

АННОТАЦИЯ

Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии утверждена 19.10.2007 г. «Методика проведения межлабораторных сравнительных испытаний для проверки компетентности испытательных лабораторий электромагнитной совместимости».

Данная методика в соответствии с Приказом Федерального агентства от 29 сентября 2006 г. № 1273 разработана Научно-испытательным центром «САМТЭС», назначенным данным приказом координатором по проведению межлабораторных сравнительных испытаний продукции по требованиям электромагнитной совместимости.

Методика направлена на повышение качества испытаний, проводимых в испытательных лабораториях электромагнитной совместимости, и обеспечение их воспроизводимости с зарубежными испытательными лабораториями.


Проведение межлабораторных сравнительных испытаний основано на использовании стабильного контрольного источника сигналов, по результатам испытаний которого осуществляется проверка воспроизводимости результатов измерений параметров промышленных радиопомех в испытательной лаборатории-заявителе с такими же измерениями в базовой испытательной лаборатории. Предел воспроизводимости для каждого вида измерений параметров промышленных радиопомех установлен с использованием стандартизованного значения расширенной неопределенности измерения U_{cispr} в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.4.2.

При разработке методики учтены требования ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 (пп. 4.15.1, 5.9.1) об участии испытательных лабораторий в межлабораторных сравнительных испытаниях.

Результаты межлабораторных сравнительных испытаний, проведенных в соответствии с данной методикой, будут учитываться Федеральным агентством при аккредитации испытательных лабораторий электромагнитной совместимости и проведении инспекционного контроля за их деятельностью.

**Координатор по проведению межлабораторных сравнительных испытаний продукции
по требованиям электромагнитной совместимости –
Научно-испытательный центр “САМТЭС”**

Утверждаю
Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
Пугачев С.В.
10 2007 г.



**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ
МЕЖЛАБОРАТОРНЫХ СРАВНИТЕЛЬНЫХ
ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ**

г. Москва
2007

Содержание

Введение.....	3
1 Область применения	4
2 Нормативные документы	4
3 Определения	4
4 Общие положения	5
5 Предел воспроизводимости.....	6
6 Требования к базовой ИЛ ЭМС	6
7 Требования к КИ	7
8 Порядок проведения МСИ	7
<u>Приложения</u>	
А Программа проведения МСИ	8
Б Последовательность проведения МСИ.....	9
В Протокол испытаний по заявленным в программе проведения МСИ параметрам	13
Г Методика проверки воспроизводимости результатов испытаний.....	15
Д Отчет о результатах проверки воспроизводимости	16

Введение

Настоящая методика разработана в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 сентября 2005г. № 1273 с учетом требований национальных стандартов ГОСТ Р 51318.16.4.2, ГОСТ Р ИСО 5725-1, ГОСТ Р ИСО 5725-6 и положений Руководства ИСО/МЭК 43-1.

Установленный в методике порядок проведения и оценки результатов межлабораторных сравнительных испытаний применяется для проверки компетентности испытательных лабораторий технических средств по требованиям электромагнитной совместимости при осуществлении ими испытаний технических средств на соответствие нормам промышленных радиопомех.

Проведение межлабораторных сравнительных испытаний основано на использовании стабильного контрольного источника сигналов, по результатам испытаний которого осуществляется проверка воспроизводимости результатов измерений уровней промышленных радиопомех в испытательной лаборатории-заявителе с такими же измерениями в базовой испытательной лаборатории. Для каждого вида измерений уровней промышленных радиопомех предел воспроизводимости устанавливается с использованием стандартизованного значения расширенной неопределенности измерения U_{cispr} в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.4.2.

Порядок проведения межлабораторных сравнительных испытаний при испытаниях технических средств на устойчивость к электромагнитным помехам и на соответствие нормам низкочастотных кондуктивных помех будет установлен после разработки соответствующих методик проверки воспроизводимости результатов испытаний.

Настоящая методика может быть уточнена при внедрении требований к испытательным лабораториям электромагнитной совместимости и процедур контроля качества проведения испытаний, признанных в Системе МЭК по подтверждению результатов испытаний и сертификации электрооборудования (МЭКСЭ).

1 Область применения

Настоящая методика устанавливает порядок проведения межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ) для оценки компетентности испытательных лабораторий технических средств по требованиям электромагнитной совместимости (ИЛ ЭМС).

2 Нормативные документы

ГОСТ 14777–76 Радиопомехи промышленные. 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 51318.11–2006 (СИСПР 11:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

ГОСТ Р 51318.14.1–2006 (СИСПР 14-1: 2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Бытовые приборы, электрические инструменты и аналогичные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

ГОСТ Р 51318.22–2006 (СИСПР 22: 2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.

ГОСТ Р 51318.16.4.2–2006 (СИСПР 16-4-2: 2003) Совместимость технических средств электромагнитная. Неопределенность измерений в области электромагнитной совместимости.

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

ГОСТ Р 51320–99 Совместимость технических средств электромагнитная. Методы испытаний технических средств - источников промышленных радиопомех.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025–2006 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

ГОСТ Р ИСО 5725-1–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения.

ГОСТ Р ИСО 5725-6–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование знаний точности на практике.

Р 50.2.038–2004 Рекомендации по метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений.

ИСО/МЭК Руководство 43–1(1997). Проверка компетентности путем межлабораторных сравнений.

РМГ 43–2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная система обеспечения единства измерений. Применение “Руководства по выражению неопределенности измерений”.

3 Определения

3.1 межлабораторные сравнительные испытания (МСИ): Организация, проведение и оценка испытаний одних и тех же объектов двумя или большим числом испытательных лабораторий в соответствии с заранее установленными условиями.

3.2 проверка компетентности испытательной лаборатории: Определение качества испытаний, осуществляемых в испытательной лаборатории, путем межлабораторных сравнительных испытаний.

3.3 испытательная лаборатория технических средств по требованиям электромагнитной совместимости (ИЛ ЭМС): Испытательная лаборатория, осуществляющая испытания технических средств в части уровней создаваемых электромагнитных помех и устойчивости к электромагнитным помехам.

3.4 базовая испытательная лаборатория ЭМС: ИЛ ЭМС, отвечающая требованиям к компетентности, уполномоченная Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии для проведения испытаний контрольного источника радиочастотного сигнала с целью получения опорных значений контролируемых параметров для установления воспроизводимости результатов испытаний при проведении МСИ.

3.5 контрольный источник радиочастотного сигнала (КИ): Стабильный источник радиочастотного сигнала, имеющий в своем составе генератор, антенну и устройство ввода сигнала в сетевой кабель, используемый в ходе проведения МСИ для оценки воспроизводимости результатов испытаний в ИЛ ЭМС в части напряженности поля промышленных радиопомех (ИРП), напряжения ИРП на сетевых зажимах, мощности ИРП в сетевом кабеле.

3.6 испытательная лаборатория-заявитель: ИЛ ЭМС, осуществляющая сравнение результатов собственных испытаний с результатами испытаний в базовой испытательной лаборатории ЭМС.

3.7 опорное значение контролируемого параметра: Значение, полученное при испытаниях КИ в базовой ИЛ ЭМС, принятое для сопоставления с результатами испытаний в испытательной лаборатории-заявителе.

3.8 воспроизводимость: Степень близости друг к другу независимых результатов испытаний, полученных в условиях воспроизводимости.

3.9 условия воспроизводимости: Условия, при которых результаты испытаний получают одним и тем же методом, на идентичных объектах испытаний, в разных лабораториях, разными операторами, с использованием различного оборудования.

3.10 предел воспроизводимости (M): Значение, которое с доверительной вероятностью 95% не превышает абсолютной величиной разности между результатами двух испытаний, полученными в условиях воспроизводимости.

3.11 повторяемость: Степень близости друг к другу независимых результатов испытаний, полученных в условиях повторяемости.

3.12 условия повторяемости: Условия, при которых независимые результаты испытаний получают одним и тем же методом, на идентичных объектах испытаний, в одной и той же лаборатории, одним и тем же оператором, с использованием одного и того же оборудования, в пределах короткого промежутка времени.

3.13 неопределенность измерений: Параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий рассеяние значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине.

3.14 расширенная неопределенность: Величина, определяющая интервал вокруг результата измерений, в пределах которого, как можно ожидать, находится большая часть распределения значений, которые с достаточным основанием могли бы быть приписаны измеряемой величине.

4 Общие положения

4.1 В соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025 компетентность ИЛ ЭМС (испытательных лабораторий-заявителей) может быть подтверждена путем проведения МСИ.

4.2 МСИ, осуществляемые в соответствии с настоящей методикой, предназначены для проверки компетентности ИЛ ЭМС при проведении испытаний на соответствие нормам ИРП.

4.3 При проведении МСИ в испытательной лаборатории-заявителе проводят испытания КИ в части напряженности поля, напряжения и мощности ИРП, создаваемых КИ, и оценивают воспроизводимость результатов испытаний с базовой ИЛ ЭМС.

4.4 МСИ проводят с использованием методов измерений, установленных в ГОСТ Р 51318.11, ГОСТ Р 51318.14.1, ГОСТ Р 51318.22.

4.5 МСИ проводят на основе настоящей методики и разрабатываемых программ проведения МСИ (Приложение А).

4.6 Предел воспроизводимости M - в соответствии с разделом 5.

4.7 Требования к базовой ИЛ ЭМС - в соответствии с разделом 6.

4.8 Требования к КИ, применяемому при проведении МСИ, - в соответствии с разделом 7.

4.9 Порядок проведения МСИ - в соответствии с разделом 8.

4.10 ИЛ ЭМС - заявители должны, с учетом требований ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025, документировать свое участие в МСИ, проводить анализ причин неудовлетворительных результатов, вызванных, например, повышенным фоном внешних помех или несовершенством средств испытаний, и предпринимать корректирующие меры по устранению причин неудовлетворительных результатов.

5 Предел воспроизводимости

5.1 В качестве предела воспроизводимости M при измерении напряжения, напряженности электрического поля и мощности ИРП принято значение

$$M = U_{cispr} \sqrt{2},$$

где U_{cispr} - значения расширенной неопределенности измерения напряжения, напряженности поля и мощности ИРП в ИЛ ЭМС в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.4.2.

5.2 Значения U_{cispr} и M приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Вид измерения	U_{cispr} , дБ	M , дБ
Напряжение ИРП (порт электропитания)	3,6	5,1
Напряженность электрического поля ИРП на открытой и альтернативной измерительной площадке	5,2	7,4
Мощность ИРП (порт электропитания)	4,5	6,4

6 Требования к базовой ИЛ ЭМС

6.1 Базовая ИЛ ЭМС должна удовлетворять требованиям, указанным в 6.1.1 – 6.1.7.

6.1.1 Наличие полного комплекта собственных средств измерения ИРП, включая безэховую камеру (БЭК) с измерительным расстоянием 10 м. Аренда СИ и ИО для проведения испытаний по ГОСТ Р 51318.11, ГОСТ Р 51318.14.1 и ГОСТ Р 51318.22 в базовой ИЛ ЭМС не допускается.

6.1.2 Наличие поверенных СИ и аттестованного ИО.

6.1.3 Наличие собственного КИ, удовлетворяющего требованиям, указанным в разделе 7.

6.1.4 Аккредитация на техническую компетентность и независимость в Системе сертификации ГОСТ Р.

6.1.5 Подтверждение воспроизводимости испытаний в области ЭМС в части напряженности поля ИРП, напряжения ИРП на сетевых зажимах и мощности ИРП в сетевом кабеле с несколькими ведущими зарубежными ИЛ ЭМС путем проведения МСИ.

6.1.6 Соответствие реальных значений расширенной неопределенности измерений U_{lab} стандартизованным значениям расширенной неопределенности измерения U_{cispr} в соответствии с ГОСТ Р 51318.16.4.2.

6.1.7 Значительный опыт проведения испытаний технических средств в качестве аккредитованной ИЛ ЭМС в Системе сертификации ГОСТ Р.

7 Требования к КИ

7.1 Контрольный источник радиочастотного сигнала, используемый при проведении МСИ, должен отвечать требованиям, указанным в 7.1.1 - 7.1.4.

7.1.1 Наличие сертификата утверждения типа средства измерений, включение в Государственный реестр СИ.

7.1.2 Действующее свидетельство о поверке.

7.1.3 Автономный источник электропитания.

7.1.4 Сохранение технических характеристик после транспортирования КИ любым видом транспорта.

8 Порядок проведения МСИ

8.1 Базовая ИЛ ЭМС проводит испытания КИ в соответствии с Программой проведения МСИ (Приложение А) и Последовательностью проведения МСИ (Приложение Б) и представляет соответствующий протокол испытаний (Приложение В).

8.2 В испытательной лаборатории-заявителе проводятся испытания КИ при участии представителя базовой ИЛ ЭМС.

8.3 Базовая ИЛ ЭМС готовит отчет о результатах проверки воспроизводимости (Приложение Д).

Приложение А

Программа проведения МСИ

А.1 Параметры, применительно к которым должен быть установлен факт воспроизводимости результатов испытаний в испытательной лаборатории-заявителе и базовой ИЛ ЭМС (Таблица А.1).

Т а б л и ц а А.1

Наименование параметра	Стандарты ЭМС	Проведение МСИ
Напряженность поля ИРП	ГОСТ Р 51318.11, ГОСТ Р 51318.22	Х
Напряжение ИРП на сетевых зажимах	ГОСТ Р 51318.22	Х
Мощность ИРП в сетевом кабеле	ГОСТ Р 51318.14.1	Х

В графе “Проведение МСИ” указывается, по каким параметрам ИРП будет устанавливаться факт воспроизводимости результатов испытаний.

А.2 Сведения о базовой ИЛ ЭМС.

А.2.1 Наименование ИЛ ЭМС, сведения об аттестате аккредитации.

А.2.2 Реквизиты организации, на базе которой функционирует ИЛ ЭМС.

А.2.3 Почтовый адрес ИЛ ЭМС.

А.2.4 СИ и ИО, используемые при измерениях ИРП (тип, номер, даты поверки и аттестации, для СИ должна быть отметка о включении в Государственный реестр СИ).

А.2.5 Состав сотрудников, участвующих в испытаниях (должность, Ф.И.О.).

А.2.6 Сроки проведения испытаний.

А.3 Сведения об испытательной лаборатории-заявителе.

А.3.1 Наименование ИЛ ЭМС, сведения об аттестате аккредитации (при наличии) .

А.3.2 Реквизиты организации, на базе которой функционирует ИЛ ЭМС.

А.3.3 Почтовый адрес ИЛ ЭМС.

А.3.4 СИ и ИО, используемые при измерениях ИРП (тип, номер, даты поверки и аттестации).

А.3.5 Состав сотрудников, участвующих в испытаниях (должность, Ф.И.О.).

А.3.6 Сроки проведения испытаний.

А.4 Сведения о КИ.

А.4.1 Наименование, модель, серийный номер, изготовитель.

А.4.2 Сведения об утверждении типа КИ, даты последней и очередной поверки.

А.5 Сведения о порядке проведения испытаний.

А.6 Сведения об используемой методике проверки воспроизводимости результатов испытаний.

СОГЛАСОВАНО

СОГЛАСОВАНО

Представитель
базовой ИЛ ЭМС

Представитель
испытательной
лаборатории-заявителя

“__” _____ 200_ г.

“__” _____ 200_ г.

Приложение Б

Последовательность проведения МСИ

Б.1 Общие положения.

МСИ проводят в соответствии с методами испытаний, установленными в ГОСТ Р 51318.11, ГОСТ Р 51318.14.1 и ГОСТ Р 51318.22.

Б.1.1 При проведении МСИ с использованием КИ, создающего сигнал со сплошным спектром, испытания проводят на частотах:

а) 0,15; 0,3; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0; 21,0; 22,0; 23,0; 24,0; 25,0; 26,0; 27,0; 28,0; 29,0; 30,0 МГц - в части напряжения ИРП на сетевых зажимах;

б) 30,0; 35,0; 40,0; 45,0; 50,0; 55,0; 60,0; 65,0; 70,0; 75,0; 80,0; 85,0; 90,0; 95,0; 100,0; 150,0; 200,0; 250,0; 300,0; 350,0; 400,0; 450,0; 500,0; 550,0; 600,0; 650,0; 700,0; 750,0; 800,0; 850,0; 900,0; 950,0; 1000,0 МГц - в части напряжённости поля ИРП;

в) 30,0; 35,0; 40,0; 45,0; 50,0; 55,0; 60,0; 65,0; 70,0; 75,0; 80,0; 85,0; 90,0; 95,0; 100,0; 120,0; 150,0; 180,0; 210,0; 240,0; 270,0; 300,0 МГц - в части мощности ИРП в сетевом кабеле.

Б.1.2 Испытания проводят при нормальных климатических условиях:

температуре окружающего воздуха - (25 ± 10) °С;

относительной влажности воздуха - (45 - 80) %;

атмосферном давлении - (84,0 - 106,7) кПа (630 - 800 мм рт.ст.)

Б.2 Средства измерений и испытательное оборудование.

Измеритель ИРП - по ГОСТ Р 51319.

Измерительная площадка - по ГОСТ Р 51320.

Измерительные антенны - по ГОСТ Р 51319.

V - образный эквивалент сети - по ГОСТ Р 51319, тип 4.

Поглощающие клещи - по ГОСТ Р 51319.

Б.3 Испытания в части напряжённости поля ИРП.

Б.3.1 Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51318.11 и ГОСТ Р 51318.22 на измерительной площадке по ГОСТ Р 51320.

Б.3.2 Расположение КИ, СИ и ИО приведено на рисунке 1. КИ размещают в центре поверхности стола из изоляционного материала высотой 0,8 м, установленного на поворотной платформе. Геометрический центр поверхности стола и центр поворотной платформы должны находиться на одной прямой, перпендикулярной поверхности поворотной платформы.

Б.3.3 Площадь под КИ, между ним и измерительной антенной должна быть покрыта проводящей поверхностью (пластиной заземления). Пластина заземления должна выступать не менее чем на 1 метр за границу стола с одного конца и не менее чем на 1 метр за измерительную антенну с другого конца.

Б.3.4 Измерения проводят на расстояниях 3 м и 10 м.

Б.3.5 В полосе частот 30 - 1000 МГц измеряют квазипиковые значения горизонтальной и вертикальной составляющих напряженности поля ИРП. За результаты измерений принимают значения максимумов на частотах, указанных в п. Б.1.1 для каждой составляющей.

Б.3.6 Напряжённость поля ИРП измеряют следующим образом:

а) устанавливают измерительную антенну в положение, при котором измеряется горизонтальная составляющая напряженности поля;

б) устанавливают измерительную антенну на высоте 2-3 метра;

- в) измеритель ИРП настраивают на одну из частот по п. Б.1.1;
- г) плавно изменяя высоту установки измерительной антенны в пределах 1-4 м, находят наибольшее показание измерителя ИРП;
- д) вычисляют результат измерения по формуле:

$$E = U_m + K + L_c, \text{ дБ(мкВ/м)},$$

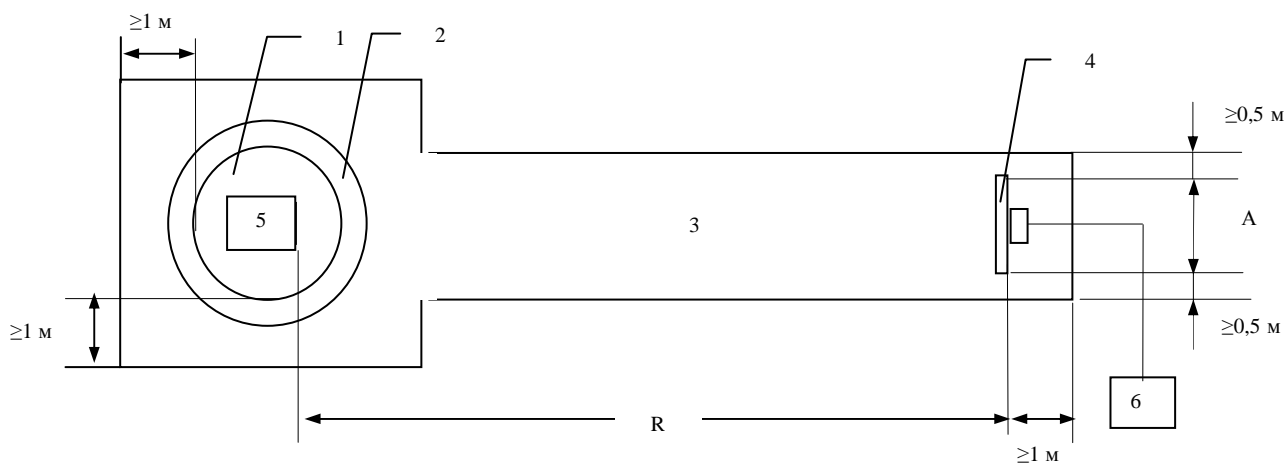
где U_m - показание измерителя ИРП;

K - коэффициент калибровки измерительной антенны;

L_c - потери в измерительном кабеле;

- е) устанавливают измерительную антенну в положение, при котором измеряется вертикальная составляющая напряженности поля, и повторяют действия по перечислениям б) - д);

- ж) результаты испытаний фиксируют в протоколе (приложение В).



1 - стол с КИ; 2 - поворотная платформа; 3 - поверхность площадки, покрытая металлическими листами; 4 - приёмная антенна; 5 - КИ; 6 - измеритель ИРП; А - максимальная длина измерительной антенны; R - расстояние от КИ до антенны.

Рисунок 1. Расположение КИ, СИ и ИО при измерениях напряжённости поля ИРП.

Б.4 Испытания в части напряжения ИРП на сетевых зажимах.

Б.4.1 Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51318.22.

Б.4.2 Расположение КИ, СИ и ИО приведены на рисунке 2.

Б.4.3 КИ подключают к эквиваленту сети неэкранированным кабелем длиной до 1 м. Если длина сетевого кабеля превышает 1 м, то его укладывают в плоские горизонтальные зигзагообразные петли длиной 0,3 - 0,4 м.

Б.4.4 Эквивалент сети устанавливают непосредственно у пластины заземления и его корпус или зажим опорного заземления («измерительная земля») соединяют с пластиной заземления шиной, имеющей соотношение длины к ширине 3:1.

Б.4.5 Если КИ имеет зажим для подключения защитного заземления, то провод заземления минимально необходимой длины, но не менее 1 м, прокладывают параллельно сетевому кабелю на расстоянии не более 0,1 м и соединяют с зажимом заземления эквивалента сети.

Б.4.6 Проводят измерения квазипикового и среднего значений напряжения ИРП в полосе 0,15 - 30 МГц (на каждой из частот, указанных в Б.1.1, для КИ).

Б.4.7 Измерение напряжения радиопомех проводят следующим образом:

- а) измеритель радиопомех при включенном квазипиковом детекторе настраивают на каждую частоту, указанную в пункте Б.1.1;

- б) фиксируют показание измерителя радиопомех при установке переключателя фаз эквивалента сети в положение, соответствующее одному из проводов питания устройства;
 в) вычисляют результат измерения по формуле:

$$U = U_m + K + L_c, \text{ дБ(мкВ)},$$

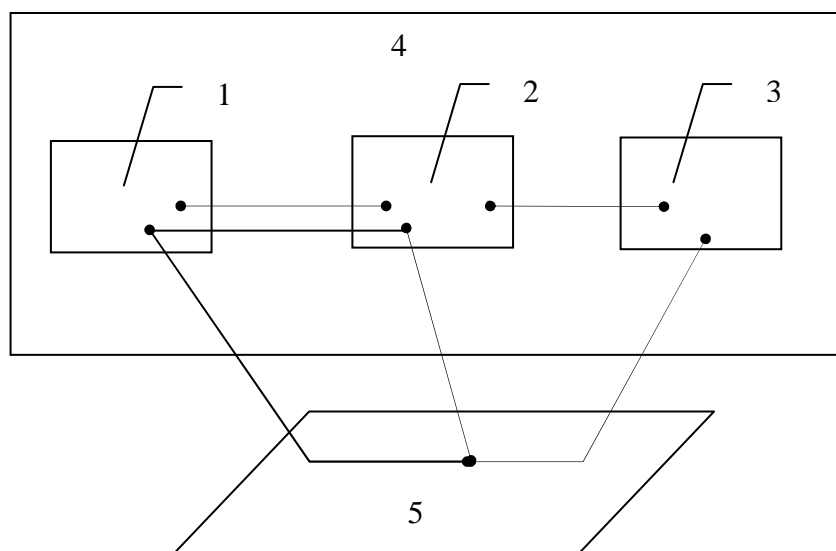
где U_m - показание измерителя ИРП;

K - коэффициент калибровки эквивалента сети;

L_c - потери в измерительном кабеле;

- г) устанавливают переключатель фаз эквивалента сети в положение, соответствующее другому проводу питания устройства, и фиксируют результат;

- д) результаты испытаний фиксируют в протоколе (приложение В).



1 - КИ; 2 - эквивалент сети; 3 - измеритель ИРП; 4 - металлический лист; 5 - металлический лист (заземление).

Рисунок 2. Расположение КИ, СИ и ИО при измерениях напряжения ИРП на сетевых зажимах.

Б.5 Испытания в части мощности ИРП в сетевом кабеле.

Б.5.1 Испытания проводят в соответствии с ГОСТ Р 51318.14.1.

Б.5.2 Мощность ИРП, измеряют в сетевом кабеле КИ измерителем ИРП и поглощающими клещами. Расположение КИ, СИ и ИО приведено на рисунке 3.

Б.5.3 КИ размещают на столе из изоляционного материала высотой не менее 0,8 м. Кабель, на котором проводят измерения, прокладывают по прямой линии, чтобы была возможность перемещения поглощающих клещей вдоль кабеля. Длина кабеля должна быть равной 6,5 м, а со вторыми (фильтрующими) поглощающими клещами – не менее 7 м.

Б.5.4 Поглощающими клещами охватывают кабель таким образом, чтобы можно было измерить значение, пропорциональное мощности ИРП, излучаемой кабелем. Поглощающие клещи передвигают от КИ на расстояние, равное половине длины волны на каждой частоте измерений, до получения максимального показания измерителя радиопомех.

Б.5.5 КИ и кабель, на котором проводят измерения, должны быть расположены на расстоянии не менее 0,8 м от других токопроводящих поверхностей

Б.5.6 Измерения мощности ИРП проводят в полосе 30 - 300 МГц. Измеряют квазипиковые значения на частотах, указанных в п. Б.1.1.

Б.5.7 Мощность ИРП измеряют следующим образом:

- а) устанавливают поглощающие клещи в положение, при котором измеряется мощность ИРП;
- б) настраивают частоту измерителя радиопомех на одну из частот по п. Б.1.1;
- в) поглощающие клещи перемещают вдоль кабеля, находят наибольшее показание измерителя ИРП;
- г) вычисляют результат измерения по формуле:

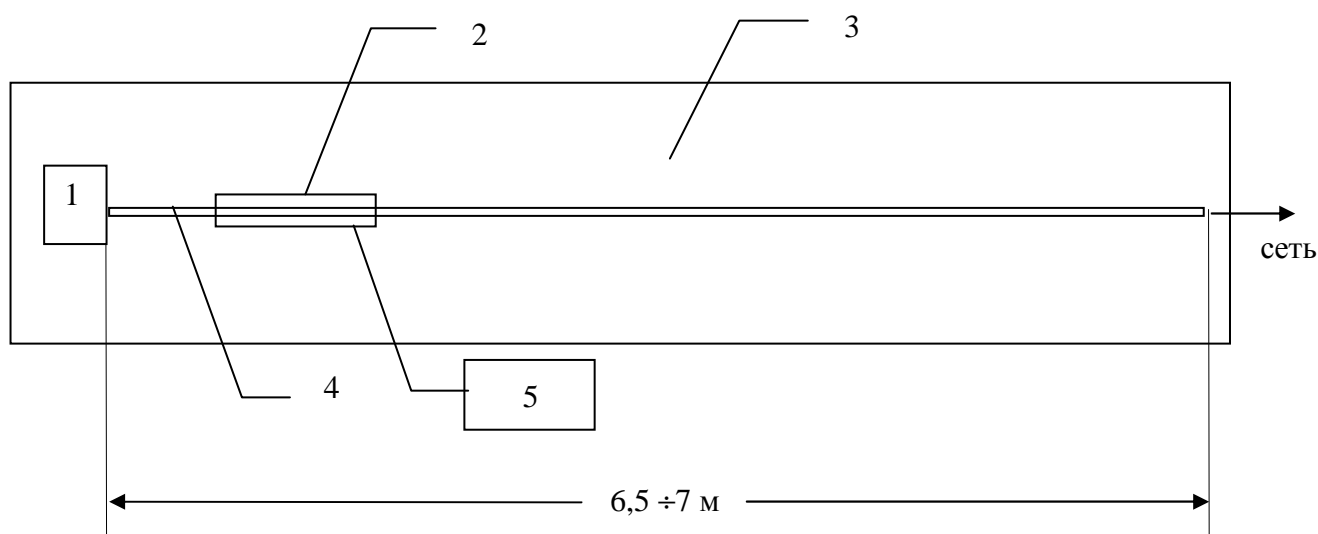
$$P = U_m + K + L_c, \text{ дБ(пВт)},$$

где U_m - показание измерителя ИРП;

K - коэффициент калибровки поглощающих клещей (дБ);

L_c - потери в измерительном кабеле (дБ);

д) результаты испытаний фиксируют в протоколе (приложение В).



1 - КИ; 2 - поглощающие клещи; 3 - стол; 4 - сетевой кабель; 5 - измеритель ИРП.

Рисунок 3. Расположение КИ, СИ и ИО при измерении мощности ИРП в сетевом кабеле.

Б.6 Испытательная лаборатория - заявитель, проводящая измерения на открытой площадке, предоставляет сведения о внешних помехах.

Приложение В

Протокол испытаний по заявленным в программе проведения МСИ параметрам

В.1 Протокол результатов испытаний должен содержать сведения, указанные в В.1.1.
– В.1.9.

В.1.1 Наименование и адрес ИЛ ЭМС – заявителя.

В.1.2 Телефон, факс, e-mail.

В.1.3 Сведения об аттестате аккредитации (при наличии).

В.1.4 Даты проведения испытаний.

В.1.5 Контролируемые параметры.

В.1.6. Обозначение и наименование НД на методы испытаний;

В.1.7 Наименование КИ (тип, заводской номер, сведения об утверждении типа СИ и поверке).

В.1.8 СИ и ИО, используемые при измерениях ИРП (тип, заводской номер, сведения о поверке и аттестации).

В.1.9 Подписи руководителя ИЛ и исполнителей.

При необходимости в протоколе отражают дополнительные сведения.

В.2 Результаты измерений отражают в таблицах В.1 - В.3.

Т а б л и ц а В.1 Напряженность поля ИРП КИ (30 - 1000 МГц)
Поляризация - _____, измерительное расстояние - ____ (м)

п/п	Частота МГц	Серия1 дБ (мкВ/м)	Серия2 дБ (мкВ/м)	Серия3 дБ (мкВ/м)	Серия4 дБ (мкВ/м)	Серия5 дБ (мкВ/м)	Серия6 дБ (мкВ/м)	Серия7 дБ (мкВ/м)	Серия8 дБ (мкВ/м)	Серия9 дБ (мкВ/м)	Серия10 дБ (мкВ/м)
1	*										
2	*										
...	*										
33	*										
Дата (день, месяц)											
Время (час, мин)											
Температура (°С)											
Давление (мм рт. ст.)											
Влажность (%)											
Напряжение сети (В)											

* частоты указаны в Б.1.1, перечисление б)

Испытания проводили:

Т а б л и ц а В.2 Напряжение ИРП на сетевых зажимах КИ (0,15 -30 МГц)
 Детектор - _____, провод - _____

n/p	Частота МГц	Серия1 дБ(мкВ)	Серия2 дБ(мкВ)	Серия3 дБ(мкВ)	Серия4 дБ(мкВ)	Серия5 дБ(мкВ)	Серия6 дБ(мкВ)	Серия7 дБ(мкВ)	Серия8 дБ(мкВ)	Серия9 дБ(мкВ)	Серия10 дБ(мкВ)
1	*										
2	*										
...	*										
33	*										
Дата (день, месяц)											
Время (час, мин)											
Температура (°С)											
Давление(мм рт. ст.)											
Влажность (%)											
Напряжение сети (В)											

* частоты указаны в Б.1.1, перечисление а)

Испытания проводили:

Т а б л и ц а В.3 Мощность ИРП в сетевом кабеле КИ (30 - 300 МГц)

n/p	Частота МГц	Серия1 дБ(пВт)	Серия2 дБ(пВт)	Серия3 дБ(пВт)	Серия4 дБ(пВт)	Серия5 дБ(пВт)	Серия6 дБ(пВт)	Серия7 дБ(пВт)	Серия8 дБ(пВт)	Серия9 дБ(пВт)	Серия10 дБ(пВт)
1	*										
2	*										
...	*										
22	*										
Дата (день, месяц)											
Время (час, мин)											
Температура (°С)											
Давление (мм рт. ст.)											
Влажность (%)											
Напряжение сети (В)											

* частоты указаны в Б.1.1, перечисление в)

Испытания проводили:

Протокол испытаний утверждается руководителем ИЛ ЭМС – заявителя.

Приложение Г

Методика проверки воспроизводимости результатов испытаний

Г.1 Методика проверки воспроизводимости

В базовой ИЛ ЭМС и в испытательной лаборатории-заявителе в условиях воспроизводимости проводят испытания КИ. Для этого на каждой частоте f_j , $j = 1 \dots m$ (Б.1.1 приложения Б) в условиях повторяемости выполняют n испытаний ($n = 10$). Таким образом, a_i^j — результат i -го испытания на j -й частоте. Для каждой частоты вычисляется выборочное среднее значение результатов испытаний в базовой ИЛ ЭМС $A_{баз}^j$, и выборочное среднее значение результатов испытаний в испытательной лаборатории-заявителе $A_{заяв}^j$:

$$A_{баз}^j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{i_{баз}}^j, \quad A_{заяв}^j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_{i_{заяв}}^j,$$

выборочное стандартное отклонение среднего значения в базовой ИЛ ЭМС $S_{баз}^j$, и выборочное стандартное отклонение среднего значения в испытательной лаборатории-заявителе $S_{заяв}^j$:

$$S_{баз}^j = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (a_{i_{баз}}^j - A_{баз}^j)^2}, \quad S_{заяв}^j = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (a_{i_{заяв}}^j - A_{заяв}^j)^2}.$$

Границы 95% доверительного интервала Δ для модуля разности средних значений на j -ой частоте, с использованием распределения Стьюдента, определяются следующим образом:

$$\left| A_{баз}^j - A_{заяв}^j \right| - 2,1 \times \sqrt{(S_{баз}^j)^2 + (S_{заяв}^j)^2} \leq \Delta \leq \left| A_{баз}^j - A_{заяв}^j \right| + 2,1 \times \sqrt{(S_{баз}^j)^2 + (S_{заяв}^j)^2}.$$

При оценке расхождений в результатах испытаний, полученных в испытательной лаборатории-заявителе и в базовой ИЛ ЭМС, сравнивается верхняя граница указанного интервала с пределом воспроизводимости M (п.5):

$$\left| A_{баз}^j - A_{заяв}^j \right| + 2,1 \times \sqrt{(S_{баз}^j)^2 + (S_{заяв}^j)^2} \leq M.$$

Г.2 Проверка воспроизводимости результатов испытаний в части напряжения ИРП на сетевых зажимах

Воспроизводимость при испытаниях в части напряжения ИРП на сетевых зажимах (полоса частот от 150 кГц до 30 МГц) в испытательной лаборатории-заявителе с базовой ИЛ ЭМС установлена, если на каждой частоте f_j выполняется условие:

$$\left| A_{баз}^j - A_{заяв}^j \right| + 2,1 \times \sqrt{(S_{баз}^j)^2 + (S_{заяв}^j)^2} \leq 5,1 \text{ дБ.}$$

Г.3 Проверка воспроизводимости результатов испытаний в части напряженности поля ИРП

Воспроизводимость при испытаниях в части напряженности поля ИРП (полоса частот от 30 МГц до 1000 МГц) в испытательной лаборатории-заявителе с базовой ИЛ ЭМС установлена, если на каждой частоте f_j выполняется условие:

$$\left| A_{баз}^j - A_{заяв}^j \right| + 2,1 \times \sqrt{(S_{баз}^j)^2 + (S_{заяв}^j)^2} \leq 7,4 \text{ дБ.}$$

Г.4 Проверка воспроизводимости результатов испытаний в части мощности ИРП в сетевом кабеле

Воспроизводимость при испытаниях в части мощности ИРП в сетевом кабеле (полоса частот от 30 МГц до 300 МГц) в испытательной лаборатории-заявителе с базовой ИЛ ЭМС установлена, если на каждой частоте f_j выполняется условие:

$$\left| A_{баз}^j - A_{заяв}^j \right| + 2,1 \times \sqrt{(S_{баз}^j)^2 + (S_{заяв}^j)^2} \leq 6,4 \text{ дБ.}$$

Приложение Д

Отчет о результатах проверки воспроизводимости

СОГЛАСОВАНО

Руководитель
базовой ИЛ ЭМС

“__” _____ 200_ г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель
испытательной лаборатории-
заявителя

“__” _____ 200_ г.

Сведения об участниках МСИ указываются в таблице Д.1.

Т а б л и ц а Д.1

Участники МСИ	Наименование	Аттестат аккредитации
Базовая ИЛ ЭМС		
Испытательная лаборатория-заявитель		

Проверка воспроизводимости результатов испытаний осуществлялась по параметрам, указанным в таблице Д.2.

Т а б л и ц а Д.2

Наименование параметра	Стандарты ЭМС	Проведение МСИ
Напряженность поля ИРП	ГОСТ Р 51318.11 ГОСТ Р 51318.22	X
Напряжение ИРП на сетевых зажимах	ГОСТ Р 51318.22	X
Мощность ИРП в сетевом кабеле	ГОСТ Р 51318.14.1	X

В графе “Проведение МСИ” указывается, по каким параметрам ИРП будет устанавливаться факт воспроизводимости испытаний.

Дата и место проведения испытаний в базовой ИЛ ЭМС и в испытательной лаборатории-заявителе указываются в таблице Д.3.

Т а б л и ц а Д.3

Наименование параметра	Место проведения испытаний	Даты проведения испытаний
Напряженность поля ИРП		
Напряжение ИРП на сетевых зажимах		
Мощность ИРП в сетевом кабеле		

Используемое оборудование в базовой ИЛ ЭМС и в испытательной лаборатории-заявителе указываются в таблице Д.4.

Т а б л и ц а Д.4

№ п/п	Наименование средств испытаний	Тип и заводской номер	Основные технические характеристики	Свидетельство о поверке (аттестат), срок следующей поверки (аттестации)

Результаты проверки воспроизводимости результатов испытаний указываются в таблице Д.5. Границы 95% доверительных интервалов для напряженности поля ИРП не должны превышать 7,4 дБ, для напряжения ИРП на сетевых зажимах - не должны превышать 5,1 дБ, а для мощности ИРП в сетевом кабеле - не должны превышать 6,4 дБ (Приложение Г).

Т а б л и ц а Д.5

Наименование параметра	Предел воспроизводимости	Граница доверительного интервала (превышает/не превышает)

При проведении статистического анализа результатов испытаний и оценки воспроизводимости сравнивают выборочные средние значения результатов испытаний на каждой частоте. Проводят анализ стандартных отклонений. Обработка результатов испытаний приводится в таблицах, структура которых для каждого вида испытаний приведена ниже.

Напряженность поля ИРП КИ (30 - 1000 МГц)

Поляризация - _____, измерительное расстояние - ____ м

n/p	Частота МГц	Базовая ИЛ ЭМС		Испытательная лаборатория-заявитель		Разность средних значений дБ	Граница доверительного интервала дБ	Предел воспроизводимости дБ
		Среднее значение дБ(мкВ/м)	Стандартное отклонение дБ	Среднее значение дБ(мкВ/м)	Стандартное отклонение дБ			
1	*							
2	*							
...	*							
33	*							

Напряжение ИРП на сетевых зажимах КИ (0,15 - 30)МГц

n/n	Частота МГц	Базовая ИЛ ЭМС		Испытательная лаборатория-заявитель		Разность средних значений дБ	Граница доверительного интервала дБ	Предел воспроизводимости дБ
		Среднее значение дБ(мкВ)	Стандартное отклонение дБ	Среднее значение дБ(мкВ)	Стандартное отклонение дБ			
1	*							
2	*							
...	*							
33	*							

Мощность ИРП в сетевом кабеле КИ (30 - 300 МГц)

n/n	Частота МГц	Базовая ИЛ ЭМС		Испытательная лаборатория-заявитель		Разность средних значений дБ	Граница доверительного интервала дБ	Предел воспроизводимости дБ
		Среднее значение дБ(пВт)	Стандартное отклонение дБ	Среднее значение дБ(пВт)	Стандартное отклонение дБ			
1	*							
2	*							
...	*							
22	*							

Данные каждой таблицы могут иллюстрироваться столбчатыми диаграммами:

- выборочных средних результатов испытаний, выполненных базовой ИЛ ЭМС и испытательной лабораторией-заявителем;
- верхних границ доверительных интервалов разности средних значений результатов испытаний.