ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Совместимость технических средств электромагнитная

ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУРЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РАДИОПОМЕХ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости.
Устройства для измерения мощности радиопомех

(CISPR 16-1-3:2004, MOD)

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований «UNICON.UZ» (ГУП «UNICON.UZ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере связи и информатизации № 7

3 ПРИНЯТ Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 20.06.2012 № 05-391

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту CISPR 16-1-3:2004 Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 1-3: Radio disturbance and immunity measuring apparatus - Ancillary equipment - Disturbance power. (CISPR 16-1-3: 2004 Требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Часть 1-3: Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости - Вспомогательное оборудование - Мощность радиопомех).

Информация о замене ссылок в разделе «Нормативные ссылки» с разъяснением причин их замены приведена в приложении F, J.

Полный перечень технических отклонений с объяснением причин их внесения приведен в приложении J настоящего стандарта.

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия - модифицированная (MOD).

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки. 1
3 Термины, определения и сокращения. 2
3.1 Термины и определения. 2
3.2 Сокращения. 2
4 Оборудование для применения поглощающих клещей 3
4.1 Введение 3
4.2 Комплект поглощающих клещей 5
4.3 Методы калибровки поглощающих клещей и их взаимосвязь 8
4.4 Вторичное поглощающее устройство. 12
4.5 Измерительная площадка для применения поглощающих клещей . . . 13
4.6 Процедуры обеспечения качества оборудования для применения поглощающих клещей 15
Приложение A (справочное) Конструкция поглощающих клещей 17
Приложение B (обязательное) Методы калибровки и валидации поглощающих клещей и SAD. 19
Приложение C (обязательное) Валидация измерительной площадки для применения поглощающих клещей 29
Приложение D (справочное) Измерения с помощью поглощающих клещей 32
Приложение E (справочное) Примеры конструкции устройств связи . . . 40
Приложение F (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов государственным стандартам Республики Узбекистан. 42
Приложение J (справочное) Технические отклонения и объяснение причин их внесения 43

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Техник воситаларнинг электромагнит мослашуви ИНДУСТРИАЛ РАДИОХАЛАҚИТЛАР ВА ХАЛАҚИТГА ЧИДАМЛИЛИК ПАРАМЕТРЛАРИНИ ЎЛЧАШ АППАРАТУРАСИГА ҚЎЙИЛАДИГАН ТАЛАБЛАР ВА ЎЛЧАШ УСУЛЛАРИ.

Индустриал радиохалақитлар ва халақитга чидамлилик параметрларини ўлчаш аппаратураси. Радиохалақитлар қувватини ўлчаш қурилмалари

Совместимость технических средств электромагнитная ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТУРЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РАДИОПОМЕХ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ И МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ.

Аппаратура для измерения параметров индустриальных радиопомех и помехоустойчивости. Устройства для измерения мощности радиопомех

Electromagnetic compatibility of technical equipment
Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods. Radio disturbance and immunity measuring apparatus.
Ancillary equipment. Disturbance power

Дата введения 01.08.2012г.
01.08.2012г.

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические характеристики и методы калибровки поглощающих клещей, используемых для измерения мощности индустриальных радиопомех (ИРП) в полосе частот от 30 MHz до 1 GHz.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 14777-76 Радиопомехи индустриальные. Термины и определения

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

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
3083 son bilan
«20» 06 2012 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

O‘z DSt CISPR 16-4-2:2012 Совместимость технических средств электромагнитная. Неопределенность измерений в области электромагнитной совместимости

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 14777 и ГОСТ 30372, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1.1 **валидация**: Подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие обозначения и сокращения:

ACA	Absorbing clamp assembly- комплект поглощающих клещей
ACMM	Absorbing clamp measurement method- метод измерения с применением поглощающих клещей
ACRS	Absorbing clamp reference site - опорная измерительная площадка
ACTS	Absorbing clamp test site - измерительная площадка для применения поглощающих клещей
CDN	Coupling/decoupling network – устройство связи/развязки
CF	Clamp factor- коэффициент калибровки поглощающих клещей
CRP	Clamp reference point - опорная точка клещей
DF	Decoupling factor- коэффициент развязки для широкополосного поглотителя
DR	Decoupling factor that specifies the decoupling of the current transformer from the common mode impedance of the measurement receiver - коэффициент развязки для трансформатора тока
JTF	Jig transfer factor- коэффициент передачи фиксирующего устройства
LUT	Lead under test - испытуемый провод
RTF	Reference transfer factor- коэффициент передачи опорного устройства
SAD	Secondary absorbing device - вторичное поглощающее устройство
SAR	Semi-anechoic room - полубезэховая камера
SRP	Slide reference point - опорная точка направляющих
ВЧ	высокочастотный
ИРП	индустриальные радиопомехи
ТС	техническое средство

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4 Оборудование для применения поглощающих клещей

4.1 Введение

Метод измерения мощности ИРП с применением АСММ предназначен для определения параметров излучаемых ИРП на частотах свыше 30 MHz. Данный метод является альтернативным по отношению к методу измерения напряженности поля ИРП на открытой измерительной площадке. Описание АСММ приведено в приложении D.

При измерениях с применением АСММ используют следующее оборудование:

- комплект поглощающих клещей;
- SAD;
- измерительную площадку для применения поглощающих клещей.

Сведения о методе измерения с применением поглощающих клещей, оборудовании для применения данного метода, а также о методах калибровки и валидации этого оборудования приведены на рисунке 1.

В настоящем разделе приведены требования к оборудованию, необходимому для применения поглощающих клещей. Сведения о конструкции поглощающих клещей приведены в приложении А. Подробное описание методов калибровки поглощающих клещей и методов валидации свойств поглощающих клещей и SAD приведено в приложении В.

Сведения о валидации измерительной площадки для применения поглощающих клещей приведены в приложении С.

Поглощающие клещи удобны для измерения ИРП от ТС некоторых видов в зависимости от их конструкции и размеров. Для каждой категории ТС должны быть определены точная процедура измерения и границы ее применимости. Если размеры испытуемого ТС (без соединительных проводов) достигают 1/4 длины волны, непосредственное излучение от корпуса ТС может быть существенным.

Уровень излучаемых ИРП, которые способно создать ТС, имеющее единственный внешний подключенный провод - сетевой шнур, может быть определен как мощность, которую ТС могло бы передавать в сетевой шнур, действующий в качестве излучающей антенны. Эта мощность приблизительно равна мощности, передаваемой ТС в поглощающие клещи, размещенные на этом сетевом шнуре в точке, где поглощаемая клещами мощность имеет максимальное значение. Непосредственное излучение ИРП от корпуса ТС при этом не учитывается. ТС, имеющее другие подключенные провода, отличные от сетевого шнура, может создавать ИРП за счет излучения от этих проводов (экранированных или неэкранированных) так же, как за счет излучения от сетевого шнура.

Измерения с применением поглощающих клещей допускается проводить на подключенных проводах всех видов. Подробные сведения по проведению измерений мощности излучаемых ИРП с применением поглощающих клещей приведены в приложении D.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORAT
BOSHQARMASI

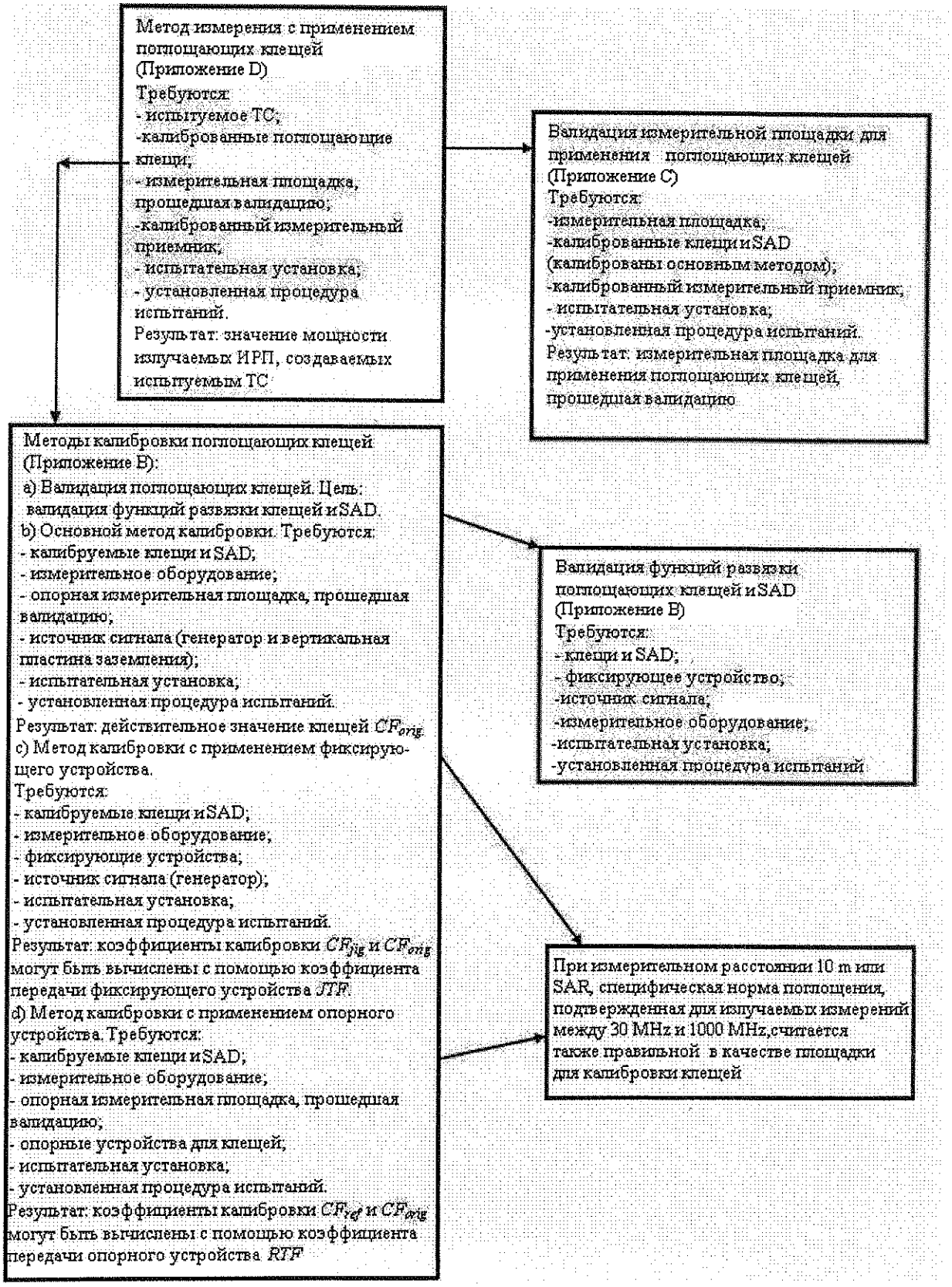


Рисунок 1 - Сведения о методе измерения с применением поглощающих клещей, оборудования, необходимого для применения данного метода, а также о методах калибровки и валидации этого оборудования

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4.2 Комплект поглощающих клещей

4.2.1 Описание комплекта поглощающих клещей

Комплект поглощающих клещей включает в себя следующие пять частей:

1) широкополосный ВЧ трансформатор тока;

2) широкополосный ВЧ поглотитель мощности и стабилизатор полного сопротивления для испытуемого провода;

3) поглощающий рукав и комплект ферритовых колец для уменьшения ВЧ тока на поверхности коаксиального кабеля, идущего от трансформатора тока к измерительному приемнику;

4) аттенюатор с затуханием 6 dB между выходом поглощающих клещей и коаксиальным кабелем, подключаемым к измерительному приемнику;

5) коаксиальный кабель, соединяющий клещи с измерительным приемником.

CRP обозначает положение (в продольном направлении) передней части трансформатора тока в корпусе клещей. CRP используется для указания позиции клещей в процессе измерений.

Положение CRP должно быть нанесено на внешней стороне корпуса клещей.

Конструкция поглощающих клещей приведена в приложении A.

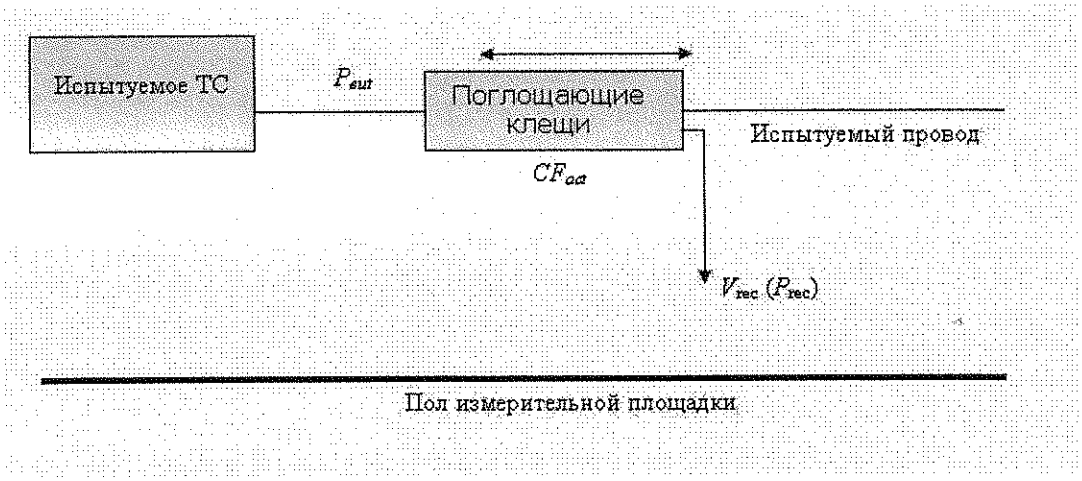
4.2.2 Коэффициент калибровки поглощающих клещей и затухание измерительной площадки

Структурная схема метода измерений мощности излучаемых ИРП с применением поглощающих клещей приведена на рисунке 2. Подробные сведения о данном методе измерений приведены в приложении D.

Измерение мощности ИРП основано на измерении создаваемого испытуемым ТС общего несимметричного тока ИРП с помощью трансформатора (пробника) тока, расположенного на входе поглощающих клещей. Поглощающие ферриты, расположенные вокруг испытуемого провода, ослабляют влияние ИРП, действующих в сети питания, на трансформатор тока. Максимальное значение тока ИРП от испытуемого ТС определяют перемещением клещей вдоль вытянутого провода, действующего как линия передачи и трансформирующего входное сопротивление поглощающих клещей к выходному сопротивлению испытуемого ТС.

В точке оптимальной настройки измеряют максимальный ток ИРП по пробнику тока или максимальное напряжение ИРП на входе измерительного приемника.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



P_{eut} - мощность ИРП, создаваемых испытуемым ТС, dB (pW);
V_{rec} - измеренное напряжение, dB (μV);
CF_{act} - действительный коэффициент калибровки поглощающих клещей, dB (pW/μV);
P_{rec} - уровень мощности на выходе клещей, dB(pW).

Рисунок 2 - Структурная схема метода измерений мощности излучаемых ИРП с применением поглощающих клещей

Соотношение между действительным коэффициентом калибровки CF_{act}, мощностью ИРП от испытуемого ТС P_{eut} и напряжением на выходе поглощающих клещей V_{rec} определяется следующим образом:

$$P_{eut} = CF_{act} + V_{rec}, \quad (1)$$

где: P_{eut} - мощность ИРП от испытуемого ТС dB (pW);
CF_{act} - действительный коэффициент калибровки dB (pW/μV);
V_{rec} - измеренное напряжение dB (μV).

В идеальном случае значение мощности P_{rec}, dB (pW) на входе измерительного приемника определяют по формуле:

$$P_{rec} = V_{rec} - 10 \cdot log(Z_i) = V_{rec} - 17, \quad (2)$$

где: V_{rec} - измеренное напряжение, dB (μV);
$Z_i = 50\ \Omega$ - входное сопротивление измерительного приемника.

Из уравнений (1) и (2) можно получить соотношение между мощностью ИРП P_{eut} от испытуемого ТС и мощностью P_{rec} на входе приемника:

$$P_{eut} - P_{rec} = CF_{act} + 17 \quad (3)$$

Это соотношение между мощностью ИРП от испытуемого ТС и мощностью на входе измерительного приемника называют действительным затуханием измерительной площадки для применения поглощающих клещей A_{act}, dB:

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

$$A_{act} = P_{eut} - P_{rec} = CF_{act} + 17 \quad (4)$$

Действительное затухание измерительной площадки для применения поглощающих клещей зависит от свойств:

- поглощающих клещей;
- измерительной площадки;
- испытуемого ТС.

4.2.3 Функции развязки поглощающих клещей

Ферриты, окружающие испытуемый провод, создают высокое общее несимметричное полное сопротивление, обеспечивающее развязку между трансформатором тока и дальним концом испытуемого провода, который находится вне трансформатора тока. Эта развязка позволяет снизить влияние помех в электрической сети и изменений полного сопротивления испытуемого провода на трансформатор тока. Количественной характеристикой затухания, вносимого ферритами, служит коэффициент развязки DF.

Функцию развязки выполняет также секция из ферритовых колец на кабеле от трансформатора тока к выходному разъему клещей. Эта развязка обеспечивает согласование трансформатора тока с несимметричным коаксиальным трактом на выходе поглощающих клещей. Количественной характеристикой затухания, вносимого этой секцией ферритов, служит DR.

4.2.4 Требования к комплекту поглощающих клещей

Поглощающие клещи, используемые для измерения мощности ИРП, должны соответствовать следующим требованиям:

a) действительный коэффициент калибровки CF_{act} комплекта поглощающих клещей (ACA) должен быть определен в соответствии с процедурой, приведенной в приложении B. Неопределенность измерения коэффициента калибровки должна быть определена с учетом требований, приведенных в приложении B;

b) DF должен быть определен в соответствии с процедурой, приведенной в приложении B; значение DF должно быть не менее 21 dB во всей полосе рабочих частот поглощающих клещей;

c) DR должен быть определен в соответствии с процедурой, приведенной в приложении B; значение DR должно быть не менее 30 dB во всей полосе рабочих частот поглощающих клещей; значение 30 dB состоит из значения затухания поглощающих клещей (20,5 dB) и значения затухания, вносимого CDN (9,5 dB);

d) длина корпуса поглощающих клещей должна быть (600 ± 40) mm;

e) непосредственно на выходе поглощающих клещей должен использоваться ВЧ аттенюатор с сопротивлением 50 Ω и затуханием не менее 6 dB.

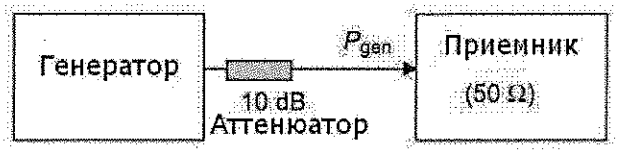
O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4.3 Методы калибровки поглощающих клещей и их взаимосвязь

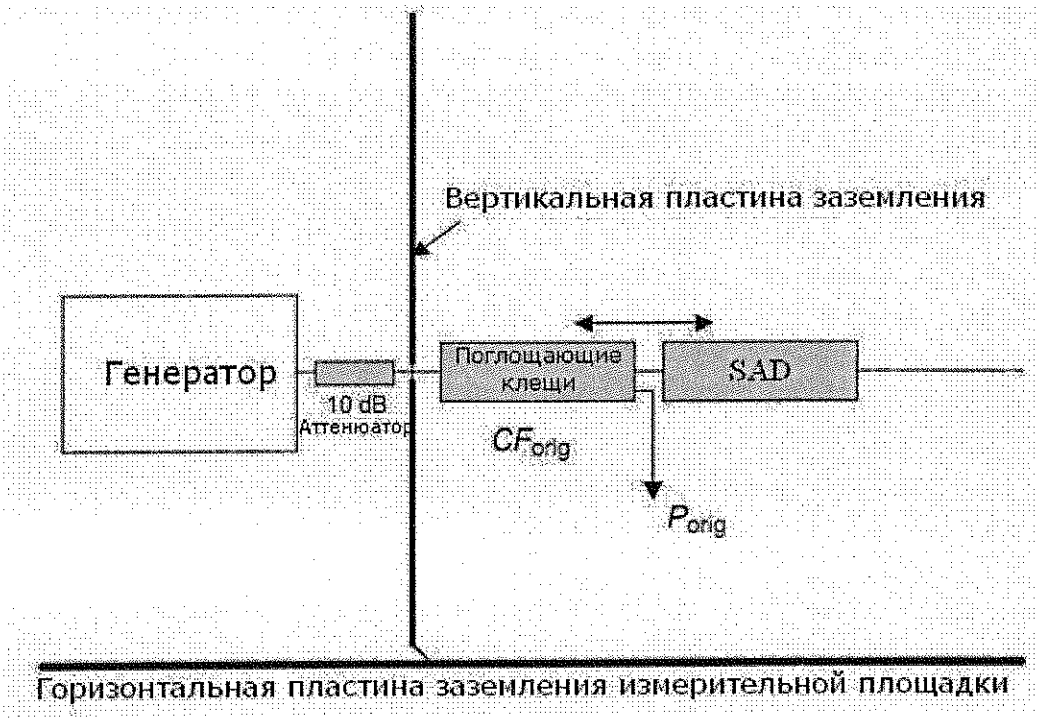
Целью калибровки является определение CF в условиях, максимально соответствующих реальным условиям измерения мощности ИРП от испытуемых ТС. Коэффициент калибровки является функцией параметров собственно поглощающих клещей, измерительной площадки и испытуемого ТС. Для обеспечения повторяемости результатов измерений мощности ИРП необходимо использовать при калибровке измерительную площадку, генератор сигналов и измерительный приемник со стандартизованными параметрами.

Ниже установлены методы калибровки поглощающих клещей в перечислениях a) - c). Каждый из методов имеет преимущества и недостатки (таблица 1).

Структурные схемы методов калибровки a) - c) представлены на рисунке 3.



a)



b)

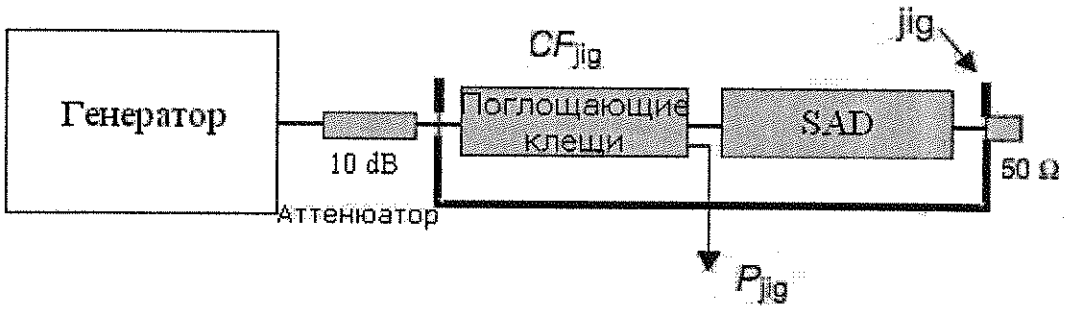
O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица 1 – Характеристики методов калибровки поглощающих клещей

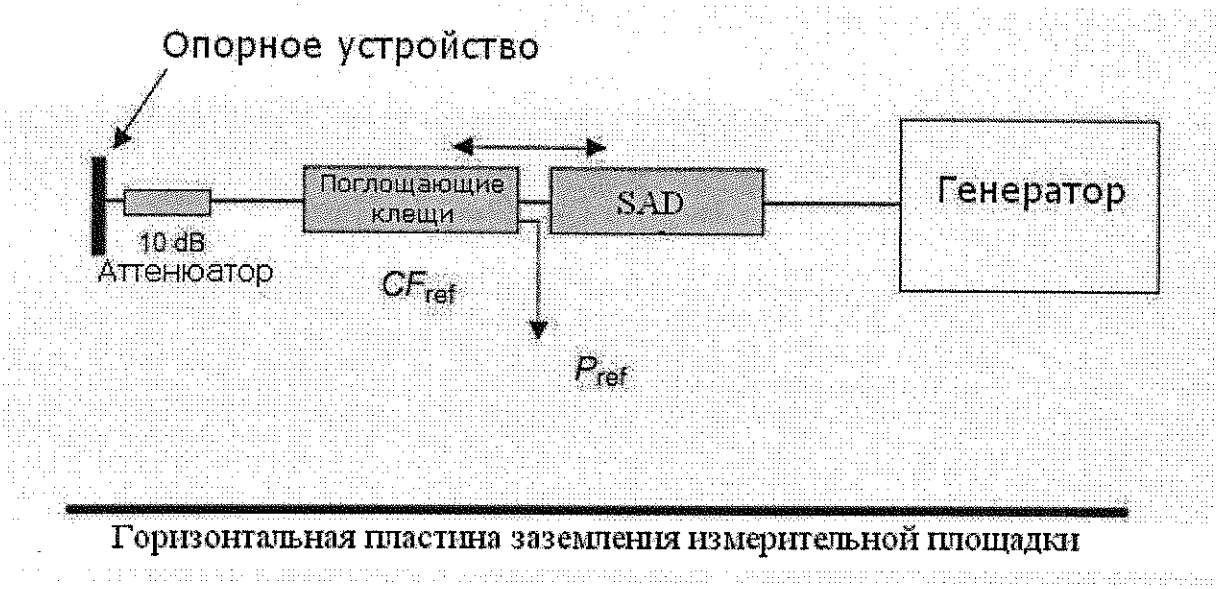
Наименование метода калибровки	Используемая измерительная площадка	Используемое оборудование	Преимущества, недостатки и замечания	Применение
Основной метод	ACRS для калибровки поглощающих клещей	Большая вертикальная пластина заземления; подача сигнала на разъем, установленный на этой пластине	(*) Установка для калибровки максимально соответствует реальным условиям измерений с применением поглощающих клещей. (-) Неудобство применения из-за наличия большой вертикальной пластины. (-) Требуется опорная измерительная площадка. (+) Непосредственное измерение коэффициента калибровки клещей в соответствии с его определением.	Калибровка поглощающих клещей методом непосредственного прямого измерения
Метод фиксирующего устройства	Фиксирующее устройство для калибровки поглощающих клещей	Компактное фиксирующее устройство; подача сигнала на один из вертикальных фланцев фиксирующего устройства	(-) Установка для калибровки не соответствует реальным условиям измерений с применением поглощающих клещей. (+) Удобное управление. (+) Не требуется опорной измерительной площадки. (+) Хорошая повторяемость результатов. (-) Отсутствует возможность непосредственного определения коэффициента калибровки CF. Значение CF вычисляется через JTF.	Непрямая калибровка поглощающих клещей. Проверка поглощающих клещей при обеспечении качества
Метод опорного устройства	ACRS для калибровки поглощающих клещей	Компактное опорное устройство с питанием от генератора на дальнем конце испытуемого провода	(*) Установка для калибровки максимально соответствует реальным условиям измерений с применением поглощающих клещей. (+) Удобство пользования опорным устройством. (-) Требуется опорная измерительная площадка. (-) Отсутствует возможность непосредственного определения коэффициента калибровки CF. Значение CF вычисляется через RTF.	Непрямая калибровка поглощающих клещей. Валидация измерительной площадки. Проверка установки для измерений с применением поглощающих клещей при обеспечении качества

Примечание – В качестве измерительной площадки для калибровки поглощающих клещей применяется SAR или открытая площадка для измерения излучаемых ИРП при измерительном расстоянии 10 m. Знаками обозначены: (+) – преимущества метода калибровки; (-) – недостаток метода калибровки; (*) – замечание.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



c)



d)

CF_{orig}, CF_{ref}, CF_{jig} - коэффициенты калибровки поглощающих клещей;

P_{orig}, P_{ref}, P_{jig} - уровни мощности на выходе поглощающих клещей;

P_{gen} - выходная мощность генератора (с аттенюатором 10 dB).

Примечание - Рисунки 3b) - d) относятся к трем методам калибровки, представленным в таблице 1 [пункт 4.3, перечисления a) - c)].

Рисунок 3 - Структурные схемы методов калибровки

В общем случае каждый из методов калибровки состоит из двух шагов.

Сначала в качестве опорного значения измеряют выходную мощность P_{gen} ВЧ генератора (выходное сопротивление 50 Ω) через аттенюатор с затуханием 10 dB с помощью измерительного приемника (рисунок 3a). Затем, применяя один из трех возможных методов, измеряют с помощью поглощающих клещей мощность ВЧ генератора с подключенным аттенюатором:

a) Основной метод

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

При применении основного метода проводят непосредственное измерение коэффициента калибровки. Для измерений используют опорную измерительную площадку, оборудованную большой вертикальной пластиной заземления, соединенной с горизонтальной пластиной заземления (рисунок 3b). Испытуемый провод подсоединяют к центральному проводнику разъема, установленному на вертикальной пластине. На обратной стороне вертикальной пластины разъем соединяют с ВЧ генератором.

При указанных условиях измеряют мощность ВЧ сигнала P_{orig} в соответствии с процедурой измерения, изложенной в приложении B. При калибровке передвигают поглощающие клещи вдоль испытуемого провода с тем, чтобы получить на каждой частоте максимальное показание измерительного приемника. Минимальное затухание площадки A_{orig} и CF_{orig} определяют из следующих уравнений:

$$A_{orig} = P_{gen} - P_{orig} \quad (5)$$

$$CF_{orig} = A_{orig} - 17 \quad (6)$$

Минимальное затухание площадки A_{orig} должно быть в пределах от 13 dB до 22 dB.

b) Метод фиксирующего устройства

При применении данного метода используют фиксирующее устройство, которое должно соответствовать длине поглощающих клещей и SAD. В фиксирующем устройстве закрепляют калибруемые поглощающие клещи, SAD и согласованную нагрузку 50 Ω (рисунок 3c). При указанных условиях измеряют мощность P_{jig} в функции от частоты. Испытуемые поглощающие клещи и SAD при этом должны быть неподвижны. Затухание площадки A_{jig} и CF_{jig} определяют из следующих уравнений:

$$A_{jig} = P_{gen} - P_{jig} \quad (7)$$

$$CF = A_{jig} - 17 \quad (8)$$

c) Метод опорного устройства

При применении данного метода используют опорную измерительную площадку без вертикальной пластины заземления и опорное устройство (приложение B, пункт B.2.3.1), подключенное к испытуемому проводу, имеющему в данном случае коаксиальную структуру (рисунок 3d).

При указанных условиях измеряют P_{ref} в соответствии с процедурой, изложенной в приложении B. При калибровке клещи передвигают вдоль испытуемого провода с тем, чтобы получить на каждой частоте максимальное показание измерительного приемника. Значения A_{ref} и CF_{ref} определяют из следующих уравнений:

$$A_{ref} = P_{gen} - P_{ref} \quad (9)$$

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

$$CF_{ref} = A_{ref} - 17 \quad (10)$$

Сведения о методах калибровки поглощающих клещей а) - с), а также взаимосвязь методов измерения с применением поглощающих клещей и методов калибровки и роль измерительной площадки - на рисунке 1.

Примечание - Поглощающие клещи, аттенюатор и кабель к измерительному приемнику должны калиброваться совместно.

Коэффициенты калибровки поглощающих клещей, полученные методами фиксирующего CF_{jig} и опорного CF_{ref} устройств, имеют систематическое отклонение от коэффициента калибровки при основном методе CF_{orig}. Соотношение между этими коэффициентами определяют следующим образом.

JTF, dB, определяют по формуле:

$$JTF = CF_{jig} - CF_{orig} \quad (11)$$

Значение JTF должно указываться производителем для поглощающих клещей каждого типа. Производитель или аккредитованная калибровочная лаборатория должны определить значение JTF путем усреднения результатов не менее чем пяти измерений пяти устройств из конкретной серии продукции.

Аналогично RTF определяют по формуле:

$$RTF = CF_{ref} - CF_{orig} \quad (12)$$

Значение RTF должно указываться производителем для поглощающих клещей каждого типа. Производитель или аккредитованная калибровочная лаборатория должны определить значение RTF путем усреднения результатов не менее чем пяти измерений пяти устройств из конкретной серии продукции.

В целом, используя основной метод калибровки поглощающих клещей, непосредственно получают значение коэффициента калибровки CF_{orig}. При применении методов фиксирующего устройства и опорного устройства вначале могут быть получены значения CF_{jig} и CF_{ref}, а затем с использованием выражений (11) и (12) - значение CF_{orig}.

4.4 Вторичное поглощающее устройство

Для уменьшения неопределенности измерений дополнительно к широкополосному ВЧ поглотителю мощности следует использовать SAD, которое располагают непосредственно за поглощающими клещами. SAD обеспечивает затухание общих несимметричных токов дополнительно к затуханию, которое обеспечивают поглощающие клещи. При калибровке и проведении измерений SAD должно перемещаться так же, как и поглощающие клещи, т.е. должно быть оснащено колесами. Размеры SAD

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

должны быть такими, чтобы испытуемый провод проходил через SAD на той же высоте подвеса, что и в поглощающих клещах.

Коэффициент развязки SAD должен проверяться в соответствии с методом, приведенным в приложении B. Коэффициент развязки SAD измеряют вместе с поглощающими клещами.

Примечание - Применение новых технологий может сделать возможным конструктивное исполнение SAD как составной части поглощающих клещей. Следовательно, если поглощающие клещи соответствуют требованиям к значению коэффициента развязки, то в использовании SAD нет необходимости.

4.5 Измерительная площадка для применения поглощающих клещей

4.5.1 Описание измерительной площадки

Измерительная площадка для применения поглощающих клещей может находиться как в помещении, так и вне его.

ACTS включает в себя следующие элементы (приложение C, рисунок C.1):

- стол для размещения испытуемого ТС;
- направляющие для передвижения поглощающих клещей и SAD и размещения вытянутого провода;
- скользящая опора (подвес) для кабеля измерительного приемника;
- вспомогательные средства (например, шнур для передвижения поглощающих клещей).

При валидации измерительной площадки подлежат проверке все перечисленные выше элементы, за исключением стола.

Торец направляющих для передвижения поглощающих клещей и SAD, ближний к испытуемому ТС, называется опорной точкой направляющих (SRP) (рисунок C.1). Эта точка используется для определения расстояния по горизонтали относительно CRP.

4.5.2 Функции измерительной площадки

Измерительная площадка выполняет следующие функции:

a) физическую - обеспечение механической поддержки испытуемого ТС и испытуемого провода;

b) электрическую - обеспечение нормального функционирования ВЧ элементов испытуемого ТС и комплекта поглощающих клещей, а также обеспечение условий измерений с применением поглощающих клещей (отсутствие искажений ИРП, излучаемых ТС, за счет влияния стен, стола для размещения испытуемого ТС, направляющих для передвижения поглощающих клещей и других элементов измерительной площадки).

4.5.3 Требования к измерительной площадке

Измерительная площадка должна соответствовать следующим требованиям:

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

a) длина направляющих и расстояние возможного перемещения поглощающих клещей должны быть не менее 6 и 5 m соответственно;

Примечание - Необходимую длину направляющих (6 m) определяют суммированием длины перемещения поглощающих клещей (5 m), расстояния между SRP и CRP (0,15 m), длины поглощающих клещей (0,64 m) и длин двух отрезков для установки зажимов для крепления концов вытянутого провода (по 0,1 m).

b) высота направляющих над горизонтальной пластиной заземления должна быть (0,8±0,05) m. При этом внутри клещей и SAD высота испытуемого провода относительно пластины заземления будет на несколько сантиметров больше;

c) стол для размещения испытуемого ТС и направляющие для передвижения поглощающих клещей должны быть выполнены из непроводящего материала, имеющего диэлектрическую проницаемость, близкую к диэлектрической проницаемости воздуха;

d) шнур, используемый для передвижения поглощающих клещей, также должен быть выполнен из непроводящего материала;

Примечание - Влияние материала, из которого изготовлены стол для размещения испытуемого ТС и направляющие для передвижения поглощающих клещей, может быть существенным на частотах свыше 300 MHz.

e) адекватность измерительной площадки (электрическая функция измерительной площадки по пункту 4.5.2) должна быть подтверждена сравнением коэффициента калибровки поглощающих клещей, измеренного на площадке по месту установки клещей $CF_{in\text{-}situ}$, с коэффициентом калибровки, измеренным на опорной площадке CF_{orig}, с использованием основного метода калибровки (пункт 4.3, перечисление a), и приложение C).

Абсолютная величина разности значений коэффициентов калибровки поглощающих клещей Δ, определяемая из уравнения:

$$\Delta = \left| CF_{orig} - CF_{in-situ} \right| \qquad (13)$$

не должна превышать:

a) 2,5 dB - в полосе частот от 30 MHz до 150 MHz;

b) 2,5 - 2 dB (уменьшение с ростом частоты) - в полосе частот от 150 MHz до 300 MHz;

c) 2 dB - в полосе частот от 300 MHz до 1000 MHz.

4.5.4 Методы валидации ACTS

Характеристики ACTS подтверждаются следующим образом:

- выполнение требований к физическим характеристикам [пункт 4.5.3, перечисления a), b)] подтверждают техническим осмотром;

- выполнение электрической функции ACTS [пункт 4.5.3, перечисление e)] подтверждают сравнением коэффициентов калибровки CF, измеренных на опорной измерительной площадке и измерительной площадке по месту установки поглощающих клещей при использовании основного метода калибровки.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Наилучшей опорной измерительной площадкой для применения поглощающих клещей являются открытая измерительная площадка или полубезэховая камера (SAR) для измерения излучаемых ИРП при измерительном расстоянии 10 m. Если в качестве измерительной площадки по месту применения поглощающих клещей применяют открытую измерительную площадку или SAR для измерения излучаемых ИРП при измерительном расстоянии 10 m, то в проведении валидации данной измерительной площадки в отношении выполнения электрической функции [пункт 4.5.3, перечисление e)] нет необходимости.

4.6 Процедуры обеспечения качества оборудования для применения поглощающих клещей

4.6.1 Введение

Рабочие характеристики поглощающих клещей и SAD могут измениться с течением времени в результате воздействия механических нагрузок при эксплуатации, старения или возникших дефектов. Рабочие характеристики измерительной площадки для применения поглощающих клещей могут также измениться в результате старения или модификации конструкции.

Для проведения процедур обеспечения качества целесообразно использовать метод калибровки с помощью фиксирующего устройства или метод калибровки с помощью опорного устройства при условии, что изначально известны коэффициенты калибровки поглощающих клещей CF_{jig} и CF_{ref}, полученные методами фиксирующего и опорного устройств.

4.6.2 Проверка измерительной площадки для применения поглощающих клещей при обеспечении качества

Значение затухания измерительной площадки A_{ref}, определенное при первой валидации, может быть использовано в качестве опорного. В процессе применения измерительной площадки или после ее модификации валидацию проводят повторно с измерением затухания площадки. Полученные при повторных измерениях результаты сравнивают с опорным значением.

4.6.3 Проверка поглощающих клещей при обеспечении качества

Значения коэффициентов развязки DF, DR и коэффициента калибровки поглощающих клещей, определенные при первой валидации, могут быть использованы в качестве опорных. В процессе применения клещей или после модификации измерительной площадки проводят повторные измерения коэффициентов развязки DF, DR и коэффициента калибровки поглощающих клещей. При измерении коэффициента калибровки применяют метод фиксирующего устройства (приложение B). Полученные при повторных измерениях результаты сравнивают с опорными значениями.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

4.6.4 Критерии «проходит/не проходит» при обеспечении качества

В ходе проверок, проводимых при обеспечении качества, критерии «проходит/не проходит» определяют с учетом значений неопределенности соответствующих измерений. Изменения конкретного параметра измерительной площадки и поглощающих клещей считают допустимыми, если они менее значения неопределенности измерений.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение А
(справочное)

Конструкция поглощающих клещей

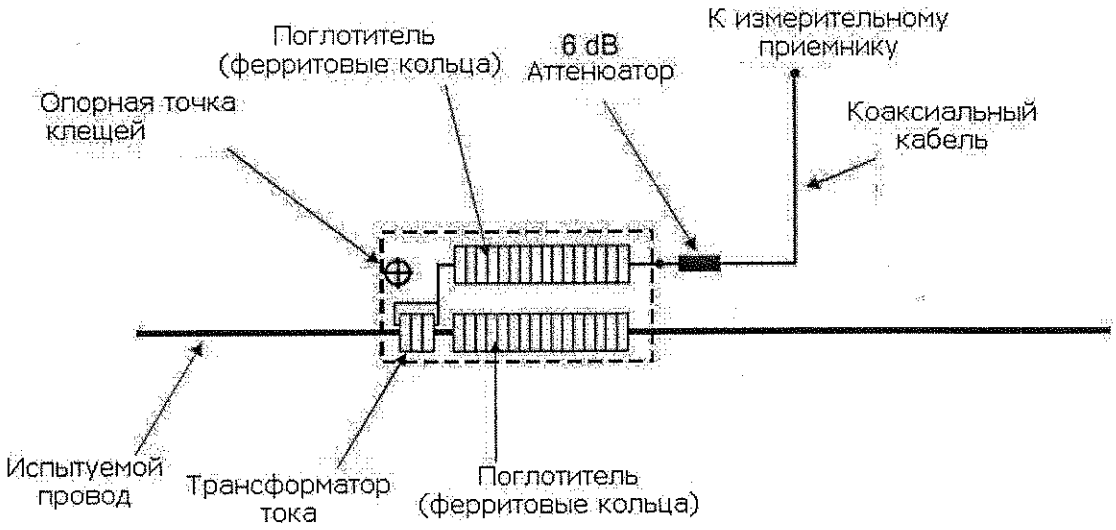
А.1 Пример конструкции поглощающих клещей

Комплект поглощающих клещей и пример конструкции поглощающих клещей приведены на рисунках А.1 и А.2 соответственно. Тремя основными частями комплекта поглощающих клещей являются трансформатор тока *C*, поглотитель мощности и стабилизатор полного сопротивления *D*, поглощающий рукав *E* (рисунок А.2). Поглотитель мощности и стабилизатор полного сопротивления *D* состоит из ряда ферритовых колец, а поглощающий рукав *E* - из ферритовых колец или трубок. Сердечник трансформатора *C* выполнен из двух или трех колец, тип которых соответствует кольцам, используемым в *D*. Вторичная обмотка трансформатора *C* состоит из одного витка миниатюрного коаксиального кабеля, намотанного и соединенного, как показано на рисунке А.2. Кабель проходит через рукав *E* к выходному разъему поглощающих клещей. Устройства *C* и *D* устанавливают по одной оси в непосредственной близости друг к другу. Рукав *E* обычно монтируют вдоль поглотителя *D*. Устройства *D* и *E* обеспечивают затухание общего несимметричного тока на проводах, проходящих через них.

На рисунке А.2 также представлены элементы, предназначенные для улучшения рабочих характеристик поглощающих клещей. Металлический цилиндр *1*, разделенный на две половины, устанавливается в сердечнике трансформатора *C*, обеспечивая функцию емкостного экрана. Изолирующая трубка *2* используется для центровки испытуемого провода в трансформаторе тока. Трубка *2* проходит от входного конца трансформатора до первого кольца поглотителя *D* и предназначена для использования во время калибровки поглощающих клещей и для проводов малого диаметра.

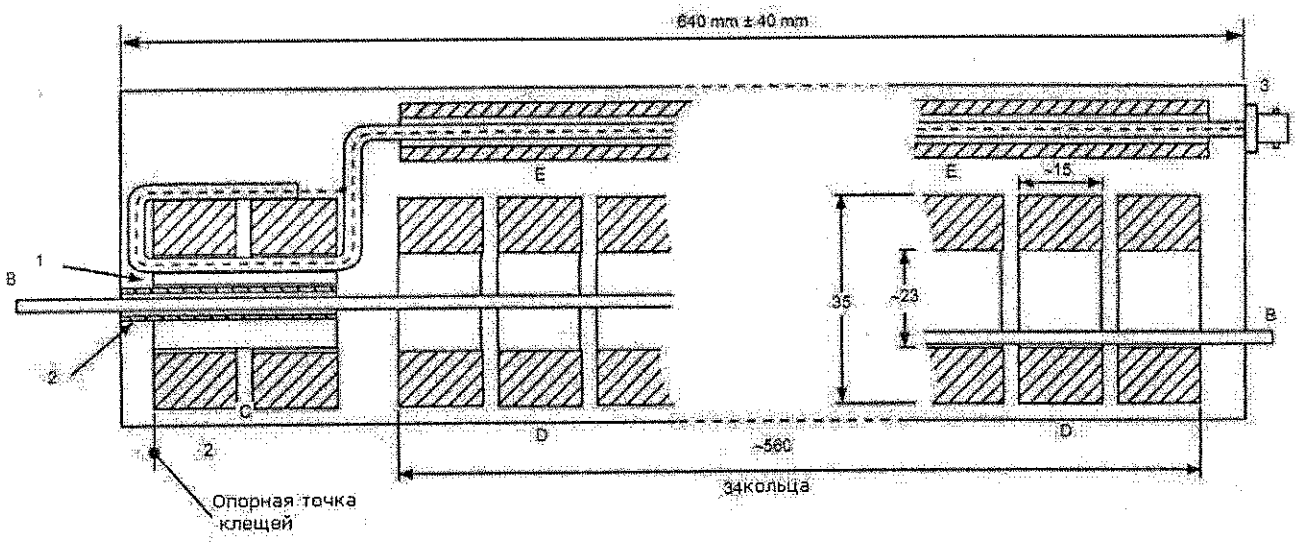
При использовании соответствующих ферритовых колец поглощающие клещи могут работать в полосе частот от 30 MHz до 1000 MHz.

O‘zSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



Примечание - Аттенюатор с затуханием 6 dB и кабель измерительного приемника являются неотъемлемой частью комплекта поглощающих клещей.

Рисунок А.1 - Комплект поглощающих клещей



B - испытуемый провод; *C* - трансформатор тока; *D* - поглощающая секция; *E* - поглощающая секция на кабеле от трансформатора; *1*- металлический цилиндр из двух половин; *2* - трубка для центровки провода B; *3*- коаксиальный разъем (для аттенюатора с затуханием 6 dB)

Рисунок А.2 - Пример конструкции поглощающих клещей

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение B
(обязательное)

Методы калибровки и валидации поглощающих клещей и SAD

B.1 Введение

В настоящем приложении приведены подробные сведения о методах калибровки и валидации комплекта поглощающих клещей и SAD.

Методы калибровки установлены в B.2 (4.3).

Методы валидации функций развязки DF и DR изложены в B.3.

B.2 Методы калибровки комплекта поглощающих клещей

Коэффициент калибровки CF при применении всех трех методов калибровки определяют применительно к комплекту поглощающих клещей, включая аттенюатор с затуханием 6 dB, и кабель, соединяющий клещи с измерительным приемником. Так как значение коэффициента развязки поглощающих клещей является ограниченным, поглощающие клещи взаимодействуют с кабелем. Тип и длина кабеля могут оказать влияние на неопределенность измерений. Поэтому калибровку проводят с подключенным кабелем измерительного приемника.

B.2.1 Основной метод калибровки

B.2.1.1 Установка для калибровки

Калибровку проводят на опорной измерительной площадке, в качестве которой применяют SAR или открытую измерительную площадку для измерения излучаемых ИРП при измерительном расстоянии 10 m. Расположение оборудования на измерительной площадке показано на рисунке B.1. Если площадка не имеет горизонтальной пластины заземления, устанавливают пластину заземления размерами 6×2 m.

Установка для калибровки содержит следующие элементы:

- направляющие из диэлектрического материала длиной не менее 6 m (4.5.3), расположенные на высоте (0,8 ± 0,05) m над полом помещения (горизонтальной пластиной заземления), при этом высота испытуемого провода относительно пластины заземления будет на несколько сантиметров больше;

- вертикальную пластину заземления размерами не менее 2×2 m, соединенную с горизонтальной пластиной заземления. На вертикальной пластине устанавливают разъем типа N (по вертикальной оси симметрии на высоте 0,87 m). Вертикальную пластину заземления размещают вблизи SRP;

- изолированный провод для целей калибровки длиной (7,0 – 0,05) m и диаметром 4 mm (без изоляции). Один конец провода присоединяют к центральному гнезду разъема вертикальной пластины, другой конец про-

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORAT BOSHQARMASI

вода подключают к соединенным вместе гнездам «Сеть» устройства связи/развязки типа M (рисунок E.1, приложение E). CDN типа M устанавливают на горизонтальной пластине заземления вблизи дальнего конца направляющих, его разъем «Источник помех» нагружают сопротивлением 50 Ω (CDN не подключают к сети электропитания).

Применение CDN обеспечивает стабильное общее несимметричное сопротивление на дальнем конце испытуемого провода в полосе частот от 40 MHz до 50 MHz;

-зажимное устройство из непроводящего материала на дальнем конце направляющих для натяжения испытуемого провода;

- SAD, расположенное на направляющих на расстоянии 50 mm от калибруемых поглощающих клещей; в качестве SAD допускается использовать ферритовые клещи, значение DF которых больше или равно значению, указанному в разделе 4;

- прокладку из диэлектрического материала, обеспечивающую расстояние между вертикальной пластиной заземления и CRP не менее 150 mm.

Для измерения выходного сигнала генератора и выходного сигнала поглощающих клещей используют измерительный приемник или анализатор цепей. Уровни измеряемого сигнала должны быть на 40 dB выше уровней радиопомех, измеренных на выходе поглощающих клещей при отключенном генераторе. Нелинейность системы измерения не должна превышать 0,1 dB.

B.2.1.2 Процедура калибровки

Испытуемые поглощающие клещи и SAD устанавливают на направляющих, трансформатор тока испытуемых клещей должен быть направлен в сторону вертикальной пластины заземления. Расстояние между CRP и вертикальной пластиной заземления должно быть 150 mm. Испытуемый провод должен проходить через обе пары клещей и быть слегка натянутым с помощью соответствующего зажимного устройства. Испытуемый провод не должен касаться элементов заземления до места соединения с CDN.

Для надежной центровки испытуемого провода в трансформаторе тока устанавливают на торцевой поверхности клещей диэлектрическую направляющую (рисунок B.2).

Затухание площадки измеряют в полосе частот до 60 MHz с шагом 1 MHz, до 120 MHz с шагом 2 MHz, до 300 MHz с шагом 5 MHz, а выше 300 MHz с шагом 10 MHz.

Затухание площадки измеряют при одновременном перемещении поглощающих клещей и SAD. Поглощающие клещи следует перемещать с помощью диэлектрического шнура. Скорость перемещения поглощающих клещей должна обеспечить проведение измерений затухания на каждой частоте при сдвиге клещей менее чем на 10 mm.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Коэффициент калибровки CF_{orig} комплекта поглощающих клещей рассчитывают по затуханию измерительной площадки с помощью уравнений (5) и (6).

B.2.2 Метод калибровки с применением фиксирующего устройства

B.2.2.1 Технические требования к фиксирующему устройству

Фиксирующее устройство используют для измерения затухания, вносимого испытуемыми поглощающими клещами и SAD в измерительной системе 50 Ω. Фиксирующее устройство позволяет измерять вносимое затухание без передвижения клещей. Размещение клещей и SAD при измерениях с помощью фиксирующего устройства и пример конструкции вертикального фланца фиксирующего устройства представлены на рисунках B.3-B.5.

B.2.2.2 Процедура калибровки

Поглощающие клещи устанавливают в фиксирующем устройстве так, чтобы расстояние между CRP и вертикальным фланцем было 30 mm, как показано на рисунках B.3 и B.4. Испытуемый провод подключают к разъемам вертикальных фланцев с внутренней стороны.

Для измерения выходного сигнала генератора и выходного сигнала клещей используется анализатор цепей. Уровни измеряемого сигнала должны быть на 40 dB выше уровней радиопомех, измеренных на выходе поглощающих клещей при отключенном генераторе. Нелинейность системы измерения должна быть менее 0,1 dB.

Измеряют выходную мощность генератора P_{gen} через аттенюатор с затуханием 10 dB.

Выход генератора соединяют через аттенюатор с затуханием 10 dB с разъемом вертикального фланца с той стороны, где расположена CRP. Разъем второго вертикального фланца нагружают сопротивлением 50 Ω. Выход поглощающих клещей через аттенюатор с затуханием 6 dB соединяют с входом анализатора цепей. Измеряют мощность на выходе испытуемых клещей P_{jig}.

Измерения проводят с шагом по частоте в соответствии с B 2.1.2.

Коэффициент калибровки клещей CF_{jig} рассчитывают с помощью уравнений (7) и (8).

Производитель должен указать JTF, определяемый из уравнения (11), что позволяет рассчитать CF_{orig} для конкретных поглощающих клещей.

B.2.3 Метод калибровки с применением опорного устройства

B.2.3.1 Технические требовании к опорному устройству и измерительной площадке

В данном методе используется опорная измерительная площадка ACRS для калибровки, где большую вертикальную пластину заземления

O‘zSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

заменяет опорное устройство. Установка для калибровки представлена на рисунке B.6.

Опорное устройство представляет собой печатную плату, в середине которой установлен коаксиальный разъем. С фольгой соединен только центральный проводник разъема. Опорное устройство возбуждает общий несимметричный ток в испытуемом проводе за счет емкостной связи, независимо от влияния окружающей среды.

Коаксиальный разъем опорного устройства соединяют с генератором через аттенюатор с затуханием 10 dB (рисунок B.7). Для того чтобы общий несимметричный ток, наводимый в испытуемом проводе, был обусловлен опорным устройством, а не утечкой кабеля, сигнал на опорное устройство подается с помощью кабеля с двойным экранированием. Опорное устройство заменяет вертикальную пластину заземления при проведении калибровки на опорной измерительной площадке. В качестве опорной измерительной площадки используют SAR или открытую площадку для измерения излучаемых ИРП при измерительном расстоянии 10 m.

B.2.3.2 Процедура калибровки

Опорное устройство устанавливают в SRP, как показано на рисунке B.7. Испытуемые клещи и SAD устанавливают на направляющих так, чтобы расстояние между CRP и SRP было 150 mm.

Испытуемый провод (коаксиальный кабель) должен проходить через обе пары клещей и быть слегка натянутым с помощью соответствующих диэлектрических зажимов на обоих концах направляющих.

Для надежной центровки испытуемого провода в трансформаторе тока на торцевой поверхности клещей устанавливают диэлектрическую направляющую (рисунок B.2).

Коаксиальный кабель (испытуемый провод) с аттенюатором затуханием 10 dB подключают к выходу анализатора цепей. Выходной разъем испытуемых поглощающих клещей соединяют с входом анализатора цепей через аттенюатор с затуханием 6 dB.

Измерения выполняют с шагом по частоте в соответствии с B.2.1.2.

Коэффициент калибровки CF поглощающих клещей рассчитывают по наименьшему измеренному затуханию площадки с помощью уравнений (9) и (10).

Производитель должен указать RTF из уравнения (12), что позволяет рассчитать значение CF_{orig} для конкретных поглощающих клещей.

B.2.4 Неопределенность измерений при калибровке поглощающих клещей

Неопределенность калибровки должна быть указана в отчете о калибровке. При этом должны быть рассмотрены:

1) основной метод калибровки:

- неопределенность, обусловленная измерительной аппаратурой;

O‘ZBEKISTON MILLIY STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

- рассогласование между выходом поглощающих клещей (с аттенюатором затуханием 6 dB и кабелем измерительного приемника) и измерительной аппаратурой;

- повторяемость результатов калибровки, зависящая от центровки испытуемого провода в трансформаторе тока и расположения кабеля, соединяющего клещи с измерительной аппаратурой.

Поглощающие клещи должны отвечать минимальным требованиям к коэффициентам развязки DF и DR;

2) метод калибровки с применением фиксирующего устройства:

- неопределенность коэффициента калибровки клещей CF;

- неопределенность, обусловленная измерительной аппаратурой;

- рассогласование между выходом поглощающих клещей (с аттенюатором затуханием 6 dB и кабелем измерительного приемника) и измерительной аппаратурой;

- повторяемость результатов калибровки, зависящая от центровки испытуемого провода в трансформаторе тока и расположения кабеля, соединяющего клещи с измерительной аппаратурой.

Поглощающие клещи должны соответствовать минимальным требованиям к коэффициентам развязки DF и DR;

3) метод калибровки с применением опорного устройства:

- неопределенность коэффициента калибровки клещей CF;

- неопределенность, обусловленная измерительной аппаратурой;

- рассогласование между выходом поглощающих клещей (с аттенюатором затуханием 6 dB и кабелем измерительного приемника) и измерительной аппаратурой;

- повторяемость результатов калибровки, зависящая от центровки испытуемого провода в трансформаторе тока и расположения кабеля, соединяющего клещи с измерительной аппаратурой.

Поглощающие клещи должны соответствовать минимальным требованиям к коэффициентам развязки DF и DR.

Сведения по составу и оценке составляющих неопределенности измерений применительно к калибровке поглощающих клещей приведены в O‘z DSt CISPR 16-4-2.

B.3 Методы валидации функций развязки

B.3.1 Коэффициент развязки DF поглощающих клещей и SAD

Коэффициент развязки DF поглощающих клещей и SAD должен быть для производителя одним из основных показателей в процессе производства и при управлении качеством.

Коэффициент развязки DF измеряют с помощью фиксирующего устройства для калибровки клещей (рисунки B.3 - B.5).

Измеряют выходной сигнал генератора через два аттенюатора с затуханием 10 dB, как показано на рисунке B.8a), и определяют мощность P_{ref}

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Устанавливают поглощающие клещи и SAD, как указано в B.2.2.2. На обоих фланцах фиксирующего устройства устанавливают аттенюаторы с затуханием 10 dB (рисунок B.1). Расстояние между вертикальным фланцем фиксирующего устройства и CRP должно быть 30 mm. Измеряют мощность *Pm* на выходе фиксирующего устройства. Коэффициент развязки определяют по формуле:

$$DF = P_{ref} - P_{fil} \qquad \text{(B.1)}$$

Коэффициент развязки поглощающих клещей и SAD должен быть не менее 21 dB во всей полосе рабочих частот поглощающих клещей.

Примечание - Коэффициент развязки DF, измеренный для отдельного SAD, должен быть не менее 15 dB.

Измерения можно также проводить с применением анализатора цепей. В этом случае допускается не использовать аттенюаторы, если калибровка анализатора цепей выполняется при подключении к фиксирующему устройству.

B.3.2 Коэффициент развязки DR поглощающих клещей

Коэффициент развязки DR поглощающих клещей и SAD должен быть для производителя одним из основных показателей в процессе производства и при управлении качеством.

Коэффициент развязки DR измеряют с помощью фиксирующего устройства для калибровки клещей (рисунки B.3 - B.5).

Измеряют выходной сигнал генератора через два аттенюатора с затуханием 10 dB, как показано на рисунке B.8b), и определяют мощность P_{ref}.

Устанавливают поглощающие клещи, как указано в B.2.2.2. На входной разъем фиксирующего устройства подают сигнал от генератора через аттенюатор с затуханием 10 dB (рисунок B.9). Выходной разъем фиксирующего устройства нагружают сопротивлением 50 Ω. Выходной разъем поглощающих клещей соединяют коротким коаксиальным кабелем с разъемом «Испытуемое ТС» CDN типа A (рисунок E.2, приложение E). Разъем «Источник помехи» CDN нагружают сопротивлением 50 Ω. Разъем «Вспомогательное оборудование» CDN соединяют с измерительным приемником через аттенюатор с затуханием 10 dB. Измеряют мощность P_{fil}, определяют коэффициент развязки DR по формуле:

$$DR = P_{ref} - P_{fil} \qquad \text{(B.2)}$$

Значение коэффициента развязки DR должно быть не менее 30 dB во всей полосе частот поглощающих клещей.

Затухание 30 dB состоит из затухания поглощающих клещей (20,5 dB) и затухания, вносимого CDN (9,5 dB). Измерения можно также проводить с применением анализатора цепей.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

В этом случае допускается не использовать аттенюаторы, если калибровка анализатора цепей выполняется при подключении к фиксирующему устройству и CDN.

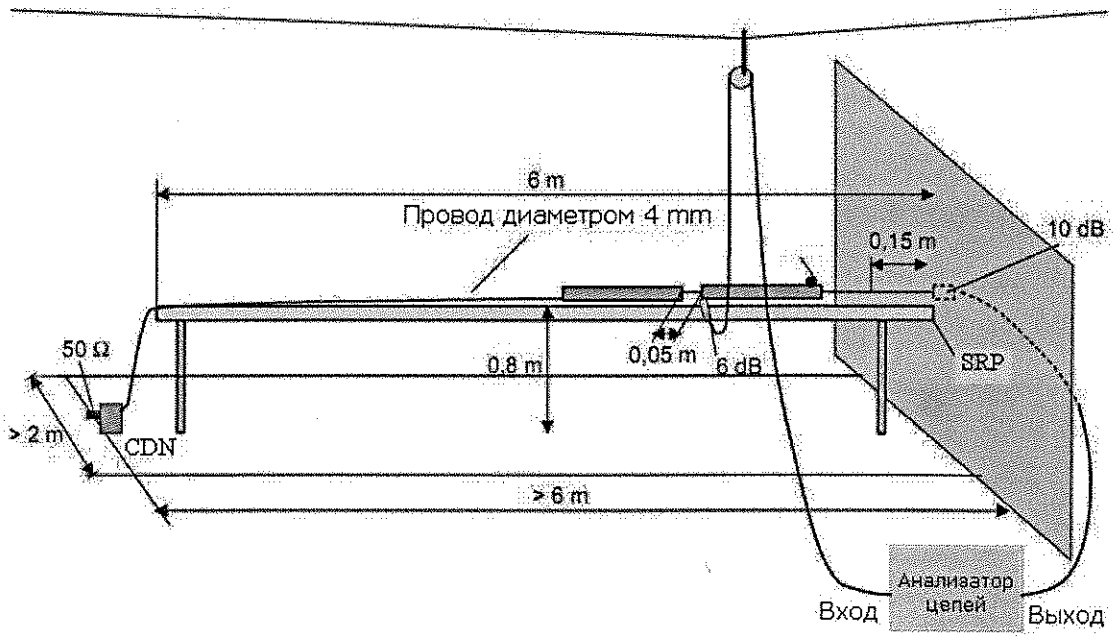
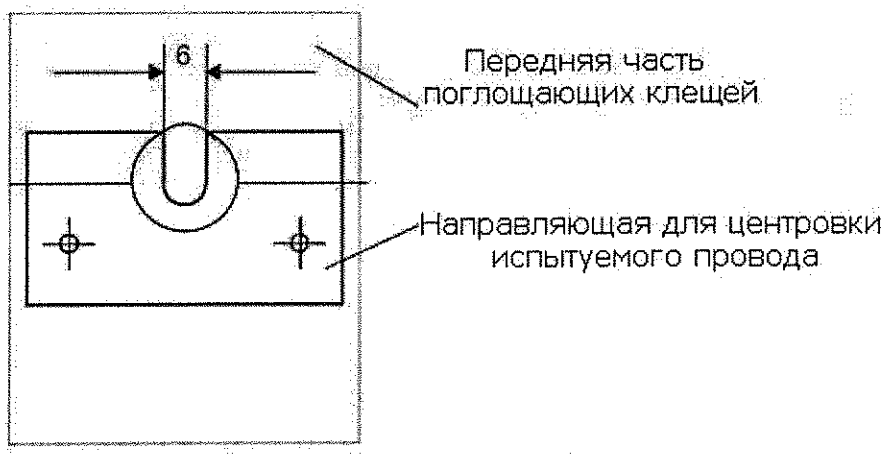


Рисунок В.1 - Измерительная площадка для калибровки поглощающих клещей основным методом



Примечание - При использовании коаксиального кабеля для опорного устройства отверстие должно корректироваться к диаметру коаксиальных кабелей.

Рисунок В.2- Позиция направляющей для центровки испытуемого провода

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

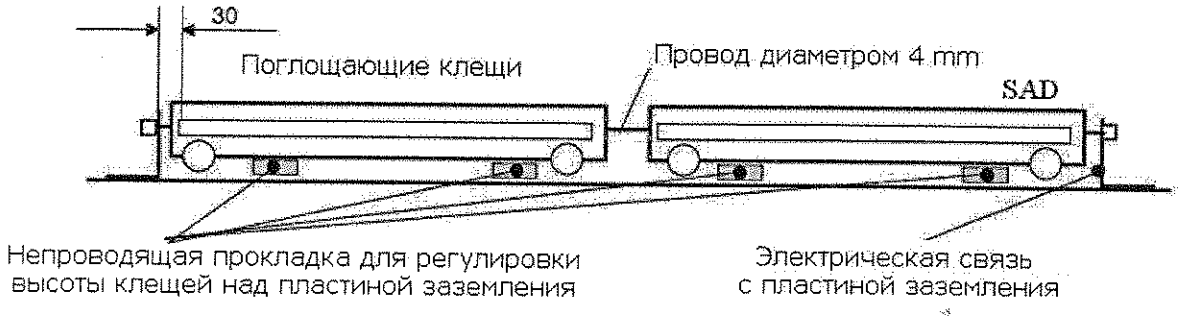


Рисунок В.3 - Фиксирующее устройство для калибровки (вид сбоку)

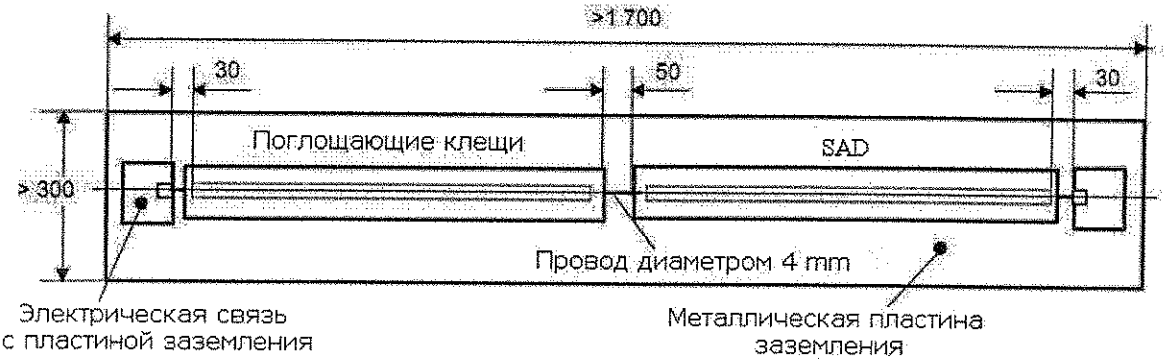
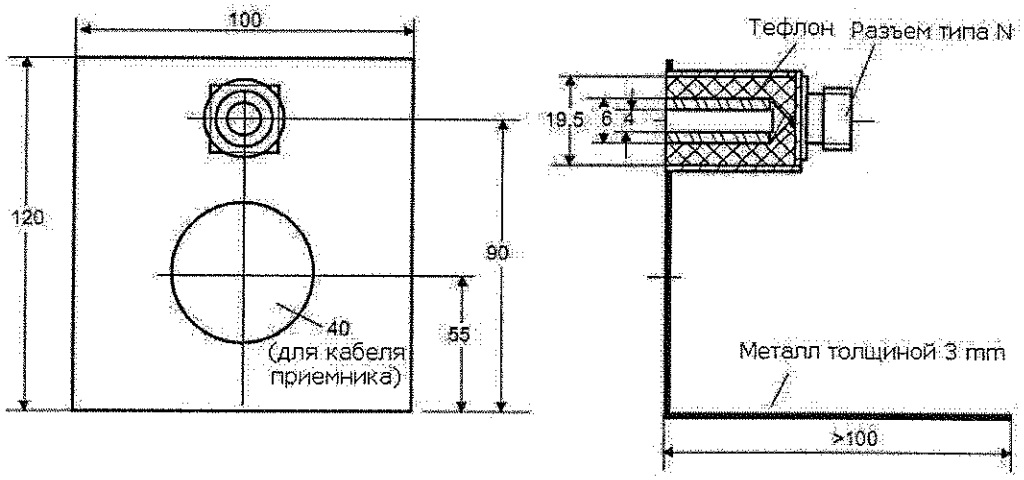


Рисунок В.4 - Фиксирующее устройство для калибровки (вид сверху)



Примечание - Нижняя часть должна быть электрически соединена с пластиной заземления.

Рисунок В.5 - Пример конструкции вертикального фланца фиксирующего устройства

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

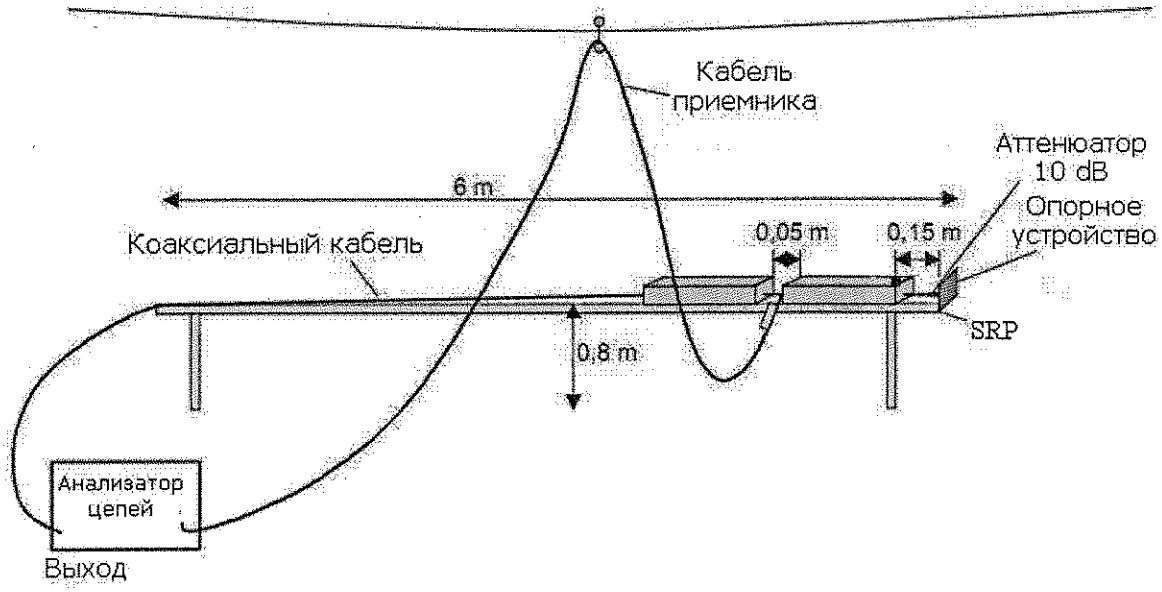


Рисунок В.6 - Испытательная установка для калибровки поглощающих клещей с помощью опорного устройства

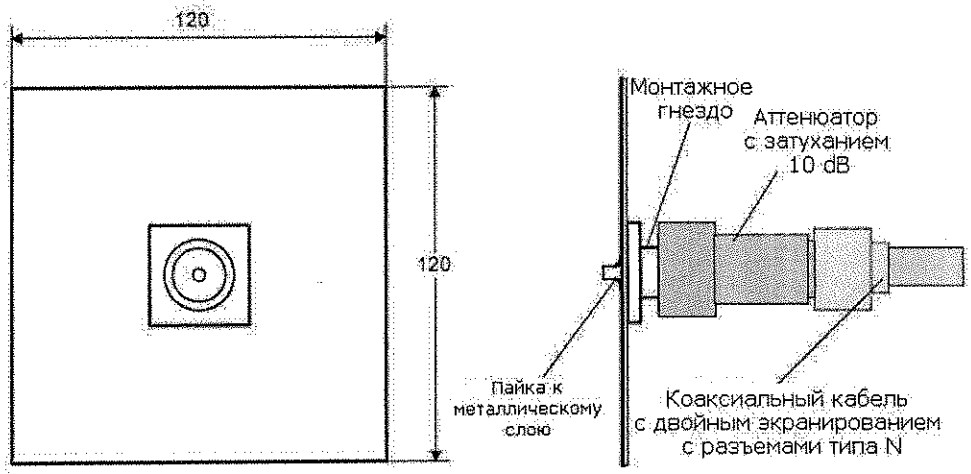
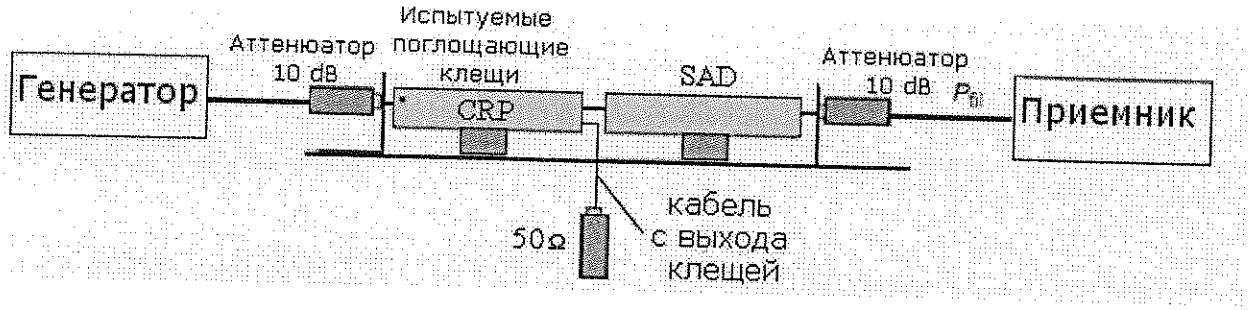


Рисунок В.7 - Подключение кабеля к опорному устройству



а) Опорное измерение

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



b) Измерение с поглощающими клещами и SAD, установленными в фиксирующем устройстве

Рисунок B.8 - Установка для измерения коэффициента развязки DF



Рисунок B.9 - Установка для измерения коэффициента развязки DR

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение С
(обязательное)

Валидация измерительной площадки для применения поглощающих клещей

С.1 Введение

Валидацию измерительной площадки для применения поглощающих клещей проводят с использованием основного метода калибровки (пункт 4.3 и приложение В) сравнением коэффициента калибровки *CF*, измеренного на опорной измерительной площадке, с коэффициентом калибровки $CF_{in\text{-}situ}$, измеренным по месту установки (применения) поглощающих клещей.

С.2 Требования к оборудованию при валидации

Для создания заданного общего несимметричного тока в испытуемом проводе применяют основной метод калибровки. Вертикальная пластина заземления и LUT должны соответствовать требованиям В.2.1. Следует учитывать, что на общий несимметричный ток в испытуемом проводе может влиять окружающая обстановка измерительной площадки, отличающаяся от обстановки опорной измерительной площадки (приложение В).

С.3 Процедура измерений при валидации

Шаг 1 - измерение опорного значения мощности генератора

Вначале измеряют опорное значение выходной мощности генератора P_{gen} непосредственно через используемые кабели и аттенюатор с затуханием 10 dB (рисунок С.1).

Шаг 2 - измерение коэффициента калибровки поглощающих клещей на измерительной площадке по месту установки

При той же выходной мощности генератора и применении аттенюатора с затуханием 10 dB, используя установку, представленную на рисунке С.2, измеряют максимальную мощность на выходе поглощающих клещей P_{ref}. При этом CRP позиционируют в направлении вертикальной пластины заземления. Вертикальную пластину заземления размещают в SRP. Для того чтобы LUT проходил через центр трансформатора тока, применяют направляющую из непроводящего материала на корпусе поглощающих клещей (рисунок В.2). Поглощающие клещи размещают так, чтобы расстояние между CRP и вертикальной пластиной заземления было равно 150 mm. Испытуемый провод должен быть слегка натянут. Для этого применяют зажимные устройства из непроводящего материала на обоих концах направляющих. Выход анализатора цепей подключают к зажиму на вертикальной пластине заземления через аттенюатор с затуханием 10 dB. Коак-

© ZSTXNMMD. Axborot STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

сиальный кабель, предназначенный для соединения поглощающих клещей с измерительным приемником, подключают ко входу анализатора цепей. Затухание площадки измеряют с шагом по частоте в соответствии с B.2.1.2.

Поглощающие клещи и SAD перемещают из положения на расстоянии 150 mm приблизительно до 4,5 m от вертикальной пластины заземления. Скорость перемещения должна обеспечить проведение измерений затухания на каждой частоте при сдвиге поглощающих клещей менее чем на 10 mm.

Шаг 3 - вычисление коэффициента калибровки поглощающих клещей

Коэффициент калибровки клещей по месту установки $CF_{in\text{-}situ}$ определяют по формуле:

$$CF_{in-situ} = (P_{gen} - P_{ref}) - 17 \qquad \text{(C.1)}$$

Вычисление коэффициентов калибровки CF_{orig} и $CF_{in\text{-}situ}$ может быть проведено испытательной лабораторией, использующей поглощающие клещи или третьей стороной (калибровочной лабораторией).

C.4 Валидация измерительной площадки

Коэффициент калибровки поглощающих клещей CF_{orig}, полученный основным методом, следует сравнить с коэффициентом калибровки клещей по месту установки $CF_{in\text{-}situ}$.

Критерий «проходит/не проходит» при валидации измерительной площадки задается уравнением (13) (4.5.3), если измерения при валидации и процедуре калибровки (C.3, B.2.1) проведены испытательной лабораторией, которой принадлежит ACTS, при условии, что выполняются требования к неопределенности измерений, приведенные в C.5.

Если коэффициент калибровки поглощающих клещей определяется третьей стороной (калибровочной лабораторией), применяется измененный критерий «проходит/не проходит» при валидации измерительной площадки. Абсолютная величина разности значений коэффициентов калибровки поглощающих клещей, определяемая из уравнения (13), не должна превышать:

a) 3 dB - в полосе частот от 30 MHz до 150 MHz;

b) (3 - 2,5) dB - в полосе частот от 150 MHz до 300 MHz;

c) 2 dB - в полосе частот от 300 MHz до 1000 MHz.

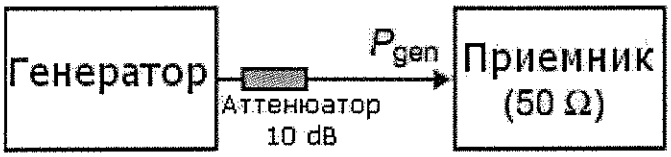
O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

C.5 Неопределенность измерений при валидации измерительной площадки

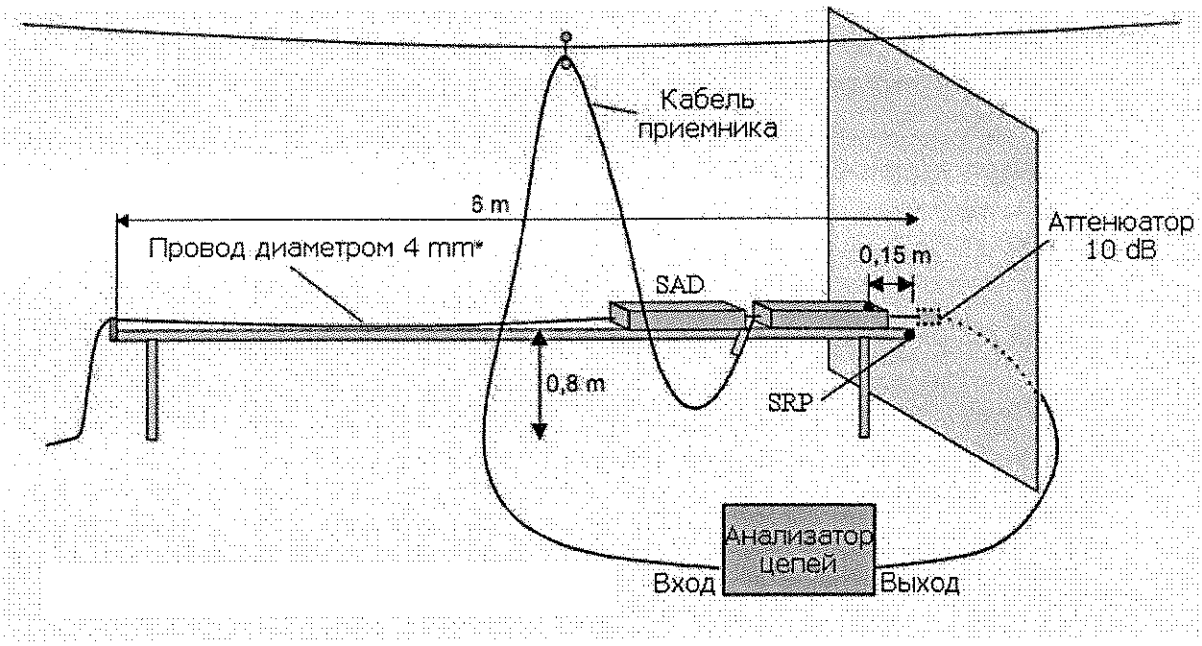
Неопределенность измерений при валидации измерительной площадки для применения поглощающих клещей зависит от следующих факторов:

- неопределенности, обусловленной измерительной аппаратурой;
- рассогласования между выходом поглощающих клещей (с аттенюатором затуханием 6 dB и кабелем приемника) и измерительной аппаратурой;
- повторяемости результатов калибровки, зависящей от центровки испытуемого провода в трансформаторе тока и расположения кабеля, соединяющего клещи с измерительной аппаратурой.

При проведении валидации измерительной площадки разность значений коэффициентов калибровки поглощающих клещей считают допустимой, если она меньше значения неопределенности измерений.



a) Измерение мощности генератора



*Длина 7,0 m. диаметр указан без учета изоляции

b) Установка для измерений мощности на выходе поглощающих клещей

Рисунок С.1- Испытательная установка для измерения затухания площадки при валидации измерительной площадки для применения поглощающих клещей

O‘ZBEKISTON STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение D
(справочное)

Измерения с помощью поглощающих клещей

D.1 Введение

Для малогабаритных ТС, имеющих только один подключенный внешний провод (например, сетевой), целесообразно использовать метод измерения с помощью поглощающих клещей. Данный метод является альтернативным по отношению к методу измерения напряженности поля ИРП с помощью антенн. Преимущества данного метода применительно к испытаниям на излучаемые ИРП заключаются, главным образом, в уменьшении времени измерения и снижении стоимости измерительной площадки.

Метод измерения основан на допущении, что излучаемые ИРП от электрически малого оборудования могут быть, по преимуществу, связаны с общим несимметричным током ИРП, протекающим, например, по сетевому проводу испытуемого ТС.

Способность испытуемого ТС с одним подключенным внешним проводом создавать помехи можно характеризовать значением мощности ИРП, которую это оборудование должно внести в провод, действующий как излучающая антенна. Считают, что данная мощность приблизительно равна мощности помех, вносимой испытуемым ТС в поглощающие клещи, охватывающие испытуемый провод в положении, соответствующем максимальному значению общего несимметричного тока ИРП. Точная модель измерений с помощью поглощающих клещей отсутствует. В результате в настоящее время затруднено сравнение неопределенности измерений и методов измерений излучаемых ИРП с помощью антенн и поглощающих клещей.

D.2 Требования к электромагнитной обстановке

Оценку уровня посторонних радиопомех проводят в соответствии с D.6.1. Уровень посторонних радиопомех должен быть на 6 dB ниже нормы ИРП для испытуемого ТС.

D.3 Требования к проводам испытуемого ТС

Мощность ИРП должна измеряться на каждом из проводов по отдельности. Процедура измерения представлена в D.6. Провода должны соответствовать указанным ниже требованиям.

D.3.1 Испытуемый провод

Длина испытуемого провода должна быть не менее половины длины волны, соответствующей нижней частоте измерения плюс дополнительная

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

длина для подключения провода к зажимам сети питания на полу. Обычно длина провода должна быть не менее 7,5 m.

Примечания

1 Длина провода для испытаний определяется суммой минимальной длины направляющих (6 m) и высоты расположения испытуемого провода (1 m) относительно пола измерительной площадки (провод должен свисать до пола). С учетом запаса 0,5 m длина провода должна быть 7,5 m. Может потребоваться удлинить участок испытуемого провода между ТС и опорной точкой поглощающих клещей (CRP).

2 Собственные провода испытуемого ТС, как правило, намного короче 7,5 m. Поэтому испытуемый провод необходимо удлинить или целиком заменить проводом нужной длины того же типа и конструкции, что и указанные в эксплуатационных документах и/или технической документации на ТС. На практике провода не удлиняют, так как разъемы удлинителей, как правило, не проходят через поглощающие клещи.

3 В разных странах низковольтные сети питания различаются по топологии и применяемым типам разъемов, что относится, в частности, и к испытательным лабораториям. Для конкретных испытуемых ТС уровни ИРП могут сильно зависеть от способа подключения к сети. Подключение ТС может быть несимметричным (фаза-земля) или симметричным (с использованием трансформатора развязки). Различие способов подключения ТС к сети может стать причиной больших проблем, связанных с воспроизводимостью результатов измерений. Отметим, что проблемы воспроизводимости результатов испытаний, связанные с подключением к сети, являются общими, а не относятся только к методу измерений с помощью поглощающих клещей. Воспроизводимость результатов испытаний может быть оценена с помощью подключения испытуемого ТС к сети через развязывающий трансформатор.

D.3.2 Провода, не подлежащие испытанию

Если испытуемое ТС имеет более одного провода, то провода, на которых не проводят измерение (в том числе провода для подключения вспомогательной аппаратуры), должны быть отсоединены при проведении измерений в другом проводе (если это возможно). Провод, отсоединить который невозможно, должен быть изолирован с помощью поглощающего устройства общего несимметричного режима, которое может состоять из набора ферритовых колец или другого поглощающего устройства, установленного на провод в непосредственной близости с корпусом испытуемого ТС. Изолированные провода должны находиться на столе вблизи ТС. Требования к поглощающему устройству общего несимметричного режима находятся на рассмотрении.

D.4 Требования к испытательной установке

D.4.1 Общие положения

Испытательная установка должна соответствовать следующим требованиям:

а) схемы испытательных установок представлены на рисунках D.1 и D.2;

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

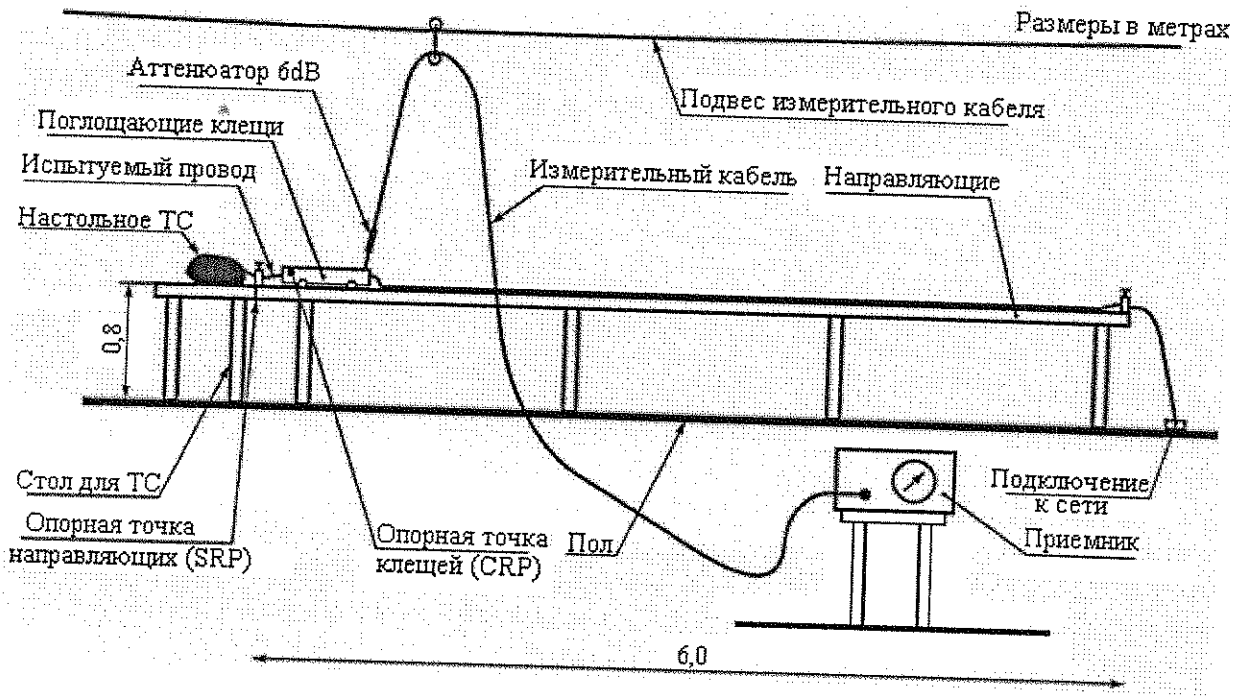


Рисунок D.1 - Схема испытательной установки для измерения ИРП от настольного ТС с помощью поглощающих клещей (вид сбоку)

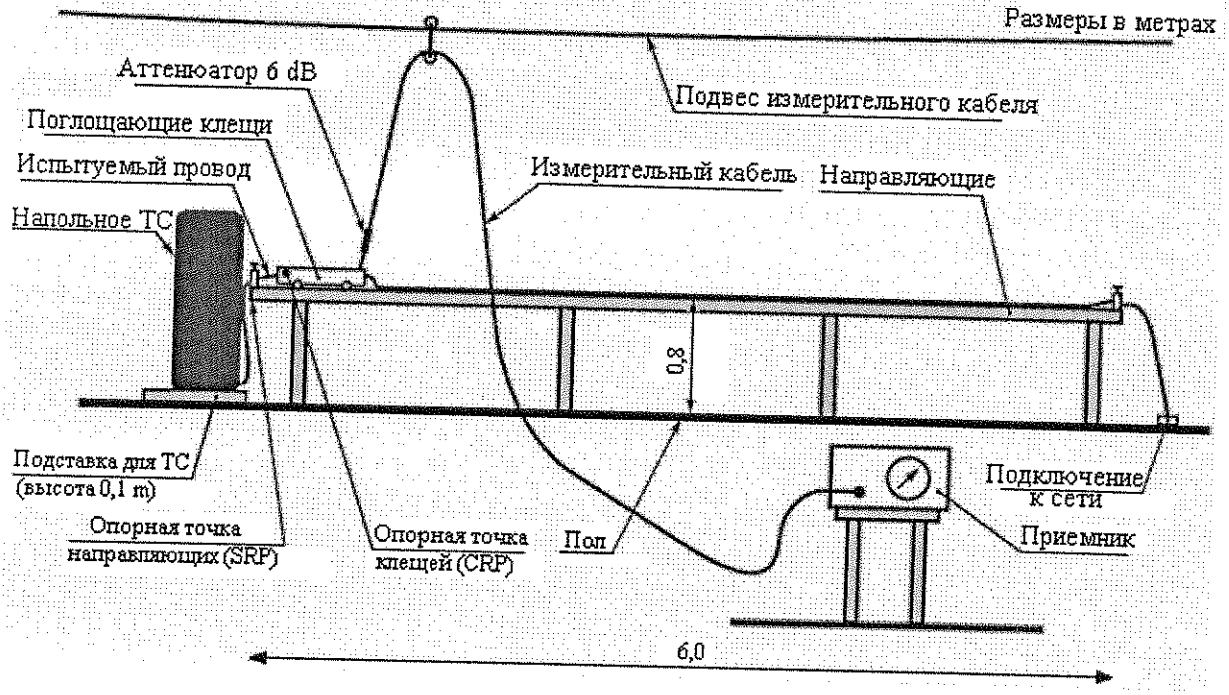


Рисунок D.2 - Схема испытательной установки для измерения ИРП от напольного ТС с помощью поглощающих клещей (вид сбоку)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

b) расстояние между испытательной установкой для измерения ИРП с помощью поглощающих клещей (ТС, испытуемый провод, поглощающие клещи) и любыми объектами, включая стены, потолок и операторов, проводящих измерения (кроме пола), должно быть не менее 0,8 m;

c) конфигурация измерительной площадки должна быть аналогичной используемой в процедуре валидации площадки.

D.4.2 Расположение испытуемых ТС

Технические средства при испытаниях должны располагаться:

a) испытуемое ТС должно располагаться на опорном столе. Для настольных ТС высота стола должна быть (0,8±0,05) m. Для ТС, предназначенных, в основном, для использования на полу, высота опоры должна быть (0,1±0,01) m;

b) испытуемое ТС должно располагаться на столе, предназначенном для его установки, в положении, наиболее соответствующем его стандартному рабочему положению. Испытуемый провод должен идти непосредственно к опорной точке направляющих (SRP). Если стандартное положение не указано, испытуемое ТС должно размещаться так, чтобы его испытуемый провод шел непосредственно к направляющим. Расстояние между испытуемым ТС и опорной точкой направляющих должно быть минимальным.

Примечание - Для некоторых испытуемых ТС, таких как стиральная машина или кофеварка, рабочее положение очевидно. Однако у таких ТС, как сушилка волос или дрель, рабочее положение не так однозначно, и испытуемое ТС должно просто лежать на столе.

В любом случае должна быть обеспечена воспроизводимость результатов испытаний. Для того чтобы гарантировать воспроизводимость испытаний, технические комитеты, разрабатывающие стандарты, распространяющиеся на продукцию, могут выпустить специальное руководство, устанавливающее рабочее положение испытуемых ТС.

D.4.3 Размещение провода, на котором проводят измерения

Для того чтобы обеспечить свободное передвижение поглощающих клещей вдоль испытуемого провода, провод размещают горизонтально, непосредственно над направляющими. Высота испытуемого провода вне поглощающих клещей относительно пола должна быть 0,8 m. Для лучшего закрепления испытуемого провода при передвижении клещей провод фиксируют на ближнем и дальнем концах направляющих с помощью легко снимающихся зажимов.

D.4.4 Размещение поглощающих клещей

Поглощающие клещи размещают в соответствии со следующими правилами:

a) поглощающие клещи устанавливают на направляющих, как показано на рисунке D.1, и охватывают ими испытуемый провод. При этом

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

трансформатор тока поглощающих клещей должен быть обращен в сторону испытуемого ТС;

b) при перемещении клещей минимальное расстояние по горизонтали между CRP и SRP должно быть (10±1) sm. Такое расстояние необходимо для размещения различных типов клещей, чтобы можно было обеспечить разные положения CRP. Исходное положение CRP сильно влияет на результаты измерений;

Идентичность всех исходных позиций гарантирует воспроизводимость результатов испытаний;

c) испытуемый провод должен находиться в центре поглощающих клещей в месте установки трансформатора тока, т.е. в CRP. Для этой цели большинство типов поглощающих клещей снабжено центрирующей накладкой на торце.

D.4.5 Измерительный кабель

Измерительный кабель поглощающих клещей должен соответствовать следующим требованиям:

a) если в конструкцию поглощающих клещей не включен аттенюатор с затуханием 6 dB, то необходимо к измерительному разъему клещей подключить отдельный коаксиальный аттенюатор с затуханием (6±0,3) dB и коэффициентом стоячей волны напряжения не более 1,12;

b) измерительный кабель должен обеспечить соединение с измерительным приемником или анализатором спектра;

c) измерительный кабель должен проходить через направляющий ролик, чтобы кабель спускался к поглощающим клещам почти под прямым углом и не касался земли.

D.5 Рабочие условия испытуемого ТС

При измерении мощности ИРП испытуемое ТС должно работать в стандартных режимах работы, включая режим ожидания/резервирования. Для определения режима работы испытуемого ТС, при котором уровень ИРП является максимальным, используют процедуру предварительного обзора [D.6.2, перечисление a)]. Для конкретного ТС может потребоваться выполнение дополнительных условий. Рабочие условия при испытаниях конкретного ТС должны, если возможно, устанавливаться в стандарте, распространяющемся на продукцию.

D.6 Процедуры измерений

D.6.1 Процедура измерения посторонних радиопомех

Перед измерением ИРП от испытуемого ТС необходимо измерить уровень посторонних радиопомех, используя испытуемый провод (сетевой или иной) при выключенном испытуемом ТС. При измерении уровня по-

STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

сторонних радиопомех поглощающие клещи перемещают в соответствии с методикой заключительного обзора [D.6.2, перечисление b)]. Уровень мощности посторонних радиопомех, рассчитанный по результатам измерений с помощью уравнения (D.1), должен быть, по крайней мере, на 6 dB ниже применяемой при испытаниях нормы помех.

D.6.2 Процедура измерения ИРП от испытуемого ТС

К каждому проводу, подключенному к испытуемому ТС, должна применяться следующая процедура измерения:

a) предварительное измерение при фиксированном положении поглощающих клещей.

Поглощающие клещи должны находиться на расстоянии 0,1 m по горизонтали от SRP. Испытуемое ТС должно быть включено, а его рабочие условия - соответствовать требованиям D.5.

Для определения режима работы испытуемого ТС, при котором уровень ИРП является максимальным, необходимо провести поиск по частоте при фиксированном положении клещей (для каждого из оговоренных рабочих режимов). Основная процедура измерения должна проводиться в том режиме работы, при котором наблюдается максимальный уровень ИРП. В процедуре предварительного измерения допускается использование пикового детектора. Процедуру предварительного измерения также используют для получения информации о виде ИРП (узкополосные, широкополосные);

b) основное измерение.

Процедура основного измерения будет зависеть от вида ИРП, выявленного при предварительном измерении. В зависимости от вида ИРП, выявленного при процедуре предварительного измерения, для проведения основного измерения допускается использовать следующие альтернативные процедуры:

1) измерение на фиксированных частотах с непрерывным передвижением поглощающих клещей.

Положение CRP поглощающих клещей вдоль провода должно изменяться непрерывно при прохождении положения, соответствующего, по крайней мере, половине длины волны на рассматриваемой частоте измерений (для свободного пространства). На каждой частоте измерений должно определяться максимальное показание измерительного приемника, подключенного к поглощающим клещам. Скорость перемещения клещей должна быть такой, чтобы время измерения на каждой частоте соответствовало времени перемещения клещей на расстоянии менее 1/15 длины волны;

2) измерение при фиксированных положениях поглощающих клещей и перестройке приемника в полосе частот измерения.

Может быть более удобно устанавливать поглощающие клещи вдоль направляющих в некоторых дискретных положениях, число которых зави-

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

сит от значения верхней частоты измерений. Например, размер шага движения 0,02 m достаточен, если максимальная частота измерения равна 1000 MHz (шаг равен 1/15 длины волны). Измерительный приемник должен перестраиваться в заданной полосе частот для каждого положения поглощающих клещей. Необходимо получить максимальное показание измерительного приемника при всех положениях поглощающих клещей. Использование постоянного размера шага движения вдоль испытуемого провода ведет к существенному увеличению времени измерения.

Так как расстояние между испытуемым ТС и поглощающими клещами увеличивается при уменьшении частоты измерения, можно использовать прогрессивно увеличивающийся размер шага движения поглощающих клещей, что существенно уменьшает число шагов. Схемы отсчетов, которые можно использовать в зависимости от значения верхней частоты измерения, приведены в таблицах D.1 и D.2. Дальнейшее уменьшение времени измерений можно обеспечить путем ограничения перестройки по частоте как функции положения клещей. Предел верхней частоты приемника можно рассчитать по положению клещей, соответствующему половине длины волны.

Таблица D.1 - Схема отсчетов при измерении с помощью поглощающих клещей (верхняя частота 300 MHz)

Диапазон положений поглощающих клещей (CRP относительно SRP), m	Размер шага движения, m	Число отсчетов
От (CRP + 0,1) до (CRP + 0,4)	0,06	5
От (CRP + 0,4) до (CRP + 0,9)	0,10	5
От (CRP + 0,9) до (CRP + 1,8)	0,15	6
От (CRP + 1,8) до (CRP + 3,0)	0,20	6
От (CRP + 3,0) до (CRP + 5,1)	0,30	8 (включая конечную точку)
Общее число отсчетов при движении поглощающих клещей вдоль испытуемого провода		40

Таблица D.2 - Схема отсчетов при измерении с помощью поглощающих клещей (верхняя частота 1000 MHz)

Диапазон положений поглощающих клещей (CRP относительно SRP), m	Размер шага движения, m	Число отсчетов
От (CRP + 0,1) до (CRP + 0,2)	0,02	5
От (CRP + 0,2) до (CRP + 0,4)	0,04	5
От (CRP + 0,4) до (CRP + 0,8)	0,05	8
От (CRP + 0,8) до (CRP + 1,4)	0,10	6
От (CRP + 1,4) до (CRP + 3,0)	0,20	8
От (CRP + 3,0) до (CRP + 5,1)	0,30	8 (включая конечную точку)
Общее число отсчетов при движении поглощающих клещей вдоль испытуемого провода		40

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

D.7 Определение мощности ИРП

Мощность ИРП определяют на каждой частоте измерения для каждого испытуемого провода. Мощность помех *P*, соответствующую максимальному значению напряжения *V* на каждой частоте измерения, определяют с помощью уравнения (D.1) с учетом коэффициента калибровки клещей *CF*:

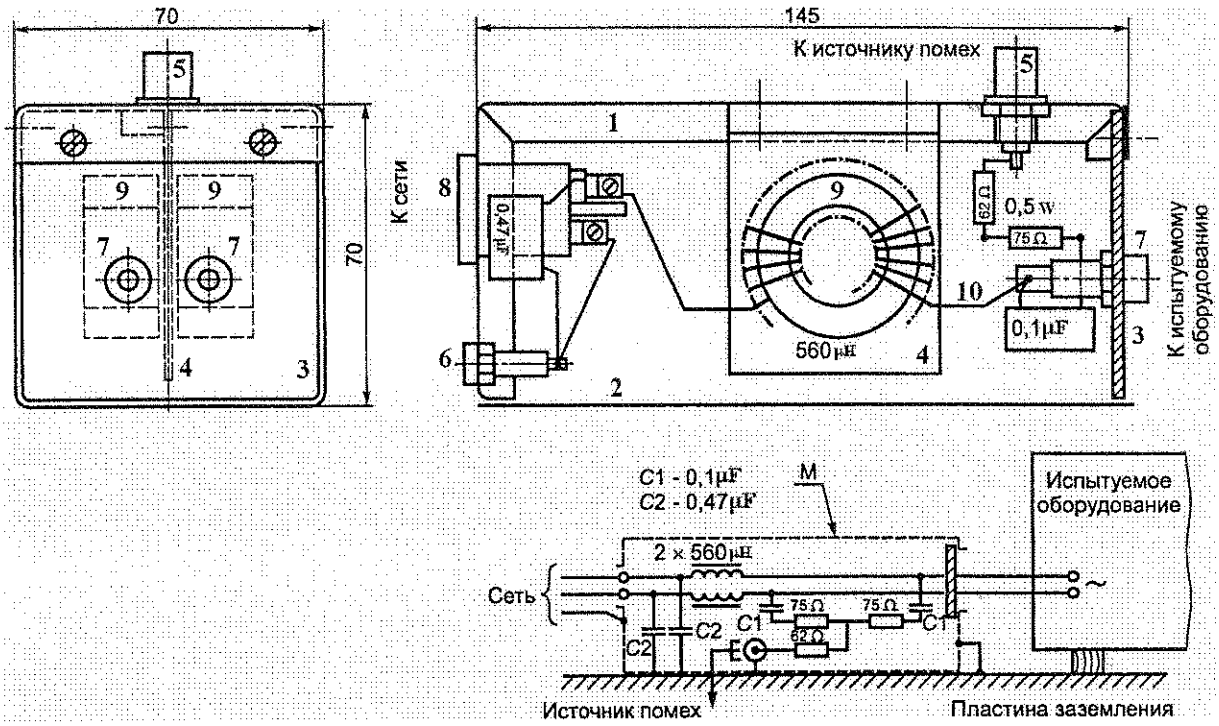
$$P=V+CF, \qquad \text{(D.1)}$$

где: *P*- мощность ИРП, dB(pW);
V- измеренное напряжение, dB(μV);
CF - коэффициент калибровки клещей, dB (pW/μV).

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение Е
(справочное)

Примеры конструкции устройств связи



1 - 6 - устройство связи типа А;

7 - сетевое гнездо для испытуемого оборудования (два изолированных однополюсных гнезда);

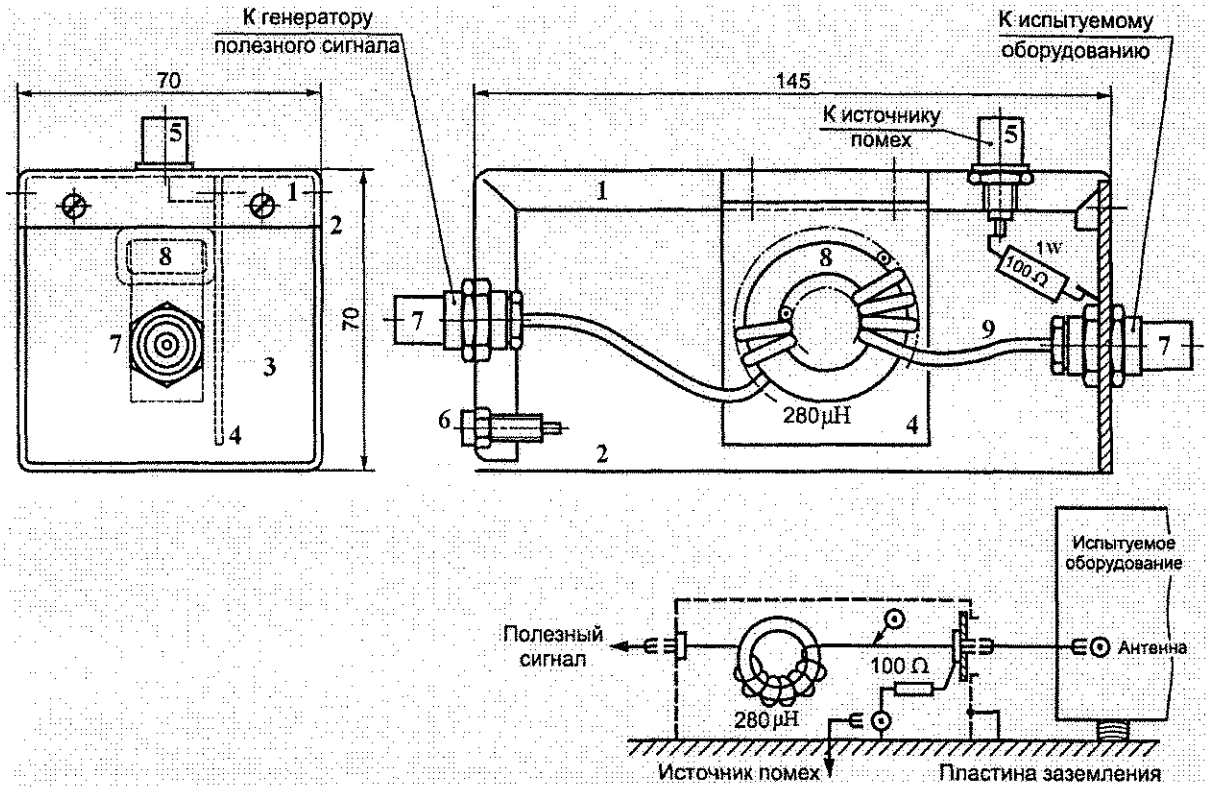
8 - сетевая штепсельная вилка (2P + земля);

9 - два дросселя из двух склеенных ферритовых колец, тип 4С6, диаметр 36 mm с 40 витками на каждом для обеспечения индуктивности 560 μH;

10 - изолированный медный провод внешним диаметром 1,5 mm.

Рисунок Е.1 - Пример устройства связи типа М для сетевых проводов

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI



1, 2 - металлический корпус, 145x70x70 mm (часть 2 расположена на пластине заземления);

3 - передняя панель (изоляционный материал);

4 - плата для размещения ферритовых колец (изоляционный материал);

5 - коаксиальный разъем, байонетный, 50 Ω;

6 - зажим для подключения к земле;

7 - коаксиальный разъем, байонетный;

8 - два склеенных ферритовых кольца, тип 4С6, диаметр 36 mm с 28 витками для обеспечения индуктивности 280 μH;

9 - коаксиальный кабель с внешним диаметром 0,9 mm.

Рисунок Е.2 - Пример устройства связи типа А для коаксиального входа

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение F
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов государственным стандартам Республики Узбекистан

Таблица F.1

Обозначение и наименование ссылочного государственного стандарта Республики Узбекистан	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
O‘z DSt CISPR 16-4-2:2012 Совместимость технических средств электромагнитная. Неопределенность измерений в области электромагнитной совместимости	MOD	CISPR 16-4-2:2003 Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Часть 4-2: Неопределенности, статистика и моделирование норм - Неопределенность измерений в области ЭМС (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling - Uncertainty in EMC measurements)

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Приложение J
(справочное)

Технические отклонения и объяснение причин их внесения

J.1 Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта в соответствии с O‘z DSt ISO 21:2001.

J.2 Стандарт оформлен с учетом требований O‘z DSt 1.6:2003.

J.3 Слова «настоящий документ» заменены на «настоящий стандарт».

J.4 В стандарт включены отдельные изменения и дополнения. Перечень внесенных модификаций и объяснение причин их внесения приведены в таблице J.1.

Таблица J.1 - Перечень внесенных модификаций

Раздел	Модификация	Объяснение
Раздел 2	Международный стандарт CISPR 16-4-2:2003 заменен на O‘z DSt CISPR 16-4-2:2012	В настоящее время действует данный стандарт в соответствии с приложением F
	Исключен международный стандарт IEC 60050-161:1990 Международный электротехнический словарь. Глава 161. Электромагнитная совместимость	В соответствии с требованиями O‘z DSt 1.6 (4.8.5.1) данная ссылка считается не допустимой
	Исключены CISPR 16-1-2 и CISPR 16-2-2	Ссылки заменены соответствующим текстом, приведенным в приложении E и D
	Добавлены ГОСТ 14777-76, ГОСТ 30372-95	В настоящем стандарте применяются термины, приведенные в данных стандартах
Раздел 3	Добавлены ссылки на ГОСТ 14777-76, ГОСТ 30372-95	
	Добавлен термин «валидация» с соответствующим определением	В настоящем стандарте применяется термин «валидация»
	Добавлены сокращения ТС, ВЧ, ИРП и CDN	В тексте стандарта используются указанные сокращения

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Раздел	Модификация	Объяснение
Раздел 4	Ссылки на раздел 7 CISPR 16-2-2 заменены ссылками на приложение D	Приложение D соответствует тексту международного стандарта раздела 7 CISPR 16-2-2
Приложение B	Ссылка на CISPR 16-4-2 в пункте B.2.4 заменена на O‘z DSt CISPR 16-4-2	В соответствии с приложением F
	Ссылка на рисунок C.1 CISPR 16-1-2 в пункте B.2.1 заменена на рисунок E.1 приложение E	Приведенные рисунки соответствуют международному стандарту CISPR 16-1-2
	Ссылка на рисунок C.2 CISPR 16-1-2 в пункте B.3.1 заменена на рисунок E.2 приложение E	
Приложение D	Дополнительно включено в текст стандарта	Содержит текст раздела 7 CISPR 16-2-2
Приложение E		Содержит ссылочные рисунки CISPR 16-1-2
Приложение F	Дополнительно включено в текст стандарта	Приведены сведения о соответствии международного стандарта CISPR 16-4-2:2003 государственному стандарту O‘z DSt CISPR 16-4-2:2012
Приложение J		Приведены сведения о технических отклонениях

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

УДК 621.396 ОКС 33.100 Э02

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, измерение мощности излучаемых индустриальных радиопомех, поглощающие клещи, измерительная площадка для применения поглощающих клещей, калибровка, валидация

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» А. Нигманов

Начальник
научно-исследовательского
департамента радиосвязи, радиовещания, телевидения и
электромагнитной совместимости З. Хусанов

Ведущий инженер
научно-исследовательского отдела
радиосвязи, радиовещания и
телевидения А. Нуритдинова

Нормоконтроль Л. Шаймарданова
04.06.2012

СОГЛАСОВАНО

Начальник
отдела радиосвязи, радиовещания
и телевидения Узбекского агентства
связи и информатизации

Ю. Камалов
письмо № 20-8/391
от 03.02.2012г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Государственного
унитарного предприятия Центр
электромагнитной
совместимости

Р. Мансуров
письмо № 36-18-12/594
от 12.03.2012г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Государственной
инспекции связи

Ш. Абидходжаев
письмо № 32-12/166
от 08.02.2012г.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI