ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА С РЕГУЛИРУЕМОЙ СКОРОСТЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Требования и методы испытаний

Издание официальное

БЗ 12—99/692Г

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 28 декабря 1999 г. № 784-ст

3 Настоящий стандарт в части требований электромагнитной совместимости и методов испытаний соответствует международному стандарту МЭК 61800-3 (1996 — 05), изд. 1 «Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения. Часть 3. Стандарт электромагнитной совместимости для группы однородной продукции, включая специальные методы испытаний»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2000

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Определения 3
4 Требования помехоустойчивости 5
4.1 Общие положения 5
4.2 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость 5
4.3 Устойчивость к низкочастотным помехам 7
4.4 Устойчивость к высокочастотным помехам 8
5 Нормы помехоэмиссии 10
5.1 Общие положения 10
5.2 Низкочастотные помехи 10
5.3 Индустриальные радиопомехи 10
6 Методы испытаний 11
6.1 Общие положения 11
6.2 Испытания на помехоустойчивость 12
6.3 Испытания на помехоэмиссию 13
7 Оценка результатов испытаний 14
Приложение А Библиография 14

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Совместимость технических средств электромагнитная

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА С РЕГУЛИРУЕМОЙ СКОРОСТЬЮ ВРАЩЕНИЯ

Требования и методы испытаний

Electromagnetic compatibility of technical equipment.
Adjustable speed electrical power drive systems. Requirements and test methods

Дата введения 2002—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения двигателей переменного и постоянного тока, подключаемые к электрическим сетям переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В (далее в тексте — СЭП), применяемые в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, а также в промышленных зонах, за исключением применяемых на электрических транспортных средствах.

Примечание — В настоящем стандарте принимают, что СЭП состоит из двигателя и полного модуля привода (ПМП), причем СЭП не включает в себя оборудование, приводимое в движение. ПМП состоит из основного модуля привода (ОМП) и дополнительных устройств расширений, например, блока питания или вентилятора. ОМП состоит из преобразователя и устройств управления и защиты. Граница между СЭП и остальной частью электрической установки показана на рисунке 1.

Стандарт не распространяется на электрические установки, содержащие СЭП.

Условия отнесения СЭП к применяемым в жилых, коммерческих зонах, производственных зонах с малым энергопотреблением — в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.1, применяемым в промышленных зонах — в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.2.

Настоящий стандарт устанавливает требования к СЭП по обеспечению электромагнитной совместимости, включая требования устойчивости к электромагнитным помехам (помехоустойчивости) и ограничения помехоэмиссии, а также соответствующие методы испытаний.

Ограничение помехоэмиссии от СЭП направлено на исключение помех другим техническим средствам (например, радиоприемным устройствам, измерительной аппаратуре и средствам вычислительной техники). Установление требований помехоустойчивости необходимо для обеспечения устойчивости СЭП при воздействии непрерывных и импульсных кондуктивных и излучаемых помех, включая электростатические разряды.

Изменения характеристик электромагнитной совместимости при повреждении СЭП в настоящем стандарте не учитываются.

Настоящий стандарт не устанавливает требований безопасности СЭП, в том числе по защите персонала от поражения электрическим током, требований к координации изоляции и соответствующие диэлектрические испытания, а также условия безопасной эксплуатации СЭП или предотвращения опасных последствий аварий.

В некоторых случаях, когда вблизи СЭП применяется высокочувствительная аппаратура, могут потребоваться дополнительные меры для снижения помехоэмиссии от СЭП ниже норм, установленных в настоящем стандарте, или для повышения помехоустойчивости указанной аппаратуры.

Установленные настоящим стандартом требования должны быть приведены в стандартах на СЭП конкретного вида и в технической документации на СЭП.

Требования настоящего стандарта являются обязательными.

Издание официальное

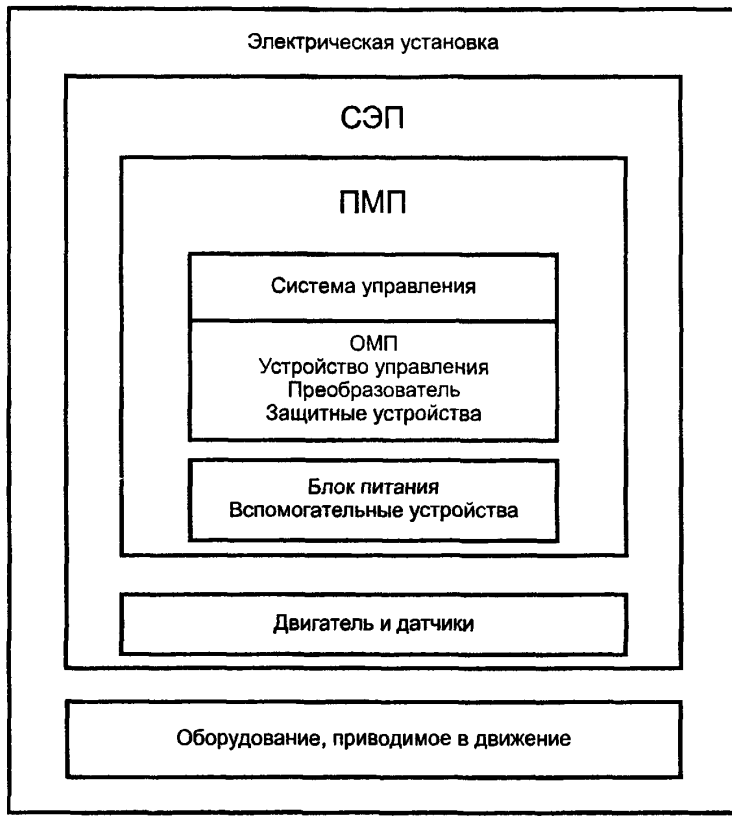

Рисунок 1 — Составные части электрической установки, включающей СЭП

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на [1], [2] и следующие стандарты:

ГОСТ 14777—76 Радиопомехи индустриальные. Термины и определения

ГОСТ 16504—81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 30372—95/ГОСТ Р 50397—92 Совместимость технических средств электромагнитная. Термины и определения

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 51317.3.2—99 (МЭК 61000-3-2—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих потребляемого тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе). Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.3.3—99 (МЭК 61000-3-3—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, создаваемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.2—99 (МЭК 61000-4-2—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.3—99 (МЭК 61000-4-3—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.4—99 (МЭК 61000-4-4—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.5—99 (МЭК 61000-4-5—95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.6—99 (МЭК 61000-4-6—96) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.4.11—99 (МЭК 61000-4-11—94) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к динамическим изменениям напряжения сети электропитания. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.1—99 (МЭК 61000-6-1—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51317.6.2—99 (МЭК 61000-6-2—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах

ГОСТ Р 51318.11—99 (СИСПР 11—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от промышленных, научных, медицинских и бытовых (ПНМБ) высокочастотных устройств. Нормы и методы испытаний

ГОСТ Р 51319—99 Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения индустриальных радиопомех. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51320—99 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные. Методы испытаний технических средств — источников индустриальных радиопомех

3 Определения

В настоящем стандарте используют термины, установленные в ГОСТ 14777, ГОСТ 16504, ГОСТ 30372/ГОСТ Р 50397, а также следующие:

- порт — граница между СЭП и внешней электромагнитной средой (зажим, разъем, клемма и т.п.);
- порт корпуса — физическая граница СЭП, через которую могут излучаться создаваемые СЭП или проникать внешние электромагнитные поля;
- порт измерения и управления — порт для подключения проводника или кабеля, который соединяет СЭП с устройствами измерения и управления;
- порт электропитания — порт для подключения СЭП к системе электроснабжения, которая обеспечивает также питание другого оборудования;
- порт заземления — порт для подключения СЭП к заземлению.

Примечание — Примеры портов СЭП приведены на рисунке 2;

- цепь электропитания СЭП — электрическая цепь для распределения электроэнергии между элементами СЭП (см. рисунки 3 и 4);
- преобразователь ПМП — блок, который преобразует напряжение и/или ток, и/или частоту сети переменного тока к напряжению и/или току, и/или частоте электропитания двигателя;
- (электрический) двигатель — электрическая машина, которая преобразует электрическую энергию в механическую.

Примечание — Двигатель СЭП включает все установленные на нем датчики, которые являются необходимыми для обеспечения рабочего режима и взаимодействия с ПМП;

- низковольтная распределительная электрическая сеть — низковольтная распределительная электрическая сеть энергоснабжающей организации (электрическая сеть общего назначения) или низковольтная электрическая сеть потребителя электроэнергии, предназначенная для питания различных приемников электроэнергии в местах их размещения;
- производственные помещения для испытаний — помещения при производстве СЭП, ПМП или ОМП, выделенные для испытания указанного оборудования;
- место установки — помещение, в котором оборудование установлено для его применения по назначению;
- измерительная площадка — площадка, отвечающая требованиям, обеспечивающим измерение уровней индустриальных радиопомех, в регламентированных условиях.

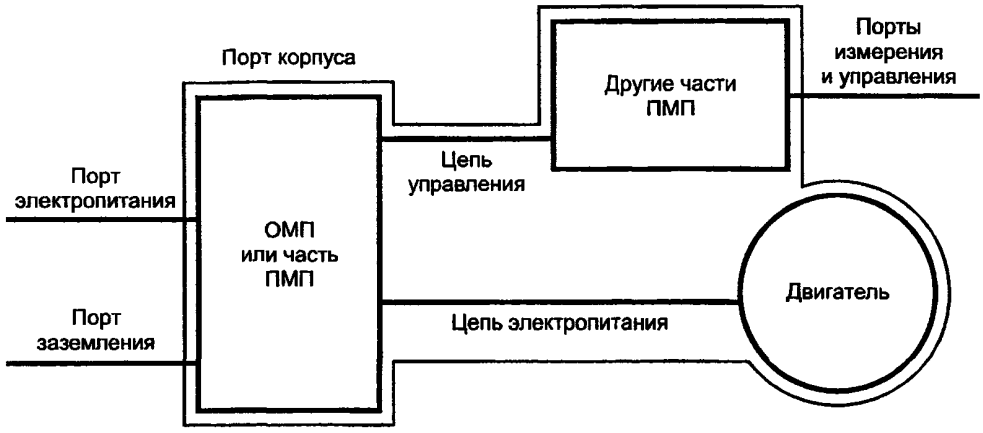

Рисунок 2— Примеры портов СЭП

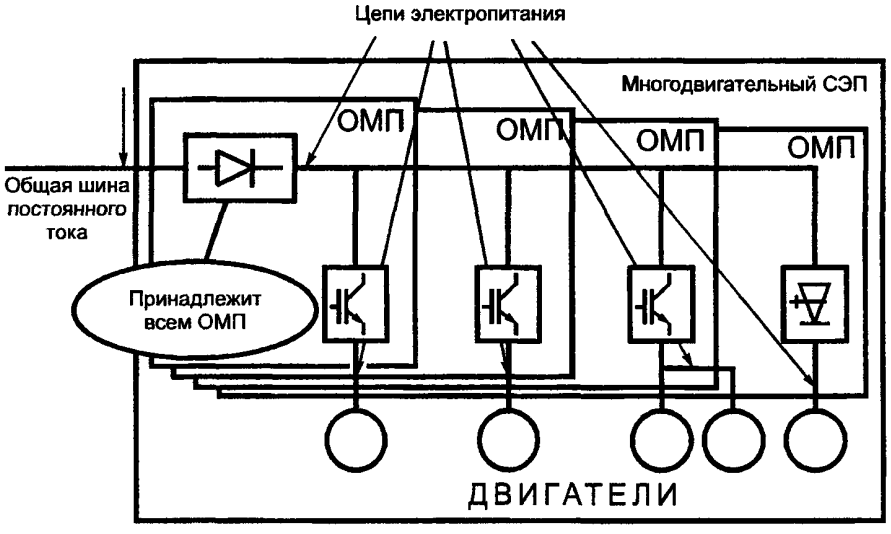

Рисунок 3 — Цепи электропитания СЭП с общей шиной постоянного тока

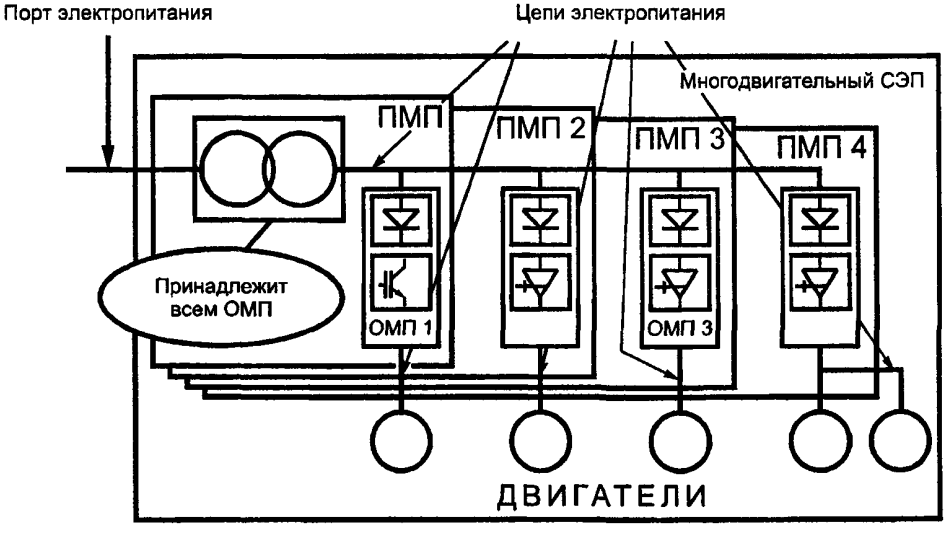

Рисунок 4 — Цепи электропитания СЭП с общим входным трансформатором

4 Требования помехоустойчивости

4.1 Общие положения

4.1.1 Для обеспечения работоспособности в условиях эксплуатации СЭП, а также ПМП и ОМП в случае, когда последние представляют собой конструктивно законченное изделие, должны удовлетворять установленным в настоящем стандарте требованиям устойчивости к воздействию электромагнитных помех следующих видов:

- электростатических разрядов по ГОСТ Р 51317.4.2;
- наносекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.4;
- микросекундных импульсных помех большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5;
- динамических изменений напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11;
- радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ Р 51317.4.3;
- кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6;
- магнитных полей промышленной частоты по ГОСТ Р 50648;
- несинусоидальности кривой напряжения по 4.3;
- несимметрии напряжений в трехфазных системах по 4.3;
- отклонений напряжения электропитания по 4.3;
- отклонений частоты электрической сети по 4.3;
- колебаний напряжения по 4.3.

4.1.2 При установлении требований устойчивости СЭП, ПМП, ОМП к воздействию помех указанных в 4.1.1 видов СЭП, ПМП, ОМП относят к одной из двух групп:

- предназначенных для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, подключаемых к низковольтным распределительным электрическим сетям;
- предназначенных для применения в промышленных зонах, подключаемых к промышленным электрическим сетям.

4.1.3 Группа по устойчивости к воздействию помех должна быть приведена в технической документации (ТЗ, программах и методиках испытаний, ТУ, эксплуатационной документации и т.д.) на СЭП, ПМП,ОМП конкретного вида.

4.1.4 СЭП, ПМП, ОМП, удовлетворяющие требованиям помехоустойчивости, установленным для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, должны иметь предупреждение в эксплуатационной документации о том, что указанное оборудование не предназначено для использования в промышленных зонах.

4.1.5 При оценке помехоустойчивости СЭП применяют два метода.

В соответствии с первым методом осуществляют испытания на помехоустойчивость отдельных элементов СЭП, таких как преобразователь, цепи подключения двигателя, устройства защиты и управления, устройства отображения информации и панели управления, с использованием при необходимости имитаторов нагрузки вместо отсутствующих элементов СЭП.

При проведении этих испытаний на порты СЭП, имеющиеся в указанных элементах, подают, с применением соответствующих методов испытаний, испытательные воздействия с уровнями, указанными ниже.

В соответствии с другим методом при испытаниях на помехоустойчивость оценивают качество функционирования ОМП/ПМП или СЭП в целом.

4.2 Критерии качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость

Критерии качества функционирования СЭП, ПМП, ОМП при испытаниях на помехоустойчивость при воздействии помех видов, указанных в 4.1.1, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Критерии качества функционирования при испытаниях на устойчивость к помехам

Контролируемая характеристика СЭП (элемента)	Критерий качества функционирования		
	A	B	C
Общая характеристика функционирования СЭП	Отсутствуют заметные изменения рабочих характеристик СЭП. Нормальное функционирование — в соответствии со стандартами и(или) технической документацией на СЭП конкретного вида	Заметные изменения (видимые или слышимые) рабочих характеристик. Восстановление нормального функционирования СЭП без вмешательства пользователя после прекращения воздействия помехи	Остановка СЭП, изменения рабочих характеристик, срабатывание устройств защиты. Для восстановления нормального функционирования необходимо вмешательство пользователя
Вращающий момент двигателя СЭП	Отклонение вращающего момента в нормальных пределах, установленных в технической документации	Временное отклонение вращающего момента вне установленных пределов. Восстановление вращающего момента без вмешательства пользователя после прекращения воздействия помехи	Остановка вращения. Для восстановления вращающего момента в установленных пределах необходимо вмешательство пользователя
Функционирование силовой электроники питания и устройств подключения двигателя	Нет нарушения в работе полупроводниковых силовых элементов	Временная неисправность, не приводящая к отключению двигателя	Прекращение функционирования, срабатывание устройств защиты. Для восстановления нормального функционирования необходимо вмешательство пользователя
Функционирование устройства сбора и обработки информации	Устойчивый обмен данными с внешними устройствами	Временные нарушения обмена данными, без замеченных ошибок внутренних или внешних устройств, способных вызвать остановку СЭП	Ошибки в обмене данными, потеря данных. Для восстановления нормального функционирования необходимо вмешательство пользователя
Функционирование устройств отображения информации и панелей управления	Отсутствуют изменения изображения, допустимы небольшое изменение яркости свечения светодиодов или небольшое дрожание символов	Видимые временные изменения изображения, нежелательное мигание светодиодов	Прекращение функционирования, постоянная потеря информации или недопустимый режим работы, очевидные ошибки отображения информации

Примечания

1 При критерии качества функционирования С функция СЭП (элемента) может быть восстановлена пользователем вручную. Допускается перегорание плавких вставок предохранителей преобразователей.

2 При критериях качества функционирования А, В, С не допускаются ложные запуски СЭП, т.е. непреднамеренные изменения состояния «ОСТАНОВКА», которые вызывают запуск двигателя

4.2.1 *Выбор контролируемой характеристики СЭП (элемента)*

Выбор контролируемой характеристики при испытаниях на помехоустойчивость (см. таблицу 1) осуществляют в соответствии с условиями применения и составом элементов СЭП конкретного вида. Испытание элементов СЭП осуществляют в случаях, когда не представляется возможным провести испытания СЭП в целом из-за значительных размеров СЭП, значений тока, номинальной

мощности или режимов нагрузки. Испытания на помехоустойчивость устройств сбора и обработки информации проводят только в тех случаях, когда имеются соответствующие порты в СЭП.

Измерение вращающего момента при испытаниях СЭП на помехоустойчивость осуществляют только в случаях, когда требования к вращающему моменту установлены в технической документации на СЭП. В этом случае контроль вращающего момента может быть проведен прямым или косвенным способом. При определении вращающего момента прямым способом используют измеритель вращающего момента. Косвенный метод определения момента вращения основан на измерении силы тока или скорости вращения двигателя (скольжения).

4.3 Устойчивость к низкочастотным помехам

Требования устойчивости СЭП к низкочастотным помехам в низковольтных распределительных электрических сетях, критерии качества функционирования при испытаниях, а также ссылки на пункты настоящего стандарта, устанавливающие методы испытаний, приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Требования помехоустойчивости СЭП, предназначенных для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, при воздействии низкочастотных помех

Вид помехи, параметр, единица измерений		Значение параметра	Пункт метода испытаний	Критерий качества функционирования
Несинусоидальность напряжения:			6.2.8	
коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %		8 12		A B
Медленные изменения напряжения:			6.2.11	
установившееся отклонение напряжения, %		±10		A
Колебания напряжения:			6.2.11	
размах изменения напряжения, %		±8		A
частота повторения колебания напряжения, Гц[1)]		0,2		
Динамические изменения напряжения питания	Провалы:		6.2.4	
	глубина, %	30; 60		B
	длительность, с	1; 0,1		B
	Прерывания:			
	длительность, с	60		C
Несимметрия напряжений:				
коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %		2	6.2.9	A
Отклонение частоты, Гц		±0,5	6.2.10	A
Магнитное поле промышленной частоты:			6.2.7	
напряженность, А/м		10		A

[1)] Интервал между двумя смежными изменениями напряжения, направленными в разные стороны, не должен превышать (2±0,2) с

Таблица 3 — Требования помехоустойчивости СЭП, предназначенных для применения в промышленных зонах, при воздействии низкочастотных помех

Вид помехи, параметр, единица измерений		Значение параметра	Пункт метода испытаний	Критерий качества функционирования
Несинусоидальность напряжения:			6.2.8	
коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %[1]		10 15		A B
Медленные изменения напряжения:			6.2.11	
установившееся отклонение напряжения, %		±10; +10; —15		A
Колебания напряжения:			6.2.11	
размах изменения напряжения, %		±12		A[3]
частота повторения колебания напряжения, Гц[2]		0,2		
Динамические изменения напряжения питания	Провалы:		6.2.4	
	глубина, %	30; 60		B
	длительность, с	1; 0,1		B
	Прерывания:			
	длительность, с	60		C
Несимметрия напряжений:			6.2.9	
коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности, %		3		A
Отклонение частоты, Гц		±1 ±2 (для автономных систем электроснабжения)	6.2.10	A
Магнитное поле промышленной частоты:			6.2.7	
напряженность, А/м		15		A

[1] Для СЭП, предназначенных для применения в специализированных электрических сетях, спроектированных для электроснабжения силовых полупроводниковых преобразователей, уровни помехоустойчивости устанавливают по согласованию между изготовителем и пользователем.

[2] Интервал между двумя смежными изменениями напряжения, направленными в разные стороны, не должен превышать (2±0,2) с.

[3] Допускается снижение скорости и/или вращающего момента СЭП, когда уровень медленных изменений напряжения на входе СЭП ниже номинального значения напряжения сети

4.4 Устойчивость к высокочастотным помехам

Требования устойчивости СЭП к высокочастотным помехам, стандарты, устанавливающие методы испытаний, и критерии качества функционирования при испытаниях приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 — Требования помехоустойчивости СЭП, предназначенных для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, при воздействии высокочастотных помех

Наименование порта (цепи)	Вид помехи	Основополагающий стандарт	Значение параметра, единица измерения	Критерий качества функционирования
Порт корпуса	Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2	6 кВ (контактный разряд) или 8 кВ (воздушный разряд, если осуществление контактного разряда невозможно)	В
	Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ Р 51317.4.3	3 В/м	А
Порт электропитания	Наносекундные импульсные помехи[1)]	ГОСТ Р 51317.4.4	1 кВ	В
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	1 кВ (по схеме «провод-провод»); 2 кВ (по схеме «провод-земля»)	В
Цепь электропитания	Наносекундные импульсные помехи[1, 2)]	ГОСТ Р 51317.4.4	1 кВ	В
Порт измерения, управления и сигнализации	Наносекундные импульсные помехи[2)]	ГОСТ Р 51317.4.4	0,5 кВ (подача помехи с применением емкостных клещей связи)	В
	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями[2)]	ГОСТ 51317.4.6	3 В	В

[1)] Для портов электропитания с номинальным током менее 100 А используют устройство связи/развязки, при номинальном токе более 100 А используют емкостные клещи связи; испытательное напряжение устанавливают при этом равным 4 кВ.

[2)] Применяют только для портов, у которых длина подключаемых кабелей в соответствии с технической документацией на СЭП может превышать 3 м

Таблица 5 — Требования помехоустойчивости СЭП, предназначенных для применения в промышленных зонах, при воздействии высокочастотных помех

Наименование порта (цепи)	Вид помехи	Основополагающий стандарт	Значение параметра, единица измерения	Критерий качества функционирования
Порт корпуса	Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2	6 кВ (контактный разряд) или 8 кВ (воздушный разряд, если осуществление контактного разряда невозможно)	В
	Радиочастотное электромагнитное поле	ГОСТ Р 51317.4.3	10 В/м	А
Порт электропитания	Наносекундные импульсные помехи[1)]	ГОСТ Р 51317.4.4	2 кВ/5 кГц	В
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	1 кВ (по схеме «провод-провод»); 2 кВ (по схеме «провод-земля»)	В

Окончание таблицы 5

Наименование порта (цепи)	Вид помехи	Основополагающий стандарт	Значение параметра, единица измерения	Критерий качества функционирования
Цепь электропитания	Наносекундные импульсные помехи[2)]	ГОСТ Р 51317.4.4	2 кВ (подача помехи с применением емкостных клещей связи)	В
Цепи управления	Наносекундные импульсы	ГОСТ Р 51317.4.4	1 кВ	В
Порт измерения и управления	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	2 кВ (подача помехи с применением емкостных клещей связи)	В

[1)] Для портов электропитания с номинальным током менее 100 А используют устройство связи/развязки, при номинальном токе более 100 А используют емкостные клещи связи; испытательный уровень устанавливают при этом равным 4 кВ.

[2)] Применяют только для портов, у которых длина подключаемых кабелей в соответствии с технической документацией на СЭП может превышать 3 м

5 Нормы помехоэмиссии

5.1 Общие положения

5.1.1 СЭП, ПМП, ОМП должны удовлетворять установленным в 5.2 — 5.3 нормам:

- гармонических составляющих тока в полосе частот от 100 Гц до 2 кГц, потребляемого из электрической сети;
- колебаний напряжения, создаваемых в электрической сети, и фликера;
- индустриальных радиопомех, создаваемых в полосе частот от 0,15 до 1000 МГц.

5.1.2 Нормы в настоящем стандарте установлены применительно к портам СЭП, ПМП, ОМП таким образом, чтобы электромагнитные помехи, создаваемые ими, не превышали уровня, который может нарушить функционирование других технических средств в соответствии с их назначением.

5.2 Низкочастотные помехи

5.2.1 *Гармонические составляющие тока*

СЭП, ПМП, ОМП, потребляемый ток которых не превышает 16 А (в одной фазе), применяемые в жилых, коммерческих зонах, производственных зонах с малым энергопотреблением и в промышленных зонах, должны удовлетворять нормам эмиссии гармонических составляющих потребляемого тока, установленным в ГОСТ Р 51317.3.2.

Для СЭП с потребляемым током, превышающим 16 А (в одной фазе), нормы не устанавливают.

5.2.2 *Колебания напряжения и фликер*

СЭП, ПМП, ОМП, потребляемый ток которых не превышает 16 А (в одной фазе), применяемые в жилых, коммерческих зонах, производственных зонах с малым энергопотреблением и в промышленных зонах, должны удовлетворять нормам колебаний напряжения и фликера, установленным в ГОСТ Р 51317.3.3.

Для СЭП с потребляемым током, превышающим 16 А (в одной фазе), нормы не устанавливают.

5.3 Индустриальные радиопомехи

Напряжение индустриальных радиопомех, создаваемых СЭП на портах электропитания, и напряженность поля индустриальных радиопомех должны удовлетворять:

- для СЭП, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, — нормам, установленным в ГОСТ Р 51318.11 (класс Б);
- для СЭП, применяемых в промышленных зонах, — нормам, установленным в ГОСТ Р 51318.11 (класс А, группа 1).

СЭП, ПМП, ОМП, удовлетворяющие нормам индустриальных радиопомех, установленным для промышленных зон, но при этом не удовлетворяющие нормам индустриальных радиопомех для применения в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением, должны иметь в эксплуатационной документации предупреждение о невозможности их применения в указанных зонах и недопустимости их подключения к низковольтным распределительным электрическим сетям.

6 Методы испытаний

6.1 Общие положения

6.1.1 Для подтверждения соответствия СЭП, ПМП, ОМП требованиям настоящего стандарта проводят испытания на помехоустойчивость и испытания на помехоэмиссию.

6.1.2 Испытания на помехоустойчивость и помехоэмиссию, установленные в настоящем стандарте, должны быть проведены при выполнении условий монтажа, приведенных в технической документации на СЭП.

6.1.3 Испытания на помехоустойчивость и помехоэмиссию проводят для:

- серийно выпускаемых СЭП, ПМП, ОМП — при сертификационных, периодических и типовых испытаниях;
- разрабатываемых и модернизируемых СЭП, ПМП, ОМП — при приемочных испытаниях;
- импортируемых СЭП, ПМП, ОМП — при сертификационных испытаниях.

6.1.4 Сертификационные и приемочные испытания СЭП, ПМП, ОМП на помехоустойчивость и помехоэмиссию проводят испытательные лаборатории, аккредитованные в установленном порядке.

6.1.5 Испытания СЭП проводят на месте установки, в производственных помещениях для испытаний и на измерительной площадке с учетом экономических и практических соображений.

6.1.6 При проведении испытаний должно быть подтверждено соответствие испытуемого образца СЭП требованиям настоящего стандарта.

6.1.7 Дополнительные испытания в области электромагнитной совместимости, кроме установленных в настоящем стандарте, не требуются.

6.1.8 Отбор образцов для испытаний на индустриальные радиопомехи проводят в соответствии с ГОСТ Р 51320.

6.1.9 Отбор образцов СЭП, ПМП, ОМП при испытаниях на помехоустойчивость и эмиссию низкочастотных помех проводят в соответствии со следующими требованиями, если иные требования не установлены в стандартах на изделия конкретного вида:

- для сертификационных испытаний отбирают один образец по согласованию с органом по сертификации. В обоснованных случаях число образцов может быть увеличено;
- при испытаниях опытных СЭП отбирают три образца, если изготовлено более трех изделий, и все образцы, если изготовлено три и менее изделий;
- количество образцов при периодических испытаниях устанавливают в ТУ, при типовых испытаниях — в программе испытаний.

6.1.10 В процессе испытаний должны быть приняты меры защиты от непреднамеренных электромагнитных воздействий, которые могут привести к повреждению СЭП.

6.1.11 При проведении испытаний, если иное не указано в технической документации на СЭП, соединяют СЭП кабелем со стандартным двигателем соответствующей номинальной мощности и заземляют по правилам, установленным в технической документации на СЭП. При измерении уровней эмиссии низкочастотных помех от СЭП может быть использована пассивная нагрузка (омическая или индуктивно-омическая). При этом схемы пассивной нагрузки должны быть экранированы, чтобы моделировать металлический корпус двигателя.

6.1.12 Испытания проводят 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 СЭП конкретного вида.

6.1.13 Допускается проводить испытания СЭП на помехоустойчивость при малых нагрузках, так как внешняя помеха может вызывать аварию несмотря на малые выходные токи (например, при внезапном коротком замыкании цепи между двумя ветвями одной фазы или при выходе из строя цепи управления контактором).

Измерение вращающего момента СЭП, а также испытания устройств сбора и обработки информации требуют средств испытаний, устойчивых к воздействию помех.

Испытания проводят только при наличии соответствующих портов. Если СЭП имеет значительное число идентичных портов или порты со значительным числом идентичных цепей, допускается проводить испытания при воздействии помехи только на один порт (цепь).

6.1.14 Если для обеспечения соответствия требованиям настоящего стандарта СЭП должна быть укомплектована дополнительными устройствами и оборудованием, перечень указанных устройств и оборудования должен быть приведен в эксплуатационной документации на СЭП. Изгото-

витель СЭП несет ответственность за предоставление дополнительных сведений, необходимых для обеспечения соответствия требованиям электромагнитной совместимости с учетом комплектации и условий электромагнитной обстановки при эксплуатации СЭП.

6.1.15 СЭП часто не имеют жестко заданного состава элементов. Способы преобразования напряжения и/или тока, и/или частоты сети переменного тока и способы преобразования электрической энергии в механическую могут изменяться в зависимости от условий применения СЭП несмотря на одинаковую номинальную выходную мощность СЭП. Различные питающие узлы или вспомогательные агрегаты, такие как двигатели и трансформаторы, могут комбинироваться внутри системы приводов. В этих условиях нет необходимости в испытаниях СЭП применительно к каждой возможной комбинации ее элементов. При проведении испытаний должен быть выбран типичный состав элементов СЭП.

6.1.16 Результаты испытаний отражают в протоколе испытаний. Протокол должен ясно и однозначно представлять информацию об испытаниях (например, режимах нагрузки, способах прокладки кабелей и т. д.).

Критерии качества функционирования СЭП при испытаниях на помехоустойчивость должны быть установлены в технической документации на СЭП и отражены в протоколе испытаний. В протоколе испытаний должна быть приведена утвержденная программа испытаний.

6.1.17 Пользователь должен быть информирован о необходимости применения дополнительных устройств или принятия специальных мер для обеспечения соответствия требованиям электромагнитной совместимости в особых условиях, например, использовании экранированных или специальных кабелей и их допустимых длинах, использовании фильтров, схемах подключения к рабочему заземлению.

6.2 Испытания на помехоустойчивость

6.2.1 *Испытания на устойчивость к воздействию электростатических разрядов*

Испытательное оборудование и методы испытаний — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.2.

6.2.2 *Испытания на устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех*

Испытательное оборудование и методы испытаний — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.4.

6.2.3 *Испытания на устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии*

Испытательное оборудование и методы испытаний — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5.

6.2.4 *Испытания на устойчивость к воздействию динамических изменений напряжения электропитания*

Испытательное оборудование и методы испытаний — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.11.

6.2.5 *Испытания на устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля*

Испытательное оборудование и методы испытаний — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.3.

6.2.6 *Испытания на устойчивость к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями*

Испытательное оборудование и методы испытаний — в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.6.

6.2.7 *Испытания на устойчивость к воздействию магнитных полей промышленной частоты*

Испытательное оборудование и методы испытаний — в соответствии с ГОСТ Р 50648.

6.2.8 *Испытания на устойчивость к несинусоидальности кривой питающего напряжения*

Испытательный генератор должен обеспечивать напряжение на входе испытуемой СЭП с коэффициентами искажения синусоидальности кривой напряжения, указанными в таблицах 2 и 3, или относительной погрешности не более ±10 %. Выходная мощность генератора должна быть достаточной для питания СЭП. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности на выходе генератора не должен превышать 2 %, отклонение частоты должно находиться в пределах ±0,25 Гц.

При проведении испытаний на выходе испытательного генератора устанавливают необходимое значение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения и подтверждают устойчивость СЭП к воздействию помехи. Длительность воздействия помехи должна составлять 1 мин при коэффициентах искажения синусоидальности напряжения 8 и 10 % и 15 с — при 12 и 15 %.

6.2.9 *Испытания на устойчивость к воздействию несимметрии напряжений в трехфазных системах*

Испытательный генератор должен обеспечивать напряжение на входе испытуемой СЭП с коэффициентами несимметрии напряжений по обратной последовательности, указанными в таблицах 2 и 3, при относительной погрешности не более ±10 %. Выходная мощность генератора должна быть достаточной для питания СЭП. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряже-

ния на выходе генератора не должен превышать 3 %, отклонение частоты должно находиться в пределах ±0,25 Гц.

Испытания проводят в следующей последовательности. На выходе испытательного генератора устанавливают необходимое значение коэффициента несимметрии напряжений при условии, что напряжение фазы А принимается равным номинальному, и оценивают устойчивость испытуемого СЭП. Длительность подключения СЭП к испытательному генератору определяется восприимчивостью СЭП конкретного вида, но не должна превышать 1 мин. Затем через промежуток времени не менее 3 мин устанавливают на испытательном генераторе необходимое значение коэффициента несимметрии напряжений при условии, что напряжение фазы В принимается равным номинальному, и оценивают устойчивость испытуемого СЭП. Те же операции выполняют и для фазы С.

6.2.10 *Испытания на устойчивость к воздействию отклонений частоты электрической сети*

Испытательный генератор должен обеспечивать напряжение на входе испытуемого СЭП при значениях отклонения частоты, указанных в таблицах 2 и 3, с абсолютной погрешностью не более ±0,15 Гц. Выходная мощность генератора должна быть достаточной для питания СЭП. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности на выходе генератора не должен превышать 2 %, установившееся отклонение напряжения должно находиться в пределах ±2 %.

Испытания проводят в следующей последовательности. На выходе испытательного генератора устанавливают необходимое значение отклонения частоты, подключают испытуемую СЭП. Длительность подключения СЭП к испытательному генератору с заданным значением отклонения частоты не должна превышать 2 мин. Затем на выходе испытательного генератора устанавливают номинальное значение частоты. Через промежуток времени не менее 1 мин на испытательном генераторе устанавливают новое значение отклонения частоты напряжения питания и оценивают устойчивость СЭП.

6.2.11 *Испытания на устойчивость к воздействию отклонений и колебаний напряжения*

Испытательный генератор должен обеспечивать напряжение на входе испытуемой СЭП со значениями установившегося отклонения напряжения, указанными в таблицах 2 и 3, при абсолютной погрешности не более ±0,5 %. Выходная мощность генератора должна быть достаточной для питания СЭП. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения на выходе генератора не должен превышать 3 %, отклонение частоты должно находиться в пределах ±0,25 Гц.

Испытания на устойчивость к отклонениям напряжения проводят в следующей последовательности. На выходе испытательного генератора устанавливают необходимое значение установившегося отклонения напряжения и подключают испытуемый СЭП. Длительность подключения СЭП к испытательному генератору с заданным значением отклонения частоты не должна превышать 2 мин. Затем на выходе испытательного генератора устанавливают номинальное значение напряжения. Через промежуток времени не менее 1 мин устанавливают на испытательном генераторе новое значение установившегося отклонения напряжения и оценивают устойчивость СЭП.

Испытания на устойчивость к колебаниям напряжения проводят в следующей последовательности. На выходе испытательного генератора устанавливают номинальное напряжение питания и подключают испытуемую СЭП. Относительно установленного уровня напряжения создают колебания напряжения с формой меандра и с заданным размахом изменений напряжения. Частоту повторения колебаний напряжения устанавливают равной 0,2 Гц [интервал повторения колебаний напряжения должен соответствовать (5±0,5) с, при этом интервал между двумя смежными изменениями напряжения, направленными в разные стороны, не должен превышать (2±0,2) с].

Аналогичные испытания проводят при напряжении на выходе испытательного генератора, равном 90 % номинального напряжения, относительно которого создают колебания напряжения, и при напряжении 110 %.

6.3 Испытания на помехоэмиссию

6.3.1 *Испытания на соответствие нормам эмиссии гармонических составляющих потребляемого тока СЭП*

Средства измерений, испытательное оборудование и методы испытаний — по ГОСТ Р 51317.3.2.

6.3.2 *Испытания на соответствие нормам колебаний напряжения, создаваемых СЭП, и фликера*

Средства измерений, испытательное оборудование и методы испытаний — по ГОСТ Р 51317.3.3.

6.3.3 *Испытания на соответствие нормам индустриальных радиопомех*

Средства измерений, испытательное оборудование и методы испытаний — по ГОСТ Р 51318.11, ГОСТ Р 51319, ГОСТ Р 51320.

7 Оценка результатов испытаний

Оценку результатов испытаний на индустриальные радиопомехи проводят в соответствии с ГОСТ Р 51320.

Требования помехоустойчивости и эмиссии низкочастотных помех считают выполненными, если для всех видов воздействующих на СЭП помех и создаваемых СЭП низкочастотных помех испытанные образцы соответствуют требованиям настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(информационное)

Библиография

[1] РД 50-713—92 (МЭК 1000-2-1) 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 (МЭК 1000-2-2) 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 621.396/.397.001.4:006.354 ОКС 33.100 Э02 ОКСТУ 0020

Ключевые слова: электромагнитная совместимость технических средств; силовые электрические приводы с регулируемой скоростью вращения; помехоустойчивость; помехоэмиссия; требования; нормы; методы испытаний

Редактор *И.И. Зайончковская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 04.10.2000. Подписано в печать 22.11.2000. Усл.печ.л. 2,32. Уч.-изд.л. 1,90.
Тираж 241 экз. С 6245. Зак. 1041.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru