требованиям помехоустойчивости изделий установлены 4 степени жесткости воздействия испытательными импульсами, которые приведены в п. 2.2. Это позволит учесть различные уровни напряжения помех в бортовых сетях автомобилей при установлении требований к помехоустойчивости изделия или характеризовать свойства изделий путем применения различных степеней помехоустойчивости.

\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51320—99.

1.2.3. В зависимости от требований к функциональному состоянию изделия во время и после воздействия испытательных импульсов устанавливаются следующие функциональные классы:

А — все функции изделий выполняются во время и после воздействия испытательных импульсов;

В — все функции изделий выполняются во время воздействия испытательных импульсов, однако значения одного или нескольких параметров могут выходить за пределы допусков. После воздействия значения всех параметров восстанавливаются;

С — одна или несколько функций изделий не выполняются во время воздействия испытательных импульсов, однако после воздействия работоспособность изделия восстанавливается;

Д — одна или несколько функций не выполняются во время воздействия испытательных импульсов. После воздействия работоспособность изделия восстанавливается простой управляющей операцией;

Е — одна или несколько функций не выполняются во время воздействия испытательных импульсов, после окончания воздействия работоспособность изделия не восстанавливается без проведения ремонта.

**Примечание.** Снижение работоспособности по классу С допускается для таких изделий, которые при наличии в бортовой сети определенных видов электромагнитных помех необязательно должны функционировать.

Снижение работоспособности по классу D допускается для изделий, для которых защита против определенных видов электромагнитных помех экономически не оправдана.

Класс Е предусматривается для оформления результатов испытаний.

1.3. Уровень собственных помех изделий характеризуется:

- 1) видом собственных помех;
- 2) степенью эмиссии помех.

1.3.1. Собственные помехи подразделяются на следующие виды:

1 — отрицательные импульсы напряжения помех с длительностью импульсов

$0,1 \text{ мкс} < t_d \leq 2 \text{ мс}$ ;

2 — положительные импульсы напряжения помех с длительностью импульсов

$0,1 \text{ мкс} < t_d \leq 0,05 \text{ мс}$ ;

3 — импульсы напряжения помех с длительностью импульсов  $t_d \leq 0,1 \text{ мкс}$ .

1.3.2. Степень эмиссии помех определяет требования к уровню помех изделия с учетом помехоустойчивости других электронных систем автомобиля при соблюдении интервала помех не менее 3 дБ.

Установлено 4 степени эмиссии помех.

Предельные значения амплитуд помех в зависимости от соответствующих степеней эмиссии приведены в п. 2.3.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

2.1. Требования к электромагнитной совместимости изделий устанавливаются в стандартах и технической документации на конкретные виды изделий. При этом необходимо указывать данные:

по помехоустойчивости:

- 1) используемые виды испытательных импульсов;
- 2) степени жесткости воздействия;
- 3) требуемые функциональные классы изделия для каждого испытательного импульса;
- 4) число применяемых импульсов (для однократных при необходимости);

по допустимому уровню собственных помех:

- 1) виды собственных помех;
- 2) степени эмиссии помех.

Примеры оформления требований к электромагнитной совместимости изделий приведены в табл. 1.

| Требования к помехоустойчивости |                   |                          |   |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------|---|
| Испытательный импульс           | Степень жесткости | Функциональное состояние | Примечание  |
| 1a                              | Не требуется      | —                        | Прибор непосредственно соединен с аккумуляторной батареей |
| 1b                              | Не требуется      | —                        |   |
| 2                               | Не требуется      | —                        |   |
| 3a                              | III               | A                        | —   |
| 3b                              | III               | A                        | —   |
| 4                               | IV                | C                        | 10 импульсов  |
| 5                               | I                 | D                        | Выключить прибор, затем снова включить                    |
| 6                               | Не требуется      | —                        | —   |
| 7                               | Не требуется      | —                        | —   |

Продолжение табл. 1

| Требования к уровню собственных помех |                       |   |
|---------------------------------------|-----------------------|---|
| Вид собственных помех                 | Степень эмиссии помех | Примечание  |
| 1                                     | I                     | При размыкании рабочего напряжения допускается степень эмиссии II |
| 2                                     | I                     |   |
| 3                                     | II                    | —   |

2.2. Для испытания изделий на помехоустойчивость при различных степенях жесткости следует применять указанные в табл. 2 пиковые значения напряжения испытательных импульсов, указанных в п. 3.6.

Таблица 2

| Испытательный импульс | Пиковое значение напряжения $U_s$ , В |       |       |       |                         |      |      |       |
|-----------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------|------|------|-------|
|                       | для бортовых сетей 12 В               |       |       |       | для бортовых сетей 24 В |      |      |       |
|                       | При степени жесткости                 |       |       |       |                         |      |      |       |
|                       | I                                     | II    | III   | IV    | I                       | II   | III  | IV    |
| 1a                    | −25                                   | −50   | −75   | −100  | −50                     | −100 | −150 | −200  |
| 1b                    | —                                     | —     | —     | —     | −275                    | −550 | −825 | −1100 |
| 2                     | +25                                   | +50   | +75   | +100  | +25                     | +50  | +75  | +100  |
| 3a                    | −25                                   | −50   | −100  | −150  | −35                     | −70  | −140 | −200  |
| 3b                    | +25                                   | +50   | +75   | +100  | +35                     | +70  | +140 | +200  |
| 4                     | −4                                    | −5    | −6    | −7    | −5                      | −10  | −14  | −16   |
| 5                     | +26,5                                 | +46,5 | +66,5 | +86,5 | +70                     | +113 | +156 | +200  |
| 6                     | −50                                   | −100  | −200  | −300  | —                       | —    | —    | —     |
| 7                     | −20                                   | −40   | −60   | −80   | —                       | —    | —    | —     |

2.3. Уровни собственных помех при заданных степенях эмиссии помех не должны превышать указанных в табл. 3 пиковых значений напряжения.

Таблица 3

| Вид<br>собствен-<br>ных<br>помех | Пиковое значение напряжения $U_{sp}$ , В |     |     |      |                         |     |      |      |
|----------------------------------|--|-----|-----|------|-------------------------|-----|------|------|
|                                  | для бортовых сетей 12 В                  |     |     |      | для бортовых сетей 24 В |     |      |      |
|                                  | При степени эмиссии помех                |     |     |      |                         |     |      |      |
|                                  | I  | II  | III | IV   | I                       | II  | III  | IV   |
| 1                                | —15                                      | —35 | —50 | —70  | —35                     | —70 | —105 | —140 |
| 2                                | +15                                      | +35 | +50 | +70  | +15                     | +35 | +50  | +70  |
| 3                                | —15                                      | —35 | —70 | —100 | —25                     | —45 | —100 | —140 |
|                                  | +15                                      | +35 | +50 | +70  | +25                     | +45 | +100 | +140 |

### 3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Измерения и испытания электромагнитной совместимости изделий следует проводить в условиях, установленных в стандартах на изделия конкретных типов.

При измерениях и испытаниях в лабораторных условиях значения рабочих напряжений должны соответствовать указанным в табл. 4.

Испытание изделия следует проводить при температуре окружающей среды  $(23 \pm 5)$  °С для объекта испытания, если иное не установлено в стандартах на изделия конкретных типов.

Таблица 4

В вольтах

| Номинальное напряжение | Рабочее напряжение |
|------------------------|--------------------|
| 12                     | 13,5±0,5           |
| 24                     | 27,0±1,0           |

Примечание. Значения рабочего напряжения соответствуют среднему напряжению бортовой сети при работающем двигателе.

Порядок проведения измерений и испытаний произвольный. В случае, когда для всех испытаний применяют малое количество объектов испытания, необходимо исключить возможное накопление эффектов от отдельных испытаний.

Необходимое число объектов испытаний должно быть установлено в стандартах на конкретные изделия.

3.2. Измерения уровня собственных помех должны определить значения кондуктивных помех в цепях питания и управления изделий и проверить соблюдение предельно допустимых значений.

Для обеспечения сравнимости результатов натуральных и лабораторных измерений последние следует проводить с использованием стандартного эквивалента бортовой сети.

3.3. Для измерения собственных помех следует применять запоминающий осциллограф со следующими параметрами:

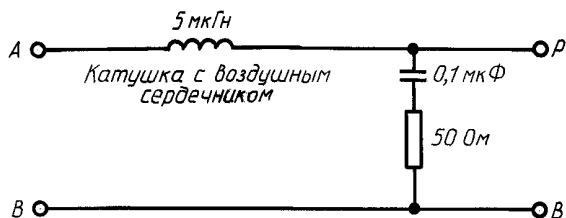
- 1) ширина полосы — 100 МГц;
- 2) скорость записи — 100 см/мкс;
- 3) входная чувствительность — 0,1 В/см;
- 4) точность измерения — не более 10 %.

Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие необходимую точность измерений.

3.4. Для проведения измерений напряжения помех необходимо иметь:

- 1) источник питания;
- 2) силовой выключатель, обеспечивающий свободное от вибрации прерывание рабочего тока;
- 3) эквивалент бортовой сети.

В качестве эквивалента сети применяют пассивный четырехполюсник, схема и параметры которого приведены на черт. 1.

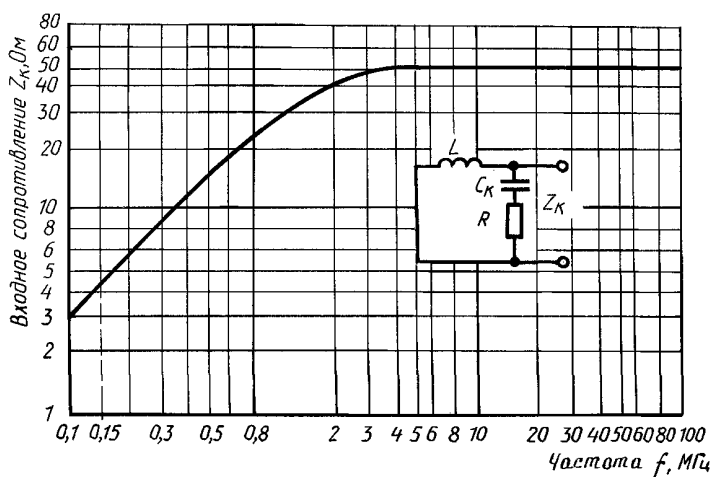


$A$  — вывод электроснабжения;  $B$  — соединение с массой;  $P$  — вывод измеряемого объекта

Черт. 1

Индуктивность эквивалента бортовой сети следует выполнять в виде катушки с воздушным сердечником. Ее активное сопротивление не должно превышать 5 мОм. Эквивалент бортовой сети должен быть сконструирован таким образом, чтобы значение входного сопротивления короткого замыкания на выводе измеряемого объекта  $Z_K$  в диапазоне частот от 0,15 до 100 МГц соответствовало теоретической кривой с погрешностью в пределах  $\pm 10\%$  (черт. 2).

**Значение входного сопротивления короткого замыкания эквивалента бортовой сети как функция частоты**

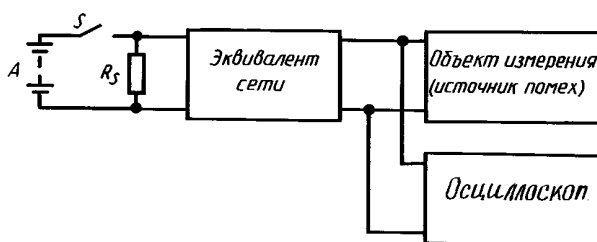


$C_K$  — емкость;  $R$  — сопротивление;  $L$  — индуктивность

Черт. 2

Для измерения напряжения помех исследуемое изделие подключают к источнику питания через эквивалент бортовой сети и силовой выключатель. Соединенный провод между эквивалентом бортовой сети и измеряемым объектом должен быть без изгибов и иметь длину  $(0,5 \pm 0,05)$  м. Осциллоскоп подключают к эквиваленту сети со стороны измеряемого объекта. Схема измерения приведена на черт. 3.

**Схема измерения напряжения помех**



$A$  — аккумулятор;  $S$  — мощный выключатель;  $R_S$  — нагрузочное сопротивление

Черт. 3

Измерения проводят во всех возможных режимах работы, а также при приведении в действие имеющихся элементов управления и при размыкании цепи питания силовым выключателем. После размыкания рабочего напряжения нагрузочный резистор  $R_s$  служит для моделирования активного сопротивления тех потребителей, которые подключены параллельно к изделию в отделенной от источника питания части бортовой сети. Следует применять малоиндуктивный резистор 40 Ом.

Опорным потенциалом при измерении пикового значения напряжения  $U_s$  собственных помех видов 2 и 3 является рабочее напряжение бортовой сети: для вида 1 — «нулевой» потенциал. Длительность импульсов собственных помех  $t_d$  измеряется на уровне 10 % пикового значения амплитуды импульса.

3.5. При проведении испытаний на помехоустойчивость испытуемое изделие подключают к имитатору помех, создающему нормированные испытательные импульсы (п. 3.6) и рабочее напряжение бортовой сети.

Погрешность пикового значения  $U_s$  испытательных импульсов при ненагруженном имитаторе помех должна составлять не более плюс 10 %, для остальных параметров — в пределах  $\pm 10$  %.

Для соединения имитатора помех с испытуемым объектом применяют соединительный провод длиной  $(0,5 \pm 0,05)$  м.

При испытании на помехоустойчивость проверяют функциональное состояние изделия по классам от А до Е в соответствии с п. 1.2.3.

Изделие следует подвергать воздействию испытательных импульсов, являющихся характерными для условий его эксплуатации на автомобиле.

Минимальное количество испытательных импульсов (продолжительность испытания), необходимых для одного испытательного цикла, приведено в табл. 5.

Таблица 5

| Испытательный импульс | Минимальное количество испытательных импульсов (продолжительность испытания) | Интервал между импульсами (серией импульсов), с |
|-----------------------|--|---|
| 1а                    | 5000 импульсов   | От 0,5 до 5                                     |
| 1б                    | 100 импульсов  | От 0,5 до 5                                     |
| 2                     | 5000 импульсов   | От 0,5 до 5                                     |
| 3а                    | 1 ч  | 0,1   |
| 3б                    | 1 ч  | 0,1   |
| 4                     | 1 импульс  | (См. примечание)                                |
| 5                     | 1 импульс  | (См. примечание)                                |
| 6                     | 1 импульс  | (См. примечание)                                |
| 7                     | 1 импульс  | (См. примечание)                                |

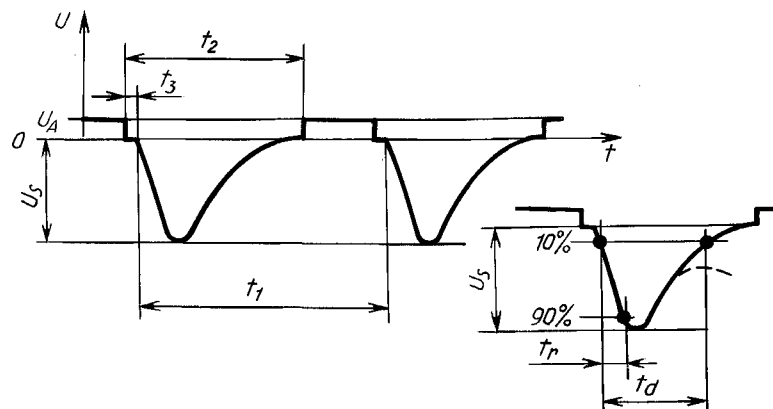
*Примечание.* Для повторного воздействия необходимо обеспечивать интервалы в 1 мин между импульсами.

### 3.6. Испытательные импульсы

#### *Испытательный импульс 1*

Испытательный импульс 1 моделирует переходные процессы, которые возникают при отключении параллельных индуктивных нагрузок. Настоящий испытательный импульс должен применяться для испытания изделий, которые подключаются к бортовой сети таким образом, чтобы при отключении индуктивной нагрузки они остались параллельно подключенными. Форма и параметры импульса 1 приведены на черт. 4.

## Испытательный импульс 1



Параметры при 12 В:

$U_s$  — от 0 до минус 100 В;  
 $R_i = 10$  Ом;  
 $t_d = 2$  мс;  
 $t_r = 1$  мкс;  
 $t_1$  — от 0,5 до 5 с;  
 $t_2 = 200$  мс;  
 $t_3 \leq 100$  мкс

Параметры при 24 В:

испытательный импульс 1а  
 $U_s$  — от 0 до минус 200 В;  
 $R_i$  — от 10 до 50 Ом;  
 $t_d = 2$  мс;  
 $t_r = 3$  мкс;  
 $t_1$  — от 0,5 до 5 с;  
 $t_2 = 200$  мс;  
 $t_3 \leq 100$  мкс

испытательный импульс 1б  
 $U_s$  — от 0 до минус 1100 В;  
 $R_i$  — от 50 до 200 Ом;  
 $t_d = 1$  мс;  
 $t_r = 9$  мкс;  
 $t_1$  — от 0,5 до 5 с;  
 $t_2 = 200$  мс;  
 $t_3 \leq 100$  мкс

Черт. 4

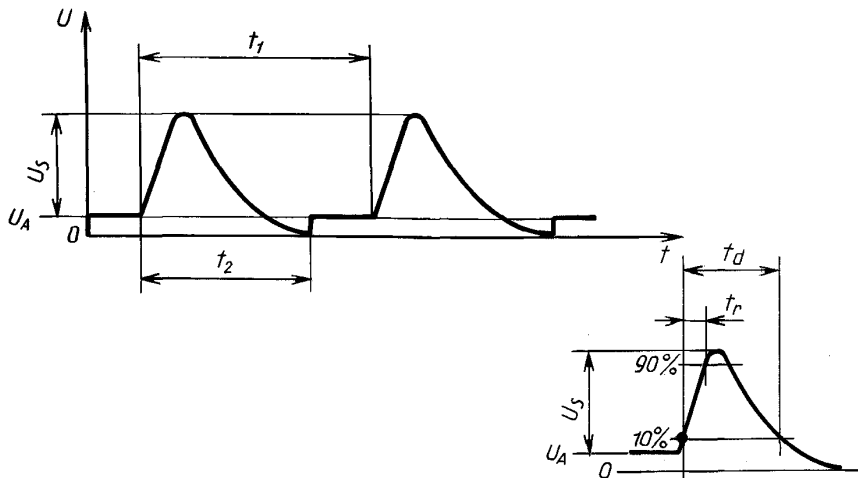
**Примечание.** Время между отключением рабочего напряжения и подачей испытательного импульса  $t_3$  должно быть минимальным.

### Испытательный импульс 2

Испытательный импульс 2 моделирует переходные процессы, которые вызваны внезапным прерыванием тока, подаваемого индуктивным источником в бортовую сеть. Такие переходные процессы возникают, например, когда двигатель постоянного тока, который подключен к тому же выключателю, что и система зажигания, после выключения зажигания из-за механической инерции продолжает работать как генератор. При каждом переключении системы зажигания на отключенном питающем проводе возникает пиковое значение напряжения. Форма и параметры импульса 2 приведены на черт. 5.



## Испытательный импульс 2



Параметры при 12 В:

$U_s$  — от 0 до плюс 100 В;  
 $R_i$  = 10 Ом;  
 $t_1$  — от 0,5 до 5 с;  
 $t_2$  = 200 мс;  
 $t_d$  = 0,05 мс;  
 $t_r$  = 1 мкс.

Параметры при 24 В:

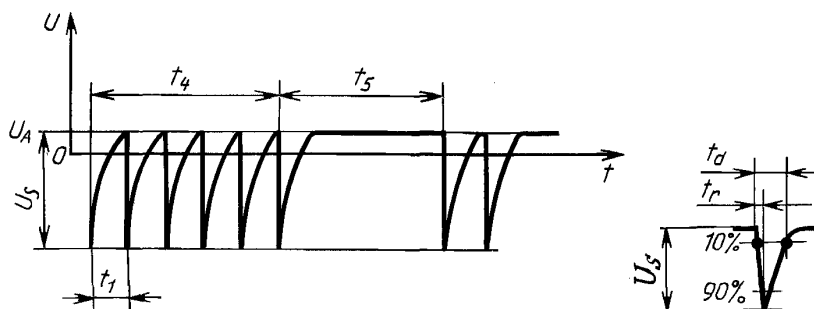
$U_s$  — от 0 до плюс 100 В;  
 $R_i$  — от 10 до 50 Ом;  
 $t_d$  = 0,05 мс;  
 $t_r$  = 1 мкс;  
 $t_1$  — от 0,5 до 5 с;  
 $t_2$  = 200 мс.

Черт. 5

## Испытательные импульсы 3а и 3б

Испытательные импульсы 3а и 3б моделируют пиковые значения напряжений, которые возникают при коммутационных процессах. На параметры этих импульсов оказывают влияние значения распределенных емкостей и индуктивностей бортовой сети. Форма и параметры испытательных импульсов 3а и 3б приведены на черт. 6 и 7.

## Испытательный импульс 3а



Параметры при 12 В:

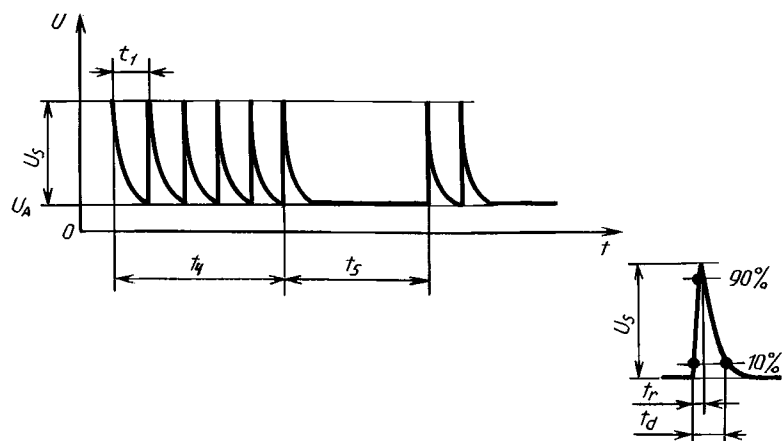
$U_s$  — от 0 до минус 150 В;  
 $R_i$  = 50 Ом;  
 $t_d$  = 0,1 мкс;  
 $t_r$  = 5 нс;  
 $t_1$  = 100 мкс;  
 $t_4$  = 10 мс;  
 $t_5$  = 90 мс.

Параметры при 24 В:

$U_s$  — от 0 до минус 200 В;  
 $R_i$  = 50 Ом;  
 $t_d$  = 0,1 мкс;  
 $t_r$  = 5 нс;  
 $t_1$  = 100 мкс;  
 $t_4$  = 10 мс;  
 $t_5$  = 90 мс.

Черт. 6

## Испытательный импульс 3б



Параметры при 12 В:

$U_s$  — от 0 до плюс 100 В;  
 $R_i = 50$  Ом;  
 $t_d = 0,1$  мкс;  
 $t_r = 5$  нс;  
 $t_1 = 100$  мкс;  
 $t_4 = 10$  мс;  
 $t_5 = 90$  мс.

Параметры при 24 В:

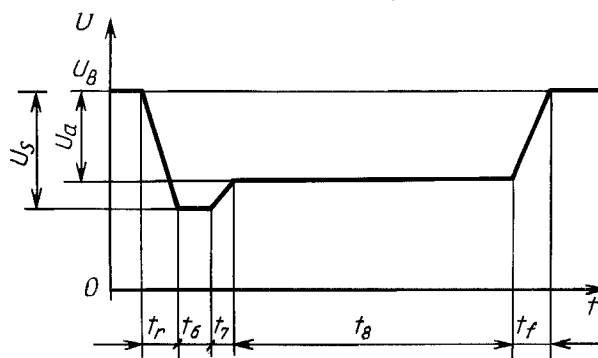
$U_s$  — от 0 до плюс 200 В;  
 $R_i = 50$  Ом;  
 $t_d = 0,1$  мкс;  
 $t_r = 5$  нс;  
 $t_1 = 100$  мкс;  
 $t_4 = 10$  мс;  
 $t_5 = 90$  мс.

Черт. 7

## Испытательный импульс 4

Испытательный импульс 4 моделирует посадку напряжения питания, который вызывается включением стартера двигателя внутреннего сгорания (пульсации при прокручивании стартера не учитываются). Форма и параметры импульса 4 приведены на черт. 8.

## Испытательный импульс 4



Параметры при 12 В:

$U_B = 12$  В;  
 $U_s$  — от минус 4 до плюс 7 В;  
 $U_a$  — от минус 2,5 до минус 6 В, если  $|U_a| < |U_s|$ ;  
 $R_i = 0,01$  Ом;  
 $t_6$  — от 15 до 40 мс<sup>1)</sup>;  
 $t_7 \leq 50$  мс;  
 $t_8$  — от 0,5 до 20 с;  
 $t_r \leq 5$  мс;  
 $t_f$  — от 5 до 100 мс<sup>2)</sup>.

Параметры при 24 В:

$U_B = 24$  В;  
 $U_s$  — от минус 5 до минус 16 В;  
 $U_a$  — от минус 5 до минус 12 В, если  $|U_a| < |U_s|$ ;  
 $R_i = 0,01$  Ом;  
 $t_6$  — от 50 до 100 мс<sup>1)</sup>;  
 $t_7 \leq 50$  мс;  
 $t_8$  — от 0,5 до 20 с;  
 $t_r \leq 10$  мс;  
 $t_f$  — от 10 до 100 мс<sup>2)</sup>.

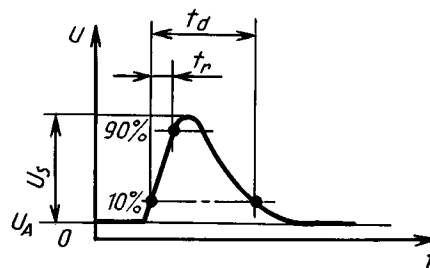
Черт. 8

<sup>1)</sup> Конкретное значение следует устанавливать в зависимости от предусмотренного применения изделия.  
<sup>2)</sup>  $t_f = 5$  мс — типичный случай, когда двигатель внутреннего сгорания начинает работать в конце пускового процесса;  $t_f = 100$  мс — типичный случай, когда двигатель не запускается.

*Испытательный импульс 5*

Испытательный импульс 5 моделирует переходный процесс при режиме сброса нагрузки, а также размыкания аккумуляторной батареи в то время, когда от генератора еще продолжается подача зарядного тока, а другая нагрузка остается в цепи генератора. Амплитуда переходного процесса зависит от числа оборотов и от тока возбуждения генератора в момент размыкания батареи. Продолжительность переходного процесса определяют, главным образом, постоянной времени цепи возбуждения и амплитудой импульса.

Сброс нагрузки может возникать из-за коррозии кабеля, плохого соединения зажимов батареи или когда по причине внутреннего размыкания батареи прерывается зарядный ток. Форма и параметры испытательного импульса 5 приведены на черт. 9.

**Испытательный импульс 5**

Параметры при 12 В:

$U_s$  — от плюс 26,5 до плюс 86,5 В;  
 $R_i$  — от 0,5 до 4 Ом;  
 $t_d$  — от 40 до 400 мс;  
 $t_r$  — от 5 до 10 мс.

Параметры при 24 В:

$U_s$  — от плюс 70 до плюс 200 В;  
 $R_i$  — от 1 до 8 Ом;  
 $t_d$  — от 100 до 350 мс;  
 $t_r$  = 10 мс.

Черт. 9

**Примечания:**

1. Внутреннее сопротивление генератора в случае режима сброса нагрузки является функцией частоты вращения генератора и зарядного тока.

2. Внутреннее сопротивление  $R_i$  генератора для испытательного импульса 5 рассчитывают по формуле

$$R_i = \frac{10 U_{\text{ном}} n_{\text{действ}}}{0,8 I_{\text{доп}} \cdot 12000 \text{ мин}^{-1}},$$

где  $U_{\text{ном}}$  — номинальное напряжение генератора;

$I_{\text{доп}}$  — допустимый ток при частоте вращения генератора 6000 мин<sup>-1</sup>;

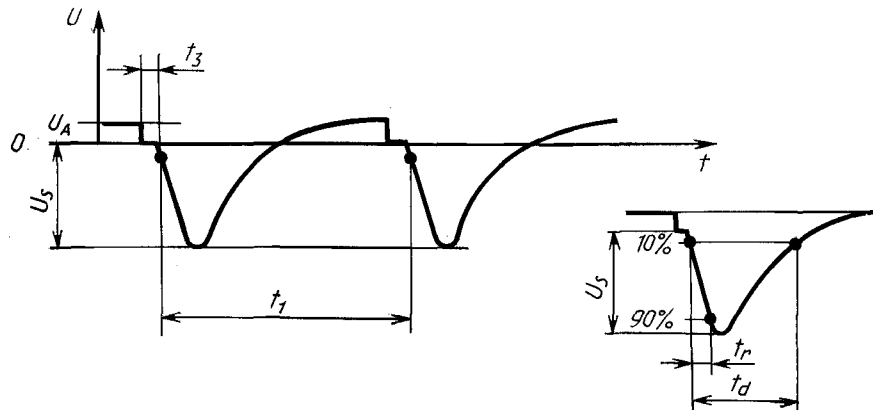
$n_{\text{действ}}$  — действительная частота вращения.

3. Параметры испытательных импульсов зависят друг от друга, причем большие значения пикового напряжения взаимосвязаны с большими значениями внутреннего сопротивления  $R_i$  и длительностью импульса  $t_d$ .

*Испытательный импульс 6*

Испытательный импульс 6 моделирует переходный процесс, который возникает при прерывании тока катушки зажигания. Форма и параметры импульса 6 приведены на черт. 10.

Испытательный импульс 6



Параметры при 12 В:

- $U_s$  — от 0 до минус 300 В;
- $R_i = 30$  Ом;
- $t_d = 300$  мкс;
- $t_r = 60$  мкс;
- $t_1 = 15$  с;
- $t_3 \leq 100$  мкс.

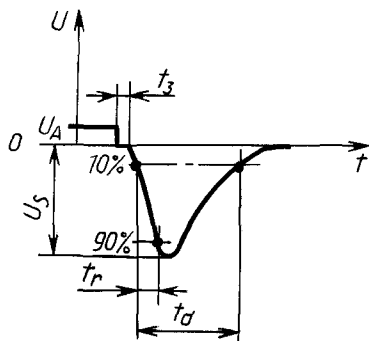
Черт. 10

Примечание. Время между моментом отключения рабочего тока и моментом подачи испытательного импульса  $t_3$  должно быть минимальным.

Испытательный импульс 7

Испытательный импульс 7 моделирует режим, вызванный исчезновением электромагнитного поля генератора при отключении двигателя. Форма и параметры импульса 7 приведены на черт. 11.

Испытательный импульс 7



Параметры при 12 В:

- $U_s$  — от 0 до минус 80 В;
- $R_i = 10$  Ом;
- $t_d = 100$  мс;
- $t_r$  — от 5 до 10 мс;
- $t_3 \leq 100$  мс.

Черт. 11

Примечание. Время между моментом отключения рабочего напряжения и моментом подачи испытательного импульса  $t_3$  должно быть минимальным.

3.7. В результатах испытаний изделий на помехоустойчивость должны быть отражены функциональные классы, к которым относятся изделия при воздействии на них испытательным импульсом различной степени жесткости. Пример оформления результатов испытания изделий на помехоустойчивость приведен в табл. 6.

Таблица 6

## Результаты испытаний на помехоустойчивость

| Испытательный импульс | Функциональный класс при степени жесткости |    |     |    | Примечание   |
|-----------------------|--|----|-----|----|--|
|                       | I  | II | III | IV |  |
| 1a                    | A  | A  | A   | E  | —  |
| 1b                    | A  | A  | E   | —  |  |
| 2                     | A  | B  | C   | E  |  |
| 3a                    | A  | A  | B   | C  |  |
| 3b                    | A  | A  | B   | C  |  |
| 4                     | B  | B  | C   | C  |  |
| 5                     | C  | C  | E   | —  |  |
| 6                     | Не использовался                           |    |     |    | Не имеет числового значения для предусмотренных случаев применения |
| 7                     | Не использовался                           |    |     |    |  |

Результаты измерений собственных помех должны отражать следующие показатели:

- 1) пиковые значения амплитуды  $U_s$ ;
- 2) длительность импульсов  $t_d$  и (или) серии импульсов.

Результаты измерений и испытаний, которые служат для проверки выполнения требований п. 2.1, следует оформлять в соответствии с табл. 1. Пример оформления проверки электромагнитной совместимости изделия приведен в табл. 7.

Таблица 7

| Результаты испытаний на помехоустойчивость |                   |                      |                           |
|--|-------------------|----------------------|---------------------------|
| Испытательный импульс                      | Степень жесткости | Функциональный класс | Примечание                |
| 3a   | III               | B                    | Требование не выполняется |
| 3b   | III               | A                    |                           |
| 4  | IV                | C                    |                           |
| 5  | I                 | C                    |                           |

Продолжение табл. 7

| Измеренные уровни помех |                       |   |
|-------------------------|-----------------------|---|
| Вид собственных помех   | Степень эмиссии помех | Примечание  |
| 1                       | II                    | Переходный процесс при отключении рабочего напряжения |
| 2                       | I                     |   |
| 3                       | I                     |   |

## ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

| Термин                         | Пояснение   |
|--------------------------------|---|
| Электромагнитная совместимость | Способность изделия (узла, прибора, системы) выполнять предусмотренные функции в определенной электромагнитной среде без электромагнитного воздействия на эту среду больше допустимого уровня |
| Бортовая сеть                  | Совокупность проводов питания автомобиля, включая кузов, используемый в качестве обратного провода  |
| Напряжение помех               | Все изменения рабочего напряжения по сравнению со стационарным состоянием, которые могут нарушать работоспособность изделия   |
| Уровень помех                  | Пиковые значения напряжений помех, измеряемые на выводах питания изделия в определенных условиях измерения  |
| Помехоустойчивость             | Свойство изделия работать под влиянием напряжения помех без функциональных нарушений  |
| Степень помехоустойчивости     | Свойство изделия выдерживать заданное функциональное состояние под воздействием определенных испытательных импульсов определенных степеней жесткости на выводах питания                       |
| Эквивалент сети                | Установка, с помощью которой при измерениях напряжения помех моделируют средний импеданс проводов питания автомобиля  |
| Испытательный импульс          | Импульс напряжения, с помощью которого моделируют характерные параметры определенного типа напряжения помех. Он служит для испытания электронных изделий на помехоустойчивость                |
| Имитатор помех                 | Прибор для генерации испытательных импульсов  |

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ВНЕСЕН Министерством автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения СССР
2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.11.90 № 2943 стандарт Совета Экономической Взаимопомощи СТ СЭВ 6895—89 «Электрооборудование автомобилей. Электромагнитная совместимость. Кондуктивные помехи по цепям питания. Требования и методы испытаний» непосредственно в качестве государственного стандарта СССР с 01.01.92

## 3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

| Обозначение отечественного нормативного документа, на который дана ссылка | Обозначение соответствующего стандарта | Номер пункта  |
|---|--|---------------|
| ГОСТ 16842—82   | СТ СЭВ 784—77                          | Вводная часть |

4. ПЕРЕИЗДАНИЕ. Апрель 2004 г.

Редактор *Т.С. Шеко*  
Технический редактор *О.Н. Власова*  
Корректор *В.И. Варенцова*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 22.04.2004. Подписано в печать 19.05.2004. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-издл. 1,45.  
Тираж 71 экз. С 2392. Зак. 159.

---

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.  
<http://www.standards.ru> e-mail: [info@standards.ru](mailto:info@standards.ru)  
Набрано и отпечатано в ИПК Издательство стандартов