ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Совместимость технических средств электромагнитная

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

(CISPR 16-4-2:2003, MOD)

Издание официальное

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

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 13.01.2012 № 05-365

4 Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту CISPR 16-4-2:2003 «Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling - Uncertainty in EMC measurements» (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).

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

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

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия – модифицированная (MOD).

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Республики Узбекистан публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом агентством «Узстандарт»

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки..... 2
3 Термины, определения и обозначения 2
3.1 Термины и определения 2
3.2 Общие обозначения 3
3.3 Измеряемые величины..... 3
3.4 Входные величины..... 3
4 Инструментальная составляющая неопределенности измерений 4
4.1 Основные положения..... 4
4.2 Величины, которые следует учитывать при измерениях параметров кондуктивных помех на портах электропитания..... 5
4.3 Величины, которые следует учитывать при измерениях мощности помех..... 6
4.4 Величины, которые следует учитывать при измерениях напряженности электрического поля излучаемых помех на открытой или альтернативной измерительной площадке..... 6
Приложение А (справочное) Обоснование значений U_{cispr}, приведенных в таблице 1..... 8
Приложение В (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов государственным стандартам Республики Узбекистан..... 25
Приложение С (справочное) Технические отклонения и объяснение причин их внесения..... 26
Библиография..... 28

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ УЗБЕКИСТАНА

Техник воситаларнинг электромагнит мослашуви

ЭЛЕКТРОМАГНИТ МОСЛАШУВ СОҲАСИДАГИ ЎЛЧАШЛАР НОАНИҚЛИГИ

Совместимость технических средств электромагнитная

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ

Electromagnetic compatibility of technical equipment
Uncertainty in electromagnetic compatibility measurements

Дата введения 28.02.2012г.
28.02.2017г.

1 Область применения

Настоящий стандарт является базовым стандартом, который устанавливает способ учета неопределенности измерений, которые следует учесть при определении соответствия нормам CISPR. Использование стандарта уместно при проведении любых испытаний в области электромагнитной совместимости (ЭМС), если на интерпретацию полученных результатов и выводов влияет неопределенность средств измерений, использованных при проведении испытаний.

Приложение А содержит справочные материалы, которые использовались при определении значений CISPR для неопределенности измерений, приведенных в разделе 4. Таким образом, приложение А содержит ценный вспомогательный материал для тех, кому необходима первоначальная и дополнительная информация о неопределенности измерений и о том, как принимать во внимание индивидуальные неопределенности в последовательности измерений. Однако приложение не является учебным руководством пользователя и не предназначено для копирования при выполнении расчетов неопределенности. Для этой цели следует использовать библиографические ссылки.

O'ZSTANDART AGENTLIGI
2925 son bilan
«13» 01 2012yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

Издание официальное

Технические требования к измерительной аппаратуре установлены в CISPR 16-1 [1][1)], методы измерений - в CISPR 16-2 [2]. Общая информация по помехам приведена в CISPR 16-3 [3], а информация по вопросам неопределенности, статистики и моделирования норм - в CISPR 16-4 [4 - 6].

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

O‘z DSt 1063:2004 Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения индустриальных радиопомех. Технические требования и методы испытаний

3 Термины, определения и обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте используются термины по ГОСТ 14777 и ГОСТ 30372, а также следующие термины с соответствующими определениями:

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

3.1.2 **стандартная неопределенность:** Неопределенность результата измерений, выраженная в виде среднеквадратического отклонения.

3.1.3 **суммарная стандартная неопределенность:** Стандартная неопределенность результата измерений, полученного через значения других величин, равная положительному квадратному корню суммы членов, причем члены являются дисперсиями или ковариациями этих других величин, взвешенными в соответствии с тем, как результат измерений изменяется при изменении этих величин.

3.1.4 **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.

[1)] Государственные стандарты на основе применения публикации CISPR 16-1 [1] находятся в стадии разработки. До введения указанных государственных стандартов в действие допускается при установлении технических требований к измерительной аппаратуре применять O‘z DSt 1063.

3.2 Общие обозначения

X_i - входная величина;
x_i - оценка X_i;
$u(x_i)$ - стандартная неопределенность x_i;
c_i - коэффициент чувствительности;
y - результат измерения (оценка измеряемой величины) с поправкой с учетом всех признанных значительных систематических факторов;
$u_c(y)$ - (комбинированный) стандартная неопределенность для y;
k - коэффициент охвата;
U - расширенная неопределенность y.

3.3 Измеряемые величины

V - напряжение, dB(μV);
P - мощность помех, dB(pW);
E - напряженность электрического поля, dB(μV/m).

3.4 Входные величины

V_r - показание приемника, dB(μV);
L_c - затухание в соединении между приемником и эквивалентом сети, поглощающими клещами или антенной, dB;
L_{amn} - коэффициент калибровки эквивалента сети (ЭС), dB;
L_{ac} - затухание, вносимое поглощающими клещами, dB;
AF - коэффициент калибровки антенны (антенна-фактор), dB(1/m);
δV_{sw} – поправка на точность измерения синусоидального напряжения приемника, dB;
δV_{pa} - поправка на несовершенство импульсной характеристики приемника, dB;
δV_{pr} - поправка на несовершенство зависимости импульсной характеристики приемника от частоты повторения импульса, dB;
δV_{nf} - поправка на шумовой порог приемника, dB;
δM - поправка на ошибку рассогласования, dB;
δMD – поправу ка на ошибку из-за помехи от сети питания, dB;
δZ - поправка на несовершенство полного сопротивления ЭС, dB;
δE - поправка на влияние окружающей электромагнитной обстановки, dB;
δAF_f - поправка на ошибку интерполяции антенна-фактора, dB;
δAF_h - поправка на разницу зависимости антенна-фактора от высоты относительно зависимости антенна-фактора эталонного диполя от высоты, dB;
δA_{dir} - поправка на направленность измерительной антенны, dB;
δA_{ph} - поправка на смещение фазового центра измерительной антен-

© ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BO'YICHA AMALIY

ны, dB;

δA_{cp} - поправка на кросс-поляризационную характеристику измерительной антенны, dB;

δA_{bal} - поправка на несимметричность измерительной антенны, dB;

δSA - поправка на несовершенство затухания площадки, dB;

δd - поправка на несовершенство расстояния до измерительной антенны, dB;

δh - поправка на несовершенство высоты стола над пластиной заземления, dB.

4 Инструментальная составляющая неопределенности измерений

4.1 Основные положения

При оценке соответствия технических средств нормам помех необходимо учитывать инструментальную составляющую неопределенности измерений.

В каждой испытательной лаборатории инструментальная составляющая неопределенности измерений должна оцениваться для видов измерений, указанных в 4.2 - 4.4 настоящего стандарта с учетом всех приведенных в них величин. Для каждой оценки x_i величины должны быть вычислены стандартная неопределенность $u(x_i)$, dB, и коэффициент чувствительности c_i. Комбинированную стандартную неопределенность $u_c(x_i)$ оценки измеренной величины y рассчитывают по формуле:

$$u_c(y) = \sqrt{\sum_i c_i^2 \, u^2(x_i)} \qquad (1)$$

Расширенную неопределенность лаборатории U_{lab} рассчитывают по формуле:

$$U_{lab} = 2u_c(y) \qquad (2)$$

и результат указывают в протоколе испытаний.

Примечание - Коэффициент охвата $k = 2$ обеспечивает доверительный уровень, около 95 % при распределении, близком к нормальному распределению, характерному для большинства измерений.

Соответствие уровня помех установленной норме оценивают следующим образом.

Если значение U_{lab} меньше или равно значению U_{cispr}, приведенному в таблице 1, то считают, что:

- соответствие норме обеспечено, если ни одно из полученных при измерении значений уровня помех не превышает норму помех;

- соответствие норме не обеспечено, если какое-либо из полученных при измерении значений уровня помех превышает норму помех.

Примечание - Значение U_{cispr} представляет собой неопределенность измерений для конкретного вида измерения, определенного исходя из неопределенностей, связанных с величинами, перечисленными в 4.2-4.4.

Если значение U_{lab} больше значения U_{cispr}, приведенного в таблице 1, то считают, что:

- соответствие норме обеспечено, если ни одно из полученных при измерении значений уровня помех, увеличенное на (U_{lab} - U_{cispr}), не превышает норму помех;

- соответствие норме не обеспечено, если какое-либо из полученных при измерении значений уровня помех, увеличенное на (U_{lab} - U_{cispr}), превышает норму помех.

Таблица 1 - Значения U_{cispr}

Вид измерений	Полоса частот, MHz	U_{cispr}, dB
Измерение кондуктивных помех (порт электропитания)	0,009 – 0,15	4,0
	0,15 - 30	3,6
Измерение мощности помех	30 - 300	4,5
Измерение излучаемых помех (напряженность электрического поля на открытой измерительной площадке или альтернативной измерительной площадке)	30 - 1000	5,2
Другие	-	На рассмотрении

Примечание - Значения U_{cispr} в таблице 1 основаны на значениях расширенных неопределенностей, указанных в приложении А, которые были вычислены исходя из неопределенностей, связанных с величинами приведенными в 4.2 – 4.4.

Настоящий раздел не отменяет необходимость обеспечения соответствия требованиям к измерительной аппаратуре, установленным в O‘z DSt 1063.

4.2 Величины, которые следует учитывать при измерениях параметров кондуктивных помех на портах электропитания

При измерениях параметров кондуктивных помех на портах электропитания необходимо учитывать следующие величины:

- показание измерительного приемника;
- затухание соединения между эквивалентом сети и измерительным

O‘zSTANDART AGENTLIGI STANDARTLASHTIRISH, MUVOFIQLASHTIRISH VA DAVLAT NAZORATI BOSHQARMASI

приемником;

- коэффициент калибровки эквивалента сети;
- точность измерения приемником синусоидального напряжения;
- импульсная характеристика измерительного приемника;
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса измерительного приемника;
- шумовой порог измерительного приемника;
- рассогласование между портом эквивалента сети для подключения измерительного приемника и измерительным приемником;
- входное полное сопротивление эквивалента сети.

4.3 Величины, которые следует учитывать при измерениях мощности помех

При измерениях мощности помех необходимо учитывать следующие величины:

- показание измерительного приемника;
- затухание соединения между поглощающими клещами и измерительным приемником;
- затухание, вносимое поглощающими клещами;
- точность измерения приемником синусоидального напряжения;
- импульсная характеристика измерительного приемника;
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса измерительного приемника;
- шумовой порог измерительного приемника;
- рассогласование между портом поглощающих клещей для подключения измерительного приемника и измерительным приемником;
- влияние помех от сети;
- влияние окружающей обстановки.

4.4 Величины, которые следует учитывать при измерениях напряженности электрического поля излучаемых помех на открытой или альтернативной измерительной площадке

При измерениях напряженности электрического поля излучаемых помех на открытой или альтернативной измерительной площадке необходимо учитывать следующие величины:

- показание измерительного приемника;
- затухание соединения между антенной и измерительным приемником;
- коэффициент калибровки антенны (антенна-фактор);
- точность измерения приемником синусоидального напряжения;
- импульсная характеристика измерительного приемника;
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения

импульса измерительного приемника;

- шумовой порог измерительного приемника;
- рассогласование между входом антенны и входом измерительного приемника;
- частотную интерполяцию коэффициента калибровки антенны;
- изменение коэффициента калибровки антенны с высотой;
- направленность антенны;
- местоположение фазового центра антенны;
- кросс-поляризационная характеристика антенны;
- симметричность антенны;
- затухание измерительной площадки;
- разнос между испытуемым оборудованием и измерительной антенной;
- высоту стола, на котором размещается испытуемое оборудование.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Приложение А
(справочное)

Обоснование значений U_{cispr}, приведенных в таблице 1

А.1 Общие положения

В приведенных ниже разделах изложен подход, используемый при определении значения U_{cispr} для различных видов измерений. Основные компоненты неопределенности и их оценка для каждого вида измерений приведены в таблицах А.1 - А.7. Принятые допущения рассмотрены в А.5 и отмечены сносками при рассмотрении конкретной оценки.

Определения терминов относительно неопределенности измерений, а также информация об оценке и представления неопределенности измерений приведены в разделе 3.

А.2 Измерение кондуктивных помех на портах электропитания

Измеряемую величину V рассчитывают по формуле:

$$V = V_r + L_c + L_{amn} + \delta V_{sw} + \delta V_{pa} + \delta V_{pr} + \delta V_{nf} + \delta M + \delta Z \quad (A.1)$$

Таблица А.1 - Исходные данные для вычисления неопределенности измерений кондуктивных помех в полосе частот от 9 до 150 kHz при использовании ЭС 50 Ω/50 μH + 5 Ω

Входная величина	X_i	Неопределенность x_i		$u(x_i)$, dB	c_i	$c_i u(x_i)$, dB
		dB	Функция распределения вероятностей			
1	2	3	4	5	6	7
Показание приемника[1)]	V_r	±0,1	$k = 1$	0,10	1	0,10
Затухание в соединении ЭС-приемник[2)]	L_c	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Коэффициент калибровки ЭС[3)]	L_{amn}	±0,2	$k = 2$	0,10	1	0,10
Поправки приемника:						
- синусоидальное напряжение[4)]	δV_{sw}	±1,0	$k = 2$	0,50	1	0,50
- импульсная характеристика[5)]	δV_{pa}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса[5)]	δVpr	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- шумовой порог[6)]	δV_{nf}	±0,0	-	0,00	1	0,00

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7
Рассогласование в соединении ЭС-приемник[7)]	δM	0,7/-0,8	U-образная	0,53	1	0,53
Полное сопротивление ЭС[8)]	δZ	+3,1/-0,6	Треугольная	1,37	1	1,37
Примечание - Текст сносок [1)-8)] приведен в А.5.						

Отсюда: 2 $u_c(V)$ = 3,97 dB.

Таблица А.2 - Исходные данные для вычисления неопределенности измерений кондуктивных помех в полосе частот от 150 kHz до 30 MHz при использовании ЭС 50 Ω/50 μH

Входная величина	X_i	Неопределенность x_i		$u(x_i)$ dB	c_i	$c_i\ u(x_i)$ dB
		dB	Функция распределения вероятностей			
1	2	3	4	5	6	7
Показание приемника[1)]	V_r	±0,1	$k = 1$	0,10	1	0,10
Затухание в соединении ЭС-приемник[2)]	L_c	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Коэффициент калибровки ЭС[3)]	L_{amn}	±0,2	$k = 2$	0,10	1	0,10
Поправки приемника:						
- синусоидальное напряжение[4)]	δV_{sw}	±1,0	$k = 2$	0,50	1	0,50
-импульсная характеристика[5)]	δV_{pa}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса[5)]	δV_{pr}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- шумовой порог[6)]	δV_{nf}	±0,0	-	0,00	1	0,00
Рассогласование в соединении ЭС-приемник[7)]	δM	+0,7/-0,8	U-образная	0,53	1	0,53
Полное сопротивление ЭС[8)]	δZ	+2,6/-2,67	Треугольная	1,08	1	1,08
Примечание - Текст сносок [1)-8)] приведен в А.5.						

Отсюда: 2 $u_c(V)$ = 3,60 dB.

А.3 Измерение мощности помех

Измеряемую величину P рассчитывают по формуле:

$$P = V_r + L_c + L_{ac} - 10\lg 50 + \delta V_{sw} + \delta V_{pa} + \delta V_{pr} + \quad + \delta V_{nf} + \delta M + \delta Z + \delta E \quad (A.2)$$

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица А3 - Исходные данные для вычисления неопределенности измерений мощности помех в полосе частот от 30 до 300 MHz

Входная величина	X_i	Неопределенность x_i		$u(x_i)$ dB	c_i	$c_i\,u(x_i)$ dB
		dB	Функция распределения вероятностей			
1	2	3	4	5	6	7
Показание приемника[1)]	V_r	±0,1	$k = 1$	0,10	1	0,10
Затухание в соединении ЭС-приемник[2)]	L_c	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Затухание, вносимое поглощающими клещами[9)]	L_{ac}	±3,0	$k = 2$	1,50	1	1,50
Поправки приемника:						
- синусоидальное напряжение[4)]	δV_{sw}	±1,0	$k = 2$	0,50	1	0,50
- импульсная харакеристика[5)]	δV_{pa}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса[5)]	δV_{pr}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- шумовой порог[6)]	δV_{nf}	±0,0	-	0,00	1	0,00
Рассогласование в соединении поглощающие клещи-приемник[7)]	δM	+0,7/-0,8	U-образная	0,53	1	0,53
Влияние помех от сети[10)]	δMD	±0,0	-	0,00	1	0,00
Влияние окружающей обстановки[11)]	δE	±0,8	$k = 1$	0,80	1	0,80
Примечание - Текст сносок [1)-2), 4)-7), 9)-11)] приведен в А.5.						

Отсюда: $2\,u_c(P) = 4{,}45$ dB.

А.4 Измерение напряженности электрического поля излучаемых помех на открытой или альтернативной измерительной площадке

Измеряемую величину E рассчитывают по формуле:

$$E = V_r + L_c + AF + \delta V_{sw} + \delta V_{pa} + \delta V_{pr} + \delta V_{nf} + \delta M + \delta AF_f + \\ + \delta AF_h + \delta A_{dir} + \delta A_{ph} + \delta A_{cp} + \delta A_{bat} + \delta SA + \delta d + \delta h \qquad (A.3)$$

Таблица А.4 - Исходные данные для вычисления неопределенности измерений горизонтально поляризованных излучаемых помех в полосе частот от 30 до 200 MHz при использовании биконической антенны на измерительном расстоянии 3 m, 10 m или 30 m

Входная величина	X_i	Неопределенность x_i		$u(x_i)$ dB	c_i	$c_i\,u(x_i)$ dB
		dB	Функция распределения вероятностей			
1	2	3	4	5	6	7
Показание приемника[1)]	V_r	±0,1	$k = 1$	0,10	1	0,10
Затухание в соединении антенна-приемник[2)]	L_c	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Коэффициент калибровки биконической антенны[12)]	AF	±2,0	$k = 2$	1,00	1	1,00
Поправки приемника:						
- синусоидальное напряжение[4)]	δV_{sw}	±1,0	$k = 2$	0,50	1	0,50
- импульсная характеристика[5)]	δV_{pa}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса [5)]	δV_{pr}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- шумовой порог[6)]	δV_{nf}	±0,5	$k = 2$	0,25	1	0,25
Рассогласование в соединении антенна-приемник[7)]	δM	+0,9/-1,0	U-образная	0,67	1	0,67
Поправки для биконической антенны:						
- частотная интерполяция коэффициента калибровки антенны[13)]	δAF_f	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
- изменения коэффициента калибровки антенны по высоте[14)]	δAF_h	±0,5	Прямоугольная	0,29	1	0,29
- разница в направленности антенны[15)]:						
для расстояния 3 m	δA_{dir}	±0,0	-	0,0	1	0,0
для расстояния 10 m	δA_{dir}	±0,0	-	0,0	1	0,0
для расстояния 30 m	δA_{dir}	±0,0	-	0,0	1	0,0
- местоположение фазового центра [16)]						
для расстояния 3 m	δA_{ph}	±0,0	-	0,0	1	0,0
для расстояния 10 m	δA_{ph}	±0,0	-	0,0	1	0,0
для расстояния 30 m	δA_{ph}	±0,0	-	0,0	1	0,0
-кросс-поляризация[17)]	δA_c	±0,0	-	0,0	1	0,0
- симметрия [18)]	δA_{bal}	0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Окончание таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7
Поправки для площадки:						
- несовершенство площадки[19)]	δSA	±4,0	Треугольная	1,63	1	1,63
- измерительное расстояние[20)] для:						
для расстояния 3 m	δd	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
для расстояния 10 m	δd	±0,1	Прямоугольная	0,06	1	0,06
для расстояния 30 m	δd	±0,0	-	0,0	1	0,0
- высота стола [21)]:						
для расстояния 3 m	δh	±0,1	$k = 1$	0,05	1	0,05
для расстояния 10 m	δh	±0,1	$k = 1$	0,05	1	0,05
для расстояния 30 m	δh	±0,1	$k = 1$	0,05	1	0,05
Примечание - Текст сносок [1)-2), 4)-7), 12)-21)] приведен в А.5.						

Отсюда:

$2\,u_c(E) = 4{,}95$ dB - для измерительного расстояния 3 m;
$2\,u_c(E) = 4.94$ dB - для измерительного расстояния 10 m;
$2\,u_c(E) = 4.94$ dB - для измерительного расстояния 30 m.

Таблица А.5 - Исходные данные для вычисления неопределенности измерений вертикально поляризованных излучаемых помех в полосе частот от 30 до 200 MHz при использовании биконической антенны на расстоянии 3 m, 10 m или 30 m

Входная величина	X_i	Неопределенность x_i		$u(x_i)$, dB	c_i	$c_i\,u(x_i)$ dB
		dB	Функция распределения вероятностей			
1	2	3	4	5	6	7
Показание приемника[1)]	V_r	±0,1	$k = 1$	0,10	1	0,10
Затухание в соединении антенна-приемник[2)]	L_c	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Коэффициент калибровки биконической антенны[12)]	AF	±2,0	$k = 2$	1,00	1	1,00
Поправки приемника:						
- синусоидальное напряжение[4)]	δV_{sw}	±1,0	$k = 2$	0,50	1	0,50
- импульсная характеристика[5)]	δV_{pa}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса[5)]	δV_{pr}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- шумовой порог[6)]	δV_{nf}	±0,5	$k = 2$	0,25	1	0,25

Окончание таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7
Рассогласование в соединении антенна-приемник[7)]	δM	+0,9/-1,0	U - образная	0,67	1	0,67
Поправки для биконической антенны:						
- частотная интерполяция коэффициента калибровки антенны[13)]	δAF_f	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
- изменения коэффициента - калибровки антенны по высоте[14)]	δAF_h	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
- разница в направленности антенны[15)]:						
для измерительного расстояния 3 m	δA_{dir}	+1,0/-0,0	Прямоугольная	0,29	1	0,29
для измерительного расстояния 10 m	δA_{dir}	+1,0/-0,0	Прямоугольная	0,29	1	0,29
для измерительного расстояния 30 m	δA_{dir}	+0,5/-0,0	Прямоугольная	0,14	1	0,14
-местоположение фазового центра [16)]:						
для измерительного расстояния 3 m	δA_{ph}	±0,0	Прямоугольная	0,0	1	0,0
для измерительного расстояния 10 m	δA_{ph}	±0,0	-	0,0	1	0,0
для измерительного расстояния 30 m	δA_{ph}	±0,0	-	0,0	1	0,0
-кросс-поляризация[17)]	δA_{cp}	±0,0	-	0,0	1	0,0
- симметрия [18)]	δA_{bal}	±0,9	Прямоугольная	0,52	1	0,52
Поправки для площадки:						
- несовершенство площадки[19)]	δSA	±4,0	Треугольная	1,63	1	1,63
- измерительное расстояние[20)]:						
для измерительного расстояния 3 m	δd	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
для измерительного расстояния 10 m	δd	±0,1	Прямоугольная	0,06	1	0,06
для измерительного расстояния 30 m	δd	±0,0	-	0,0	1	0,0
- высота стола [21)]:						
для измерительного расстояния 3 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
для измерительного расстояния 10 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
для измерительного расстояния 30 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Примечание - Текст сносок [1)–2), 4)–7), 12)–21)] приведен в А.5.						

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Отсюда:

2 $u_c(E)$ = 5,06 dB - для измерительного расстояния 3 m;
2 $u_c(E)$ = 5,04 dB - для измерительного расстояния 10 m;
2 $u_c(E)$ = 5,02 dB - для измерительного расстояния 30 m.

Таблица А.6 - Исходные данные для вычисления неопределенности измерений горизонтально поляризованных излучаемых помех в полосе частот от 200 MHz до 1 GHz при использовании логопериодической антенны на расстоянии 3 m, 10 m или 30 m

Входная величина	X_i	Неопределенность x_i		$u(x_i)$, dB	c_i	$c_i\,u(x_i)$ dB
		dB	Функция распределения вероятностей			
1	2	3	4	5	6	7
Показание приемника[1)]	V_r	± 0,1	$k = 1$	0,10	1	0,10
Затухание в соединении антенна-приемник[2)]	L_c	± 0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Коэффициент калибровки биконической антенны[12)]	AF	±2,0	$k = 2$	1,00	1	1,00
Поправки приемника:						
- синусоидальное напряжение[4)]	δV_{sw}	± 1,0	$k = 2$	0,50	1	0,50
- импульсная характеристика[5)]	δV_{pa}	± 1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса[5)]	δV_{pr}	± 1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- шумовой порог[6)]	δV_{nf}	± 0,5	$k = 2$	0,25	1	0,25
Рассогласование: в соединении антенна-приемник[7)]	δM	+ 0,9/-1,0	U-образная	0,67	1	0,67
Поправки для биконической антенны:						
- частотная интерполяция коэффициента калибровки антенны[13)]	δAF_f	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
- изменения коэффициента калибровки антенны по высоте[14)]	δAF_h	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17

Окончание таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7
-разница в направленности антенны[15]:						
для измерительного расстояния 3 m	δA_{dir}	+1,0/-0,0	Прямоугольная	0,29	1	0,29
для измерительного расстояния 10 m	δA_{dir}	+1,0/-0,0	Прямоугольная	0,29	1	0,29
для измерительного расстояния 30 m	δA_{dir}	+0,5/0,0	Прямоугольная	0,14	1	0,14
-местоположение фазового центра[16]:						
для измерительного расстояния 3 m	δA_{ph}	±1,0	Прямоугольная	0,58	1	0,58
для измерительного расстояния 10 m	δA_{ph}	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
для измерительного расстояния 30 m	δA_{ph}	±0,1	Прямоугольная	0,06	1	0,06
-кросс-поляризация[17]	δA_{cp}	±0,9	Прямоугольная	0,52	1	0,52
-симметрия [18]	δA_{bal}	±0,0	-	0,00	1	0,00
Поправки для площадки:						
- несовершенство площадки[19]	δSA	±4,0	Треугольная	1,63	1	1,63
- измерительное расстояние[20]						
для измерительного расстояния 3 m	δd	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
для измерительного расстояния 10 m	δd	±0,1	Прямоугольная	0,06	1	0,06
для измерительного расстояния 30 m	δd	±0,0	-	0,0	1	0,0
- высота стола [21]:						
для измерительного расстояния 3 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
для измерительного расстояния 10 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
для измерительного расстояния 30 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Примечание - Текст сносок [1) – 2), 4) – 7), 12) – 21)] приведен в А.5.						

Отсюда:

2 $u_c(E)$ = 5,19 dB - для измерительного расстояния 3 m;

2 $u_c(E)$ = 5,06 dB - для измерительного расстояния 10 m;

2 $u_c(E)$ = 5,02 dB - для измерительного расстояния 30 m.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI
BOSHQARMASI

Таблица А.7 - Исходные данные для вычисления неопределенности измерений вертикально поляризованных излучаемых помех в полосе частот от 200 MHz до 1 GHz при использовании логопериодической антенны на расстоянии 3 m, 10 m или 30 m

Входная величина	X_i	Неопределенность x_i		$u(x_i)$, dB	c_i	$c_i\,u(x_i)$ dB
		dB	Функция распределения вероятностей			
1	2	3	4	5	6	7
Показание приемника[1)]	V_r	±0,1	$k = 1$	0,10	1	0,10
Затухание в соединении антенна-приемник[2)]	L_c	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Коэффициент калибровки биконической антенны[12)]	AF	±2,0	$k = 2$	1,00	1	1,00
Поправки приемника:						
- синусоидальное напряжение[4)]	δV_{sw}	±1,0	$k = 2$	0,50	1	0,50
- импульсная характеристика[5)]	δV_{pa}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса[5)]	δV_{pr}	±1,5	Прямоугольная	0,87	1	0,87
- шумовой порог[6)]	δV_{nf}	±0,5	$k = 2$	0,25	1	0,25
Рассогласование в соединении антенна-приемник[7)]	δM	+0,9/-1,0	U-образная	0,67	1	0,67
Поправки для биконической антенны:						
- частотная интерполяция коэффициента калибровки антенны[13)]	δAF_f	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
- изменения коэффициента калибровки антенны по высоте[14)]	δAF_h	±0,1	Прямоугольная	0,06	1	0,06
-разница в направленности антенны[15)]						
для измерительного расстояния 3 m	δA_{dir}	+1,0/-0,0	Прямоугольная	0,29	1	0,29
для измерительного расстояния 10 m	δA_{dir}	+1,0/-0,0	Прямоугольная	0,29	1	0,29
для измерительного расстояния 30 m	δA_{dir}	+0,5/0,0	Прямоугольная	0,14	1	0,14

Окончание таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7
-местоположение фазового центра[16]:						
для измерительного расстояния 3 m	δA_{ph}	±1,0	Прямоугольная	0,58	1	0,58
для измерительного расстояния 10 m	δA_{ph}	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
для измерительного расстояния 30 m	δA_{ph}	±0,1	Прямоугольная	0,06	1	0,06
-кросс-поляризация[17]	δA_{cp}	±0,9	Прямоугольная	0,52	1	0,52
-симметрия [18]	δA_{bal}	±0,0	-	0,00	1	0,00
Поправки для площадки:						
- несовершенство площадки[19]	δSA	±4,0	Треугольная	1,63	1	1,63
- измерительное расстояние[20]						
для измерительного расстояния 3 m	δd	±0,3	Прямоугольная	0,17	1	0,17
для измерительного расстояния 10 m	δd	±0,1	Прямоугольная	0,06	1	0,06
для измерительного расстояния 30 m	δd	±0,0	-	0,0	1	0,0
- высота стола [21]						
для измерительного расстояния 3 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
для измерительного расстояния 10 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
для измерительного расстояния 30 m	δh	±0,1	$k = 2$	0,05	1	0,05
Примечание - Текст сносок [1) – 2), 4) – 7), 12) – 21)] приведен в А.5.						

Отсюда:

2 $u_c(E)$ = 5,18 dB - для измерительного расстояния 3 m;
2 $u_c(E)$ = 5,05 dB - для измерительного расстояния 10 m;
2 $u_c(E)$ = 5,01 dB - для измерительного расстояния 30 m.

А.5 Комментарии к оценкам входных величин

Неопределенность, связанная с оценкой входной величины x_i, приведенная в таблицах, является наибольшей среди рассматриваемых значений в диапазоне частот, охватываемом таблицей, при условии, что соблюдаются допуски, установленные в требованиях к измерительной аппаратуре по O‘z DSt 1063. Приведенные ниже пронумерованные пояснения соответствуют сноскам, отмеченным выше при рассмотрении конкретных строк

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDART, METROLOGIYA,
MUVOFIQLASHTIRISH,
VA DAVLAT NAZORATI

входных величин. Значения U_{cispr} в таблице 1 получены на основе значений расширенных неопределенностей.

Стандартную неопределенность $u(x_i)$ вычисляют делением неопределенности оценки x_i на коэффициент, зависящий от распределения вероятностей этой неопределенности и доверительной вероятности его значения. Для U-образного, прямоугольного или треугольного распределения вероятностей, считая, что X_i находится в пределах между $(x_i - a^-)$ и $(x_i + a^+)$ с доверительной вероятностью 100%, $u(x_i)$ берется равным $a/\sqrt{2}$, $a/\sqrt{3}$ или $a/\sqrt{6}$ соответственно, где значение $a = (a^+ + a^-)/2$ - половина ширины функции распределения вероятностей. Для нормального распределения вероятностей применяют делитель 2, если неопределенность оценки x_i имеет доверительную вероятность 95% (неопределенность равна удвоенному значению экспериментальной стандартной девиации), или делитель 1, если доверительная вероятность неопределенности оценки x_i равна 68% (неопределенность равна экспериментальной стандартной девиации).

Поправки к измеряемым величинам предназначены для компенсации систематической ошибки. Поправка может быть получена из протоколов калибровки или путем вычислений. Оценка поправки, значение которой неизвестно, но в отношении, которой считается, что она с равной вероятностью может быть либо положительной, либо отрицательной, принимается равной нулю. Все поправки считаются примененными в соответствии с моделью. Каждая поправка имеет связанную с ней неопределенность.

Допущения, которые привели к значениям, представленным в таблицах выше, могут не подходить к условиям конкретной испытательной лаборатории. Испытательная лаборатория, оценивающая расширенную неопределенность U_{lab}, должна учитывать информацию о своей конкретной измерительной системе, включая характеристики оборудования, качество и точность калибровки, известные или предполагаемые распределения вероятностей и процедуры измерений. Испытательная лаборатория может провести оценку неопределенности по участкам полосы частот, особенно если неопределенность существенно изменяется в той полосе частот измерений.

Следующие пояснения приведены в целях руководства для испытательных лабораторий, сталкивающихся с данными или ситуациями, отличными от указанных выше.

[1)] На показания приемника будут оказывать влияние нестабильность измерительной системы, шум приемника и ошибки интерполяции шкалы измерительного прибора.

Оценка V_r является средним значением многих показаний, имеет стандартную неопределенность, заданную экспериментальным стандартным отклонением среднего значения ($k = 1$).

[2)] Предполагается, что оценку затухания L_c соединения между приемником и эквивалентом сети питания, поглощающими клещами или антенной, а также расширенную неопределенность и коэффициент охвата можно получить из протокола калибровки.

Примечание - Если оценка затухания L_c для кабеля или аттенюатора получена на основе данных технической документации изготовителя, можно предположить, что функция распределения вероятностей будет прямоугольной и половина ее ширины равна допуску на затухание, указанному изготовителем. Если соединение представляет собой кабель вместе с аттенюатором и имеются данные изготовителя о каждом изделии, то затухание L_c состоит из двух компонентов, каждый из которых имеет собственное прямоугольное распределение вероятностей.

[3] Предполагается, что коэффициент калибровки ЭС L_{amn}, а также расширенная неопределенность и коэффициент охвата можно получить из протокола калибровки.

[4] Предполагается, что оценку поправки δV_{sw} на точность измерения синусоидального напряжения приемником, а также расширенную неопределенность и коэффициент охвата можно получить из протокола калибровки.

Примечание - Если в протоколе калибровки только указано, что точность измерения синусоидального напряжения находится в пределах допуска (±2 dB) O'z DSt 1063, то оценка поправки δV_{sw} должна быть принята равной нулю при прямоугольном распределении вероятности, половина ширины которого равна 2 dB.

[5] В общем случае оценить поправку на несовершенство импульсной характеристики приемника представляется непрактичным.

Предполагается, что существует протокол поверки, указывающий, что импульсная характеристика приемника соответствует O‘z DSt 1063, устанавливающий допуск ±1,5 dB на пиковое, квазипиковое, среднеквадратическое и среднее значение. Поправка δV_{pa} оценена равной нулю при прямоугольном распределении вероятности, половина ширины которого равна 1,5 dB.

Допуск, указанный в O‘z DSt 1063 для зависимости импульсной характеристики приемника от частоты повторения импульса зависит от частоты повторения импульсов и типа детектора. Предполагается, что существует протокол поверки, в котором указано, что зависимость импульсной характеристики приемника от частоты повторения импульсов соответствует допускам O‘z DSt 1063. Поправка δV_{pr} оценена как равная нулю при прямоугольном распределении вероятностей, половина ширины которого равна 1,5 dB. Данное значение половины ширины функции распределения вероятностей принято как наиболее характерное для различных допусков O‘z DSt 1063.

Примечание - Если установлено, что импульсная характеристика или зависимость импульсной характеристики от частоты повторения импульса находится в пределах $\pm\alpha$, dB от требования CISPR ($\alpha \leq 1{,}5$ dB), то поправку для такой характеристики можно оценить как равную нулю с прямоугольным распределением вероятностей, половина ширины которого равна α, dB. Если помеха создает на детекторе непрерывный гармонический сигнал, нет необходимости рассматривать поправки для импульсной характеристики.

[6] Шумовой порог измерительного приемника CISPR обычно намного ниже норм напряжения и мощности помех, поэтому его влияние на результаты измерений вблизи этих границ норм незначительно. Однако для

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, METROLOGIYA VA DAVLAT NAZORATI AGENTLIGI

излучаемых помех шумовой порог приемника может оказывать влияние на результаты измерений вблизи нормы излучаемых помех.

При измерении излучаемых помех поправка δV_{nt} оценена равной нулю с расширенной неопределенностью 0,5 dB и коэффициентом охвата, равным 2.

[7] В общем случае порт ЭС, поглощающих клещей или антенны подключается к порту 1 двухпортовой схемы (четырехполюсника), у которой порт 2 подключается к измерительному приемнику с коэффициентом отражения K_r. Двухпортовую схему, которая может быть кабелем, аттенюатором, аттенюатором с кабелем или иной комбинацией, можно представить с помощью ее S-параметров O‘z DSt 1063. Тогда поправку на рассогласование вычисляют по формуле:

$$\delta M = 20\log_{10}[(1-\Gamma_e S_{11})(1-\Gamma_r S_{22})-S^2_{21}\Gamma_e\Gamma_r], \qquad (A.4)$$

где: Γ_e - коэффициент отражения со стороны порта подключения приемника с ЭС или поглощающими клещами с подключенным испытуемым техническим средством или со стороны выхода антенны, установленной для измерения помех. Все параметры рассматриваются относительно 50 Ω.

Если известны только абсолютные значения или предельные абсолютные значения параметров, то рассчитать поправку δM не представляется возможным. Однако, ее предельные значения $\delta M^{\pm}$ не будут превышать величин, рассчитанных по формуле:

$$\delta M^{\pm} = 20\log_{10}[1\pm(|\Gamma_e||S_{11}|+|\Gamma_r||S_{22}|+|\Gamma_e||\Gamma_r||S_{11}||S_{22}|+|\Gamma_e||\Gamma_r||S_{21}|^2)] \qquad (A.5)$$

Функция распределения вероятностей значений δM имеет приблизительно U-образную форму шириной не более (δM^+ - δM^-), а стандартное отклонение должно составлять не более половины ее ширины, деленной на $\sqrt{2}$.

При измерениях напряжения и мощности помех значение Γ_e зависит от полного сопротивления испытуемого оборудования, значение которого в общем случае неизвестно и не имеет допусков.

Предполагается, что в наихудшем случае значение коэффициента отражения должно быть $|\Gamma_e| = 1$. Предполагается также, что подключение к приемнику осуществляется хорошо согласованным кабелем ($|S_{11}| << 1$, $|S_{22}| << 1$) с незначительным затуханием ($|S_{21}| = 1$) и ослабление входного аттенюатора приемника не менее 10 dB. При этих условиях установленный в O‘z DSt 1063 допуск на коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) составит не более 1,2, откуда следует, что $|\Gamma_r| \leq 0{,}09$.

При измерениях излучаемых помех предполагается, что в технических требованиях к антенне установлено КСВН ≤ 2,0, который соответствует $|\Gamma_e| \leq 0{,}33$. Также предполагается, что подключение к приемнику осу-

ществляется хорошо согласованным кабелем ($|S_{11}| << 1$, $|S_{22}| << 1$) с незначительным затуханием ($|S_{21}| = 1$) и ослабление входного аттенюатора приемника равно 0 dB. При этих условиях установленный в O‘z DSt 1063 допуск КСВН составит не более 2,0, откуда следует, что $|\Gamma_r| \leq 0{,}33$.

Оценка значения поправки δM принималась равной нулю с U-образным распределением вероятностей с шириной, равной разности ($\delta M^+ - \delta M^-$).

Примечание - Выражения для δM и $\delta M^{\pm}$ показывают, что ошибку рассогласования можно уменьшить за счет увеличения затухания хорошо согласованной двухпортовой схемы, установленной перед приемником. Однако при этом снизится чувствительность измерений.

Для некоторых антенн на отдельных частотах КСВН может намного превышать 2,0.

При использовании сложных антенн могут потребоваться меры, гарантирующие, чтобы полное сопротивление антенны соответствовало требованию O‘z DSt 1063 к КСВН $\leq$ 2,0.

Если ЭС или поглощающие клещи откалиброваны с аттенюатором, постоянно подключенным к их выходному порту, влияние полного сопротивления испытуемого оборудования на ошибку рассогласования будет уменьшаться с увеличением затухания.

[8] В соответствии с допуском O‘z DSt 1063 для ЭС 50 Ω/ 50 μH + 5 Ω или для ЭС 50 Ω/50 μH требуется, чтобы входное полное сопротивление находилось в пределах 20% от номинального полного сопротивления, если порт измерительного приемника нагружен на сопротивление 50 Ω. Отсутствие каких-либо ограничений в O‘z DSt 1063 на значение фазы полного сопротивления приводит к росту неопределенности измерений напряжения, создающемуся испытуемым оборудованием на ЭС.

Предполагается, что полное сопротивление порта ЭС, подключенного к испытуемому оборудованию, при измерительном приемнике, нагруженном на 50 Ω, находится внутри окружности на плоскости полных сопротивлений, центр которой соответствует номинальному полному сопротивлению. Радиус окружности равен 20% от номинального полного сопротивления. Размещенный таким образом допуск на фазу полного сопротивления соразмерен с допуском на значение полного сопротивления. Оценка поправки δZ принималась равной нулю с распределением вероятностей, ограниченным предельными значениями из всех комбинаций ограниченного полного сопротивления ЭС и неограниченного полного сопротивления испытуемого технического средства в указанной полосе частот. Предполагается, что закон распределения вероятностей является треугольным, так как мала вероятность нахождения конкретной комбинации частоты, полного сопротивления ЭС и испытуемого оборудования, приводящего к этим предельным значениям.

[9] Предполагается, что оценку потерь, вносимых поглощающими клещами, L_{ac}, а также расширенную неопределенность и коэффициент охвата можно получить из протокола калибровки.

[10] Сетевые помехи могут влиять на показания приемника, если

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
MUFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

трансформатор тока поглощающих клещей недостаточно от них изолирован. Для снижения воздействия сетевых помех может понадобиться установка ферритового поглотителя на сетевом шнуре у точки подключения к сети питания или использование ЭС для подавления помех (фильтрации).

Предполагается, что любые сетевые помехи незначительны или их воздействие снижено до незначительного значения с помощью соответствующих мер подавления помех. Оценка поправки δMD принималась равной нулю с неопределенностью, равной нулю.

Примечание - Если сетевые помехи не являются незначительными и их воздействие на показание приемника не было снижено за счет соответствующих мер подавления, ненулевая оценка поправки и ее неопределенность должны быть учтены.

[11] Измерения мощности помех с помощью поглощающих клещей чувствительны к влиянию окружающих условий, включая свойства поверхностей испытательного помещения и расстояния до них. Достаточно сложно определить поправку δE для учета отличий между окружающими условиями, при которых была проведена калибровка, и условиями, при которых используются поглощающие клещи.

Оценка поправки δE принималась равной нулю со стандартным отклонением, определенным на основе значений, полученных при измерении известной мощности в различных окружающих условиях.

Примечание - Если поглощающие клещи калибруют и используют в одних и тех же окружающих условиях, то нет необходимости рассматривать поправку δE.

[12] Предполагается, что оценку антенна-фактора в свободном пространстве AF вместе с расширенной неопределенностью и коэффициентом охвата можно получить из протокола калибровки.

[13] Если антенна-фактор антенны рассчитывают интерполяцией между частотами, на которых имеются данные калибровки, то неопределенность, связанная с антенна-фактором будет зависеть от частотного интервала между точками калибровки и изменения антенна-фактора по частоте. Для визуализации используют график зависимости антенна-фактора от частоты.

Оценка поправки δAF_f для ошибки интерполяции антенна-фактора принималась равной нулю с прямоугольным распределением вероятностей, половина ширины которого равна 0,3 dB.

Примечание - На любой частоте, для которой известен антенна фактор, поправку δAF_f можно не рассматривать.

[14] Зависимость антенна-фактора от высоты для сложной антенны будет отличаться от такой же зависимости для дипольной антенны, которая установлена в O‘z DSt 1063в качестве эталонной антенны для полосы от 30 до 300 MHz.

Оценка поправки δAF_h принималась равной нулю с прямоугольным распределением вероятностей, половина ширины которого получена по зависимости антенна-фактора биконической и логопериодической антенны от высоты.

Примечание - На частотах свыше 300 MHz или в случае, если измерительной ан-

тенной является диполь, поправку δAF_h можно не рассматривать.

[15] В соответствии с O‘z DSt 1063 коэффициент усиления сложной антенны в направлении прямого луча, а также в направлении отраженного луча от земли должен отличаться от максимального значения не более чем на 1 dB. Для выполнения данного требования (особенно при измерительном расстоянии менее 10 m) может потребоваться сместить направление максимального приема сложной антенны вниз. Поправка δA_{dir} для учета влияния направленности равна 0 dB для антенны с равномерной диаграммой направленности в вертикальной плоскости и от 0 до +1 dB - для антенны с неравномерной диаграммой направленности в вертикальной плоскости.

Предполагается, что горизонтально поляризованная биконическая антенна имеет равномерную диаграмму направленности в вертикальной плоскости. Предполагается также, что при использовании вертикально поляризованной биконической антенны и горизонтально или вертикально поляризованной логопериодической антенны потребуется поправка δA_{dir} не более +1 dB для измерительного расстояния 3 и 10 m и не более +0,5 dB - для измерительного расстояния 30 m.

Оценка поправки δA_{dir} принималась равной нулю с прямоугольным распределением вероятностей, имеющим соответствующую ширину.

Примечание - Оценку поправки δA_{dir}, отличную от нуля, с уменьшенной неопределенностью можно получить из диаграммы направленности измерительной антенны и применять с учетом зависимости от частоты и измерительного расстояния. Если измерительной антенной является диполь и O‘z DSt 1063 не накладывает никаких явных требований на коэффициент усиления в направлениях прямого и отраженного от земли луча, то поправку δA_{dir} можно не рассматривать.

[16] Поправка δA_{ph} на смещение фазового центра незначительна для биконической антенны, однако смещение фазового центра логопериодической антенны в зависимости от частоты приводит к отклонению от требуемого измерительного расстояния.

Для логопериодической антенны оценка поправки δA_{ph} принималась равной нулю с прямоугольным распределением вероятностей, ширина которого оценивалась с учетом ошибки измерительного расстояния, равной ±0,35 m, и в предположении, что напряженность поля убывает обратно пропорционально расстоянию.

Примечание - Если измерительной антенной является диполь, поправка δA_{ph} незначительна.

[17] Кросс-поляризационная характеристика биконической антенны считалась незначительной. Оценка поправки δA_{cp} на кросс-поляризационную характеристику логопериодической антенны принималась равной нулю с прямоугольным распределением вероятностей, половина ширины которого равна 0,9 dB в соответствии с допуском на кросс-поляризационную характеристику O‘z DSt 1063, равным минус 20 dB.

Примечание - Если в качестве измерительной антенны используют диполь, поправка δA_{cp} незначительна.

O‘z DSt STANDARTLASHTIRISH AGENTLIGI
O‘zDSTLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

[18] Влияние несимметричности антенны будет наибольшим, если входной коаксиальный кабель будет расположен параллельно элементам антенны. Оценка поправки δA_{bal} для несимметричности антенны принималась равной нулю с прямоугольным распределением вероятностей, оценка половины ширины которого получена на основе характеристик типовых измерительных антенн.

[19] Максимальная разность D_{max} между теоретическим затуханием площадки, с одной стороны, и измеренным затуханием площадки, увеличенным на величину неопределенности измерения затухания площадки, с другой стороны, отражает возможное влияние несовершенства площадки на измерение помех. Допуск, установленный в O‘z DSt 1063 для этой разности составляет ±4 dB. Однако неопределенность измерений затухания площадки методом по O‘z DSt 1063 обычно велика и в нем преобладают неопределенности двух антенна-факторов. Поэтому площадка, соответствующая допуску 4 dB скорее всего не будет иметь дефекты, способные вызвать ошибки, равные 4 dB при измерении помех. В соответствии с этим предполагают, что поправка δSA имеет треугольный закон распределения вероятностей.

Оценка поправки δSA принималась равной нулю с треугольным распределением вероятностей, половина ширины которого равна 4 dB.

Дальнейшее совершенствование методов аттестации измерительной площадки, установленных в O‘z DSt 1063, должно привести к уменьшению допуска.

Примечание - При D_{max} менее 4 dB оценка поправки δSA может быть принята равной нулю с треугольным распределением вероятностей, половина ширины которого равна D_{max}.

[20] Ошибка измерительного расстояния возникает из-за ошибок определения периметра испытуемого оборудования, измерения расстояния и наклона мачты антенны. Оценка поправки δd на отклонение расстояния от номинального принималась равной нулю с прямоугольным распределением вероятностей, половина ширины которого получена из предположения, что максимальная погрешность расстояния равна ±0,1 m и что напряженность поля убывает обратно пропорционально расстоянию.

[21] Ошибка, вызванная размещением испытуемого оборудования на столе, высота которой отличается от номинальной высоты 0,8 m. Поправка δh, которая должна применяться к максимально измеренной напряженности поля для учета влияния отклонения высоты стола до ±0,01 m от номинальной, принята равной нулю с нормальным распределением вероятностей, которое имеет расширенную неопределенность 0,1 dB с доверительной вероятностью 95%.

Приложение В
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов государственным стандартам Республики Узбекистан

Таблица В.1

Обозначение и наименование ссылочного государственного стандарта Республики Узбекистан	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
O‘z DSt 1063:2004* Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения индустриальных радиопомех. Технические требования и методы испытаний	CISPR 16-1:1993 Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений – Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости» (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Radio disturbance and immunity measuring apparatus)
* Соответствует в части технических требований к измерительной аппаратуре.	

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

Приложение С
(справочное)

Технические отклонения и объяснение причин их внесения

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

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

С.3 В стандарт включены отдельные изменения и дополнения. Перечень внесенных модификаций и объяснение причин их внесения приведены в таблице С.1.

Таблица С.1 - Перечень внесенных модификаций

Раздел	Модификация	Объяснение
Раздел 1	Ссылки на международные стандарты оформлены как библиографические ссылки	В связи с тем, что ссылки на указанные международные стандарты имеют информационно - справочный характер и международные стандарты перенесены в раздел «Библиография»
Раздел 2	Ссылочные международные стандарты CISPR 16-1 (1-2, 1-3, 1-4, 1-5), CISPR 16-2(все части) CISPR 16-3, CISPR 16-4-1, CISPR 16-4-3, CISPR 16-4-4 перенесены в раздел «Библиография»	В связи с тем, что ссылки на данные стандарты имеют информационно-справочный характер и не являются нормативными
	Международный стандарт CISPR 16-1(часть 1) заменен на O‘z DSt 1063	В настоящее время действует O‘z DSt 1063:2004 в соответствии с Приложение В
	Добавлены ГОСТ 14777-76, ГОСТ 30372-95	В настоящем стандарте применяются термины, приведенные в данных стандартах

Окончание таблицы С.1

Раздел	Модификация	Объяснение
Раздел 3	Дополнительно добавлен подраздел «Термины и определения» и соответственно изменена нумерация последующих подразделов данного раздела	В связи с добавлением терминов с соответствующими определениями
	Добавлены ссылки на ГОСТ 14777-76, ГОСТ 30372-95 и термины с соответствующими определениями	В настоящем стандарте применяются термины, приведенные в данных стандартах
	Исключено Примечание исходного текста международного стандарта	В связи с заменой ссылок
Раздел 4, Приложение А	Ссылки на международный стандарт CISPR 16-1 заменены ссылками на O‘z DSt 1063	В настоящее время действует O‘z DSt 1063:2004 в соответствии с приложение В
Приложение А	Библиографические ссылки на [1-4] международного стандарта заменены ссылкой на раздел 3	В связи с тем, что введен раздел «Термины и определения»
Приложение В	Добавлено Приложение В	Приведены сведения о соответствии ссылочного международного стандарта государственному стандарту Республики Узбекистан
Библиография	Исключены библиографические ссылки международного стандарта [1], [2], [3] и [4], определяющие термины и их определения	В связи с тем, что введен раздел «Термины и определения», содержащий термины с соответствующими определениями
	Включены международные стандарты из раздела 2 международного стандарта: CISPR 16-1 (части 1-2, 1-3, 1-4, 1-5), CISPR 16-2 (все части), CISPR 16-3, CISPR 16-4 (части 4-1, 4-3, 4-4)	В связи с тем, что ссылки на указанные стандарты в настоящем стандарте приведены как библиографические

O'ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH
VA OVOFIGLASHTIRISH
DAVLAT NAZORATI

Библиография

[1] CISPR 16-1 (части 1-2, 1-3, 1-4,1-5)	Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Аппаратура для измерения радиопомех и помехоустойчивости (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Radio disturbance and immunity measuring apparatus)
[2] CISPR 16-2 (части 2-1, 2-2, 2-3, 2-4)	Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Методы измерения радиопомех и помехоустойчивости (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Methods of measurement of disturbances and immunity)
[3] CISPR 16-3	Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Часть 3: Технические отчеты CISPR (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 3: CISPR technical reports)
[4] CISPR 16-4-1	Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Часть 4-1: Неопределенности, статистика и моделирование норм - Неопределенности в стандартизированных измерениях ЭМС (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 4-1: Uncertainties, statistics and limit modelling - Uncertainties in standardised EMC tests)

[5] CISPR 16-4-3 Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Часть 4-3: Неопределенности, статистика и моделирование норм - Статистические соображения при оценке соответствия требованиям электромагнитной совместимости продукции массового производства (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-3: Uncertainties, statistics and limit modelling - Statistical considerations in the determination of EMC compliance of mass-produced products)

[6] CISPR 16-4-4 Технические требования к аппаратуре для измерения радиопомех и помехоустойчивости и методы измерений - Часть 4-4: Неопределенности, статистика и моделирование норм - Модель для расчета норм (Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods - Part 4-4: Uncertainties, statistics and limit modelling - A model for the calculation of limits)

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI

УДК 53.082.74 ОКС 33.100.01

Ключевые слова: электромагнитная совместимость, испытания в области ЭМС, измерения индустриальных радиопомех, неопределенность измерений, стандартная неопределенность, расширенная неопределенность

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» _____ А. Нигманов

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

Начальник службы анализа
электромагнитной совместимости _____ А. Кадыров

Ведущий инженер научно -
исследовательского отдела радио-
связи, радиовещания, телевидения _____ А. Нуритдинова

Инженер 1 - категории научно -
исследовательской лаборатории
электромагнитной совместимости и
безопасности _____ Д. Сафаров

Нормоконтроль _____ Л. Шаймарданова

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела радиосвязи,
радиовещания и телевидения
Узбекского агентства связи и ин-
форматизации

Ю. Камалов
письмо № 20-8/4035
от 03.10.2011

СОГЛАСОВАНО

Начальник
Государственной инспекции связи

Ш. Атамухамедов
письмо № 32-12/1174
от 03.10.2011

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГУП Центр
электромагнитной совместимости

Р. Мансуров
письмо № 36-18-12/3041
от 05.10.2011

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH,
MUVOFIQLASHTIRISH
VA DAVLAT NAZORATI