

# GB/T 18387-2008 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法，宽带，9KHz~30MHz

GB/T 18387-2008 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法，宽带，9KHz~30MHz 修改采用美国汽车工程师协会标准 SAEJ551-5JAN2004 《电动车辆的电场和磁场强度的测量方法及执行电平》。

GB/T 18387-2008 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法，宽带，9KHz~30MHz 标准规定了电动车辆在频率范围 9KHz~30MHz 的磁场和电场的辐射发射的限值和测量方法，以及在频率范围 450KHz~30MHz 的传导发射的限值和测量方法。

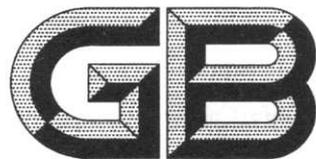
GB/T 18387-2008 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法，宽带，9KHz~30MHz 标准中的传导发射测量仅适用于车载电池充电系统，其开关频率应在 9KHz 以上，能量通过金属导体传输。传导发射的技术要求仅通过交流电源线对电池充电过程期间。

GB/T 18387-2008 电动车辆的电磁场发射强度的限值和测量方法，宽带，9KHz~30MHz 标准不包含使用电源感应耦合装置的电池充电系统的传导和辐射发射测量。

注：对于频率范围在 30MHz~1000MHz 的电磁骚扰测量，采用 GB 14023。



ICS 43.020  
T 09



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 18387—2008  
代替 GB/T 18387—2001

---

## 电动车辆的电磁场发射强度的 限值和测量方法,宽带,9 kHz~30 MHz

Limits and test method of magnetic and electric field strength from electric  
vehicles, broadband, 9 kHz to 30 MHz

2008-01-22 发布

2008-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 骚扰限值 .....	1
5 测量方法 .....	3
5.1 测量仪器要求 .....	3
5.2 辐射发射测量场地要求 .....	4
5.3 传导发射测量场地的要求 .....	4
5.4 预扫描过程 .....	4
5.5 车辆测量 .....	4
5.6 车载充电器的测量 .....	5
附录 A(规范性附录) 棒天线校准——等效电容替代法 .....	6
附录 B(资料性附录) 测量距离从 10 m 到 3 m 限值换算的说明 .....	9

## 前 言

本标准修改采用美国汽车工程师协会标准 SAE J551-5 JAN2004《电动车辆的电场和磁场强度的测量方法及执行电平》。本标准与 SAE J551-5 JAN2004 比较,主要技术差异及原因:

- 第 2 章引用文件,本标准引用 GB/T 4365 代替 SAE J551-1 的术语定义,引用 GB/T 14023 代替 SAE J551-2,技术内容相同,可以代替;删除了仅作为参考的出版物“美国联邦 47 号规则——通信;15 部分——无线电频率设备”和 IEEE 出版物“IEEE Std. 291”。
- 4.2 传导发射限值,删除了非商业区限值 250  $\mu\text{V}$  要求。统一限值,不划分商业和非商业区。
- 本标准增加附录 A“棒天线校准——等效电容替代法”。此部分为本标准前版内容,指导测量的准确性,与 SAE J551-5 DEC1997 版中附录 A 相同。

本标准与 SAE J551-5 JAN2004 比较,章节的差异:

- 本标准将 SAE J551-5 JAN2004 中涉及测量方法的 6,7,8 章合并到本标准的第 5 章,对应章节 5.4,5.5,5.6。
- 本标准增加附录 A。
- 本标准附录 B 对应 SAE J551-5 JAN2004 附录 A。

本标准规定了电动车辆的发射电场和磁场强度的限值和测量方法,频率范围 9 kHz~30 MHz,与 GB 14023《车辆、机动船和由火花点火发动机驱动的装置的无线电骚扰特性的限值和测量方法》频率范围 30 MHz~1 000 MHz 相协调。

本版标准代替前版 GB/T 18387—2001《电动车辆的电磁场辐射强度的限值和测量方法 宽带 9 kHz~30 MHz》,与前版标准相比,本版标准主要变化如下:

- 第 1 章,进一步明确了本标准适用范围;
- 第 2 章,增加引用文件 GB 9254,ANSI C63.4,ANSI C63.12;
- 第 4 章,辐射发射骚扰限值有重大变化(本版图 1 和图 2 与前版图 1 和图 2 对比);增加了 4.2 车载充电器的传导发射限值(表 3);
- 第 5 章,5.2 中磁场测量距离由前版标准 1 m $\pm$ 0.2 m 变为本版标准 3 m $\pm$ 0.2 m;增加了 5.3 “传导发射测量场地的要求”;本版 5.4,5.5 对应前版 6,7;增加 5.6“车载充电器测量”;
- 附录 A,增加图 A.2;
- 增加附录 B“测量距离从 10 m 到 3 m 限值换算的说明”。

本标准附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准由国家发展与改革委员会提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:中国汽车技术研究中心。

本标准主要起草人:徐立。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 18387—2001。

# 电动车辆的电磁场发射强度的 限值和测量方法, 宽带, 9 kHz~30 MHz

## 1 范围

本标准规定了电动车辆在频率范围 9 kHz~30 MHz 的磁场和电场的辐射发射的限值和测量方法, 以及在频率范围 450 kHz~30 MHz 的传导发射的限值和测量方法。

本标准中的传导发射测量仅适用于车载电池充电系统, 其开关频率应在 9 kHz 以上, 能量通过金属导体传输。传导发射的技术要求仅适用于通过交流电源线对电池充电过程期间。

本标准不包含使用电源感应耦合装置的电池充电系统的传导和辐射发射测量。

注: 对于频率范围在 30 MHz~1 000 MHz 的电磁骚扰测量, 采用 GB 14023。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准。然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

GB/T 4365 电工术语 电磁兼容[GB/T 4365—2003, IEC 60050(161):1990 + Amd. 1:1997 + Amd. 2:1998, IDT]

GB/T 6113 无线电干扰和抗扰度测量设备规范[GB/T 6113—1995, idt CISPR 16-1:1993]

GB 9254 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法[GB 9254—1998, idt CISPR 22:1997]

GB 14023 车辆、机动船和由火花点火发动机驱动的装置的无线电骚扰特性的限值和测量方法[GB/T 14023—2006, CISPR 12:2005, IDT]

ANSI C63.4—1992 低压电子电气设备在 9 kHz~40 GHz 的无线电噪声发射测量方法

ANSI C63.12—1987 电磁兼容限值 推荐实施

## 3 术语和定义

GB/T 4365 中确立的术语和定义适用于本标准。

## 4 骚扰限值

### 4.1 辐射发射

表 1 和图 1 给出了电场强度发射限值。

表 2 和图 2 给出了磁场强度发射限值。

表 1 电场强度发射限值

频率	电平/dB( $\mu$ V/m/kHz)
9 kHz~4.77 MHz	99.9-20 lg[Freq(MHz)/0.009]
4.77 MHz~15.92 MHz	154.4-40 lg[Freq(MHz)/0.009]
15.92 MHz~20 MHz	89.4-20 lg[Freq(MHz)/0.009]
20 MHz~30 MHz	22.5

表 2 磁场强度发射限值

频率	电平/dB( $\mu$ A/m/kHz)
9 kHz~4.77 MHz	$48.4 - 20 \lg[\text{Freq}(\text{MHz})/0.009]$
4.77 MHz~15.92 MHz	$102.9 - 40 \lg[\text{Freq}(\text{MHz})/0.009]$
15.92 MHz~20 MHz	$37.9 - 20 \lg[\text{Freq}(\text{MHz})/0.009]$
20 MHz~30 MHz	-29.0

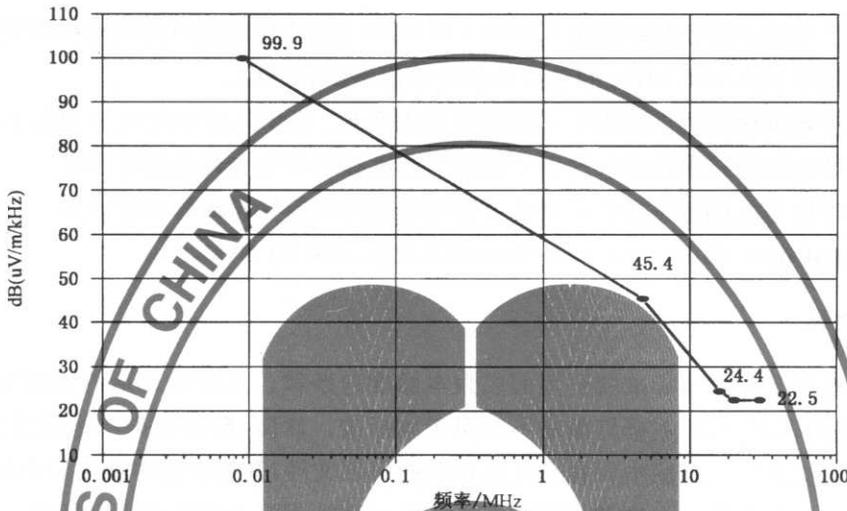


图 1 标准峰值脉冲的电场强度发射限值

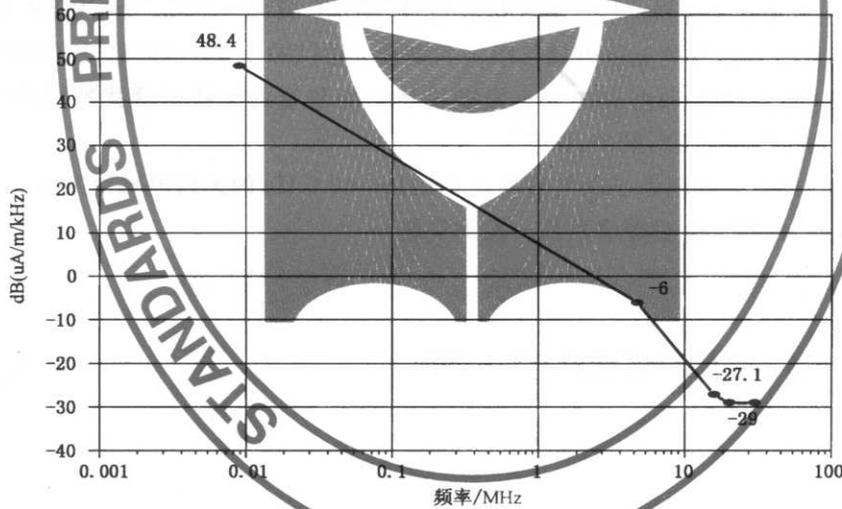


图 2 标准峰值脉冲的磁场强度发射限值

4.2 传导发射

车载充电系统的传导发射限值见表 3, 应使用准峰值检波器进行测量。测量仪器带宽为 9 kHz。若使用峰值检波器进行测量且符合准峰值的限值, 则认为符合本条款要求。

表 3 传导发射限值

频率	电平
450 kHz~1.705 MHz	1 mV
1.705 MHz~30 MHz	3 mV

## 5 测量方法

### 5.1 测量仪器要求

#### 5.1.1 测量仪器

##### 5.1.1.1 型式

测量仪器应满足 GB/T 6113 的要求。手动或自动频率扫描均可使用。频谱分析仪和扫描接收机均可用于骚扰测量。对于过载、线性度、选择性和脉冲响应,应给予特别的注意。

##### 5.1.1.2 最小扫描时间

频谱分析仪或扫描接收机的扫描速率应按表 4 调整。

表 4 最小扫描时间

频带	峰值检波器
A 9 kHz~150 kHz	100 ms/kHz
B 0.15 MHz~30 MHz	100 ms/MHz

注 1: 频带定义引自 GB/T 6113。  
注 2: 对某些信号(如低重复率或间歇信号)可能需要更低的扫描速率或多重扫描以确保测到最大值。

##### 5.1.1.3 测量仪器带宽

选择测量仪器带宽时,应确保本底噪声至少比限值曲线低 6 dB。推荐带宽见表 5。

注: 当测量仪器的带宽超过窄带信号的带宽时,测得信号的幅度将会受影响。当测量仪器的带宽减少时,脉冲带宽的指示值将会减小。

表 5 测量仪器带宽(6 dB)

频率范围	仪器带宽
9 kHz~0.15 MHz	200 Hz
0.15 MHz~30 MHz	9 kHz

如果频谱分析仪用于峰值测量,视频带宽至少是分辨率带宽的 3 倍。

#### 5.1.2 天线系统

图 1 和图 2 中的测试限值以  $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m}/\text{kHz})$  和  $\text{dB}(\mu\text{A}/\text{m}/\text{kHz})$  表示。理论上,只要天线有足够的灵敏度,适当的修正系数,并且天线具有  $50\ \Omega$  阻抗与测量接收机匹配,可以使用任何天线。下列天线适用于本测试方法:

- 0.009 MHz~30 MHz 带有天线匹配单元的 1 m 垂直单极子。平衡器由天线制造商推荐。
- 0.009 MHz~30 MHz 60 cm 静电屏蔽环天线。

市场供应的棒天线和环天线,可以使用其已知的天线校正系数。1 m 单极子棒天线及其相关匹配单元的校准程序可参考 GB/T 6113。电缆损耗系数的定义见 GB 14023—2006 的“附录 C 天线和馈线的维护与校准”。

#### 5.1.3 天线匹配单元

在测量的整个频段上,应保证匹配单元和测量接收机之间达到阻抗匹配,最大驻波比(SWR)为 2:1。从天线到接收机的天线系统的任何衰减或放大都应得到修正。

注: 应特别注意,保证输入电压不超过匹配单元的脉冲输入额定值或可能发生的过载。当使用有源匹配单元时,这一点特别重要。

#### 5.1.4 线性阻抗稳定网络(LISN)[人工网络]。

每根电源线都应端接一个  $50\ \mu\text{H}/50\ \Omega$  LISN<sup>1)</sup>, ANCI C63.4 规定了人工网络。人工网络的额定电

1) 可以参见 GB 18655 规定的人工网络(LISN)。

流应大于车辆充电时的峰值电流,额定电压应与电源电压一致,与所使用频率兼容。人工网络在450 kHz~30 MHz的频率范围内应能满足阻抗要求。

5.2 辐射发射测量场地要求

测试场地应符合开阔试验场地(OATS)的要求,或者符合吸波屏蔽室(ALSE)的要求,见GB 14023—2006。

5.2.1 棒天线置于地面上,距车辆的最近部分为3 m±0.1 m。

5.2.2 环天线中心置于地面以上1 m±0.05 m,距车辆的最近部分为3 m±0.2 m。

注:环天线位于磁场的最大敏感度方向,此时与环天线平面垂直的轴线平行于磁场方向。在环天线的情况下,这类极化适用于轴线方向。严格地说,这类极化用于指示电场的方向;当环天线定位在磁场的最大耦合方向时,电场方向平行于环平面。

5.3 传导发射测量场地的要求

传导发射测试应依据ANSI C63.4。

注:测试应当在屏蔽室内进行以防止来自环境的发射而影响测试结果。

人工网络与车辆连接的电缆的长度应为1.5 m±0.05 m。

人工网络应与车辆所处的接地平板使用铜带线搭接,铜带线应尽可能短,并且长宽比最大不能超过7。

当使用多个人工网络(LISN)时,每个50 Ω的端口都应端接测量仪器或50 Ω的负载阻抗。

5.4 预扫描过程<sup>2)</sup>

5.4.1 用绝缘的千斤顶举起驱动轮。

注:如果车辆在无负载状态下运行会引起动力系统损害或降低辐射发射电平,那么可以使用测功机。

5.4.2 确定在高速档时车速为40 km/h的稳定条件。

5.4.3 对电场的垂直方向和磁场的3个正交方向,记录数据。

5.4.4 对车辆的其他3个侧面,重复进行5.4.3。

5.4.5 依据5.4.3和5.4.4的结果决定最大发射方向。这个决定是基于从车辆的4个侧面得到的最高电平。如果车辆的两个不同的侧面的最高电平大致相等,那么选择其中1个侧面作为最大辐射方向。

5.4.6 天线的放置和定向为最大接收信号方向,即在5.4.5确定的侧面,车辆以16 km/h和64 km/h的稳定车速运行,重复5.4.3,测量最大发射。

5.5 车辆测量<sup>3)</sup>

5.5.1 频率范围

测量应在9 kHz~30 MHz的频率范围内进行。这个范围也可以分成至少11个频段,每个频率倍程为1个频段。每个频段既可以手动扫描也可以自动扫描,以确定随频率变化的辐射场强。表6给出了一种频段划分的示例。

表6 频段划分

9 kHz~30 kHz	1.1 MHz~2.4 MHz
30 kHz~60 kHz	2.4 MHz~5.0 MHz
60 kHz~150 kHz	5.0 MHz~10.0 MHz
150 kHz~250 kHz	10.0 MHz~20.0 MHz
250 kHz~500 kHz	20.0 MHz~30.0 MHz
0.5 MHz~1.1 MHz	

2) 不适用于采用交流电源线的电池充电器的发射测量。

3) 不包括电池充电系统的电源线。

本标准未规定测量的特征频率点,选择测量频率点时应充分考虑其分布。每个倍频程至少测量两个频率点,并且连续两个频率点的比不超过 1.6。

#### 5.5.2 运行条件

车辆在不带负载的测功机或以定速在轮轴支架上运行。

注:如果车辆在无负载状态下运行会引起动力系统的损坏或导致降低辐射发射电平,那么应把车辆置于测功机上进行测量,按水平道路给车辆加载,以 5.4.6 规定的速度运行。

在试验的全过程,车辆以 5.4.6 规定的速度运行。

#### 5.5.3 车辆测量

按适当的带宽和天线系数将数据规范到  $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m}/\text{kHz})$  或  $\text{dB}(\mu\text{A}/\text{m}/\text{kHz})$ 。

带宽修正,对于峰值检波测量,可以通过一个修正系数将其他带宽与 1 kHz 或 1 MHz 带宽相关联。对 1 kHz,修正系数为  $20 \lg[\text{带宽}(\text{kHz})/1 \text{ kHz}]$ ;对 1 MHz,修正系数为  $20 \lg[\text{带宽}(\text{kHz})/1 \text{ MHz}]$ 。例如:120 kHz 带宽的相关限值,修正系数为  $20 \lg(120 \text{ kHz}/1 \text{ kHz})=42 \text{ dB}$ 。

#### 5.6 车载充电器的测量

测量应在最大连续补充充电等级上进行。如果车辆设计有多个充电电源电压,在每个电压上均应对导线进行发射测量。在规定的频率范围,应进行扫频测量,同时记录数据。

如果数字控制电路或开关电路使用的频率超出 1.705 MHz 时,应再进行充电系统的辐射发射测试,应按照 GB 14023 进行测量,在频率范围 30 MHz~1 000 MHz 执行窄带辐射发射限值。

## 附录 A

## (规范性附录)

## 棒天线校准——等效电容替代法

## A.1 校准方法

等效电容替代法采用模拟天线代替实际的棒天线辐射单元。模拟天线的主要元件是一个电容器，其电容量等于棒天线或单极子天线的固有电容。这个模拟天线由信号源馈给信号，从耦合器或天线的底部单元输出，采用如图 A.1 所示的试验布置进行测量，天线系数(AF)由公式(A.1)给出，其单位为dB(1/m)。

$$AF = V_D - V_L - C_h \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$V_D$ ——测得的信号发生器输出电平，单位为分贝(微伏)[dB( $\mu$ V)]；

$V_L$ ——测得的耦合器输出电平，单位为分贝(微伏)[dB( $\mu$ V)]；

$C_h$ ——高度修正系数(用于有效高度)，单位为分贝(米)[dB(m)]。

对于通常用于 EMC 测量的 1 m 棒天线，有效高度( $h_e$ )为 0.5 m 时，高度修正系数( $C_h$ )为 -6 dB(m)，固有电容( $C_a$ )为 10 pF。

注：有效高度、高度修正系数和特殊尺寸棒天线的固有电容的计算方法，见 A.3。

应采用下列两种方法中的一种来校准：网络分析法或者信号发生器和无线电噪声仪法。这两种方法采用同一模拟天线。制作模拟天线的指南见 A.2。应在足够数量的频率点上进行测量，以便在天线工作频率范围内或 9 kHz~30 MHz 频率范围内，获得一条天线系数随频率变化的平滑曲线，两者取较小值。

注：网络分析法优于无线电噪声仪和信号发生器法，因为前者在全频段有更低的测量不确定度。

## a) 网络分析法

——用测量中使用的电缆来校准网络分析仪；

——按图 A.1 a) 设置被校准的天线和测量设备；

——用试验通道的信号电平  $V_D$  [dB( $\mu$ V)] 减去基准通道的信号电平  $V_L$  [dB( $\mu$ V)]，再减去  $C_h$  (对于 1 m 的棒天线为 -6 dB)，即可得到天线的天线系数，单位为 dB(1/m)。

注：因为网络分析仪的通道阻抗非常接近 50  $\Omega$ ，而网络分析仪在校准中会修正任何误差。因此，用网络分析仪不需要衰减器，如果需要，也可以使用衰减器，但这将使网络分析仪的校准变复杂。

## b) 无线电噪声仪和信号发生器法

——按图 A.1 b) 设置被校准的天线和测量设备；

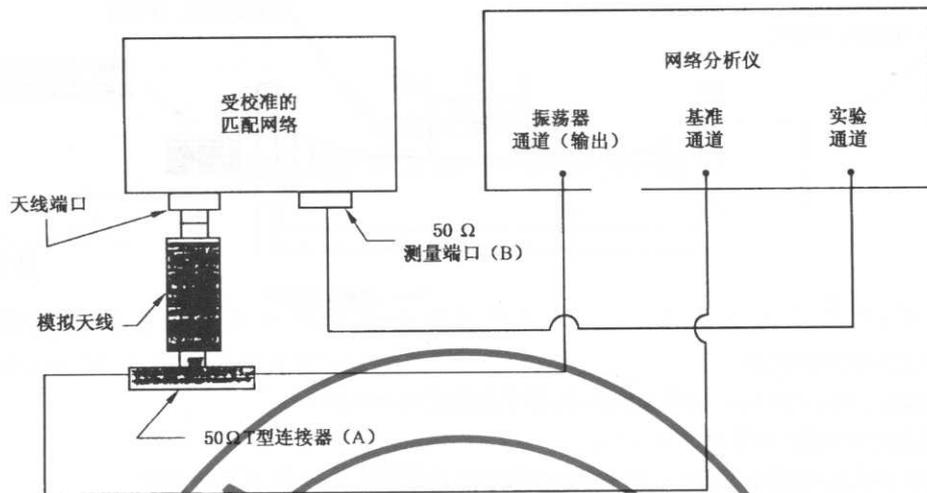
——如图所示，设备和端接在 T 型连接器(A)上的 50  $\Omega$  终端负载连接，在射频 RF 端口(B)测量被接收的信号电压  $V_L$ ，单位为 dB( $\mu$ V)；

——保持信号发生器 RF 输出不变，将 50  $\Omega$  终端负载转接到 RF 端口(B)上，再将接收机输入电缆转接到 T 型连接器(A)，测量施加的信号电压  $V_D$ ，单位为 dB( $\mu$ V)；

——用  $V_D$  减去  $V_L$ ，再减去  $C_h$  (对于 1 m 的棒天线为 -6 dB)，即得到天线系数，单位为 dB(1/m)。

50  $\Omega$  终端负载应具有很小的驻波比(SWR)(小于 1.05 : 1)。无线电噪声仪应校准并具有小的驻波比(小于 2 : 1)。信号发生器的输出具有稳定的频率和幅值。

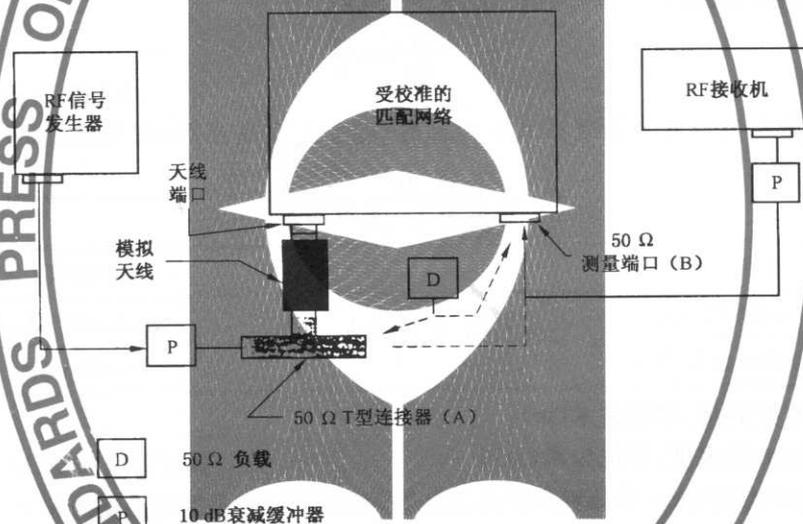
注：信号发生器不需要校准，因为它被用作传递标准。



注1: 使模拟天线尽可能靠近EUT端口。T型连接器尽可能接近模拟天线。在T型连接器与基准通道输入端之间以及50Ω测量端口(B)与试验通道输入端口之间,应使用相同长度、相同型号的电缆。

注2: 网络分析仪无须使用衰减器,本标准也不推荐使用。

a) 采用网络分析仪的校准方法



注1: 使模拟天线尽可能接近EUT端口。T型连接器尽可能接近模拟天线。

注2: 如果接收机和信号发生器的电源驻波比(VSWR)较低,则无须使用衰减器。如果使用,其衰减量为6 dB或3 dB。

注3: 模拟天线可以结合其他匹配元件来控制其输入和信号发生器电平测量端口的电压驻波比(VSWR)。

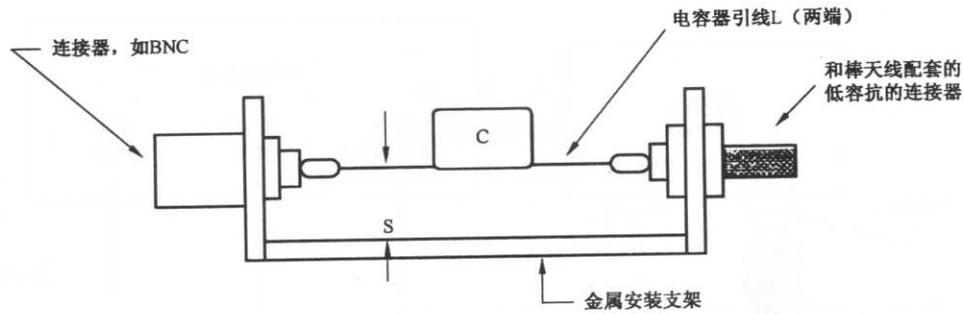
b) 采用无线电噪声仪和信号发生器的校准方法

图 A.1 1 m 单极子天线系数的测量

A.2 模拟天线的一些考虑

注: 用作模拟天线的电容器应安装在小金属盒内或金属支架上,引线应尽可能短,但不长于8 mm,并保持与金属盒或金属架的表面接近。建议的间距为5 mm~10 mm。

天线系数校准测量装置中使用的T型连接器可以装在模拟天线盒内,提供与信号发生器匹配的电阻衰减器也可以装在模拟天线盒内。



- C——10 pF 5%, 镀银的云母;
  - S——引线间距, 5 mm~10 mm (如果装在盒中, 距所有的面 10 mm);
  - L——引线长度尽可能短, 不能大于 12 mm。
- (总的引线长度, 包括电容器的引线和棒天线端口连接器的长度, 不能大于 40 mm)

图 A.2 模拟天线上电容器的安装实例

### A.3 棒(单极子)天线特性公式

下列式(A.2)、式(A.3)和式(A.4)用于确定特殊尺寸的棒天线或单极子天线的有效高度、固有电容和高度修正系数, 它们仅适用于长度小于  $\lambda/4$  的棒天线。

$$h_e = \frac{\lambda}{2\pi} \tan \frac{\pi h}{\lambda} \dots\dots\dots (A.2)$$

$$C_a = \frac{55.6h}{\ln(\frac{2h}{a}) - 1} \frac{\tan \frac{2\pi h}{\lambda}}{\frac{2\pi h}{\lambda}} \dots\dots\dots (A.3)$$

$$C_h = 20 \lg h_e \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

- $h_e$ ——天线的有效高度, 单位为米(m);
- $h$ ——棒天线的实际高度, 单位为米(m);
- $\lambda$ ——波长, 单位为米(m);
- $C_a$ ——棒天线的固有电容, 单位为皮法(pF);
- $A$ ——棒天线的平均半径, 单位为米(m);
- $C_h$ ——高度修正系数, 单位为分贝(米)[dB(m)]。

附录 B  
(资料性附录)

测量距离从 10 m 到 3 m 限值换算的说明

B.1 电场限值

峰值脉冲的电场强度的原始推荐限值来自乔治亚理工学院的技术报告,这个限值是以 dB( $\mu\text{V}/\text{m}/\text{kHz}$ )表示的,测量距离为 10 m:

$$L_{10\text{m}}^E = 75.1 - 20 \lg(f/14) \quad \dots\dots\dots(\text{B.1})$$

式中:

$f$ ——单位为千赫(kHz)。

重新规范到当前的最低测量频率 9 kHz:

$$L_{10\text{m}}^E = 78.94 - 20 \lg(f/9) \quad \dots\dots\dots(\text{B.2})$$

利用 ANCI C63.12 中关于近场区域场强限值的换算方法,近场的边界距离为:

$$d = \frac{\lambda}{2\pi} = \frac{150 \times 10^3}{\pi f} \quad \dots\dots\dots(\text{B.3})$$

式中:

$f$ ——单位为千赫(kHz)。

因此,在近场区域,原始的(乔治亚理工学院)和新的(SAE)测量位置对应下面的频率范围,见表 B.1。

表 B.1 近场条件

测量距离	近场频率范围
10 m(G. I. T)	$f \leq 4.77 \text{ MHz}$
3 m(SAE)	$f \leq 15.92 \text{ MHz}$

B.1.1  $f \leq 4.77 \text{ MHz}$  时限值换算

由于 3 m 和 10 m 的测量距离均位于近场区,因此限值的换算与距离的平方成比例。

$$\begin{aligned} L_{3\text{m}}^E &= L_{10\text{m}}^E + 40 \lg\left(\frac{10}{3}\right) \\ &= 99.9 - 20 \lg\left(\frac{f}{9}\right) \quad \dots\dots\dots(\text{B.4}) \end{aligned}$$

B.1.2  $4.77 \text{ MHz} \leq f \leq 15.92 \text{ MHz}$  时的限值换算

限值从 10 m(远场)到近场边界进行换算时与距离成一定的比例,从近场边界到 3 m(近场)的测试距离进行换算时与距离的平方成比例:

$$\begin{aligned} L_{3\text{m}}^E &= L_{10\text{m}}^E + 20 \lg\left(\frac{10}{150 \times 10^3 / \pi f}\right) + 40 \lg\left(\frac{150 \times 10^3 / \pi f}{10}\right) \\ &= 154.4 - 40 \lg\left(\frac{f}{9}\right) \quad \dots\dots\dots(\text{B.5}) \end{aligned}$$

B.1.3  $f > 15.92 \text{ MHz}$  时的距离换算

对于 3 m 和 10 m 的测量距离均是远场,限值的换算与距离成一定的比例:

$$L_{3\text{m}}^E = L_{10\text{m}}^E + 20 \lg\left(\frac{10}{3}\right)$$

$$\begin{aligned}
 &= 89.4 - 20 \lg\left(\frac{f}{9}\right) \\
 &= 22.5 \\
 &(15.92 \text{ MHz} < f \leq 20 \text{ MHz}) \\
 &(20 \text{ MHz} < f \leq 30 \text{ MHz}) \dots\dots\dots (\text{B. 6})
 \end{aligned}$$

**B.2 磁场限值**

峰值脉冲的磁场强度的原始推荐限值也来自乔治亚理工学院的技术报告,这个限值是以 dB( $\mu\text{A}/\text{m}/\text{kHz}$ )表示的,测量距离为 10 m:

$$\begin{aligned}
 L_{10\text{m}}^M &= 23.6 - 20 \lg\left(\frac{f}{14}\right) \\
 &= L_{10\text{m}}^E - 20 \lg(Z_0) \dots\dots\dots (\text{B. 7})
 \end{aligned}$$

式中:

$f$ ——单位为千赫(kHz);

$Z_0 = 377 \Omega$ 。

由于近场/远场的边界距离对于磁场和电场是相同的,3 m 测量距离时,磁场和电场的限值可以通过自由空间的波阻抗关联起来:

$$L_{3\text{m}}^M = L_{3\text{m}}^E - 51.5 \text{ dB}(\Omega) \dots\dots\dots (\text{B. 8})$$

中华人民共和国  
国家标准  
电动车辆的电磁场发射强度的  
限值和测量方法,宽带,9 kHz~30 MHz  
GB/T 18387—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 22 千字  
2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-31323 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 18387—2008