ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан

Совместимость технических средств электромагнитная

Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока Требования и методы испытаний

СТ РК 2.126 - 2007

ГОСТ Р 51317.4.17 - 2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний», MOD

Издание официальное

Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан (Госстандарт)

Астана

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Республиканским государственным предприятием «Казахстанский институт метрологии» Комитета по техническому регулированию и метрологии

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан от № 504 от 05.09.2007 г.

3 Проект стандарта является модифицированным по отношению к стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 51317.4.17 - 2000 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытаний» путем изменения его структуры и включения дополнительных положений, которые в тексте стандарта выделены курсивом.

4 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ **2012 год**
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ **5 лет**

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан

Содержание

1. Область применения 1
2. Нормативные ссылки 1
3. Термины и определения 2
4. Общие положения 2
5. Степени жесткости испытаний и форма испытательного напряжения 2
6. Испытательный генератор (СГ) 4
6.1 Технические характеристики ИГ 4
6.2 Проверка характеристик ИГ 5
7 Рабочее место для испытаний 5
8 Методы испытаний 5
8.1 Условия испытаний в испытательной лаборатории 6
8.2 Проведение испытаний 6
9 Результаты испытаний и протокол испытаний 7
Приложение А (обязательное)
Основные сведения о пульсациях напряжения электропитания постоянного тока, выборе степеней жесткости испытаний и конструкции ИГ 9
Библиография 11

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Совместимость технических средств электромагнитная Устойчивость к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока. Требования и методы испытания

Дата введения 2008.07.01.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования устойчивости технических средств (далее ТС) к пульсациям напряжения, воздействующим на входные порты электропитания постоянного тока ТС, и соответствующие методы испытаний, а также общую и воспроизводимую основу для испытаний в условиях лабораторий ТС, подверженных воздействию пульсаций постоянного напряжения и наложенных на напряжение источников постоянного тока и распространяется на ТС, подключаемые к внешним выпрямительным системам или к источникам постоянного тока, требующим подзарядки во время функционирования.

К понятию ТС в настоящем стандарте относятся электротехнические, электронные и радиоэлектронные изделия и оборудование.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

СТ РК 2.1-2000 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Термины и определения.

СТ РК 2.75-2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Порядок аттестации испытательного оборудования.

ГОСТ 23875-88 «Качество электрической энергии. Термины и определения».

ГОСТ 30372-95 «Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения».

ГОСТ 30804.4.11-2002 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний».

ГОСТ 30805.22-2002 «Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний».

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины и определения по [1] и [2] СТ РК 2.1, ГОСТ 23875, ГОСТ 30372:

3.1 **Переменная составляющая пульсирующего напряжения**: Величина, полученная после удаления постоянной составляющей из пульсирующего напряжения (рисунок 1).

4 Общие положения

Пульсации напряжения электропитания могут оказывать неблагоприятное воздействие на качество функционирования ТС, получающих питание от систем электроснабжения постоянного тока, применяемых как на промышленных предприятиях, так и в бытовых и коммерческих условиях. Пульсации напряжения как помехи представляют собой переменную составляющую пульсирующего напряжения.

Основными источниками помех в виде пульсаций напряжения электропитания являются выпрямительные системы, используемые во внешних системах электроснабжения постоянного тока и в зарядных устройствах.

Пульсации постоянно присутствуют в выходном напряжении указанных источников постоянного тока и могут проявляться во время зарядки батарей после восстановления электропитания переменного тока.

Пульсации напряжения в электрических сетях постоянного тока могут также создаваться оборудованием, потребляющим пульсирующий ток.

5 Степени жесткости испытаний и форма испытательного напряжения

Жесткость испытаний определяется размахом пульсаций напряжения, выраженным в процентах от номинального напряжения электропитания постоянного тока Udc.

Размах пульсаций напряжения представлен на рисунке 1 как разность Umax и Umin.

Степени жесткости испытаний при воздействии помех на порт электропитания постоянного тока на испытываемое техническое средство (далее – ИТС) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Степени жесткости испытаний

Степень жесткости испытаний	Размах пульсаций напряжения (по отношению к номинальному напряжению электропитания), %
1	2
2	5
3	10
4	15
X	X
Примечания: 1 «X» представляет собой открытую степень жесткости испытаний, которая может быть установлена в стандартах на ТС конкретного вида и в технической документации на ТС. 2 В отношении длительности испытаний см. 8.2	

Частота пульсаций равна частоте электропитания переменного тока или кратна ей с множителем 2, 3 или 6, что должно быть определено стандартом на продукцию, или установлено при испытаниях в соответствии с техническими характеристиками испытуемого изделия или характеристиками выпрямительной системы (см. раздел А.2).

Форма пульсаций напряжения на выходе испытательного генератора (ИГ) имеет синусоидально-линейный характер.

Синусоидально-линейная характеристика может быть описана как часть синусоиды и прямой линии – касательной к снижающей стороне выпрямленной полуволны и пересекающей возрастающую сторону следующей полуволны. Разность между амплитудным значением синусоиды и точкой пересечения прямой линии со следующей полуволной представляет собой размах пульсаций напряжения (см. рисунок 1). Снижающееся напряжение может быть представлено как линейная функция при наличии постоянной токовой нагрузки.

Во время испытаний допускаются отклонения испытательного напряжения от установленной формы из-за влияния входного сопротивления ИТС, но при условии, что они не вызываются недостаточной нагрузочной способностью ИГ.

Значения размаха пульсаций напряжения и частоты пульсаций должны поддерживаться регулировкой во время испытаний для того, чтобы сохранять заданную жесткость испытаний.

Примечание – Сведения о пульсациях напряжения электропитания и порядке выбора степеней жесткости испытаний приведены в приложении А (разделы А.1 и А.2).

6 Испытательный генератор

6.1 Технические характеристики ИГ

ИГ должен иметь возможность функционировать в непрерывном режиме характеристиками указанными в таблице 2

Таблица 2 Характеристики ИГ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Выходное напряжение, В	до 360
Изменение выходного напряжения под нагрузкой (при изменении тока от 0 до номинального значения), %	не более 5
Форма выходного напряжения	переменная составляющая, имеющая синусоидально-линейную характеристику, частотой 50 Гц и (или) кратной ей, наложенная на постоянное напряжение
Допустимая погрешность установки выходного напряжения, %	± 10
Установившееся значение выходного тока, А	до 25
Пиковое значение выходного тока (максимально допустимая длительность 5 мс), %	+250% / – 50% от установившегося значения выходного тока
Допустимая погрешность установки частоты пульсаций, %	± 1

Примечание – Выходное напряжение ИГ, равное 360 В, обеспечивает проведение испытаний при номинальном напряжении электропитания Udc = 300 В и размахе пульсаций напряжения 15 %, что соответствует степени жесткости испытаний 4.

Допускается применение ИГ с большей или меньшей нагрузочной способностью по напряжению или току при условии, что другие характеристики ИГ, установленные в 6.1 (форма выходного напряжения, изменение выходного напряжения под нагрузкой, отношение величины пикового значения выходного тока к установившемуся значению и т.д.), сохраняются. Нагрузочная способность ИГ в части выходной мощности и выходного тока должна быть по крайней мере на 20 % выше, чем номинальная мощность и потребляемый ток ИТС.

ИГ должен быть способен генерировать положительный и отрицательный импульсный ток при положительном выходном напряжении.

Примеры ИГ приведены в разделе А.3.

Рисунок А.1 представляет примерную схему ИГ с использованием выпрямительной системы, рисунок А.2 – с использованием программируемого источника питания, управляемого контроллером.

Напряжение и напряженность поля индустриальных радиопомех, создаваемых ИГ, не должны превышать значений, установленных в ГОСТ 30805.22 для оборудования класса Б.

6.2 Проверка характеристик ИГ

Для обеспечения воспроизводимости результатов испытаний должны проверяться следующие характеристики ИГ:

а) синусоидально-линейный характер пульсаций напряжения, который должен обеспечиваться:

1) при максимальном выходном напряжении, когда на выходе ИГ подключена резистивная нагрузка 60 Ом;

2) при максимальном значении выходного тока (25 А), когда на выходе ИГ подключена соответствующая резистивная нагрузка (например, 2,4 Ом при выходном напряжении 60 В);

б) частота пульсаций;

в) пиковое значение выходного тока, которое должно отвечать требованиям 6.1 при изменении выходного напряжения ИГ от 0 до 60 В и подключении к ИГ незаряженного конденсатора емкостью 1700 мкФ, измерения проводят в соответствии с ГОСТ 30804.4.11 (приложение В).

Проверка ИГ с характеристиками по напряжению или току иными, чем установленные в 6.1, должна быть проведена при подключении нагрузки, обеспечивающей номинальные напряжение и потребляемый ток ИТС.

Погрешность измерительных приборов (осциллографов, вольтметров переменного и постоянного тока) должна быть не более 2 %.

ИГ должен быть аттестован по СТ РК 2.75. При аттестации определяют действительные значения характеристик, указанных в 6.1.

7 Рабочее место для испытаний

На рабочем месте для испытаний подключение ИТС к ИГ производится наиболее коротким кабелем питания, установленным производителем ТС. Если длина кабеля не регламентирована, он должен иметь практически кратчайшую длину, необходимую для соединения ИТС с ИГ.

8 Методы испытаний

Испытания ТС должны включать следующие операции:

- проверку условий испытаний в испытательной лаборатории;

- предварительную проверку правильности функционирования ИТС;
- проведение испытания;
- оценку результатов испытаний.

8.1 Условия испытаний в испытательной лаборатории

Для того чтобы минимизировать влияние параметров внешней среды на результаты испытаний, последние должны выполняться в условиях, которые установлены в 8.1.1 и 8.1.2.

8.1.1 Климатические условия

Испытания должны быть проведены при нормальных климатических условиях:

- температуре окружающего воздуха (25 ± 10) °С;
- относительной влажности воздуха (45 – 80) %;
- атмосферном давлении (84 – 106,7) кПа (630 – 800) мм рт. ст.,

если иные требования не установлены в стандартах на группы ТС или ТС конкретного вида.

8.1.2 Электромагнитная обстановка

Электромагнитная обстановка в испытательной лаборатории не должна влиять на результаты испытаний.

8.2 Проведение испытаний

Испытания проводят в соответствии с программой испытаний, в которой должны быть определены:

- степень жесткости испытаний;
- длительность испытаний;
- режимы функционирования ИТС;
- состав вспомогательного оборудования.

Напряжение электропитания и параметры подаваемых на ИТС сигналов должны соответствовать установленным для них значениям.

Источники сигналов, необходимых для обеспечения функционирования ИТС, могут быть заменены имитаторами.

Рекомендуется до подачи испытательного напряжения проводить предварительную проверку качества функционирования ИТС на рабочем месте для испытаний.

Испытательное напряжение, соответствующее выбранной степени жесткости испытаний, должно подаваться на входной порт электропитания постоянного тока ИТС, при этом значения постоянного напряжения и переменной составляющей пульсирующего напряжения должны измеряться на зажимах ИТС и регулироваться в целях поддержания установленной жесткости испытаний. Погрешность измерений должна быть при этом менее 2 %.

Среднее значение испытательного напряжения, полученного в результате наложения переменной составляющей пульсирующего

напряжения на постоянное напряжение, должно быть равно номинальному напряжению электропитания ИТС Udc (см. рисунок 1). Испытания затем должны быть повторены при значении Udc , соответствующем минимальному допустимому напряжению электропитания.

Примечание – Испытания при напряжении, соответствующем минимально допустимому напряжению электропитания, охватывают наиболее жесткие условия эксплуатации.

Испытательное напряжение должно подаваться на ИТС по крайней мере 10 мин или в течение необходимого периода времени, позволяющего провести полную проверку качества функционирования ИТС.

Формы напряжений пульсаций регистрируют и включают в протокол испытаний.

9 Результаты испытаний и протокол испытаний

Данный раздел определяет порядок оценки результатов испытаний и подготовки протокола испытаний, относящихся к настоящему стандарту.

Многообразие и различие ТС и систем, подлежащих испытаниям, затрудняют установление единых результатов воздействия колебаний напряжения электропитания на ТС и системы.

Результаты испытаний должны быть классифицированы на основе следующих критериев качества функционирования ИТС, если иные требования не установлены в стандартах на ТС конкретного вида:

A – нормальное функционирование в соответствии с технической документацией на ТС конкретного вида;

B – временное ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции с последующим восстановлением нормального функционирования, осуществляемым без вмешательства оператора;

C – временное ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции, которые требуют вмешательства оператора или перезапуска системы;

D – ухудшение качества функционирования или прекращение выполнения установленной функции, которые не подлежат восстановлению из-за повреждения оборудования (компонентов),нарушения программного обеспечения или потери данных.

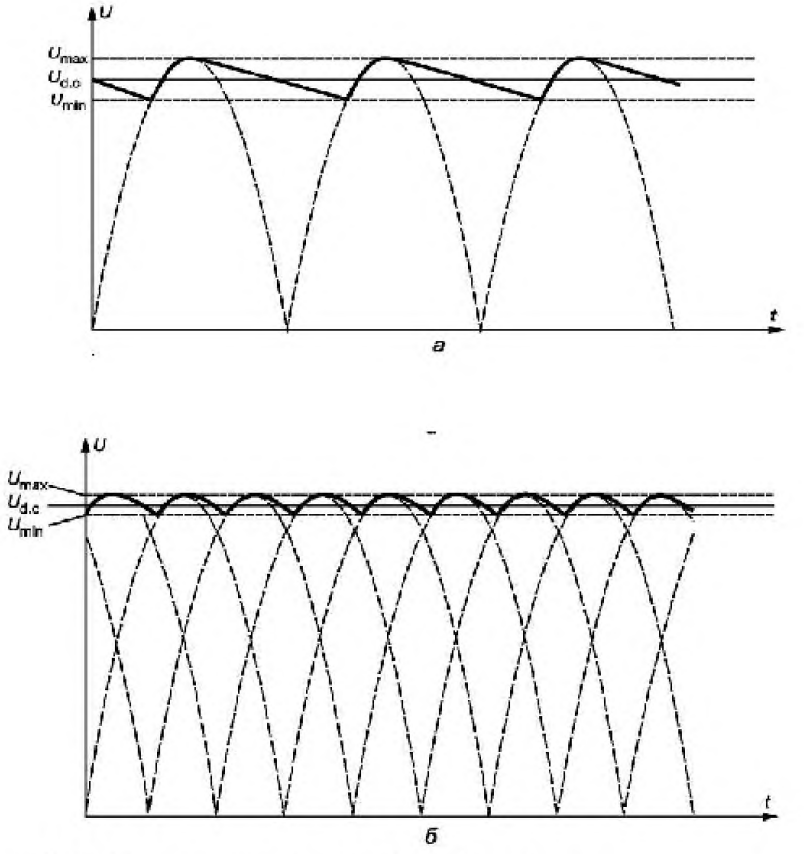
ИТС не должно становиться опасным или ненадежным в результате воздействия помех, регламентированных в настоящем стандарте.

Основное правило для признания результатов испытаний положительными заключается в том, что ИТС должно быть устойчиво к помехе при всех периодах ее воздействия и по окончании испытаний должно

удовлетворять функциональным требованиям, установленным в технической документации на ИТС.

Некоторые последствия воздействия помех могут быть установлены в технической документации на ИТС как незначительные и, следовательно, приемлемые.

Протокол испытаний должен включать условия испытаний и результаты испытаний.



а – однофазный выпрямитель; б – трехфазный выпрямитель

Рисунок 1 – Форма пульсаций напряжения

Приложение А
(обязательное)

Основные сведения о пульсациях напряжения электропитания постоянного тока, выборе степеней жесткости испытаний и конструкции ИГ

А1. Пульсации напряжения электропитания постоянного тока

Основным источником помех данного вида являются функционирующие устройства заряда батарей, создающие составляющие переменного напряжения, наложенные на напряжение постоянного тока системы электропитания.

Зарядные устройства могут использовать различные методы выпрямления переменного тока. Наиболее типичными являются устройства, основанные на применении однофазных выпрямительных схем, трехфазных однополупериодных схем, трехфазных мостов и шестифазных звезд.

Конкретными характеристиками выпрямительных цепей, рассматриваемыми на этапе проектирования, являются:

- соотношение между действующим значением входного переменного напряжения и постоянным выходным напряжением;
- постоянный ток выпрямительного элемента;
- размах и частота изменения постоянного напряжения.

Размах пульсаций напряжения связан с числом выпрямительных элементов. Увеличение числа элементов снижает переменную составляющую напряжения и увеличивает частоту пульсаций.

Типичная форма напряжения пульсаций в случае линейной нагрузки и емкостного фильтра представлена на рисунке 1. При нелинейных нагрузках (например, в случае преобразователей постоянный ток/постоянный ток) форма пульсаций напряжения может иметь иной характер.

А.2 Выбор степеней жесткости испытаний

При выборе степеней жесткости испытаний следует принимать во внимание характеристики выпрямительной системы и/или возможные условия функционирования батарей в течение жизненного цикла (период нормальной эксплуатации, период старения).

Степени жесткости испытаний, установленные в таблице 1, не зависят от частоты. Однако более низкий размах пульсаций напряжения обычно характерен для выпрямительных систем с большим числом выпрямительных элементов, следовательно, имеющих пульсации высокой частоты.

Например, выпрямительная система в виде шестифазной звезды может производить пульсации размахом 14 % на чисто резистивной нагрузке, а в случае подсоединения батарей пульсации будут существенно ниже.

Если характеристики выпрямительной системы и условия ее функционирования неизвестны, при выборе степени жесткости испытаний необходимо предусматривать определенный запас, учитывающий возможную ошибку.

А.3 Конструкция ИГ

Генерация пульсаций напряжения постоянного тока может осуществляться различными способами. Ниже представлены в качестве примеров две упрощенные схемы для решения этой задачи.

Простейшая из них, приведенная на рисунке А.1, включает регулируемый источник переменного напряжения, выпрямительную систему со сглаживающим конденсатором и разрядный резистор.

Характеристики выпрямительной системы должны выбираться таким образом, чтобы обеспечить требуемые размах и частоту пульсаций напряжения при проведении испытаний.

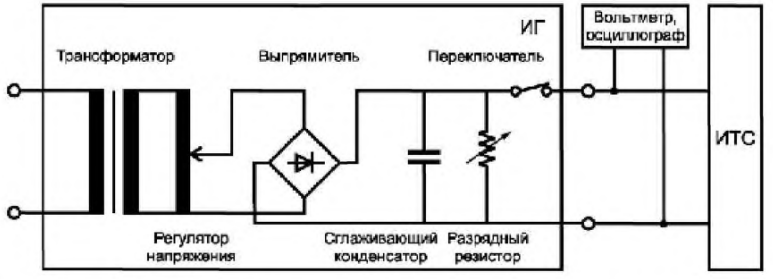


Рисунок А.1 – Схема ИГ с использованием выпрямительной системы

Вторая схема, приведенная на рисунке А.2, включает программируемый источник питания постоянного тока с контроллером. Источник питания должен обеспечивать положительное напряжение и положительный и отрицательный выходной ток.

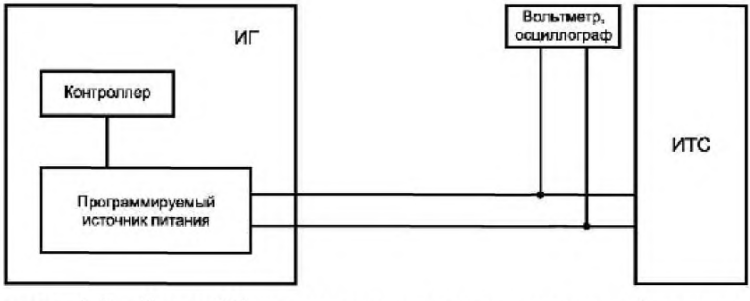


Рисунок А.2 – Схема ИГ с использованием выпрямительной системы

Библиография

[1] РД 50 – 713-92 — Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Виды низкочастотных кондуктивных помех и сигналов, передаваемых по силовым линиям, в системах электроснабжения общего назначения

[2] РД 50 – 714-92 — Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Уровни электромагнитной совместимости в низковольтных системах электроснабжения общего назначения в части низкочастотных кондуктивных помех и сигналов, передаваемых по силовым линиям

УДК 621.3.089.6:621.317.7 **МКС 17.020**

Ключевые слова: электромагнитная совместимость; технические средства; динамические изменения напряжения электропитания; провалы, прерывания, выбросы и постепенные изменения напряжения; устойчивость к электромагнитным помехам; требования; методы испытаний

Разработан: республиканским государственным предприятем «Казахстанский институт метрологии»

Басуға _____ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы
Есіл өзенінің сол жақ жағалауы, № 35 көше, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 240074

gost.e-ecolog.ru