



中华人民共和国国家标准

GB/T 6113.402—2022/CISPR 16-4-2:2018

代替GB/T 6113.402—2018

无线电骚扰和抗扰度测量设备和 测量方法规范 第4-2部分：不确定度、统计学和限值 建模 测量设备和设施的不确定度

Specification for radio disturbance and immunity
measuring apparatus and methods—

Part 4-2:Uncertainties,statistics and limit modelling—Measurement instrumentation
uncertainty

(CISPR 16-4-2:2018,IDT)

2022-12-30发布

2023-07-01实施



国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 符号	2
3.3 缩略语	3
4 MIU 的符合性判定准则	3
4.1 通则	3
4.2 符合性评估	5
5 传导骚扰测量	5
5.1 使用 V-AMN 进行电源端口传导骚扰测量(见B.1)	5
5.2 使用VP 进行电源端口传导骚扰测量(见B.2)	5
5.3 使用 AAN(Y型网络)进行电信端口传导骚扰测量(见 B.3)	6
5.4 使用CVP 进行电信端口传导骚扰测量(见 B.4)	7
5.5 使用CP 进行电信端口传导骚扰测量(见B.5)	8
5.6 使用CDNE 进行传导骚扰测量(见 B.7)	8
5.7 使用 Δ -AN 进行交流电源端口和其他电源端口传导骚扰测量(见 B.9)	9
6 骚扰功率测量(见C.1)	10
6.1 骚扰功率测量的被测量	10
6.2 骚扰功率测量特有输入量的符号	10
6.3 骚扰功率测量需考虑的输入量	10
7 30 MHz~1 000 MHz 的辐射骚扰测量	10
7.1 OATS 上 或SAC 中进行的辐射骚扰测量(见D.1)	10
7.2 FAR 中进行辐射骚扰测量(见D.2)	11
8 1 GHz~18 GHz 的辐射骚扰测量(见E.1)	12
8.1 FAR(FSOATS)中进行辐射骚扰测量的被测量	12
8.2 辐射骚扰测量特有输入量的符号	12
8.3 FAR 中进行辐射骚扰测量需考虑的输入量	13
9 9 kHz~30 MHz 的辐射骚扰测量	13
9.1 使用 LLAS 在9 kHz~30 MHz 进行的磁场骚扰测量(见F.1)	13
9.2 使用环天线在不同测量距离、9 kHz~30 MHz 进行的磁场骚扰测量	14
附录A(资料性)表1中Ucspr值的评估基础(所有测量方法共有输入量的通用信息和原理)	15
附录B(资料性)表1中Ucspr值的评估基础(传导骚扰测量的不确定度评估和原理)	21

GB/T 6113.402—2022/CISPR 16-4-2:2018

附录C (资料性)表1中骚扰功率测量U _{cspr} 值的评估基础	32
附录D(资料性)表1中30 MHz~1000 MHz 辐射骚扰测量U _{cspk} 值的评估基础	34
附录E (资料性)表1中1 GHz~18 GHz 辐射骚扰测量U _{cspr} 值的评估基础	50
附录F (资料性)表1中9 kHz~30 MHz 辐射骚扰测量(LLAS)U _{cspr} 值的评估基础	54
参考文献	55

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

GB/T(Z)6113 《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范》为电磁兼容基础标准。

本文件是GB/T(Z)6113 的第4-2部分。GB/T(Z)6113 已经发布了以下部分：

第1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备

___第1-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备；

___第1-2部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 传导骚扰测量的耦合装置

___第1-3部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 骚扰功率；

___第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辐射骚扰测量用天线和试验场地；

___第1-5部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 5 MHz~18 GHz天线校准场地和参考试验场地；

___第1-6部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 EMC 天线校准。

第2部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法

___第2-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量

___第2-2部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法骚扰功率测量；

___第2-3部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量；

___第2-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法抗扰度测量

___第2-5部分：大型设备骚扰发射现场测量。

第3部分：无线电骚扰和抗扰度测量技术报告

___第3部分：无线电骚扰和抗扰度测量技术报告。

第4部分：不确定度、统计学和限值建模

___第4-1部分：不确定度、统计学和限值建模 标准化EMC 试验的不确定度；

___第4-2部分：不确定度、统计学和限值建模测量设备和设施的不确定度；

___第4-3部分：不确定度、统计学和限值建模 批量产品的EMC 符合性确定的统计考虑

___第4-4部分：不确定度、统计学和限值建模 抱怨的统计和限值的计算模型

___第4-5部分：不确定度、统计学和限值建模替换试验方法的使用条件。

本文件代替GB/T 6113.402—2018《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第4-2部分：不确定度、统计学和限值建模 测量设备和设施的不确定度》，与GB/T 6113.402—2018相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

___增加了术语“小型受试设备”（见3.1.2）

___增加了“LLAS”等6个缩略语（见3.3）；

___更改了表1（见表1.2018年版的表1）；

___增加了5.7“使用 Δ -AN 进行交流电源端口和其他电源端口传导骚扰测量”的被测量、输入量和输入量符号（见5.7）；

___增加了第9章“9 kHz~30 MHz的辐射骚扰测量”的被测量、输入量和输入量符号（见第9章）。

本文件等同采用CISPR 16-4-2:2018《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范第4-2部分：不确定度、统计学和限值建模测量设备和设施的不确定度》。

GB/T 6113.402—2022/CISPR 16-4-2:2018

本文件做了下列最小限度的编辑性改动:

- 将第2章中未规范性引用或未引用的文件移至参考文献;
- 第1章的注中增加了对应于国内技术委员会的情况;
- 在3.2.3中增加了注以提及附录A;
- 纳入了CISPR 16-4-2:2018/COR 1:2019技术勘误的内容,在所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(II)进行了标示;
- 更正了CISPR 16-4-2:2018的以下错误:
 - 表1中增加了测量项目“交流电源端口和其他电源端口传导骚扰(使用 Δ -AN 测量)”的 U_{cispr} 值,国际标准遗漏;
 - 表1以及表1的注1中增加了表D.7~表D.8、表D.9的引用,国际标准遗漏;
 - 附录A中的A.2增加 Δ -AN,注3中表B.1~表B.6更正为表B.1~表B.8,表D.1~表D.6更正为表D.1~表D.9,增加“表F.1中扩展不确定度的估计值为0.1 dB”,国际标准遗漏;
 - 附录A中A7)的a),增加了AMN,描述为“AMN、AN、吸收钳、天线或其他辅助设备……”,国际标准遗漏;
 - 公式(B.1)、表B.1和表B.2中部分项的下角标“AN”更正为“AMN”,“ δE ”修改为“8Vw”,国际标准有误;
 - 表D.5中试验桌高度引入的扩展不确定度由“ ± 0.0 ”更正为“ ± 0.1 ”,以与D9)中的文字描述一致;
 - 表D.8中试验桌的材料引入的标准不确定度由“ ± 0.0 ”更正为“ ± 0.29 ”,以与该表中对应给出的扩展不确定度 ± 0.5 一致;
 - 表F.1引用了A.2的A6),因此在A6)补充了“LLAS 确认因子内插误差的修正量 $8Z_6$ 的估计值为0,且服从半宽度为0.1dB的矩形分布”,国际标准遗漏。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国无线电干扰标准化技术委员会(SAC/TC 79)提出并归口。

本文件起草单位:中国电子技术标准化研究院、苏州泰思特电子科技有限公司、广东中认华南检测技术有限公司、中国计量科学研究院、中国合格评定国家认可中心、工业和信息化部电子第五研究所、东南大学、北京无线电计量测试研究所、中家院(北京)检测认证有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、广州市诚臻电子科技有限公司、浙江诺益科技有限公司、上海市计量测试技术研究院、大连产品质量检验检测研究院有限公司、上海添唯认证技术有限公司、中国信息通信研究院、上海电器科学研究所(集团)有限公司、南京容测检测技术有限公司、中汽研新能源汽车检验中心(天津)有限公司、宁波海关技术中心、浙江龙创电机技术创新有限公司、中兴通讯股份有限公司、中检西部检测有限公司、中电科思仪科技股份有限公司、西安苏试广博环境可靠性实验室有限公司、深圳磁迅科技有限公司、上海世锐电子科技有限公司、公安部第三研究所、辽宁省医疗器械检验检测院、奥尔托射频科技(上海)有限公司、深圳东昇射频技术有限公司、威凯检测技术有限公司、广东省医疗器械质量监督检验所、深圳市辅航科技有限公司。

本文件主要起草人:崔强、谢鸣、龙跃、朱文立、付君、周忠元、马蔚宇、李滢、叶畅、刘江、黄雪梅、李楠、郑益民、李金龙、徐澹、张峰銜、胡小军、周镒、安少康、邢琳、易浦飞、高建龙、何鹏、周海滨、管斌、郑文生、刘恩晓、李海洋、何小虎、杨海发、何蔚、魏景锋、黄敏昌、褚瑞、邹仁其、郑上上、张艳艳、温宇标、陶盖。

本文件于2006年首次发布,2018年第一次修订;本次为第二次修订。

引 言

为规范电磁兼容测量、考虑测量不确定度和给出与测量相关的背景信息，以及为电磁兼容产品类标准的制修订奠定技术基础，GB/T (Z) 6113 规定了无线电骚扰和抗扰度测量设备、测量方法、测量不确定度技术要求以及计算限值的模型，由四部分组成，第1部分为无线电骚扰和抗扰度测量设备规范；第2部分为无线电骚扰和抗扰度测量方法；第3部分为无线电骚扰和抗扰度测量技术报告；第4部分为不确定度、统计学和限值建模。

第4部分又分为5个部分。

- 第4-1部分：标准化EMC 试验的不确定度。目的在于为电磁兼容标准的制定者和修订者提供关于处理不确定度的指南。
- 第4-2部分：测量设备和设施的不确定度。目的在于规定依据CISPR 骚扰限值对受试设备进行符合性判定时如何应用测量设备和设施的不确定度(MIU) 的方法。
- 第4-3部分：批量产品的 EMC 符合性确定的统计考虑。目的在于描述确定批量产品电磁兼容(EMC) 符合性的统计考虑。
- 第4-4部分：抱怨的统计和限值的计算模型。目的在于给出如何处理无线电干扰投诉统计的建议和给出试验场地上骚扰场强和骚扰电压测量时的限值计算。
- 第4-5部分：替换试验方法的使用条件。目的在于为产品委员会使用替换试验方法时提供与确定的试验方法限值之间的转换方法。

无线电骚扰和抗扰度测量设备和 测量方法规范

第4-2部分：不确定度、统计学和限值 建模 测量设备和设施的不确定度

1 范围

本文件规定了依据CISPR 骚扰限值对受试设备(EUT) 进行符合性判定时如何应用测量设备和设施的不确定度(MIU) 的方法。当测量结果和结论受到测试用测量设备和设施的不确定度的影响时，本文件的内容也与电磁兼容试验有关。

注：依据IEC导则107, CISPR 16-4-2为IEC所属产品委员会使用的基础EMC标准。正如IEC导则107所述，产品委员会有责任决定该 EMC标准的适用性。针对某一特定类别的产品，CISPR及其分技术委员会(对应于国内的SAC/TC 79技术委员会及其分技术委员会)与这些技术委员会和产品委员会就该文件的适用性展开合作。上述技术委员会和产品委员会对应于国内相关的产品技术委员会。

本文件的附录给出了得到第4章~第9章中U_{cispr}值时要考虑的MIU 的量值的背景资料，提供了关于MIU 所需的初始的和进一步的信息，以及在测量链中如何考虑单个不确定度的有价值的背景资料。然而，附录的目的不是让本文件的使用者将其作为进行不确定度计算时的用户手册或者原封不动地照抄。因此，为了在实际中对不确定度作出正确的评估，可以使用参考文献中的资料或其他已被广泛认可的文件。

测量设备规范在CISPR 16-1(所有部分)中给出，测量方法包含在CISPR 16-2(所有部分)中，有关CISPR 和无线电骚扰更详尽的信息和背景材料在CISPR 16-3中给出，有关不确定度的一般性知识、统计学和限值建模包含在CISPR 16-4(所有部分)中。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

ISO/IEC 导则98-3 测量不确定度第3部分：测量不确定度的表示指南(GUM:1995)[Uncertainty of measurement—Part 3:Guide to the expression of uncertainty in measurement(GUM:1995)]

ISO/IEC 导则 99 国际计量术语 基本和通用概念以及相关术语(VIM)[International vocabulary of metrology—Basic and general concepts and associated terms(VIM)]

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

ISO/IEC 导则98-3和ISO/IEC 导则99界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注：不确定度评估中使用的通用不确定度术语和定义包含在ISO/IEC导则98-3中，通用的计量(学)定义包含在ISO/IEC导则99中，因此，有关的基础定义不再重复。

3.1.1

测量设备和设施的不确定度 measurement instrumentation uncertainty;MIU

与测量结果有关的参数，用来表征合理地赋予被测量的值的分散性，它是由所有与测量设备和设施相联系的有关的影响量引起的。

3.1.2

小型受试设备 small EUT

台式或落地式、可放置在直径为1.5 m、高度为1.5 m(从地面测量)的圆柱体试验空间中的设备(包括其电缆)。

3.2 符号

第5章、第6章、第7章、第8章和第9章给出的以及下列符号适用于本文件。

3.2.1 通用符号

X: 输入量;

x_1 : X 的估计值;

δX : 输入量的修正值;

$u(x)$: x 的标准不确定度;

c_1 : 灵敏系数;

y: 对所有已识别的显著的系统影响修正后的测量结果(被测量的估计值), 用对数单位表示, 例如: dB(μ V/m);

$u_c(y)$: y 的合成标准不确定度, 单位为分贝(dB);

$U(y)$: y 的扩展不确定度, 单位为分贝(dB);

U_{CISPR} : 每一种特定的测量方法所评估的扩展 MIU 的 CISPR 准则, 单位为分贝(dB);

U_{lab} : 由检测实验室确定的扩展 MIU, 单位为分贝(dB);

k: 包含因子;

a_+ : 概率分布的上界;

a_- : 概率分布的下界。

3.2.2 被测量的符号

E: 骚扰电场强度, 单位为分贝微伏每米[dB(μ V/m)];

I: 骚扰电流, 单位为分贝微安[dB(μ A)];

P: 骚扰功率, 单位为分贝皮瓦[dB(pW)];

V: 骚扰电压, 单位为分贝微伏[dB(μ V)]。

3.2.3 所有骚扰测量共有的输入量的符号

a_c : 接收机与测量辅助设备[例如, 人工电源网络(AMN)、天线等]之间连接的衰减, 单位为分贝(dB);

δM : 对失配误差的修正, 单位为分贝(dB);

V_c : 接收机的电压读数, 单位为分贝微伏[dB(μ V)];

δV_w : 对接收机正弦波电压不准确的修正, 单位为分贝(dB);

δV_p : 对接收机脉冲幅度响应不理想的修正, 单位为分贝(dB);

δV_r : 对接收机脉冲重复频率响应不理想的修正, 单位为分贝(dB);

δV_n : 对接收机本底噪声影响的修正, 单位为分贝(dB)。

注: 所有骚扰测量共有输入量的通用信息和原理见附录A。

3.3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

注：本条未包括的缩略语会在文中第一次出现时予以定义。

AAN: 不对称人工网络(asymmetric artificial network)

AE:EUT 辅助设备(associated equipment)(连接到测量辅助设备的“AE 端口”的设备；这里的测量辅助设备为传感器，例如AAN。术语AE的定义见CISPR 16-2-1)

AF: 天线系数(antenna factor)

AMN: 人工电源网络(artificial mains network)

AN: 人工网络(artificial network)

CDNE: 用于发射测量的耦合去耦网络(coupling decoupling network for emission measurement)

CP: 电流探头(current probe)

CVP: 容性电压探头(capacitive voltage probe)

EUT: 受试设备(equipment under test)

FAR: 全电波暗室(fully anechoic room)

FSOATS: 自由空间的开阔试验场地(free-space OATS)(详见 CISPR 16-1-4)

LCL: 纵向转换损耗(longitudinal conversion loss)

LLAS: 大环天线系统(large loop antenna system)

LPDA: 对数周期偶极子阵列[logarithmic periodic(log-periodic)dipole array]

LV: 低压(low voltage)

MIU: 测量设备和设施的不确定度(measurement instrumentation uncertainty)

OATS: 开阔试验场地(open area test site)

PRF: 脉冲重复频率(pulse repetition frequency)

RF: 射频(radio frequency)

SAC: 半电波暗室(semi-anechoic chamber)

S/N: 信噪比(signal to noise ratio)

VDF: 电压分压系数(voltage division factor)

VP: 电压探头(voltage probe)

VSWR: 电压驻波比(voltage standing wave ratio)

V-AMN: V 型人工电源网络(artificial mains V-network)

△-AN:△型人工网络(artificial △-network)

4 MIU的符合性判定准则

4.1 通则

当依据骚扰限值对 EUT 进行符合性判定时，应考虑本章给出的测量设备和设施所引入的不确定度。

对于检测实验室，应考虑第5章~第9章各测量不确定度分量以评定每个测量项目的MIU。对所列的每个输入量的估计值 x_i ；应评定其标准不确定度 $u(x_i)$ （以dB表示）和灵敏系数 c_i 。被测量的估计值 y 的合成标准不确定度 $u_c(y)$ 应按式(1)计算：

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

对于检测实验室，测量设备和设施的扩展不确定度 UI_a 应按式(2)计算：

$$U_u = U(y) = 2u(y) \dots\dots\dots (2)$$

若 U 小于或等于表1中的 U_{cispr} , 则在试验报告中给出 U 或者说明 U_u 小于 U_{cispr} 。

若 U_m 大于表1中的 U_{cispr} , 则在试验报告中应给出测量中实际使用的测量设备和设施的 U_u 。

注: 式(2)表明: 对大多数测量结果呈近似正态分布的典型情况, 包含因子 k 取2, 其置信概率近似为95%。

表1 U_{csp} 值

测量项目	测量频段	U_{csg}	对应的表
交流电源端口和其他电源端口传导骚扰(使用V-AMN测量)	9 kHz~150 kHz	3.8 dB	表B. 1
	150 kHz~30 MHz	3.4 dB	表B. 2
交流电源端口和其他电源端口传导骚扰(使用 Δ -AN测量)	150 kHz~30 MHz	5.9 dB	表B. 8
交流电源端口传导骚扰(使用VP测量)	9 kHz~30 MHz	2.9 dB	表B. 3
电信端口传导骚扰(使用AAN测量)	150 kHz~30 MHz	5.0 dB	表B. 4
电信端口传导骚扰(使用CVP测量)	150 kHz~30 MHz	3.9 dB	表B. 5
电信端口传导骚扰(使用CP测量)	150 kHz~30 MHz	2.9 dB	表B. 6
电信端口传导骚扰(使用CP和CVP测量)	150 kHz~30 MHz	4.0 dB	表B. 5
骚扰功率	30 MHz~300 MHz	4.5 dB	表C. 1
辐射骚扰(LLAS中的骚扰电流)	9 kHz~30 MHz	3.3 dB	表F. 1
辐射骚扰(在OATS或SAC测量的电场强度)	30 MHz~1000 MHz	6.3 dB	表D. 1~表D. 4 表D. 7、表D. 8
辐射骚扰(在FAR中测量的电场强度)	30 MHz~1000 MHz	5.3 dB	表D. 5、表D. 6 表D. 9
辐射骚扰(在FAR中测量的电场强度)	1 GHz~6 GHz	5.2 dB	表E. 1
辐射骚扰(在FAR中测量的电场强度)	6 GHz~18 GHz	5.5 dB	表E. 2
电源端口传导骚扰(使用CDNE测量)	30 MHz~300 MHz	3.8 dB	表B. 7

注1: 本表中的 U_{cspk} 值来源于附录B~附录F, 该值是在分别考虑了第5章~第9章中各不确定度分量后得出的扩展不确定度。若附录中给出的扩展不确定度具有多个值, 则 U_{cspk} 选取其中的最大值(例如, 取表D. 1~表D. 4以及表D. 7、表D. 8中的最大值)。

注2: 当频率小于1 GHz时, U_{csp} 值由使用准峰值检波器进行的辐射发射测量模型计算得到, 同时假设使用平均值检波器和均方根值一平均值检波器进行测量时不会大于这些 U_{cispr} 值。当频率大于1 GHz时, U_{csg} 值由使用峰值检波器进行的辐射发射测量模型计算得到。

注3: 使用CP和CVP的电信端口传导骚扰的 U_{csp} 值基于表B. 5中的扩展不确定度, 并考虑了附加的不确定度即CP转移导纳 Y_r 、CP和测量接收机之间失配的不确定度 δM ; 参见说明B18)。

注4: OATS, SAC和FAR的 U_{cspk} 值基于3 m测量距离和小型EUT(可放进直径为1.5 m、高度为1.5m的圆柱体试验空间中的EUT)(根据3.1.2)。

本条内容并不对CISPR 16-1-1、CISPR 16-1-2、CISPR 16-1-3 和CISPR 16-1-4测量设备和设施的符合性要求作任何改变, 也没有代替CISPR 16-4-3中规定的任何要求。

4.2 符合性评估

针对骚扰限值的符合性判定，应按下述方式进行：

若 U_m 小于或等于表1中的 U_{cispr} ，则：

___ 如果测得的骚扰电平不超过所规定的骚扰限值，则判定为符合

___ 如果测得的骚扰电平超过所规定的骚扰限值，则判定为不符合。

若 U_{ub} 大于表1中的 U_{cspr} ，则：

___ 如果测得的骚扰电平加上 $(U-U_{cispr})$ 后不超过骚扰限值，则判定为符合

___ 如果测得的骚扰电平加上 $(U-U_{cspr})$ 后超过骚扰限值，则判定为不符合

注：对于本条规定的符合性评估程序，测得的骚扰电平和骚扰限值都用对数单位表示，例如，dB(μ V/m)。

5 传导骚扰测量

5.1 使用V-AMN 进行电源端口传导骚扰测量(见 B.1)

5.1.1 使用V-AMN 进行电源端口传导骚扰测量的被测量

V: 相对于参考接地平面在AMN的EUT端口测量的非对称电压，单位为分贝微伏[dB(μ V)]。

5.1.2 使用V-AMN 进行电源端口传导骚扰测量特有输入量的符号

FAMN: AMN的电压分压系数，单位为分贝(dB)；

α FAMny: 对AMN的电压分压系数(VDF)频率内插误差的修正，单位为分贝(dB)；

δ Dmim: 对交流电源和其他电源骚扰造成的误差的修正，单位为分贝(dB)；

δ Vmv: 对环境的影响的修正，单位为分贝(dB)；

δ ZAMN: 对AMN阻抗不理想的修正，单位为分贝(dB)。

5.1.3 使用V-AMN 进行电源端口传导骚扰测量需考虑的输入量

___ 接收机的读数：

___ AMN与接收机之间连接所引入的衰减；

___ AMN的VDF：

___ AMN的VDF的频率内插：

___ 与接收机相关的输入量

- 接收机正弦波电压的准确度，
- 接收机的脉冲幅度响应，
- 接收机脉冲响应随重复频率的变化，
- 接收机的本底噪声；

___ AMN的接收机端口与接收机之间失配的影响：

___ AMN的阻抗；

___ 实验室交流电源或其他电源产生的骚扰的影响：

___ 环境的影响。

5.2 使用VP 进行电源端口传导骚扰测量(见B.2)

5.2.1 使用VP 进行电源端口传导骚扰测量的被测量

V: 相对于参考地在EUT电源端口加载1500 Ω 时测量的非对称电压，单位为分贝微

伏[$\text{dB}(\mu\text{V})$]。

5.2.2 使用VP进行电源端口传导骚扰测量特有输入量的符号

F_{vp} :电压探头的VDF, 单位为分贝(dB);

δF_{vpy} :对电压探头的VDF 频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);

δD_{main} :对电源骚扰造成的误差的修正, 单位为分贝(dB);

δV_{mv} :对环境的影响的修正, 单位为分贝(dB);

δZ_{vp} :对电压探头阻抗不理想的修正, 单位为分贝(dB);

δZ_{main} :当与AMN 相比较时对电源阻抗造成的误差的修正, 单位为分贝(dB)。

5.2.3 使用VP进行电源端口传导骚扰测量需考虑的输入量

——接收机的读数;

——VP与接收机之间连接所引入的衰减;

——VP 的 VDF;

——VP的 VDF 的频率内插;

——与接收机相关的输入量:

●接收机正弦波电压的准确度,

●接收机的脉冲幅度响应,

●接收机脉冲响应随重复频率的变化,

●接收机的本底噪声;

——VP的接收机端口与接收机之间失配的影响:

——VP 的阻抗

——电源骚扰的影响;

——当与AMN 相比较时电源阻抗的影响:

——环境的影响。

5.3 使用AAN(Y 型网络)进行电信端口传导骚扰测量(见B.3)

注: 术语“不对称人工网络(AAN)”的定义见CISPR 16-1-2。在CISPR 22中也称为阻抗稳定网络(ISN)。使用术语Y型网络是为了区别于V型网络和 Δ 型网络。

5.3.1 使用AAN 进行电信端口传导骚扰测量的被测量

V: 相对于参考接地平面在 AAN 的 EUT 端口测量的不对称(共模)电压, 单位为分贝微伏[$\text{dB}(\mu\text{V})$]。

5.3.2 使用AAN 进行电信端口传导骚扰测量特有输入量的符号

F_{AAn} :AAN的 VDF, 单位为分贝(dB);

δF_{AAny} :对 AAN 的 VDF 频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);

δD_{AE} :对来自AE 的骚扰造成的误差的修正, 单位为分贝(dB);

δV_{mv} :对环境的影响的修正, 单位为分贝(dB);

δa_{Lct} :对AAN 纵向转换损耗不理想的修正, 单位为分贝(dB);

δZ_{AAn} :对AAN 不对称(共模)阻抗不理想的修正, 单位为分贝(dB)。

5.3.3 使用AAN 进行电信端口传导骚扰测量需考虑的输入量

——接收机的读数:

- AAN与接收机之间连接所引入的衰减;
- AAN的 VDF;
- AAN 的 VDF 的频率内插;
- 与接收机相关的输入量:
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,
 - 接收机的本底噪声;
- AAN的接收机端口与接收机之间失配的影响;
- AAN的不对称阻抗;
- AAN的纵向转换损耗;
- 来自AE 的骚扰的影响;
- 环境的影响。

5.4 使用CVP进行电信端口传导骚扰测量(见B.4)

5.4.1 使用CVP进行电信端口传导骚扰测量的被测量

V: 相对于参考地在电信端口测量的不对称(共模)电压, 单位为分贝微伏[$\text{dB}(\mu\text{V})$]。

5.4.2 使用CVP 进行电信端口传导骚扰测量特有输入量的符号

- F_{cvp}:CVP的 VDF, 单位为分贝(dB);
- δFcvpr :对CVP 的 VDF 频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);
- δDAE :对来自AE 的骚扰造成的误差的修正, 单位为分贝(dB);
- δVev :对环境的影响的修正, 单位为分贝(dB);
- δFepos :对CVP 孔径内电缆位置对VDF 影响的修正, 单位为分贝(dB);
- δFerad :对电缆半径对VDF 影响的修正, 单位为分贝(dB);
- δZAe :对 AE 产生的电信端口终端(阻抗)不理想的修正, 单位为分贝(dB);
- δZcvp :对CVP 负载阻抗影响的修正, 单位为分贝(dB)。

5.4.3 使用CVP进行电信端口传导骚扰测量需考虑的输入量

- 接收机的读数;
- CVP与接收机之间连接所引入的衰减;
- CVP的VDF;
- CVP的 VDF的频率内插;
- 与接收机相关的输入量:
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,
 - 接收机的本底噪声;
- CVP 孔径内电缆位置对VDF的影响;
- 电缆半径对VDF 的影响;
- 来自AE 的骚扰的影响;
- 当与AAN 相比较时AE 阻抗的影响;

- CVP的接收机端口与接收机之间失配的影响;
- CVP的负载阻抗;
- 环境的影响。

5.5 使用CP 进行电信端口传导骚扰测量(见B.5)

5.5.1 使用CP 进行电信端口传导骚扰测量的被测量

I: 在EUT 电信端口连接电缆上测量的不对称(共模)电流, 单位为分贝微安[dB(μ A)]。

5.5.2 使用CP 进行电信端口传导骚扰测量特有输入量的符号

- Y_r: CP 的转移导纳, 单位为分贝西门子[dB(S)];
- 8Y_{ry}: 对CP 转移导纳频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);
- 8DA: 对来自AE 的骚扰造成的误差的修正, 单位为分贝(dB);
- 8I_{env}: 对环境的影响的修正, 单位为分贝(dB);
- 8Z_{cp}: 对CP 插入阻抗造成的误差的修正, 单位为分贝(dB);
- 8Z_{AE}: 对AE 产生的电信端口终端(阻抗)不理想的修正, 单位为分贝(dB)。

5.5.3 使用CP 进行电信端口传导骚扰测量需考虑的输入量

- 接收机的读数;
- CP与接收机之间连接所引入的衰减;
- CP的转移导纳;
- CP的转移导纳的频率内插;
- 与接收机相关的输入量:
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,
 - 接收机的本底噪声;
- CP与接收机之间失配的影响;
- CP 插入阻抗的影响;
- 来自AE 的骚扰的影响;
- AE对电信电缆终端阻抗的影响;
- 环境的影响。

5.6 使用CDNE进行传导骚扰测量(见B.7)

5.6.1 使用CDNE进行传导骚扰测量的被测量

V: 相对于参考地通过CDNE 在EUT 的连接线上测量的不对称(共模)骚扰电压, 单位为分贝微伏[dB(μ V)]。

5.6.2 使用CDNE 进行传导骚扰测量特有输入量的符号

- F_{cpne}: CDNE的 VDF, 单位为分贝(dB);
- 8F_{con}: 对CDNE的 VDF 频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);
- 8Z_{cpNE}: 对CDNE 共模阻抗不理想的修正, 单位为分贝(dB);
- 8D_{am}: 对环境骚扰影响的修正, 单位为分贝(dB);

$\delta V_{\text{grounding}}$:对接地不理想的修正,单位为分贝(dB);

δV_{env} :对环境的影响的修正,单位为分贝(dB)。

5.6.3 使用CDNE进行电源端口传导骚扰测量需考虑的输入量

- 接收机的读数
- CDNE与接收机之间的电缆衰减;
- CDNE的 VDF;
- CDNE 的 VDF 的频率内插
- CDNE 的阻抗;
 - 与接收机相关的输入量:
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,
 - 接收机的本底噪声;
- CDNE 的接收机端口与接收机之间失配的影响;
- 背景环境骚扰的影响;
- 接地的影响
- 环境的影响。

5.7 使用 Δ -AN 进行交流电源端口和其他电源端口传导骚扰测量(见B.9)

5.7.1 使用 Δ -AN 进行交流电源端口和其他电源端口传导骚扰测量的被测量

V:相对于参考接地平面在 Δ -AN的 EUT 端口测量的不对称电压,单位为分贝微伏[dB(μ V)]; 在 Δ -AN的 EUT 端口的两端子(不包括参考地)之间测量的对称电压,单位为分贝微伏[dB(μ V)]; 或者,相对于参考接地平面在 Δ -AN的 EUT 端口测量的非对称电压,单位为分贝微伏[dB(μ V)], 前提是 Δ -AN具有连接测量接收机的相应端口。

5.7.2 Δ -AN 进行交流电源端口和其他电源端口传导骚扰测量特有输入量的符号

FAN: Δ -AN的(不对称和对称)电压分压系数,单位为分贝(dB);

δF_{Any} :对 Δ -AN 的电压分压系数(VDF) 频率内插误差的修正,单位为分贝(dB);

δD_{mim} :对交流电源和其他电源骚扰造成的误差的修正,单位为分贝(dB);

δV_{env} :对环境的影响的修正,单位为分贝(dB);

δZ_{An} :对 Δ -AN 不对称阻抗或对称阻抗不理想的修正,单位为分贝(dB)。

5.7.3 使用 Δ -AN 进行交流电源端口和其他电源端口传导骚扰测量需考虑的输入量

- 接收机的读数;
- AN 与接收机之间连接所引入的衰减;
 - AN的 VDF;
- AN的 VDF 的频率内插;
- 与接收机相关的输入量:
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,

- 接收机的本底噪声;
- AN 的接收机端口与接收机之间失配的影响;
- AN的阻抗;
- 实验室交流电源和其他电源骚扰的影响;
- 环境的影响。

6 骚扰功率测量(见 C.1)

6.1 骚扰功率测量的被测量

P: 吸收钳在电源线的最大发射位置上测得的骚扰功率, 单位为分贝皮瓦[dB(pW)]。

6.2 骚扰功率测量特有输入量的符号

FAC:吸收钳因子(原始校准法), 单位为分贝皮瓦每微伏[dB(pW/μV)];

注: 吸收钳因子(原始校准法)的定义见CISPR 16-1-3。

α_{FAC} γ :对吸收钳因子频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);

δD 对电源骚扰造成的误差的修正, 单位为分贝(dB);

δPav : 对环境的影响的修正, 单位为分贝(dB)。

6.3 骚扰功率测量需考虑的输入量

- 接收机的读数;
- 吸收钳与接收机之间的连接所引入的衰减;
- 吸收钳因子(原始校准法, 见CISPR 16-1-3中的定义);
- 吸收钳因子频率内插;
- 与接收机相关的输入量:
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,
 - 接收机的本底噪声;
- 吸收钳的接收机端口与接收机之间失配的影响;
- 电源骚扰的影响;
- 环境的影响。

730 MHz~1000 MHz的辐射骚扰测量

7.1 OATS上或SAC中进行的辐射骚扰测量(见D.1)

7.1.1 OATS上或SAC中进行的辐射骚扰测量的被测量

E:EUT 放置在距测量天线规定的距离上、EUT 在水平面内 $0^\circ \sim 360^\circ$ 旋转、天线在参考平面上 1 m~4 m的高度范围内扫描、在天线处于水平极化和垂直极化时测得的最大电场强度, 单位为分贝微伏每米[dB(μV/m)]。

7.1.2 OATS上或SAC中进行的辐射骚扰测量特有输入量的符号

F_4 : 天线系数, 单位为分贝每米[dB(1/m)];

- δF : 对天线系数频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);
 δF : 对天线系数随高度变化的修正, 单位为分贝(dB);
 δF : 对天线方向性的修正, 单位为分贝(dB);
 δF_m : 对天线相位中心位置的修正, 单位为分贝(dB);
 δF : 对天线交叉极化响应的修正, 单位为分贝(dB);
 δF : 对天线不平衡的修正, 单位为分贝(dB);
 δA_n : 对不理想的归一化场地衰减的修正, 单位为分贝(dB);
 δA_{nr} : 对试验桌材料对测量结果影响的修正, 单位为分贝(dB);
 δd : 对天线与EUT 之间的测量距离不准确的修正, 单位为分贝(dB);
 δh : 对试验桌离地面高度不准确的修正, 单位为分贝(dB);
 δEmb : 对OATS 所处环境噪声影响的修正, 单位为分贝(dB)。

7.1.3 OATS上或SAC中进行辐射骚扰测量需考虑的输入量

- ____ 接收机的读数;
 ____ 天线与接收机之间的连接所引入的衰减;
 ____ 天线系数;
 ____ 与接收机相关的输入量
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,
 - 接收机的本底噪声;
 ____ 天线端口与接收机之间失配的影响
 ____ 天线系数的频率内插;
 ____ 天线系数随高度的变化;
 ____ 天线的方向性;
 ____ 天线的相位中心;
 ____ 天线的交叉极化响应;
 ____ 天线的平衡;
 ____ 试验场地的场地衰减;
 ____ EUT与测量天线之间的距离;
 ____ 放置 EUT 的试验桌的高度
 ____ 放置EUT 的试验桌材料的影响;
 ____ OATS 所处环境噪声的影响。

7.2 FAR中进行辐射骚扰测量(见 D.2)

7.2.1 FAR中进行辐射骚扰测量的被测量

E: EUT 放置在距测量天线规定的距离上、EUT 在水平面内进行 $0^\circ \sim 360^\circ$ 旋转、在天线水平极化和垂直极化时测量得到的最大电场强度, 单位为分贝微伏每米[$\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$]。

7.2.2 FAR中进行辐射骚扰测量特有输入量的符号

- F : 天线系数, 单位为分贝每米[$\text{dB}(1/\text{m})$];
 δF : 对天线系数频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);

- δF₀:对FAR影响天线系数变化的修正,单位为分贝(dB);
- δF:对天线方向性的修正,单位为分贝(dB);
- δF_{aph}:对天线相位中心位置的修正,单位为分贝(dB);
- δF_{acp}:对天线交叉极化响应的修正,单位为分贝(dB);
- δF_{4 bl}:对天线不平衡的修正,单位为分贝(dB);
- δA_n:对不理想的归一化场地衰减的修正,单位为分贝(dB);
- δA_{nr}:对试验桌材料对测量结果影响的修正,单位为分贝(dB);
- od:对天线与EUT之间的距离不准确的修正,单位为分贝(dB);
- δh:对试验桌离地面的高度不准确的修正,单位为分贝(dB)。

7.2.3 FAR中进行的辐射骚扰测量需考虑的输入量

- 接收机的读数;
- 天线与接收机之间的连接所引入的衰减;
- 天线系数;
- 与接收机相关的输入量:
 - 接收机正弦波电压的准确度,
 - 接收机的脉冲幅度响应,
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化,
 - 接收机的本底噪声;
- 天线端口与接收机之间失配的影响;
- 天线系数的频率内插;
 - FAR引起的天线系数的变化;
- 天线的方向性;
 - 天线的相位中心;
- 天线的交叉极化响应;
- 天线的平衡;
- 试验场地(FAR)的场地衰减;
- EUT与测量天线之间的距离;
- 放置EUT的试验桌材料的影响;
- 放置EUT的试验桌高度的影响。

81 GHz~18 GHz的辐射骚扰测量(见E.1)

8.1 FAR(FSOATS)中进行辐射骚扰测量的被测量

注1:在实际当中, FAR为FSOATS的近似(参见CISPR 16-1-4)。

E: EUT放置在距测量天线规定的距离处、在水平面内0°~360°旋转, 天线架设在适当高度、在天线水平极化和垂直极化时测得的最大电场强度, 单位为分贝微伏每米[dB(μV/m)]。

注2:当天线垂直平面内的波瓣宽度不能包含EUT的高度时, 则需扩展天线扫描高度的范围。

8.2 辐射骚扰测量特有输入量的符号

- G₀:预放大器的增益;
- δG_p:对预放大器增益不稳定的修正, 单位为分贝(dB);

- F.: 天线系数, 单位为分贝每米[dB(1/m)];
 oF_f: 对天线系数频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB);
 δF: 对天线方向性的修正, 单位为分贝(dB);
 δF_m: 对天线相位中心位置的修正, 单位为分贝(dB);
 oF: 对天线交叉极化响应的修正, 单位为分贝(dB);
 8S_{vswr}: 对不理想的场地电压驻波比的修正, 单位为分贝(dB);
 8A_{nr}: 对试验桌材料对测量结果影响的修正, 单位为分贝(dB);
 od: 对天线与EUT 之间的距离不准确的修正, 单位为分贝(dB);
 δh: 对试验桌距离地面的高度不准确的修正, 单位为分贝(dB)。

8.3 FAR中进行辐射骚扰测量需考虑的输入量

- ___ 接收机的读数;
 ___ 天线端口与外置预放大器输入之间的连接所引入的衰减;
 ___ 预放大器的增益;
 ___ 预放大器增益不稳定的影响;
 ___ 外置预放大器输出与接收机之间连接的衰减;
 ___ 天线系数;
 ___ 接收机正弦波电压的准确度;
 ___ 接收机的本底噪声;
 ___ 天线端口和外置预放大器输入之间失配的影响;
 ___ 外置预放大器输出和接收机之间失配的影响;
 ___ 天线系数的频率内插;
 ___ 天线的方向性;
 ___ 天线的相位中心;
 ___ 天线的交叉极化响应;
 ___ 试验场地(FAR) 的场地电压驻波比
 ___ EUT 与测量天线之间的距离;
 ___ 放置EUT 的试验桌材料的影响;
 ___ 放置EUT 的试验桌高度的影响。

99 kHz~30 MHz的辐射骚扰测量

9.1 使用LLAS在9 kHz~30 MHz进行的磁场骚扰测量(见F.1)

9.1.1 使用LLAS 在9 kHz~30 MHz进行的磁场骚扰测量的被测量

I:LLAS 中每个环天线测量的电流, 单位为分贝微安[dB(μA)]。

9.1.2 使用LLAS在9 kHz~30 MHz进行的磁场骚扰测量特有输入量的符号

- 8Z_v: 对确认因子偏差的修正, 单位为分贝(dB);
 8Z_f: 对确认因子频率内插误差的修正, 单位为分贝(dB)。

9.1.3 使用LLAS 在9 kHz~30 MHz 进行的磁场骚扰测量需考虑的输入量

- ___ 接收机的读数:

- ___ LLAS 与接收机之间连接所引入的衰减；
- 确认因子偏差；
- 确认因子的频率内插；
- 与接收机相关的输入量：
 - 接收机正弦波电压的准确度，
 - 接收机的脉冲幅度响应，
 - 接收机脉冲响应随重复频率的变化，
 - 接收机的本底噪声；
- ___ LLAS 的接收机端口与接收机之间失配的影响。

9.2 使用环天线在不同测量距离、9 kHz~30 MHz进行的磁场骚扰测量

正在考虑中。

附录 A

(资料性)

表1中Ucsp_a值的评估基础(所有测量方法共有输入量的通用信息和原理)

A.1 概述

针对CISPR 16-2-1、CISPR 16-2-2和CISPR 16-2-3规定的每一种测量方法，附录A~附录F分别给出了确定Ucisp_R的方法。

附录B~附录F均首先给出了被测量的模型方程，即汇总了测量设备和设施链引入的MIU的主要来源(即输入量)的基本方程。这些模型方程源自测量模型，并从数学层面上给出了被测量的定义。

后续附录中给出了一个或多个表格，罗列了计算第4章表1中Ucisp_R时需要考虑的每一个输入量的估计值。需指出，附录B~附录F的表中的数值均来源于CISPR 16-1-1、CISPR 16-1-2、CISPR 16-1-3和CISPR 16-1-4中的技术要求，在此仅仅作为示例，不视为硬性要求。

确定估计值时所做的假设均给出了解释和说明。这些假设对应的编号见输入量的上角标。上角标“A”表示多种测量方法共有的MIU来源，其来源的假设见A.2中的描述。上角标“B”~“F”分别表示每一种测量方法特有的MIU来源，估值时所做的假设在相应附录表格后面的章条做了描述。各项说明中的注释旨在为那些与本文件中假定的数据或情形不同的检测实验室提供一些指导性的意见。

附录B~附录F的表中所列的与输入量的估计值 x_i 相关的不确定度是表中所注明的其覆盖频率范围内最大的不确定度，前提是该不确定度与CISPR 16-1-1、CISPR 16-1-2、CISPR 16-1-3和CISPR 16-1-4中给出的测量设备规范的允差要求相一致。

有关测量不确定度术语的定义以及有关测量不确定度的评定和表示方面的信息见参考文献[2]~[5]和ISO/IEC 导则98-3。

标准不确定度 $u(x_i)$ 可通过将 x_i 的不确定度的值除以包含因子 k 来计算， k 依赖于 x_i 的概率分布及其相应的置信概率。对于U形分布、矩形分布或三角分布， x_i 以100%的置信概率位于 (x_i-a) 和 (x_i+a) 之间， k 分别为 $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 和 $\sqrt{6}$ ，由此得到 $u(x_i)$ 分别为 $a/\sqrt{2}$ 、 $a/\sqrt{3}$ 和 $a/\sqrt{6}$ ，这里 $a=(a^+ - a^-)/2$ ，为概率分布的半宽度。对于正态分布，如果 x_i 的不确定度的值有95%的置信概率(这个值是实验标准差的2倍)，则 k 为2；如果 x_i 的不确定度的值有68%的置信概率(这个值是实验标准差)，则 k 为1。当概率分布为非对称分布时，若此修正值对测量结果的影响显著，则考虑用 $\delta x_i = c_i (a^+ - a^-)/2$ 来修正测量结果。若此修正值对测量结果的影响不显著，也可以用上限和下限的平均值来修正测量结果。

修正就是对系统误差的补偿。修正值可以从校准报告或从检测实验室内部记录的评估中得到。若无从得到修正值，如认为取正值和负值的可能性均等，则修正值取零。假定根据数学模型，所有的已知修正值已经被修正。这些修正项见附录B~附录F中的模型方程。每项修正值作为具有相应不确定度分量的输入量。

附录B~附录F的表中的估计值的某些假设对某一个特定的检测实验室可能是不适用的。当检测实验室评定其测量设备和设施的扩展不确定度 U_m 时，需要考虑其特定的测量系统所提供的信息，包括设备的特性、试验场地的实际确认数据、校准数据的质量(在规定的校准周期内)、已知的或可能的概率分布以及内部测量程序。检测实验室在整个频率范围内分段评定其不确定度是有利的，尤其是当一个占主导地位的不确定度分量在整个频率范围内变化显著时更是如此。

测量接收机的频率步长不看作是不确定度的来源，因为这种不确定度可通过减小步长而减小以及调整最终测试时的测量频率得以避免。如何正确的选择步长见CISPR 16-2-1、CISPR 16-2-2和

CISPR 16-2-3。最终测量频率的调整通常是在相对于骚扰限值最为接近的幅值所对应的那些频率点上进行的。若不使用减小的步长或调整后的最终测量频率，则频率步长可能要作为一个附加的输入量。

这种情形类似于辐射发射测量中天线扫描时的高度步进和EUT 旋转时的角度步进，同样建议使用经过调整后的最终测试的高度和角度。有关这方面的讨论可参见CISPR 16-4-1。

灵敏系数是模型方程中的被测量(即模型方程的左端)对输入变量的偏导数。由于所有模型方程均为以对数单位表示的线性关系，所以灵敏系数 c_i 均为1(即 $c_1 = 1$)，在随后的表中不再列出。

与其他不确定度来源相比，电缆连接的重复性所引入的不确定度小到可以忽略。因此，在不确定度的计算中不将其作为相关的输入量。

在计算附录 B~ 附录F 的表中的不确定度时，除非表中另有说明，否则均使用正态分布。

A.2 所有骚扰测量共有输入量评估的基本原理(对上角标为“A”的输入量所做的说明)

下面给出多种测量方法共有的输入量的估值原理，这些输入量用上角标“A”标注[例如 \hat{V}]。

A1) 接收机读数变化的原因包括测量系统的不稳定和表的刻度内插误差。

\hat{V} 的估计值是稳定信号多次(测量次数在10次以上)读数的平均值，其标准不确定度($k=1$)为平均值的实验标准差。

A2) 接收机与V-AMN、 Δ -AN、AAN、CDNE、CP、CVP、VP、LLAS、吸收钳或天线之间的连接所引入的衰减 a 。的估计值及其扩展不确定度和包含因子均可从校准报告中得到。

注1:对于电缆或衰减器，如果衰减量的估计值来源于制造商所提供的数据，其标准不确定度可认为服从矩形分布，且半宽度等于制造商所规定的衰减量的最大允差；如果上述连接是前后相连的电缆和衰减器，且两者均有制造商提供的数据，则衰减量 a 。有两个分量，每一分量均服从矩形分布。

注2:如果吸收钳和电缆一起进行校准，则此不确定度分量可以不予考虑。

注3:表B.1~ 表B.8中，扩展不确定度的估计值为0.1 dB;表C.1 和 表D.1~ 表 D.9 中扩展不确定度的估计值为0.2 dB,表E. 1中扩展不确定度的估计值为0.3 dB, 表E. 2中扩展不确定度的估计值为0.6 dB,表F. 1中扩展不确定度的估计值为0.1 dB。上述扩展不确定度的包含因子均为2。当使用矢量网络分析仪校准电缆时，此不确定度分量具有较小的估计值。

A3) 对接收机正弦波电压准确度的修正量 δV 的估计值及其扩展不确定度和包含因子均可从校准报告中得到。

注4:如果校准报告仅表明接收机的正弦波电压准确度在CISPR 16-1-1所规定的允差要求(± 2 dB)的范围内，则 δV 的估计值认为是0,并服从半宽度为2 dB 的矩形分布。如果校准报告表明接收机的正弦波电压准确度优于CISPR16-1-1所规定的允差，例如为 ± 1 dB, 则将该值用于测量接收机的不确定度计算(即，此时估计值为0,服从半宽度为1 dB的矩形分布)，而不是使用校准实验室在校准过程中产生的测量不确定度。如果校准报告给出了与参考值的偏差，则该偏差和校准实验室的测量不确定度分别用于测量结果的修正和测量接收机的不确定度分量的计算[2]

A4) 一般来说，要想对不理想的接收机的脉冲频率响应特性进行修正是不切实际的。

对于峰值、准峰值、平均值或均方根值-平均值检波方式的接收机，假定校准报告表明其脉冲幅度响应符合CISPR 16-1-1所规定的 ± 1.5 dB 允差要求，则 δV_p 的估计值为0,且服从半宽度为1.5 dB 的矩形分布。

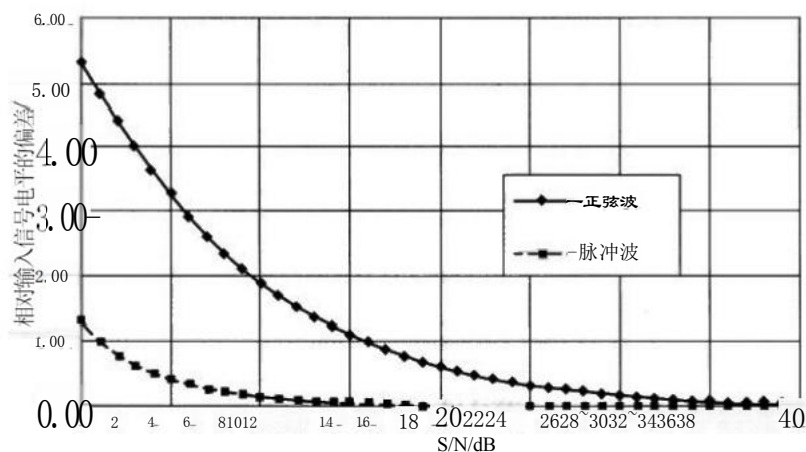
CISPR 16-1-1规定的接收机对脉冲重复频率响应的允差随重复频率和检波类型而变化。假定校准报告表明接收机脉冲重复频率响符合CISPR 16-1-1 规定的允差要求，那么 δV 的估计值为0,且服从半宽度为1.5 dB(该值认为是CISPR 16-1-1允差的典型值)的矩形分布。

注5:如果脉冲幅度响应或脉冲重复频率响应在CISPR 16-1-1规定的 $\pm a$ dB($a \leq 1.5$)内得到验证，那么这两种响应修正的估计值为0,且服从半宽度为 a dB 的矩形分布。

注6:如果骚扰在检波器上产生连续波信号，那么对脉冲响应的修正不予考虑。

A5) 通常，CISPR 接收机的本底噪声远低于骚扰电压限值或骚扰功率限值，此时本底噪声对那些接近限值的测量结果的影响可忽略不计。然而，对于辐射骚扰，接收机的本底噪声与限值的接近程度会影响那些接近辐射骚扰限值的测量结果。

对于1 GHz 以下的辐射骚扰测量，偏差 δV_n 的估计值在0 dB~+1.1 dB之间。当此偏差相对于测量值为对称分布时，则 δV_n 的估计值为0，且服从半宽度为1.1 dB 的矩形分布。对本底噪声的影响的修正取决于信号类型(例如脉冲信号或未调制信号)和信噪比，其会改变噪声电平的指示值。图 A.1 表明信噪比(S/N) 为14 dB 时，修正值为1.1 dB。使用式(A.1) 可得到噪声系数为6 dB 时的 S/N。



图A.1 两种情况下准峰值检波器的指示电平相对接收机输入端信号电平的偏差：
正弦信号和脉冲信号(脉冲重复频率为100 Hz)

$$ENep = VNop + Fa + ae$$

$$ENQp = -67 + 10 \lg FN + 10 \lg Bn + WNQp + F + ae \quad \dots\dots\dots(A.1)$$

式中：

- Enop ——准峰值检波器接收机本底噪声的等效场强，单位为分贝微伏每米[dB(μV/m)];
- Vnop ——准峰值检波器接收机的本底噪声，单位为分贝微伏[dB(μV)];
- F ——接收频率对应的天线系数，单位为分贝每米[dB(1/m)];
- a ——天线连接电缆的衰减，单位为分贝(dB);
- FN ——测量接收机的噪声因子，即一个数值;
- 10lgFn —— 测量接收机的噪声系数，单位为分贝 (dB);
- BN ——测量接收机的噪声带宽，单位为赫兹(Hz);
- WNp ——噪声的准峰值加权因子，单位为分贝(dB);

-67 ——按 $10 \lg(kT \times 1 \text{ Hz} / P_{1\mu v})$ 计算出的1 Hz 带宽时的绝对噪声电平[dB(μV)]，其中k 为玻耳兹曼常数，T。为293.15 K, $P_{1\mu v}$ 为 1 μV 的电压在50 Ω 上产生的功率。

S/N 最差的情况出现在1000 MHz 附近。当噪声系数为6 dB、噪声带宽为50.8 dB(即噪声带宽为120 kHz时)、噪声的准峰值加权因子 $WNap$ 为7 dB、LPDA天线的天线系数F。为24 dB(m⁻¹) 和电缆衰减a。为2 dB时，则准峰值检波器指示的噪声场强为23 dB(μV/m)。将该值与测量距离为10 m时的辐射发射限值37 dB(μV/m) 相比较，可以得到14 dB的 S/N。当频率范围在30 MHz~200 MHz时，S/N 会更大些，可以假设S/N 大于20 dB。当测量距离为3 m时，转换后的发射限值变大，则S/N 也随之变大。当测量距离为30 m 时，假设发射限值为A 级，则S/N 与测量距离为10 m、限值为B 级时的情况相同。

对于FAR 中的辐射骚扰测量，假设发射限值为42 dB(μV/m)，则1000 MHz 时的S/N 为19 dB。

偏差 δV_m 的估计值在0和+0.7 dB 之间。

对于1 GHz~18 GHz的辐射骚扰测量，频率范围分为两段论述：

——在1 GHz~6 GHz频率范围，依据CISPR 22中的发射限值，1 GHz~3 GHz时，平均值限值为50 dB($\mu V/m$)，峰值限值为70 dB($\mu V/m$)；在3 GHz~6 GHz时，平均值限值为54 dB($\mu V/m$)，峰值限值为74 dB($\mu V/m$)；

——在6 GHz~18 GHz频率范围，假设平均值限值为54 dB($\mu V/m$)，峰值限值为74 dB($\mu V/m$)。

假设系统噪声系数在6 GHz 以下为6 dB,6 GHz以上为4 dB,也就是天线端口连接外置预放大器的情况。6 GHz 以下 S/N 的最小值为22 dB,6 GHz以上 S/N 的最小值为19 dB 时，使用图A.2 可得到偏差 δV_n 在6 GHz 以下不大于0.5 dB,6 GHz以上不大于0.8 dB。

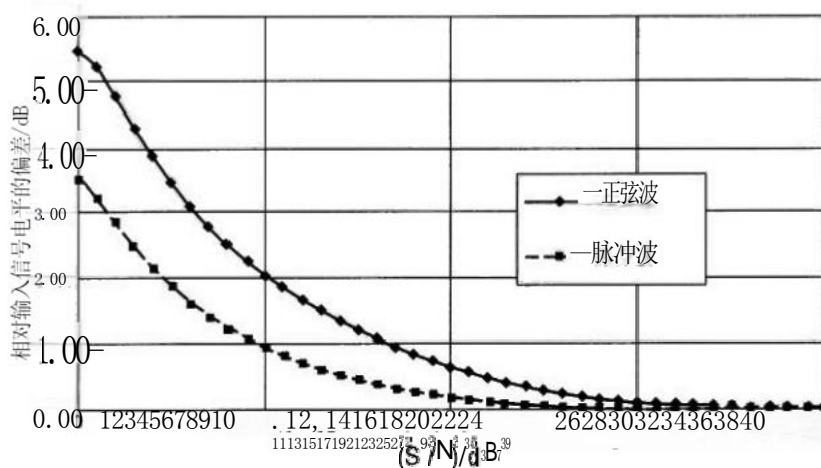
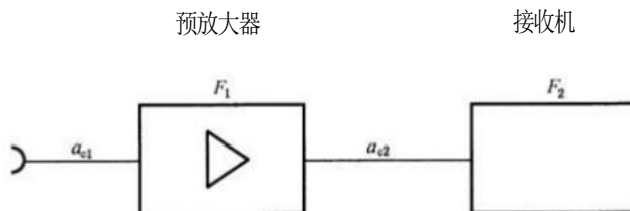


图 A.2 两种情况下峰值检波器的指示电平相对接收机输入端信号电平的偏差：
正弦信号和脉冲信号（脉冲重复频率为100 Hz）

注7:系统噪声系数 N_y 为从天线端口看过去的由测量接收机、外置预放大器和连接电缆组成的系统的噪声系数，其确定了本底噪声以及信号大小与限值相等时的S/N。 F_1 和 F_2 分别为外置预放大器和测量接收机的噪声因子， a_1 和 a_2 分别为两根连接电缆的衰减(dB)。 $G_1=10\lg g_1$ 为预放大器的增益(dB)减去衰减 a_1 ,即 $G_1 = G_0 - a_1$ 。噪声系数 N_m (dB) 为从预放大器的输入端看进去的噪声因子 F_m 。为了保持较小的系统噪声系数，天线端口和预放大器之间连接电缆的衰减 a_1 需尽可能的小。式(A.2)给出了系统噪声系数的计算

公式，图A3给:

$$F_{tot} = F_1 + \frac{F_2 - 1}{g_1}, N_{tot} = 10\lg F_{tot}, N_{syst} = a_{c1} + N_{tot} \dots\dots\dots(A.2)$$



标引序号说明:

a_1, a_2 —— 连接电缆的衰减;

F_1, F_2 —— 分别表示预放大器和测量接收机的噪声因子。

图 A.3 系统噪声系数的示意图

A6) 如果转换系数(AMN、AN、AAN、VP和 CVP 的 VDF,CP 的转移导纳, LLAS 确认因子, 吸

收钳因子和AF) 是通过校准频率点的数据之间的内插计算得到的, 那么该转换系数的不确定度依赖于校准点之间的频率间隔和转换系数随频率的变化。画出被校准的转换系数随频率变化的曲线有助于直观了解这种情形。

VDF 和转移导纳内插误差的修正量 δF_{AMN} 、 δF_{AN} 、 δF_{vpr} 、 δF_{AANy} 、 δF_{cvp} 、 δF_{ry} 的估计值为 0, 且服从半宽度为 0.1 dB 的矩形分布。

吸收钳因子内插误差的修正量 δF_{Acy} 的估计值为 0, 且服从半宽度为 0.2 dB 的矩形分布。

AF 内插误差的修正量 δF 的估计值为 0, 且服从半宽度为 0.3 dB 的矩形分布。

LLAS 确认因子内插误差的修正量 δZ_0 的估计值为 0, 且服从半宽度为 0.1 dB 的矩形分布。
注 8: 如果在任一频率点上均可得到校准的转换系数, 则不必考虑修正量 δF 和 δZ_0 。

A7) 失配

a) 概述

一般来说, AMN、AN、吸收钳、天线或其他辅助设备的接收机端口会连接到一个两端口网络的一端(端口 1), 而反射系数为 F, 的接收机则连接到网络的另一端(端口 2)。该两端口网络可以是电缆、衰减器、衰减器和电缆的串联或者某些其他部件的组合; 它可以用 S 参数来表征。由此得到对网络引入失配的修正量 δM 如式(A.3):

$$\delta M = 20 \lg \left[\frac{(1 - F \cdot S_{11}) (1 - T \cdot S_{22}) - S_{21} F}{(1 - F \cdot S_{11}) (1 - T \cdot S_{22}) - S_{21} F} \right] \dots \dots \dots (A.3)$$

式中, F 表示骚扰测量布置中, 从与 EUT 相连的 AMN、AN 接收机端口或吸收钳、天线上的输出端口看进去的反射系数。所有的参数都是相对于 50 Ω 的。背景信息见参考文献[13]。

如果只是已知参数的模或参数的模的极值, 那么要想计算 δM 是不可能的, 但可以确认其极值 δM_{\pm} 将不大于 [见式(A.4)]:

$$\delta M_{\pm} = 20 \lg \left[\frac{1 + (|r_1| |S_{n1}| + |T_1| |S_{21}| + |r_2| |S_{21}| + |r_1| |S_{n1}| + |S_{21}| |r_2| + |r_1| |S_{n1}| + |T_1| |S_{21}| + |r_2| |S_{21}| + |r_1| |S_{n1}|)}{1 - (|r_1| |S_{n1}| + |T_1| |S_{21}| + |r_2| |S_{21}| + |r_1| |S_{n1}| + |S_{21}| |r_2| + |r_1| |S_{n1}| + |T_1| |S_{21}| + |r_2| |S_{21}| + |r_1| |S_{n1}|)} \right] \dots \dots \dots (A.4)$$

δM 的概率分布近似为 U 形分布, 其宽度不大于 $(\delta M_{+} - \delta M_{-})$, 标准差(标准不确定度)不大于半宽度除以 $\sqrt{2}$ 。

b) 传导骚扰和骚扰功率

对于骚扰电压和骚扰功率测量, r_1 分别由 CISPR 16-1-2 和 CISPR 16-1-3 中规定的 10 dB 和 6 dB 衰减器所限定。

因此, 假设最坏情况下的反射系数 P 的模: 骚扰电压测量 $|r_1| = 0.1$, 骚扰功率测量 $|r_1| = 0.25$ 。同时假设接收机的连接电缆匹配良好 ($|S_{n1}| < 1, |S_{21}| < 1$), 其衰减可以忽略不计 ($|S_{21}| \approx 1$), 且接收机设定到 10 dB 或更大的射频衰减。这一假设是建立在 CISPR 16-1-1 规定的基础上, 即电压驻波比 S_{vswr} 不大于 1.2, 进而得到(接收机端的)反射系数 $|r_1|$ 不大于 0.09。

对于使用电压探头的骚扰电压测量, 假设电压探头自身的反射系数 $|r_1| = 1$ (由于大的源阻抗)。此外, 接收机的最小射频衰减为 10 dB, 这相当于(接收机端的)反射系数 $|r_1|$ 不大于 0.09。

对于使用 CP 的骚扰电流测量, 假设 CP 自身的反射系数 $|r_1| = 1$ (由于小的源阻抗)。此外, 接收机的最小射频衰减为 10 dB, 这相当于(接收机端的)反射系数 $|r_1|$ 不大于 0.09。

c) 辐射骚扰

对于 1 GHz 以下的辐射骚扰测量, 假设天线的技术指标 S_{vswa} 不大于 2.0, 进而得出(天线端的) $|r_1| \leq 0.33$ 。同时假设接收机的连接电缆匹配良好 ($|S_{n1}| < 1, |S_{21}| < 1$), 其

衰减可以忽略不计 ($|S_{21}| \approx 1$), 且接收机的射频衰减为0 dB。这一假设是建立在满足

CISPR 16-1-1的基础上, 即 S_{vswr} 不大于2.0, 进而得到(接收机端的)反射系数 $|r_{I}| \leq 0.33$ 。

对于1 GHz 以上的辐射骚扰测量, 假设天线的技术指标 S_{vswr} 不大于2.0, 进而得出(天线端的) $|r_{I}| \leq 0.33$ 。同时假设接收机的连接电缆匹配良好 ($|S_1| \ll 1, |S_2| \ll 1$), 其在1 GHz 时的最小衰减为1 dB ($|S_a| \approx 0.9$), 且接收机的射频衰减为0 dB。这一假设是建立在满足CISPR 16-1-1的基础上, 即 S_{vswr} 不大于3.0, 进而得到(接收机端的)反射系数 $|r_{I}| \leq 0.50$ 。

如果接收机使用外置预放大器, 则需考虑两项失配的不确定度, 即天线端口和预放大器输入端口之间以及预放大器输出端口和接收机输入端口之间的失配的不确定度。假设预放大器输入端口和输出端口的 S_{vswr} 都不大于2.0。对于1 GHz 以上的频率范围, 附录E 考虑了外置预放大器的使用。对于1 GHz 以下的频率范围通常不使用外置预放大器, 如果要使用, 则不确定度计算时可使用附录E 给出的模型。

修正量 δM 的估计值为0, 服从宽度等于 $(8M+ - \delta M-)$ 的 U 形分布。背景信息见参考文献[10]和[11]。

注9: δM 和 $8M\pm$ 的表达式表明: 减小失配误差可以通过在接收机前增加匹配良好的两端口网络的衰减来实现, 其代价是降低了测量的灵敏度。

注10: 某些天线在某些频率上的 S_{vswr} 可能远远大于2.0, 例如双锥天线在30 MHz时为20。在这种情况下, 推荐使用6 dB衰减器以减小失配引入的不确定度, 同时还需考虑由此带来S/N变小的影响(见 A5)。

注11: 当使用复杂天线时, 需要确保从接收机向天线端口看过去的阻抗符合CISPR 16-1-4中 $S_{vswr} \leq 2.0$ 的要求。

注12: 如果 AMN或吸收钳的校准是在与其固定连接的衰减器的输出端口上进行的, 那么EUT阻抗对失配误差的影响随衰减量的增加而减小, 即 $|r_{I}| \leq |r_{I}| + 0.5 \times 10^{-a/20}$, 其中 $|T_{I}|$ 和 a 分别为衰减器的反射系数和衰减, 单位为分贝(dB)。

注13: 对式(A3)的补充说明: a)若加数(被加数或求和中的各项)之间不相关或者弱相关, 则线性相加可被方和根规则所代替。b)通常当加数的值较小时, 可对式(A3)做进一步的近似(其中 $8M\pm$ 为U形分布的半宽度, 单位为dB)(同时参见参考文献[5]和[8]), 最终简化为:

$$8M\pm \approx 8.7 \sqrt{(|r_{I}|^2 + |S_a|^2) + (|r_{I}|^2 + |S_a|^2)^2 + (|r_{I}|^2 + |S_a|^2)^3}$$

附录 B

(资料性)

表 1 中 U_{cspr} 值的评估基础(传导骚扰测量的不确定度评估和原理)

B.1 使用 V-AMN 进行交流电源端口传导骚扰测量的不确定度评估

被测量 V 按式(B.1) 计算:

$$V = V_1 + a_1 + \delta F_{\text{AMN}} + \delta F_{\text{AMN}xy} + \delta V_1 + \delta V_2 + \delta V_3 + \delta V_4 + \delta V_5 + \delta M + \delta Z_{\text{AMN}} + \delta D_m + \delta V_m \dots \dots \text{(B.1)}$$

式(B.1)中每个输入量的不确定度见表B.1 和表 B.2。

表 B.1 频率范围 9 kHz~150 kHz、V-AMN 为 50 Ω /50 μH +5 Ω 时的传导骚扰测量

输入量	X_i	x _i 的不确定度		c _i u(x _i) dB
		dB	概率分布函数	
接收机的读数 A ¹⁾	V_1	±0.1	k=1	0.10
AMN与接收机之间的衰减 A ²⁾	a_1	±0.1	k=2	0.05
AMN的电压分压系数)	F_{AMN}	±0.2	k=2	0.10
接收机的修正:				
正弦波电压 A ²⁾	δV_1	±1.0	k=2	0.50
脉冲幅度响应 A)	δV_{pr}	±1.5	矩形分布	0.87
脉冲重复频率响应 [^]	δV_{pr}	±1.5	矩形分布	0.87
本底噪声 A ⁵⁾	δV_5	±0.0		0.00
AMN电压分压系数的频率内插 A ⁶⁾	δF_{AMN}	±0.1	矩形分布	0.06
AMN与接收机之间的失配 A)	δM	±0.07	U形分布	0.05
AMN的阻抗 一	Z_{AMN}	+3.1/-3.6	三角分布	1.37
电源骚扰的影响 ⁵⁾	δD_m	±0.0		0.00
环境的影响 ⁹⁾	δV_{env}			

• 上角标(例如 A¹⁾) 对应于附录 A 或附录 B 中对不确定度输入量的所做说明(见 A. 2 和 B. 6) 的编号。
所有 c_i=1(见 A. 1)。

因此得到扩展不确定度:

$$U(V) = 2u(V) = 3.83 \text{ dB}$$

表 B.2 频率范围 150 kHz~30 MHz、V-AMN 为 50 Ω /50 μH 时的传导骚扰测量

输入量	X_i	x _i 的不确定度		c _i u(x _i) dB
		dB	概率分布函数	
接收机的读数 A	V_1	±0.1	k=1	0.10
AMN与接收机之间的衰减 A ²⁾	a_1	±0.1	k=2	0.05

表 B.2 频率范围150 kHz~30 MHz、V-AMN为50 Ω/50 μ H时的传导骚扰测量(续)

输入量	X	x, 的不确定度		c, u(x) dB
		dB	概率分布函数	
AMN的电压分压系数 ³)	FAMN	±0.2	k=2	0.10
接收机的修正				
正弦波电压	oV	±1.0	k=2	0.50
脉冲幅度响应	oV	±1.5	矩形分布	0.87
脉冲重复频率响应A0	oVpr	±1.5	矩形分布	0.87
本底噪声AS	oVn	±0.0		0.00
AMN电压分压系数的频率内插A6	oFAMN/	±0.1	矩形分布	0.06
AMN与接收机之间的失配 ⁴	δ M	±0.07	U形分布	0.05
AMN的阻抗	8ZAMN	+2.6/-2.7	三角分布	1.08
电源骚扰的影响	8D	±0.0		0.00
环境的影响 ³¹⁹	8Vmw			
上角标(例如AD)对应于附录A或附录B中对不确定度输入量的所做说明(见A.2和B.6)的编号。 所有c _i =1(见A.1)。				

因此得到扩展不确定度:

$$U(V)=2u(V)=3.44 \text{ dB}$$

B.2 使用VP进行电源端口传导骚扰测量的不确定度评估

被测量V按式(B.2)计算:

$$V=V_s+a_o+F_{vp}+\delta F_{vpy}+\delta V_{s,w}+\delta V_m+\delta V_p+\delta V_{nt}+\delta M+8Z_{vp}+\delta D_{main}+8Z_{mim}+8V_{mv} \dots \dots (B.2)$$

式(B.2)中每个输入量的不确定度见表B.3。

表 B.3 频率范围9 kHz~30 MHz、使用VP进行的传导骚扰测量

输入量	X	x, 的不确定度		c, u(x) dB
		dB	概率分布函数	
接收机的读数A ¹)	V,	±0.1	k=1	0.10
VP与接收机之间的衰减 ²	a	±0.1	k=2	0.05
VP的电压分压系数	Fvp	±0.2	k=2	0.10
接收机的修正:				
正弦波电压A3	8V.	±1.0	k=2	0.50
脉冲幅度响应A4	δ V	±1.5	矩形分布	0.87
脉冲重复频率响应 ⁵ 0	8V	±1.5	矩形分布	0.87
本底噪声A5	δ V	±0.0		0.00
VP电压分压系数的频率内插A6)	δ Fvpy	±0.1	矩形分布	0.06

表 B.3 频率范围9 kHz~30 MHz、使用VP 进行的传导骚扰测量(续)

输入量	X,	x, 的不确定度		c _{qu} (x _i)
		dB	概率分布函数	dB
VP与接收机之间的失配 ⁷⁾	δ M	+0.7/-0.8	U形分布	0.53
VP的阻抗B	8 Z _{vp}	±0.5	三角分布	0.20
电源骚扰的影响	8D _{min}			
与使用AMN相比电源阻抗的影响	8Z _{mnins}	±30.0	三角分布	12.24
环境的影响B ¹⁹⁾	δ V _m		—	

上角标(例如¹⁾)对应于附录A或附录B中对不确定度输入量的所做说明(见A.2和B.6)的编号。
所有c_i=1(见A.1)。

因此得到扩展不确定度:

$$U(V) = 2u_c(V) = \begin{cases} 2.91 \text{ dB} \\ 24.65 \text{ dB} \end{cases} \text{ 当与使用AMN 相比较时考虑电源阻抗的影响}$$

注: 考虑到传导骚扰发射限值是基于使用AMN 的试验方法来制定的, 因此与使用AMN 相比, 推荐使用考虑了电源阻抗影响的扩展不确定度(即24.65 dB)。对于现场测量的情况, 与使用AMN 的比较不适用, 则只能使用电压探头测量的不确定度(即2.9 dB)。现场试验可能还需要考虑引入其他的不确定度输入量(例如, 8D_m, δV_{my})。

B.3 使用AAN 进行电信端口传导骚扰测量的不确定度评估

被测量V 按式(B.3) 计算:

$$V = V_a + \delta V_{aA} + \delta V_{aAN} + \delta V_{aS} + \delta V_{aV} + \delta V_{aM} + \delta V_{aAe} + \delta V_{aVenv} + \delta V_{aL} + \delta V_{aD} + \delta V_{aVenv} \dots \dots \dots (B.3)$$

式(B.3) 中每个输入量的不确定度见表B.4。

表 B.4 频率范围150 kHz~30 MHz、使用AAN 进行的传导骚扰测量

输入量	X,	x, 的不确定度		c, u(x _i)
		dB	概率分布函数	dB
接收机的读数A)	V,	±0.1	k=1	0.10
AAN与接收机之间的衰减A ²⁾	ae	±0.1	k=2	0.05
AAN的电压分压系数)	FAAN	±0.2	k=2	0.10
接收机的修正:				
正弦波电压A ³⁾	δ V _v	±1.0	k=2	0.50
脉冲幅度响应A ⁴⁾	δ V _p	±1.5	矩形分布	0.87
脉冲重复频率响应A ⁵⁾	δ V _{pf}	±1.5	矩形分布	0.87
本底噪声A ⁶⁾	δ V _{nf}	±0.0	—	0.00
AAN电压分压系数的频率内插A ⁵⁾	oFAAN	±0.1	矩形分布	0.06
AAN与接收机之间的失配A ⁷⁾	δ M	+0.7/-0.8	U形分布	0.53

表 B.4 频率范围150 kHz~30 MHz、使用AAN 进行的传导骚扰测量(续)

输入量*	X	x, 的不确定度		c, u(x) dB
		dB	概率分布函数	
AAN的不对称阻抗	8ZAAN	+2.5/-2.0	三角分布	0.92
AAN的纵向转换损耗				
auc=55 dB~40 dB的AAN	8ac	+3.0/-3.0	三角分布	1.22
aa.=65 dB~50 dB的AAN	8ac	+3.0/-4.5	三角分布	1.53
auc.=75 dB~60 dB的AAN	8aic	+3.0/-6.0	三角分布	1.84
AE骚扰的影响	δ DAE	±0.2	矩形分布	0.12
环境的影响	δ Vm	—		
上角标(例如 ¹)对应于附录中A或附录B中对不确定度输入量的所做说明(见A.2和B.6)的编号。 所有c, =1(见A.1)。 aucL从150 kHz时的55 dB(65 dB或75 dB)随着频率减小到30 MHz时的40 dB(50 dB或60 dB)				

因此得到扩展不确定度:

$$U(V) = 2u_c(V) = \begin{cases} 4.20 \text{ dB, 对于 } a_{LCL} = 55 \text{ dB} \sim 40 \text{ dB 的 AAN} \\ 4.59 \text{ dB, 对于 } a_{LCL} = 65 \text{ dB} \sim 50 \text{ dB 的 AAN} \\ 5.03 \text{ dB, 对于 } a_{LCL} = 75 \text{ dB} \sim 60 \text{ dB 的 AAN} \end{cases}$$

B.4 使用CVP 进行电信端口传导骚扰测量的不确定度评估

被测量V 按式(B.4) 计算:

$$V = V_a + F_{cVP} + \delta F_{cVP} + \delta V_w + \delta V_m + \delta V + \delta V_n + \delta M + 8Z_{cVP} + \delta F + \delta F_d + \delta D_{Ae} + 8Z_{Ae} + 8V_v \dots\dots\dots(B.4)$$

式(B.4) 中每个输入量的不确定度见表B.5。

表 B.5 频率范围150 kHz~30 MHz、使用CVP 进行的传导骚扰测量

输入量	X _i	x, 的不确定度		c _i u(x _i) dB
		dB	概率分布函数	
接收机的读数AD	V _i	±0.1	k=1	0.10
CVP与接收机之间的衰减 ¹)	ae	±0.1	k=2	0.05
CVP的电压分压系数 ⁰	F _{cVP}	±0.5	k=2	0.25
接收机的修正:				
正弦波电压A3)	8V	±1.0	k=2	0.50
脉冲幅度响应A4	oV _p	±1.5	矩形分布	0.87
脉冲重复频率响应 ¹	oV _p	±1.5	矩形分布	0.87
本底噪声AS	δ V _n	±0.0		0.00
CVP电压分压系数的频率内插 ⁰	8F _{cVP}	±0.1	矩形分布	0.06
CVP与接收机之间的失配A7	δ M	+0.7/-0.8	U形分布	0.53

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/527016011115006132>