



CNAS-GL52

电磁兼容检测领域设备期间核查指南

Guideline on intermediate checks of equipment in the field of electromagnetic compatibility testing

版权声明

本文件版权归中国合格评定国家认可委员会（CNAS）所有，CNAS 对其享有完全的著作权及与著作权有关的权利。

在遵守《中华人民共和国著作权法》及其他相关法律法规的前提下，机构及人员等可免费使用本文件进行非商业性的学习和研究。

未经 CNAS 书面授权准许，禁止任何单位和个人复制、传播、发行、汇编、改编、翻译或以其他方式对本文件再创作等，侵权必究。

CNAS 网站：www.cnas.org.cn

中国合格评定国家认可委员会

目 录

前 言	3
1 适用范围	4
2 引用文件	4
3 定义和缩略语	4
3.1 定义	4
3.2 缩略语	5
4 EMC 期间核查的策划和执行	5
4.1 期间核查的策划	5
4.1.1 期间核查设备的策划要点	5
4.1.2 期间核查计划	5
4.1.3 期间核查作业指导书	6
4.1.4 期间核查记录或报告	6
4.2 期间核查的执行	7
5 EMC 系统级设备及测试仪器的核查要求	7
5.1 EMC 系统级设备的核查要求	7
5.1.1 发射系统的期间核查要求	7
5.1.2 抗扰度系统的期间核查要求	9
5.1.3 专用电子、电气和机电设备及系统发射系统的期间核查要求	9
5.1.4 专用电子、电气和机电设备及系统敏感度测试系统的期间核查要求	9
5.2 EMC 测试仪器的期间核查要求	10
5.2.1 测试仪器的期间核查参数	10
5.2.2 仪器设备的核查频次	10
附录 A 民用产品领域 EMC 期间核查的典型案例	11
A1 传导发射系统的期间核查案例	11
A2 辐射发射系统的期间核查案例	13
A3 射频场感应的传导骚扰抗扰度系统的期间核查案例	15
A4 辐射抗扰度系统的期间核查案例	17
A5 静电放电抗扰度期间核查案例	20
A6 电快速瞬变脉冲群抗扰度期间核查案例	22
A7 浪涌（冲击）抗扰度期间核查案例	26

A8 谐波/闪烁测试系统的期间核查案例	29
A9 电压波动和闪烁期间核查案例	31
A10 工频磁场抗扰度的期间核查案例	33
A11 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度的期间核查案例	35
附录 B 汽车产品领域 EMC 期间核查的典型案例	37
B1 汽车传导发射系统期间核查案例	37
B2 汽车瞬态传导抗扰度系统期间核查案例	40
B3 汽车辐射抗扰度系统期间核查案例	43
B4 汽车辐射发射系统期间核查案例	45
B5 汽车低频磁场抗扰度系统期间核查案例	47
B6 汽车低频磁场发射系统期间核查案例	49
B7 汽车大电流注入设备期间核查案例	51
附录 C 专用电子、电气和机电设备及系统领域 EMC 期间核查的典型案例 ..	53
C1 CE101 25Hz~10kHz 电源线传导发射测试的期间核查案例	53
C2 CE102 10kHz~10MHz 电源线传导发射测试的期间核查案例	55
C3 CS101 25Hz~150kHz 电源线传导敏感度测试的期间核查案例	57
C4 CS106 电源线尖峰信号传导敏感度测试的期间核查案例	60
C5 CS116 10kHz~100MHz 电缆和电源线阻尼正弦瞬态传导敏感度测试 的期间核查案例	62
C6 RE102 10kHz~18GHz 电场辐射发射测试的期间核查案例	64
C7 RS103 10kHz~18GHz 电磁辐射敏感度测试的期间核查案例	66

前 言

本文件是对CNAS-CL01-A008《检测和校准实验室能力认可准则 在电磁兼容检测领域的应用说明》在EMC测试仪器和系统期间核查方面的应用指南及典型案例补充，并不增加其他的要求。

本文件为首次制定的第一版文件。



电磁兼容检测领域设备期间核查指南

1 适用范围

本文件适用于指导申请认可和已获认可的实验室和检查机构规范有效地开展EMC领域的设备期间核查,也适用于指导评审员对被评审机构EMC期间核查要求的评估和审核。

2 引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件仅注日期的版本适用于本文件。凡不注日期的引用文件,其最新版本(包括修改单)适用于本文件。

CNAS-CL01: 2018 《检测和校准实验室能力认可准则》

CNAS-AL06: 2022 实验室认可领域分类

CNAS-CL01-A008: 2018 《检测和校准实验室能力认可准则 在电磁兼容检测领域的应用说明》

GB/T 6113.201 《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-1部分:无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量》

GB/T 6113.203 《无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-3部分:无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量》

GB/T 17626.6 《电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度》

3 定义和缩略语

3.1 定义

依据 CNAS-CL01: 2018 《检测和校准实验室能力认可准则》中 6.4.10 规定当需要利用期间核查以保持对设备性能的信心时,应按程序进行核查。

“期间核查”是为保持测量设备校准状态的可信度,对测量设备示值(或其修正值、或修正因子)在规定的时间内是否保持测量设备所规定的最大允许误差或扩展不确定度或准确度等级的核查。即期间核查是核查测量设备示值的系统误差,或者说核查系统效应对测量设备示值的影响。

期间核查考核系统误差,应尽可能排除随机误差/随机效应的影响。

期间核查不是重新校准或再校准,无需要对设备的所有参数和所有量程进行核查,设备是否需要期间核查,实验室可根据设备的稳定性、期间核查的成

本、核查标准的可获得性、校准周期的长短和历次校准结果、设备使用环境变化等因素来确定。实验室应规定进行期间核查的设备范围、方法及核查频次。

3.2 缩略语

IC: 期间核查 (Intermediate Checks)

EMC: 电磁兼容 (Electromagnetic Compatibility)

EUT: 受试设备 (Equipment under test)

4 EMC 期间核查的策划和执行

4.1 期间核查的策划

4.1.1 期间核查设备的策划要点

实验室应根据标准方法/客户要求、设备的稳定性和使用情况来确定是否需要进行期间核查。实验室应确定期间核查的方法（作业指导书与记录格式）与周期，并保存记录。

注：并不是所有设备均需要进行期间核查。判断设备是否需要期间核查以及需要核查的频次要求，至少需考虑以下因素：

- a) 标准方法要求；
- b) 客户要求；
- c) 设备校准周期；
- d) 历次校准结果；
- e) 质量控制结果；
- f) 设备使用频率和性能稳定性；
- g) 设备维护情况；
- h) 设备操作人员及环境的变化；
- i) 设备使用范围的变化等。

实验室应基于以上情况考虑，确定需要进行期间核查的仪器设备清单，编制合适的年度计划（包括执行频次、具体核查参数等内容），对需要期间核查的对象编制《设备期间核查作业指导书》。

原则上，实验室应该重点关注检测标准方法要求的测试限值或者试验等级涉及的关键参数、兼顾覆盖（或者代表性覆盖）检测量程进行期间核查。

4.1.2 期间核查计划

实验室由相关责任人确定需要进行期间核查的仪器设备清单并且编制相应的期间核查计划，审批后安排实施，期间核查计划应包含但不限于以下内容：

- a) 设备系统和/或仪器设备名称、型号、编号；
- b) 核查的项目/参数名称；
- c) 核查的技术要求；
- d) 核查时间或者进度安排；
- e) 核查责任人；
- f) 监督或者确认责任人；
- g) 计划编制人及批准人。

4.1.3 期间核查作业指导书

EMC 领域的设备期间核查可以采用核查单台套设备形式,也可以采用核查实际检测活动中组成的相对固定的测试系统的模式。如可行,建议优先采用后者-核查测试系统的模式(以下简称“系统核查”)。

往往测试系统中涉及设备繁多,以系统核查模式代替对其中每台仪器及连接电缆、接口、耦合网络的期间核查,不仅简便可行效率高,同时可有效核查设备之间的连接、发现场地设施与环境条件的变化,有利于保持和跟踪分析同一测试系统检测结果的重复性问题。

实验室由相关责任人根据需要期间核查的对象及其需要核查的项目/参数编制作业指导书,并且根据情况变化及时维护其适用性,期间核查作业指导书应包含但不限于以下内容:

- a) 核查对象名称,系统核查模式要说明测试系统组成;
- b) 核查项目/参数名称;
- c) 涉及的检测项目/标准;
- d) 核查方法,所规定的核查方法必须合理有效;
- e) 环境条件要求;
- f) 核查使用的标准物/设备/装置/样品(金机)名称;
- g) 核查程序:核查的具体操作步骤;
- h) 判定方法:即如何判定期间核查结果,明确说明核查结果的判定依据;
- i) 期间核查记录表单或者报告格式;
- j) 记录形式和记录的保存期限(建议不少于 6 年);
- k) 发现问题时需要采取的措施;
- l) 作业指导书编制人及批准人。

4.1.4 期间核查记录或报告

执行期间核查,必须同时做好期间核查记录,最少应包含但不限于以下内容:

- a) 核查对象名称(系统核查的说明被核查系统构成);
- b) 核查项目/参数名称;

- c) 核查依据-作业指导书名称;
- d) 涉及的检测项目/标准 (作业指导书已经写明, 可省略);
- e) 环境条件;
- f) 核查使用的标准物/设备/装置/样品 (金机) 名称 (作业指导书已经写明, 可省略);
- g) 数据和/或核查波形或者幅频响应曲线图截图或者照片等;
- h) 核查结论: 即期间核查判定的结果, 给出本次核查的结论;
- i) 核查人、审核人;
- j) 核查实施时间;
- k) 期间核查地点。

4.2 期间核查的执行

期间核查可由实验室内部执行, 也可找具有相关能力资质的第三方机构协助进行期间核查任务, 需要保存期间核查的记录及报告。

注意: 对期间核查结果数据应进行长期的跟踪分析、评价, 若发现数据存在较大偏差, 可能导致检测结果不可靠的仪器设备, 需要进行核查分析原因, 必要应采取不符合工作控制程序, 采取纠正措施进行整改。

5 EMC 系统级设备及测试仪器的核查要求

电磁兼容测试系统中普遍存在检测结果的一致性问题的, 同一测试系统的重复性和不同测试系统之间的复现性效果均存在一定的差异, 需要用适当的方法对测试系统进行期间核查, 使检测结果的测量准确度在可控范围之内。测试系统中的设备繁多, 可以对整个系统进行期间核查来代替其中单台仪器的期间核查。对于测试系统设备, 推荐采用系统核查模式。

5.1 EMC 系统级设备的核查要求

5.1.1 发射系统的期间核查要求

在电磁兼容实验室, 检测设备、测试场地和影响检测结果的辅助设备均是通过校准符合要求的, 可是测试结果有时还是会出现很大的差异, 其原因除了在测试过程中不同实验室对样品发射的峰值信号捕捉结果不同外, 还与整体测试系统的配套情况有关。而在实际应用中, 总体结果的测量准确度, 在概念上可分为两大部分, 即信号源误差和测试系统误差组成, 测试系统包括使用的仪器设备和测试场地。如果信号源稳定性较高、误差足够小, 理论上信号源误差

可以忽略不计。因而使用信号源作为参考源来考察发射系统即测试设备和场地是否存在问题是比较可行的。

a) 信号源的性能要求

稳定的信号源可以作为辐射发射和传导发射系统核查的参考基准，在测试系统的期间核查中，是起关键作用的，其性能指标必须达到一定的要求，其中稳定性尤其重要。这里使用的信号源应具有时间稳定性、温湿度稳定性和运输前后稳定性。参考基准的性能要求如下：

- 1) 频率范围：传导发射需要覆盖 9 kHz~30 MHz；辐射发射需要至少覆盖 30 MHz~6000 MHz；
- 2) 频宽间隔：传导发射需要小于等于 1 MHz；辐射发射需要小于等于 5 MHz（1 GHz 以下）和 1 GHz（1 GHz 以上）。要求间隔清晰，易分辨和读取，具有一定的覆盖和代表性（一般最少具有 10 个覆盖测试频段的代表性频率点）；
- 3) 信号电平：需符合测试系统的正常测量范围，最好在测试频段内具有代表性频率点信号电平读数在限值上、下；
- 4) 信号稳定性：采取适当措施情况下，不易因为运输及保管而损坏；频率与幅度稳定性很好，时间、温湿度影响极小。

b) 发射系统的核查项目

发射系统的期间核查除了对系统稳定性的核查，还应要保证测试场地对的基础上，因此每次对系统稳定性核查之前，还需要对场地的环境噪声和接地性能进行核查，其中：

- 1) 场地的环境噪声应按照相关领域产品标准、产品类标准要求进行测试，如不涉及可参照基础标准如 GB/T 6113.201/203 进行测试；
- 2) 人工电源网络应通过低射频阻抗连接到参考地，将人工电源网络的外壳与屏蔽室的参考地直接搭接，或者用一个尽可能短而宽的低阻抗导体来连接；
- 3) 辐射发射系统核查时，需要核查天线的对称性；
- 4) 需保证转台功能的稳定性，转台应能够 0~360 度旋转，在旋转过程中不应出现杂波。

发射系统主要核查三个方面：环境噪声、链路损耗和系统稳定度，来确保系统的稳定性。测试系统的数据结果可通过与标准源出厂报告数据的比较、历史数据的曲线图分析。通路损耗及环境噪声可通过软件直接得出。

注意事项：期间核查时也应注意对天线塔高度和转台转动角度进行核查，因此类设备为非计量设备，可结合日常使用情况定期核查，周期可适当根据使用情况自定。

5.1.2 抗扰度系统的期间核查要求

在电磁兼容 EMS 测试项目中，常规的项目有静电放电、电快速脉冲群、浪涌、传导骚扰抗扰度、辐射骚扰抗扰度等，由于静电放电、电快速脉冲群、浪涌、振铃波、阻尼振荡波等项目使用的是信号发生器以及耦合去耦网络，该项目的期间核查可以直接参照设备的期间核查要求，本部分抗扰度系统的期间核查主要包含传导抗扰度和辐射抗扰度系统的期间核查要求。

a) 传导抗扰度系统的核查：

- 1) 对于传导抗扰度测试系统的期间核查一种方法可用示波器测量耦合去耦网络 EUT 端口的开路电压，确认施加到 EUT 上的射频骚扰信号其电压、频率、调制度等波形参数满足 GB/T 17626.6 的要求。该方法简单有效，但存在受测试频率、示波器带宽的限制和测试系统内的不匹配等因素的影响；
- 2) 对传导抗扰度测试系统的另一种期间核查方法可采用一个稳定的 EUT 来实现，该 EUT 内部结构相对简单，包含一个标准负载用来接收射频骚扰信号，采用一个电流钳和峰值检波器的组合测量负载上的骚扰电流，通过显示屏显示出来。然后可以进行数据的比对。

b) 辐射抗扰度系统核查：

辐射抗扰度系统核查方法有两种：1、通过场强探头监控数据；2、使用接收机或功率计，监控功放前向功率，比对同校准前向功率数据的差值。

用于试验的整个区域的校准应每年进行一次，当室内布置发生变化时（更换吸波材料、试验区域位置移动、设备改变等）也需要进行校准核查。

5.1.3 专用电子、电气和机电设备及系统发射系统的期间核查要求

对于专用电子、电气和机电设备及系统测试系统，其测试设备和附件都按规定要求进行校准，每次发射测试开始前，均需要对测试系统（包含接收机、电缆、衰减器、耦合器等）进行校验。通过注入一个已知信号，监测系统的输出来校验系统是否正常。故其期间核查方式参考自校方式进行。

5.1.4 专用电子、电气和机电设备及系统敏感度测试系统的期间核查要求

对于专用电子、电气和机电设备及系统敏感度测试系统，其测试设备和附件都按规定要求进行校准，主要方式是通过使用示波器监测电压波形，并通过输入电平监测校验系统是否正常。

5.2 EMC 测试仪器的期间核查要求

除了 5.1 章节中测试系统涉及到的设备外，其他的相关仪器设备需要单独进行期间核查。

5.2.1 测试仪器的期间核查参数

对于测量仪器的期间核查需要涉及到常用的设备参数，该设备参数可以根据日常使用的参数和仪器设备的规格书来确定，对于新购入的仪器设备进行首次核查时，核查要求可以依据设备规格书和标准要求的参考值进行确定，在仪器设备使用期间的核查应和上次核查结果进行比较。

5.2.2 仪器设备的核查频次

对于新购入的设备在投入前进行的首次期间核查应当选择在仪器设备校准合格之时，并以此时的核查数据作为核查控制参照点，结合校准证书和设备规格给出的最大示值误差设定需要控制的上限和下限；而对于使用过程中的仪器设备，为了保证仪器设备的稳定性，需要在两次校准之间至少进行一次期间核查；在校准前需要进行一次期间核查为了保证校准前仪器设备功能的正常性；为了保证校准过程中和运输过程中仪器设备无损坏，功能正常，校准后也需要进行一次验证。



附录 A 民用产品领域 EMC 期间核查的典型案例

A1 传导发射系统的期间核查案例

A1.1 参考资料

GB/T 9254.1-2021、GB 4824-2019

A1.2 使用仪器

设备名称	型号
EMI 接收机	ESR7
6dB 衰减器	TS2G-6dB-18G-A
人工电源网络	ESH2-Z5
梳状波发生器	RefRad X

A1.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行。
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
- 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响系统准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

A1.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压 86 kPa~106 kPa。

A1.5 核查步骤

- a) 布置图



图 A1-1 布置示意图

- b) 测试步骤
- 1) 接通 EMI 测试接收机并启动预热半小时以上；
 - 2) 检查确认人工电源网络 AMN 的接地良好；

- 3) 将梳状波发生器的输出端口连接到人工电源网络上,将梳状波发生器放在测试桌上,并将频率步进设置为 1 MHz,布置实验 (L 线和 N 线均需分别测试);
- 4) 打开电脑中的 EMC32 测试软件,将 AMN 旋钮设置在“L”档,用线缆连接人工电源网络至 EMI 接收机测试端口;将 AMN 旋钮设置在“N”档,重复上述步骤;
- 5) 点击 Frequency List,新建频率表 (每次进行期间核查时所选频率需一致);
- 6) 测量 QP 和 AV 值;
- 7) 完成核查测试后,保存并打印输出记录;
- 8) 关闭梳状波电源开关,并及时对梳状波进行充电,收好仪器设备,整理测试环境。

A1.6 接受准则

- a) 将测量的 QP 和 AV 值与初次扫描的频点进行对比,记录结果,测试结束后将测试结果与参考值进行比较。根据该测试系统的不确定度评定结果值进行确认范围,一般确认值不超过 ± 3 dB 范围内。若超出 ± 3 dB 须立即停止测试,并呈报实验室处理;
注:参考值可以来源于参考样品验证后的出厂赋值、可以来源于实验室自身多人多次分别测试数据的平均值。
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》,查找原因,采取相应的措施。

A1.7 注意事项:

- a) 每次使用的仪器设备及信号源的设置 (RF 输入) 条件必须相同,并予以记录;
- b) 每次测试时扫描的频点必须相同;
- c) 核查进行之前,所有仪器设备需先预热半小时,信号源电量处于满电状态;
- d) AMN 不通电。

A1.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

A2 辐射发射系统的期间核查案例

A2.1 参考资料

GB/T 9254.1-2021、GB 4824-2019

A2.2 使用仪器

设备名称	型号
EMI 接收机	ESW44
复合宽带天线	VULB9163
前置放大器	SCU-01
梳状波发生器	RefRad X

A2.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响系统输出准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

A2.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压强 86 kPa~106 kPa。

A2.5 核查步骤

- a) 布置图

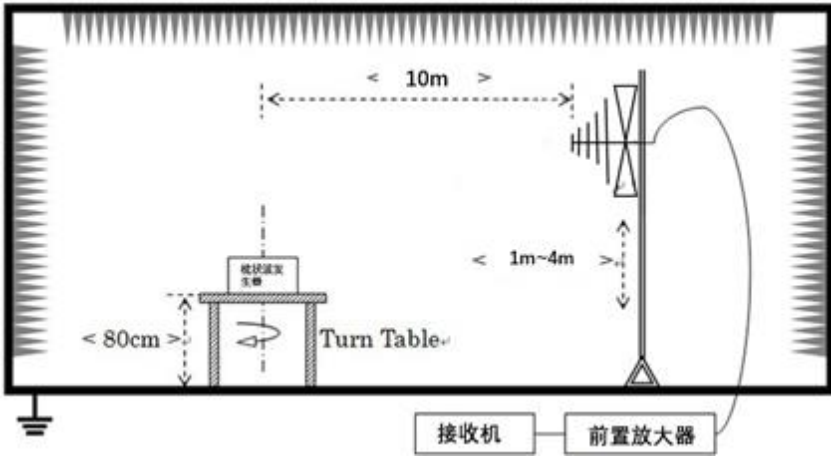


图 A2-1 布置示意图

- b) 准备工作

核查前的准备：核查前将梳状波发生器放置于转台中心处 0.8 m 高的桌子上，转台设置 0 度位置，天线位置在距离天线中心 10 m 或 3 m 处，天线在 1 m ~4 m 高度上移动，接收天线分别设为垂直极化和水平极化。梳状波发生器的频率步进设置为 5 MHz。

c) 测试步骤

- 1) 将梳状源放在测试桌上；
- 2) 梳状波发生器置于关闭状态，用 EMC32 软件扫描得到系统垂直方向的环境噪声，并予以记录；
- 3) 将梳状发生器电源打开并发射信号，用 EMC32 软件对信号进行测量，可根据频段要求选择 1-3 个频点进行，记录 PK 值；
- 4) 完成核查测试后，打印输出记录；
- 5) 关闭梳状波发生器电源开关，并及时对梳状波发生器进行充电。收好仪器设备，整理测试环境。

A2.6 接受准则

- a) 将测量的 PK 值与初次扫描的频点进行对比，记录结果，测试结束后将测试结果与参考值进行比较。根据该测试系统的不确定度评定结果值进行确认范围，一般确认值不超过 ± 3 dB 范围内。若超出 ± 3 dB 须立即停止测试，并呈报实验室处理；

注：参考值可以来源于参考样品验证后的出厂赋值、可以来源于实验室自身多人多次分别测试数据的平均值。

- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

A2.7 注意事项

- a) 测试前，先检查梳状波发生器电池是否有足够的电量；
- b) 注意检查接收天线和预放的状态是否每次保持相同，检查梳状源频率步进拨档开关是否接触良好。
- c) 每次使用的仪器设备及信号源的设置（RF 输入）条件必须相同；
- d) 每次测试时扫描的频点必须相同；

A2.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

A3 射频场感应的传导骚扰抗扰度系统的期间核查案例

A3.1 参考资料

GB/T 17626.6-2017、IEC 61000-4-6:2013

A3.2 使用仪器

设备名称	型号
传导抗扰度测试一体机	CIT-10/75
固定衰减器	ATT6/75
耦合/去耦网络	CDN-M3
示波器	RTE1054
探头	/

A3.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行。
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响系统准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

A3.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压强 86 kPa~106 kPa。

A3.5 核查步骤

a) 布置图

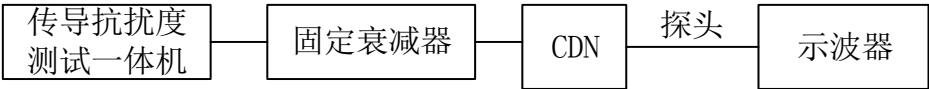


图 A3-1 布置示意图

b) 核查步骤

- 1) 将软件控制传导抗扰度测试一体机发出信号经过 6 dB 衰减器将信号注入到耦合去耦网络（CDN），CDN 指向 EUT 一端接探头，并用示波器查看波形；

- 2) 使用测试软件进行测试;
- 3) 示波器设置合适的电压刻度档、时基和触发电平, 并存储示波器捕捉到的波形, 读取并记录有效值;
- 4) 核查完毕, 退出软件, 结束测试。

A3.6 核查准则

- a) 若记录电压值在 $\pm 20\%$ 的偏差范围内, 则可认为该设备特性稳定, 工作状态可靠且有效; 若超出则呈报实验室处理;
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》, 查找原因, 采取相应的措施。

A3.7 注意事项

测试前, 必须断开 CDN 的电源输入;

A3.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



A4 辐射抗扰度系统的期间核查案例

A4.1 参考资料

GB/T 17626.3-2016、IEC 61000-4-3:2020

A4.2 使用仪器

设备名称	型号
信号发生器	N5181A
功率放大器	BBA150-BC1000
场强监视仪+场强探头	FL7006-KIT
功率计	E4419B
对数周期天线	STLP9128E

A4.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行。
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响系统准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

A4.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压强 86 kPa~106 kPa。

A4.5 核查步骤

- a) 布置图

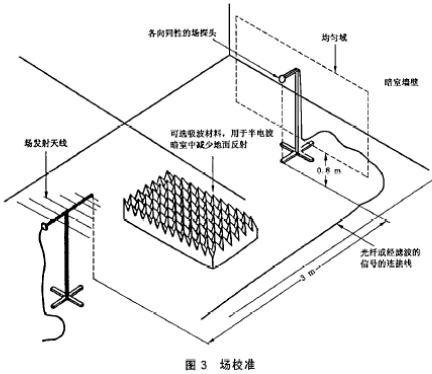


图 3 场校准
图 A4-1 布置示意图

b) 核查步骤

- 1) 将仪器开机并温机 10 分钟，并确认仪器正常工作。
- 2) 将仪器连接好，确保从功率计后面板上两个通道的功率探头分别接至相应的前项端和反向端。功率探头的 J1 端口接至功率放大器的输出端。一定不能接反。
- 3) 将信号发生器的输出端连接到功率放大器的输入端，功率放大器的输出端与天线相连接。仪器通电后，设置相关参数。
- 4) 将场强探头置于离天线前端一定位置处，并依次分别置于以下 16 个点的位置，如图 A4-2 所示。

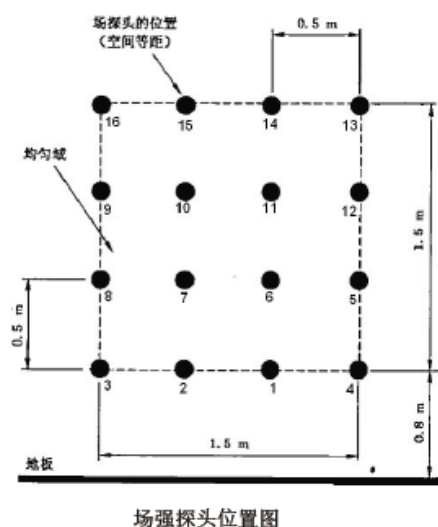


图 A4-2 场强探头位置图

- 5) 场强探头的确认：确认光纤接口及 USB 接口都已连接的情况下以及 COM 端口与 USB 驱动时的 COM 端口一致的情况下，点击 run 后有数值显示则证明探头可用；
- 6) 使用测试软件进行测试：
依据正常启动顺序开启射频电磁场辐射抗扰度测试系统，试验结束后关闭测试软件。
- 7) 记录正向功率值。

A4.6 核查准则

- a) 用电场探头测得 16 个栅格点所得校准场 E_c 为 18 V/m 时所对应的正向功率，由最大功率开始，向下至少应有 11 个点的读数在 -6 dB~+0 dB 范围内，则认为核查结果正常，可以继续使用；结果差异超出则认为核查结果异常，呈报实验室部长处理；
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

A4.7 注意事项

测试前，必须断开接收机射频输入端连接线缆。

A4.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



A5 静电放电抗扰度期间核查案例

A5.1 参考资料

GB/T 17626.2-2018、IEC 61000-4-2:2008

A5.2 使用仪器

设备名称	型号
示波器	RTE1054
差分探头	SI-9010
万用表	17B+

A5.3 核查周期

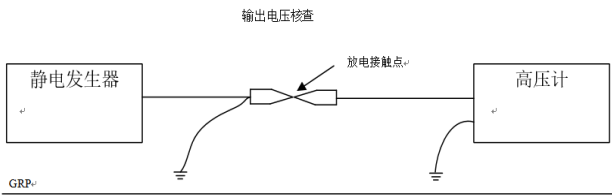
- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行。
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响输出准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

A5.4 测试要求

- a) 温度：15℃~35℃；
- b) 相对湿度：30%~60%；
- c) 大气压强：86 kPa~106 kPa。

A5.5 核查步骤

- a) 泄放电阻阻值校验：检查接地线两端连接 470 kΩ 电阻；使用数字式万用表测量，万用表使用欧姆档，万用表电笔一端接触接地点，一端接触水平耦合板或垂直耦合板的地线连接点，测量泄放电阻阻值是否符合标准要求±15%；
- b) 采用高压差分探头核查静电放电模拟器输出电压：



- c) 静电放电模拟器可靠接地，开机后执行自校准
- d) 高压差分探头放置与静电测试台，输出端连接示波器，输入端 1 搭接至接地平板，输入端 2 为静电施加点
- e) 静电放电模拟器选用 150 pF/330 Ω 放电网络，静电枪连接接触放电头，放电模式选择接触放电，示波器选择合适的阻抗和比例，调整参数以读取放电电压
- f) 静电放电头对高压差分探头输入端 2 接触施加静电，输出电压设置为 2 kV、4 kV、6 kV、8 kV. . . . 至最高电压等级分别进行核查。

A5.6 核查准则

- a) 若输出电压核查结果误差按照标准中的设备要求，则可认为该设备特性稳定，工作状态可靠且有效；若结果差异超出则认为核查结果异常，呈报实验室部长处理；
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

A5.7 注意事项

- a) 需注意差分探头的量程，部分型号的差分探头可能无法满足最高静电等级；
- b) 操作时手不能接触到任何高压金属体，特别是在高压区工作时，人员可能因感应或空气电离而带上很高的静电，造成人员电击。

A5.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

A6 电快速瞬变脉冲群抗扰度期间核查案例

A6.1 参考资料

GB/T 17626.4-2018、IEC 61000-4-4:2012

A6.2 使用仪器:

设备名称	型号
示波器	RTE1054
50 Ω 衰减器	KW 50
1000 Ω 衰减器	KW 1000

A6.3 核查周期

- 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行。
- 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响脉冲群模拟器输出准确性；
 - 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 维修或搬迁后等。

A6.4 性能特性

表 A6-1 脉冲群波形参数（概略图见图 A6-1）

参数名称	参数值	允差范围
脉冲重复频率	5 kHz 或者 100 kHz	$\pm 20\%$
脉冲群持续时间	5 kHz 时, 15 ms 100 kHz 时, 0.75 ms	$\pm 20\%$
脉冲群重复周期	300 ms	$\pm 20\%$

表 A6-2 输出到 50 Ω 负载时单个脉冲波形参数

参数名称	参数值	允差范围
上升时间	5 ns	$\pm 30\%$
持续时间（50%值）	50 ns	$\pm 30\%$
峰值电压	见表 A6-4 设定电压值	$\pm 10\%$

表 A6-3 输出到 1000 Ω 负载时单个脉冲波形参数

参数名称	参数值	允差范围
上升时间	5 ns	$\pm 30\%$
持续时间（50%值）	50 ns	-15 ns~+100 ns

参数名称	参数值	允差范围
峰值电压	见表 A6-4 设定电压值	±20%

表 A6-4 输出电压峰值

设定电压/kV	V _p （开路电压） /kV	V _p （1000Ω）/kV	V _p （50Ω）/kV
0.25	0.25	0.24	0.125
0.5	0.5	0.48	0.25
1	1	0.95	0.5
2	2	1.9	1
4	4	3.8	2

备注：1.接 1000Ω 负载时 V_p 的读数等于 V_p（开路）乘以 1000/1050 的倍数（试验负载与整个线路阻抗 1000Ω 加上 50Ω 的比值）
2.50Ω 负载时，测得的输出电压是空载时电压的 0.5 倍。



图 A6-1 快速瞬变脉冲群概略图

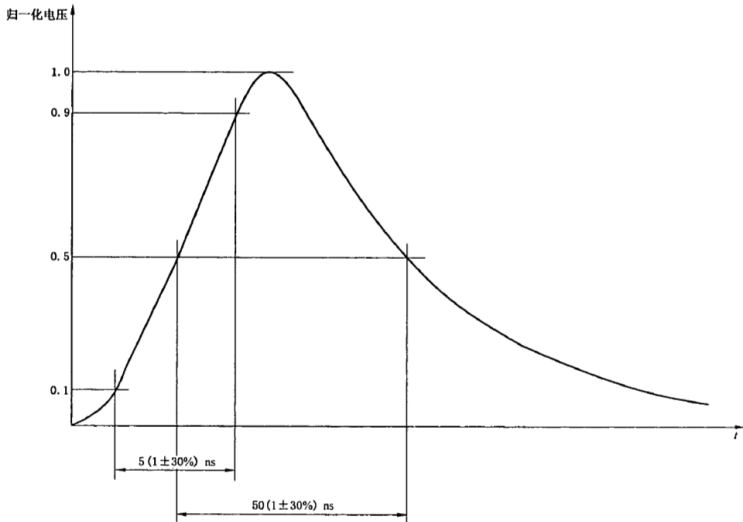


图 A6-2 接 50Ω 负载时单个脉冲波形

A6.5 测试要求

- a) 温度：15℃~35℃；
- b) 相对湿度：30%~60%；

c) 大气压强: 86 kPa~106 kPa。

A6.6 核查步骤

- 测试前记录好温度、湿度、气压强度;
- 用万用表测量测试设备是否与地接触良好;
- 用万用表测量测试仪器供电电源是否为要求的电压;
- 将仪器打开温机, 设置好参数并运行, 并保持样品供电端断开;
- 对耦合/去耦网络端口核查: 应核查 CDN 的每个输出端口 (L1,L2,L3,N 和 PE)

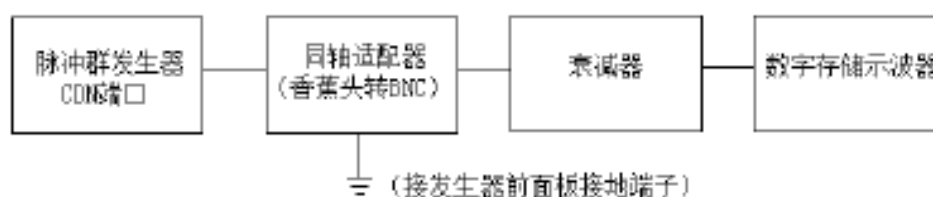


图 A6-3 连接示意图

- 1) 将待核查的脉冲群发生器良好接地, 检查电缆连接, 再次确认发生器后侧 EUT 供电插头与网电源断开;
- 2) 脉冲群发生器的耦合/去耦网络的 L 端口通过同轴适配器连接一个 $50\ \Omega$ 的衰减器, 并连接一台示波器监视电压;
- 3) 示波器和待核查设备开机预热半小时以上, 使内部温度和器件稳定, 方可进行测量;
- 4) 示波器设置为 $DC50\ \Omega$ 耦合方式, 同时设置合适的电压刻度档、时基和触发电平。并将发生器输出电压设置为 $+500\ V$, 按开始键产生电快速瞬变脉冲群信号;
- 5) 存储示波器捕捉到的脉冲波形, 读取并记录单脉冲峰值电压、单脉冲上升时间和单脉冲持续时间;
- 6) 调节发生器输出电压设置为 $-500\ V$, 核查内容同步骤 5)。安全起见, 建议测量点之间至少间隔 1 分钟;
- 7) 核查完毕, 停止发生器输出。
- f) 对脉冲群发生器端口核查

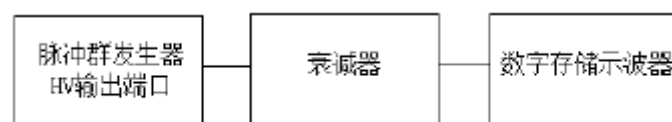


图 A6-4 连接示意图

- 1) 将待核查的脉冲群发生器良好接地, 检查电缆连接, 再次确认发生器后侧 EUT 供电插头与网电源断开;

- 2) 脉冲群发生器的 HV 输出端口分别连接一个 $50\ \Omega$ 和 $1000\ \Omega$ 的衰减器，并连接一台示波器监视电压；
- 3) 示波器和待核查设备开机预热半小时以上，使内部温度和器件稳定，方可进行测量；
- 4) 示波器设置为 DC50 Ω 耦合方式，同时设置合适的电压刻度档、时基和触发电平。并将发生器输出电压设置为+200 V，按开始键产生电快速瞬变脉冲群信号；
- 5) 存储示波器捕捉到的脉冲波形，读取并记录单脉冲峰值电压、单脉冲上升时间和单脉冲持续时间；
- 6) 调节发生器输出电压设置为-200V，核查内容同步骤 5。安全起见，建议测量点之间至少间隔 1 分钟；
- 7) 核查完毕，停止发生器输出。

A6.7 核查准则

若发生器波形特性参数的核查结果在表 A6-1~A6-4 所列的允差范围内，则可认为该设备特性稳定，工作状态可靠且有效。

A6.8 注意事项

- a) 核查时脉冲群发生器后侧 EUT 的电源输入插头必须悬空，不能连接任何电源；
- b) 在期间核查过程中，脉冲群发生器的 CDN 与电网电源断开，否则可能导致测试设备严重损坏，甚至危及安全；
- c) 试验前仔细检查连线是否牢靠，是否良好接地，确保人员安全；
- d) 输出正电压时，上升沿触发；输出负电压时，下降沿触发；
- e) 更换连线时，须先停止发生器输出。

A6.9 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

A7 浪涌（冲击）抗扰度期间核查案例

A7.1 参考资料

GB/T 17626.5-2019、IEC 61000-4-5:2014

A7.2 使用仪器：

设备名称	型号
示波器	RTE1054
差分探头	SI-9010

A7.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：

1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响浪涌发生器输出准确性；

2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；

3) 维修或搬迁后等。

A7.4 性能特性

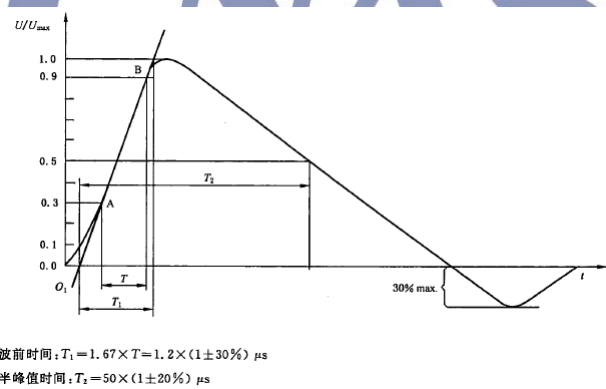


图 A7-1 未连接 CDN 的发生器输出端的开路电压波形（1.2/50μs）

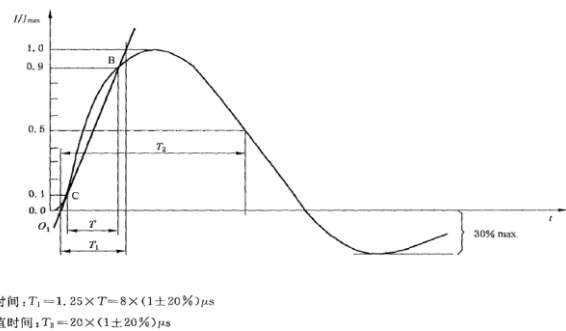


图 A7-2 未连接 CDN 的发生器输出端的短路电流波形（8/20μs）

表 A7-1 短路电压波形参数

参数名称	参数值	允差范围
波前时间	$T_1=1.67\cdot T$	$1.2\cdot(1\pm 30\%)\mu s$
半峰值时间（50%值）	T_2	$50\cdot(1\pm 20\%)\mu s$
峰值电压	/	$\pm 10\%$

A7.5 测试要求

- a) 温度：15 ℃~35 ℃；
- b) 相对湿度：30%~60%；
- c) 大气压强：86 kPa~106 kPa。

A7.6 核查步骤

- a) 布置图



图 A7-2 连接示意图

- b) 核查步骤
 - 1) 将待核查的浪涌发生器良好接地，检查电缆连接，再次确认发生器后侧 EUT 供电插头与网电源断开；
 - 2) 浪涌发生器通过差分探头连接一台示波器监视电压；
 - 3) 示波器和待核查设备开机预热半小时以上，使内部温度和器件稳定，方可进行测量；
 - 4) 示波器设置为 AC 1 MΩ 耦合方式，同时设置合适的电压刻度档、时基和触发电平。并将发生器输出电压设置为+500 V，按开始键产生浪涌信号；
 - 5) 存储示波器捕捉到的波形，读取并记录波前时间、半峰值时间，开路电压峰值；
 - 6) 调节发生器输出电压设置为-500 V，核查内容同上；
 - 7) 核查完毕，停止发生器输出。

A7.7 核查准则

若发生器波形特性参数的核查结果在表 A7-1 所列的允差范围内，则可认为该设备特性稳定，工作状态可靠且有效。

A7.8 注意事项

- a) 必须断开 EUT 的输入电源;
- b) 确保设备的可靠接地。

A7.9 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



A8 谐波/闪烁测试系统的期间核查案例

A8.1 参考资料

GB 17625.1-2012、IEC 61000-3-2:2018+AMD1:2020

A8.2 使用仪器

设备名称	型号
三相纯净电源	NetWave30
谐波&闪烁分析仪	DPA503N
5kVA 交流源	/

A8.3 核查周期

- 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 维修或搬迁后等。

A8.4 测试要求

- 环境温度 15℃~35℃；
- 相对湿度 25%~75%；
- 大气压值 86 kPa~106 kPa；

A8.5 核查步骤

- 将样品置于测试桌上，并通过电源线连接至谐波/闪烁测试仪；
- 使用测试应用软件 dpa.control 进行测试，测试结束后，生成报告保存。

A8.6 核查准则

- 每次测试结果与第一次测试数据进行比对：比对结果在不确定值范围以内的，则可认为该设备特性稳定，工作状态可靠且有效；若结果差异超出不确定值则认为核查结果异常，呈报实验室处理；
- 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

A8.7 注意事项

- 仪器未在使用期间，测试仪的电源线以及试品电源线不应接入电网；
- 使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压，试品是否通电，是否处于额定电压和额定电流，如有接地的是否已经接等。

A8.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



A9 电压波动和闪烁期间核查案例

A9.1 参考资料

GB/T 17625.2-2007、IEC 61000-3-3:2013+AMD1:2017+AMD2:2021

A9.2 使用仪器

设备名称	型号
三相纯净电源	NetWave30
谐波&闪烁分析仪	DPA503N
5kVA 交流源	/

A9.3 核查周期

- 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 维修或搬迁后等。

A9.4 测试要求

- 环境温度 15℃~35℃；
- 相对湿度 25%~75%；
- 大气压值 86 kPa~106 kPa；

A9.5 核查步骤

- 将样品置于测试桌上，并通过电源线连接至谐波/闪烁测试仪；
- 使用测试应用软件 dpa .control 进行测试，测试结束后，生成报告保存。

A9.6 核查准则

- 每次测试结果与第一次测试数据进行比对：比对结果在不确定度值范围内的，则可认为该设备特性稳定，工作状态可靠且有效；若结果差异超出不确定度值则认为核查结果异常，呈报实验室处理；
- 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

A9.7 注意事项

- 仪器未在使用期间，测试仪的电源线以及试品电源线不应接入电网；
- 使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压，试品是否通电，是否处于额定电压和额定电流，如有接地的是否已经接等。

A9.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中



A10 工频磁场抗扰度的期间核查案例

A10.1 参考资料

GB/T 17626.8-2006、IEC 61000-4-8:2009

A10.2 使用仪器

设备名称	设备型号
工频磁场发生器	SKS-0805T
磁场暴露测试仪	ELT-400

A10.3 核查周期

- 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 维修或搬迁后等。

A10.4 测试要求

- 环境温度 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度 $25\% \sim 75\%$ ；
- 大气压值 $86\text{ kPa} \sim 106\text{ kPa}$ ；

A10.5 核查步骤

- 用磁场暴露测试仪测试实验室的背景磁感应强度 B (特斯拉)，通过公式 $B_T = \mu H_{A/M}$ 推导， $B_{dBt} = 20 \lg B_T = 20 \lg \mu_0 + 20 \lg H_{A/M} = H_{dB(A/M)} - 118\text{dB}$ ，测得背景磁场强度 $H_{dB(A/M)}$ ；
- 开机预热半小时，检验仪器的运行状态，以保证仪表运行的稳定性；
- 先将交流调压器的输出调至 0 V ，再把调压器的输出端接到综合信号发生器的 PF2 端；
- 将电流转换器电源输入端接到综合信号发生器的 EUT 端，再将电流转换器的输出端接到感应线圈；
- 启动测试软件，设置待核查的强度。调节调压器的输出电压，以使感应线圈中心达到标称磁场强度，记下调压器输出电压和感应线圈的电流。

A10.6 核查准则

- a) 若所测磁场强度与感应线圈电流之比在线圈因数标称值 $(0.91) \pm 0.1$ 以内, 则可认为该设备特性稳定, 工作状态可靠且有效; 若结果差异超出 10%则认为核查结果异常, 呈报实验室处理;
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》, 查找原因, 采取相应的措施。

A10.7 注意事项

测试强度不超过 3 A 时使用电流转换器 3 A 档位; 测试强度超过 3 A 时使用电流转换器 30 A 档位。

A10.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



A11 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度的期间核查案例

A11.1 参考资料

GB/T 17626.11-2008、IEC 61000-4-11:2020

A11.2 使用仪器

设备名称	设备型号
三相电压跌落和中断模拟器	PFS 503N32
三相纯净电源	NetWave30
谐波分析仪	DPA503N
示波器	RTO2012
差分探头	SI-9010

A11.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

A11.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa；

A11.5 核查步骤

a) 布置图

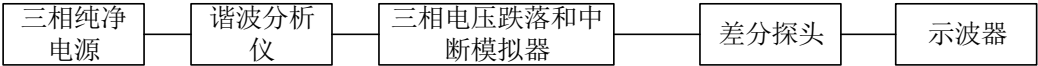


图 A11-1 连接示意图

b) 核查步骤

- 1) 将三相电压跌落和中断模拟器的 PF1 上 L1、N、PE 连接谐波闪烁分析仪的 L1、N、PE，PF2 的 L1、N、PE 与电源相连；
- 2) 用示波器接差分探头，并将差分探头连接三相电压跌落和中断模拟器输出端，设置跌落模拟器输出 100 V，时间 10 ms；

- 3) 示波器设置为 DC50 Ω 耦合方式，同时设置合适的电压刻度档、时基和触发电平。按跌落模拟器 F1 产生跌落信号；
- 4) 存储示波器捕捉到的跌落波形，读取并记录电压及跌落时间。如图 A11-2 所示；

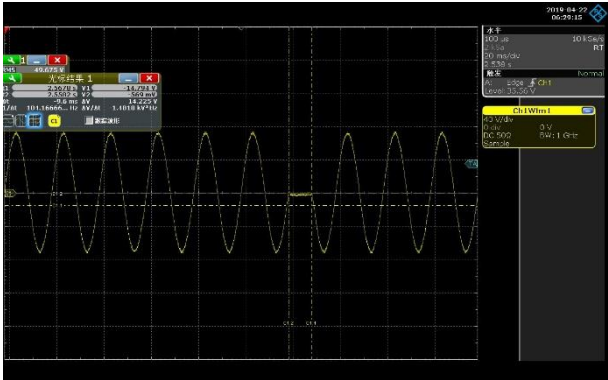


图 A11-2 跌落波形

- 5) 核查结束，关闭仪器，放回原位。

A11.6 核查准则

- a) 若所测参数（电压、跌落时间）额定值的核查结果误差按照标准中的设备要求，则可认为该设备特性稳定，工作状态可靠且有效；若结果差异超出则认为核查结果异常，呈报实验室处理；
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

A11.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

A11.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

附录 B 汽车产品领域 EMC 期间核查的典型案列

B1 汽车传导发射系统期间核查案列

B1.1 参考资料

GB/T 18655-2018、CISPR 25: 2021

B1.2 使用仪器

设备名称	型 号
测量接收机	ESR7
测量接收机	ESU40
传导校准信号源	CGC-510
传统汽车单线网络	NNBM8126 FHYB
传统汽车单线网络	NNBM8126 FHYB
电动汽车单线网络	NNHV8123-400
电动汽车单线网络	NNHV8123-400

B1.3 核查周期

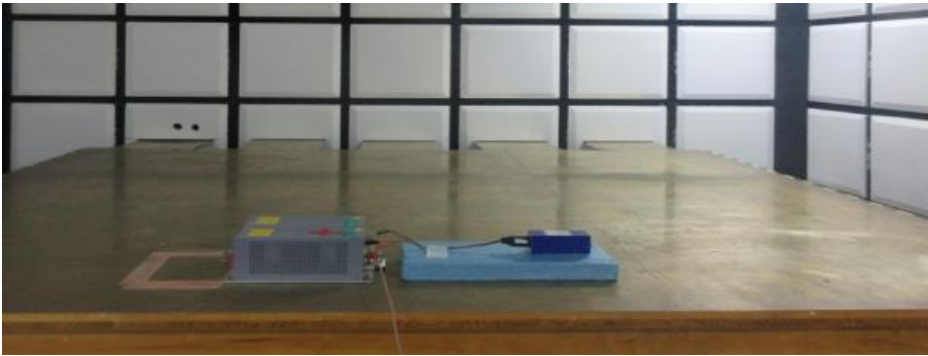
- 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 维修或搬迁后等。

B1.4 测试要求

- 环境温度 15 °C~35 °C；
- 相对湿度 20%~80%；
- 大气压值 86 kPa~106 kPa；

B1.5 核查步骤

- 布置图



- b) 核查步骤
- 1) 设置好接收机及信号源参数
- （接收机设置参照 GB/T 18655 的测试中频带宽、步长、测试（驻留）时间进行设定。具体设置是 scan 模式，0.15 MHz-30 MHz 步长是 5 kHz，测试（驻留）时间 50 ms，30 MHz-108 MHz 步长是 50 kHz，测试（驻留）时间 5 ms。）

频点/频段	信号源参数	接收机步长	中频带宽	测试（驻留）时间
0.15 MHz-30 MHz	步长 1 MHz	5 kHz	9 kHz	5 ms
30 MHz -108 MHz	步长 1 MHz	50 kHz	120 kHz	5 ms

- 2) 打开 ESR7/ESU40 接收机，将线缆插上端口 2；
- 3) 将传导校准信号源接在耦合去耦网络上，步进设置 100 kHz，打开电源；
- 4) 按照实际检测依据的标准方法，使用 EMC32 软件选择模板进行测试，扫描 PK、AV 曲线并记录，设置接收机检波方式，测试典型参考样品的代表性频点以覆盖频段，对于每个频段，最少在频段内均匀选择 8 个以上频点加以手动复测作为系统核查评价的主频点数据；
- 5) 记录结果，测试结束后将测试结果与参考值进行比较。

B1.6 核查准则

- a) 将测量的 QP 和 AV 值与初次扫描的频点进行对比，记录结果，测试结束后将测试结果与参考值进行比较。根据该测试系统的不确定度评定结果值进行确认范围，一般确认值不超过±3 dB 范围内。 若超出±3 dB 须立即停止测试，并呈报实验室处理；
- 注：参考值可以来源于参考样品验证后的出厂赋值、可以来源于实验室自身多人多次分别测试数据的平均值。
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

B1.7 注意事项

- a) 前置放大器需要关闭;
- b) 确认传导校准信号源是否电量充足, 正常工作。

B1.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



B2 汽车瞬态传导抗扰度系统期间核查案例

B2.1 参考资料

ISO 7637-2:2004、ISO 7637-2:2011 、GB/T 21437.2-2021

B2.2 使用仪器

设备名称	型 号
脉冲信号发生器	NSG5500
脉冲信号发生器	NSG5600
线性模拟电源	PA5840
汽车瞬变脉冲干扰模拟器	UCS 200N100
小型抛负载干扰模拟器	LD 200N
示波器	RTO2024
示波器	TDS3052C

B2.3 核查周期

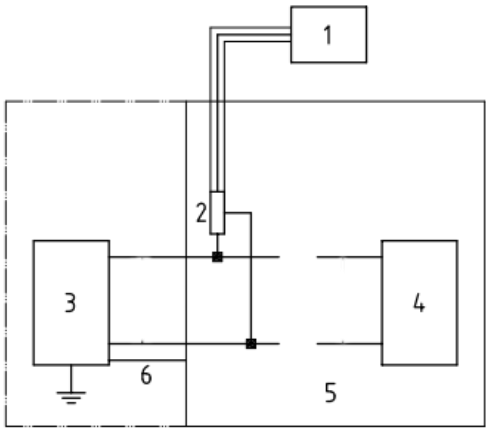
- 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 维修或搬迁后等。

B2.4 测试要求

- 环境温度 15 °C~35 °C；
- 相对湿度 30%-60%；
- 大气压值 86 kPa~106 kPa。

B2.5 核查步骤

- 布置图



注:1. 示波器 2. 电压探头 3. 脉冲发生器 4. DUT 5. 接地平板 6. 仪器接地

- b) 核查步骤
- 1) 按照原理图连接脉冲发生器输出到示波器;
 - 2) 通过测试软件设置输出脉冲参数 (参数大小依据 ISO7637-2:2004 Annex A), 等级 4;
 - 3) 脉冲发生器输出波形, 示波器采集脉冲。比较实际采集脉冲波形参数是否在要求范围以内。

B2.6 核查准则

- a) 用示波器抓取各类脉冲的波形, 读取波形的幅值 U_s 、上升/下降时间 t_r/t_f 、宽度 t_d 。将读取结果与标准比较, 若实际采集脉冲波形参数在标准要求范围以内, 则系统核查通过。若结果差异超出以下表中要求则认为核查结果异常, 呈报实验室处理;

以 12 V 系统为例, 空载核查技术要求如下:

Pulse	U_s	T_r	T_d
1	-100 V $\pm$ 10 V	1(-0.5) μ s	2000 μ s $\pm$ 400 μ s
2a	+50 V $\pm$ 5 V	1(-0.5) μ s	50 μ s $\pm$ 10 μ s
2b	+10 V $\pm$ 1 V	1 ms $\pm$ 0.5 ms	0.2 s
3a	-200 V $\pm$ 20 V	5 ns $\pm$ 1.5 ns	150 ns $\pm$ 45 ns
3b	+200 V $\pm$ 20 V	5 ns $\pm$ 1.5 ns	150 ns $\pm$ 45 ns
4	+12 V $\pm$ 1 V (-6 V $\pm$ 0.5 V / -5 V $\pm$ 0.5 V)	$\leq$ 50 ms	/
5a	+100 V $\pm$ 10 V	10 ms(-5/+0) ms	400 ms $\pm$ 80 ms

- b) 以 12 V 系统为例, 带载核查技术要求如下:

Pulse	U_s	T_r	T_d	负载阻值
1	-50 V $\pm$ 10 V	-	1500 μ s $\pm$ 300 μ s	10 Ω

Pulse	Us	Tr	Td	负载阻值
2a	+25 V±5 V	-	12 μs±2.4 μs	2 Ω
2b	+10 V±1 V	1 ms±0.5 ms	0.2 s	0.5 Ω
3a	+100 V±20 V	5 ns±1.5 ns	150 ns±45 ns	50 Ω
3b	+100 V±20 V	5 ns±1.5 ns	150 ns±45 ns	50 Ω
5a	+50 V±10 V	-	200 ms±40 ms	2 Ω

c) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

B2.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

B2.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



B3 汽车辐射抗扰度系统期间核查案例

B3.1 参考资料

GB/T 33014.2-2016、ISO 11452-2:2019、ISO11452-9:2021

B3.2 使用仪器

设备名称	型 号
信号发生器	SMB 100A
功率计	NRP2
功率放大器	CBA 1G-1000
功率放大器	BBA150 A125
功率放大器	AS0102/4-200
功率放大器	BBA150 BC1000
双锥天线	HBA-2030
对数周期天线	STLP9128E
低频喇叭天线	3106B
高增益喇叭天线	BBHA9120J
高增益喇叭天线	AT4002A
雷达波天线	QH1RF10
雷达波天线	QSH6B20WA
手持天线	SBA9113
手持天线	SBA9119
手持天线	EMC-28/146/155/165
场强探头	HI-6105
计算机/辐射抗扰度测试软件	EMC32

B3.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

B3.4 测试要求

- a) 环境温度 15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度 10%-75%;
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

B3.5 核查步骤

- a) 将场强探头正确连接后放置在测试桌面上对应的低频和高频两个校准位置，并垫高 15 cm；雷达波根据对应 GM 的标准进行校准；手持天线放在自由场中进行校准不需要场强探头；
- b) 将对应天线放在其中心距离探头 1 m 的位置；
- c) 检验布置，确认无误后使暗室达到完全闭合状态；
- d) 打开 EMC32 软件中校准模板进行对应的校准，完成后检查软件是否提示不成功，若提示则校准失败，若未提示，保存功放输出前向功率，场强探头读值，取垂直极化，手持天线取信号源输出，与第一次正确校准所保存的数据进行比较，空间辐射抗扰取 100 MHz、200 MHz、300 MHz、400 MHz、500 MHz、600 MHz、700 MHz、800 MHz、900 MHz、1000 MHz、1300 MHz、1500 MHz、1700 MHz、2000 MHz、2300 MHz、2500 MHz、2700 MHz、3000 MHz、3500 MHz、4000 MHz、4500 MHz、5000 MHz、5500 MHz、6000 MHz 频点，雷达波取 1200 MHz、1300 MHz、1400 MHz、2700 MHz、2800 MHz、2900 MHz、3000 MHz、3100 MHz 频点，手持天线取 28 MHz、146 MHz、150 MHz、160 MHz、174 MHz、380 MHz、400 MHz、460 MHz、800 MHz、900 MHz、1700 MHz、1900 MHz、2400 MHz、2500 MHz、5800 MHz 频点。

B3.6 核查准则

- a) 若值在 $\pm 10\%$ 内则判定系统正常，若不是则判定系统存在问题，需进行系统状况排查，再次确认后立刻通知组长确认情况并进行后续处理；
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

B3.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

B3.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

B4 汽车辐射发射系统期间核查案例

B4.1 参考资料

GB/T 18655-2018、CISPR 25: 2021

B4.2 使用仪器

设备名称	型 号
测量接收机	ESR7
杆天线	HFH2-Z6E
双锥天线	VHBB9124
双锥天线	HK116
对数周期天线	VULP9118A
对数周期天线	HL223
双脊喇叭天线	BBHA9120D
前置放大器	310
前置放大器	SCU01F
前置放大器	SCU08F2
前置放大器	SCU18
汽车单线网络	NNBM8126 FHYB
人工电源网络	ESH3-Z6
梳状波发生器	CGC-510
梳状波发生器	CGO-515
梳状波发生器	CGO-5100A

B4.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
- 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
- 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；

3) 维修或搬迁后等。

B4.4 测试要求

- a) 环境温度 15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度 20%-80%;
- c) 大气压值 86 kPa~106kPa。

B4.5 核查步骤

- a) 打开 ESU 40 接收机, 将线缆插上对应端口(0.15 MHz-1 GHz 接 2 端口, 1 GHz 以上接 1 端口);
- b) 将梳状波发生器放在测试桌面边缘的中心, 用绝缘泡沫垫高 10 cm, 设置梳状波发生器步进参数(0.15 MHz-30 MHz: 100 kHz; 30 MHz-1000 MHz: 5 MHz; 1000 MHz 以上: 默认), 并打开电源, 天线放置在距离梳状波发生器中心 1 m 的固定位置, 注意不需要连接前置放大器;
- c) 使用 EMC32 软件选择模板进行测试, 扫描垂直极化 PK、AV 曲线并记录, 与参考波形数据进行比较, 取 1 MHz、5 MHz、10 MHz、30 MHz、50 MHz、100 MHz、200 MHz、300 MHz、450 MHz、700 MHz、900 MHz、1000 MHz、1500 MHz、2000 MHz、2500 MHz、3000 MHz、3500 MHz、4000 MHz、4500 MHz、5000 MHz、5500 MHz、6000 MHz 频点的 PK 值数据。

B4.6 核查准则

- a) 将测量的 QP 和 AV 值与初次扫描的频点进行对比, 记录结果, 测试结束后将测试结果与参考值进行比较。根据该测试系统的不确定度评定结果值进行确认范围, 一般确认值不超过±3 dB 范围内。若超出±3 dB 须立即停止测试, 并呈报实验室处理;

注: 参考值可以来源于参考样品验证后的出厂赋值、可以来源于实验室自身多人多次分别测试数据的平均值。

- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》, 查找原因, 采取相应的措施。

B4.7 注意事项

- a) 不需要连接前置放大器;
- b) 确保暗室中除设备用电以外均断电。

B4.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

B5 汽车低频磁场抗扰度系统期间核查案例

B5.1 参考资料

ISO 11452-1:2015、ISO 11452-8:2007、ISO 11452-8:2015

B5.2 使用仪器

设备名称	型 号
函数发生器	HMF2525
音频功率放大器	7224
功率放大器	BBA150
辐射环天线	9230-1
电流探头	F-10A
50 Ω 负载	25-T-MIN
校准环天线	9229-1
汽车单线网络	NNHV8123-400
人工电源网络	ESH3-Z6
电阻	R234
伏特计	URE3
高斯计	425-HMMA-2504-VR

B5.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

B5.4 测试要求

- a) 环境温度 15 $^{\circ}\text{C}$ ~35 $^{\circ}\text{C}$ ；
- b) 相对湿度 10%-75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

B5.5 核查步骤

- a) 将磁场探头和校准件正确连接后放置在测试桌面上；

- b) 打开 EMC32 软件中校准模板进行对应的校准，完成后检查软件是否提示不成功，若提示则校准失败；若未提示，保存信号源输出，校准件读值，与第一次正确校准所保存的数据进行比较，取 0 Hz（使用高斯计校准）、100 Hz、200 Hz、300 Hz、400 Hz、500 Hz、600 Hz、700 Hz、800 Hz、900 Hz、1000 Hz、3 kHz、5 kHz、7 kHz、10 kHz、30 kHz、50 kHz、70 kHz、100 kHz、300 kHz、500 kHz、700 kHz、1 MHz 频点。

B5.6 核查准则

- a) 若值在 $\pm 10\%$ 内则判定系统正常，若不是则判定系统存在问题，需进行系统状况排查，再次确认后立刻通知组长确认情况并进行后续处理；
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

B5.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

B5.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。



B6 汽车低频磁场发射系统期间核查案例

B6.1 参考资料

8888621495-2

B6.2 使用仪器

设备名称	型 号
函数发生器	HMF2525
信号发生器	SBA100A
辐射环天线	9230-1
电流注入探头	CIP9136A
功率放大器	NTWPAS-10K04200 E
音频功率放大器	7224
近场探头	HFRAE 5163
环天线	HZ-10
接收机	ESR 7
示波器	RTO1022
电阻	R234

B6.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

B6.4 测试要求

- a) 环境温度 15 ℃~35 ℃；
- b) 相对湿度 10%-75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

B6.5 核查步骤

- a) 校准频率 1 Hz-300 kHz 将函数发生器和音频功率放大器、辐射环天线正确连接；

- b) 同理校准频率 300 kHz-400 MHz 将信号发生器和功率放大器、电流注入探头正确连接；
- c) 将近场探头/环天线距离辐射环天线/电流注入探头 7 cm 平行放置后，按校准频率打开接收机/示波器；
- d) 使用 EMC32 软件选择模板进行测试，手动设置信号发生器输出信号，频率为 1 Hz、2 Hz、5 Hz、7 Hz、10 Hz、100 Hz、200 Hz、500 Hz、700 Hz、1 kHz、2 kHz、5 kHz、10 kHz、100 kHz、200 kHz、500 kHz、700 kHz、1 MHz、2 MHz、5 MHz、7 MHz、10 MHz、20 MHz、50 MHz、70 MHz、100 MHz、150 MHz、200 MHz、250 MHz、300 MHz、350 MHz、400 MHz，信号电平为-20 dBm，利用接收机和示波器测量相对频点读值，与参考波形数据进行比较。

B6.6 核查准则

- a) 将测量的 QP 和 AV 值与初次扫描的频点进行对比，记录结果，测试结束后将测试结果与参考值进行比较。根据该测试系统的不确定度评定结果值进行确认范围，一般确认值不超过 ± 3 dB 范围内。若超出 ± 3 dB 须立即停止测试，并呈报实验室处理；

注：参考值可以来源于参考样品验证后的出厂赋值、可以来源于实验室自身多人多次分别测试数据的平均值。

- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

B6.7 注意事项

- a) 确认暗室中是否除设备用电以外均断电；
- b) 暗室有通向暗室外的截止波导孔，确认其中是否填充铜网；
- c) 确认暗室中是否有从暗室外通进来的长的导线。

B6.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

B7 汽车大电流注入设备期间核查案例

B7.1 参考资料

ISO 11452-4:2005、ISO 11452-4:2011、GB/T 33014.4-2016

B7.2 使用仪器

设备名称	型 号/厂家
信号发生器	SMB 100A
功率计	PH2000
功率放大器	75A400
功率放大器	BBA150
功率探头	NRP6
电磁注入钳	F-120-6A
电磁注入钳	CIP 9136A
注入探头校准夹具	FCC-BCICF-4
EMI 测试接收机	ESR3

B7.3 核查周期

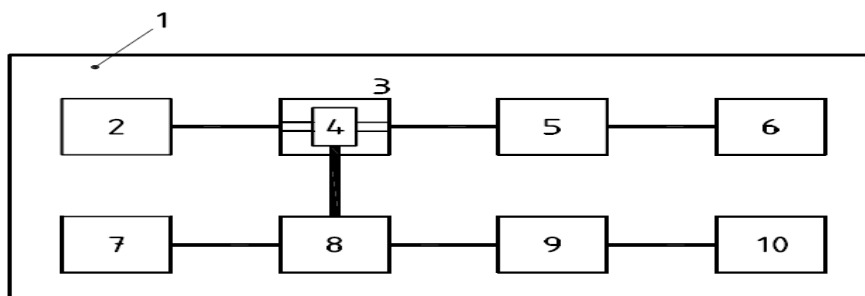
- 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备提出怀疑时；
 - 维修或搬迁后等。

B7.4 测试要求

- 环境温度 15 °C~30 °C；
- 相对湿度 30%-60%；
- 大气压值 86 kPa~106 kPa。

B7.5 核查步骤

- 布置图



1-屏蔽室 2-50 欧姆负载 3-校准装置 4-注入钳 5-50 欧姆衰减 6-功率计 7-功率计 8-定向耦合器 9-功率放大器 10-信号发生器

b) 核查步骤

按照 ISO11452-1 的校准步进和驻留时间对测试软件进行设置，校准目标电流设置 200 mA，分别测试 1 MHz、2 MHz、3 MHz、4 MHz、5 MHz、6 MHz、7 MHz、8 MHz、9 MHz、10 MHz、20 MHz、30 MHz、40 MHz、50 MHz、60 MHz、70 MHz、80 MHz、90 MHz、100 MHz、120 MHz、140 MHz、160 MHz、180 MHz、200 MHz、230 MHz、250 MHz、270 MHz、300 MHz、330 MHz、350 MHz、370 MHz、400 MHz，记录前向功率。

B7.6 核查准则

- a) 与第一次正确校准所保存的数据进行比较，若值在 $\pm 10\%$ 内则判定系统正常，若不是则判定系统存在问题，需进行系统状况排查，再次确认后立刻通知组长确认情况并进行后续处理；
- b) 启动《不符合检测工作的控制程序》，查找原因，采取相应的措施。

B7.7 注意事项

- a) 确认暗室中是否除设备用电以外均断电；
- b) 暗室有通向暗室外的截止波导孔，确认其中是否填充铜网；
- c) 确认暗室中是否有从暗室外通进来的长的导线。

B7.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

附录 C 专用电子、电气和机电设备及系统领域 EMC 期间核
查的典型案例

C1 CE101 25Hz~10kHz 电源线传导发射测试的期间核查案例

C1.1 参考资料

GJB 151B-2013

C1.2 使用仪器

名称	型号
EMI 接收机	ESR3
电流探头	F-10A
1 Ω 电阻	9224-1.0
信号发生器	HMF2525
示波器	RTO2012

C1.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行。
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

C1.4 测试要求

- a) 环境温度 15 °C~35 °C；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

C1.5 核查步骤

- a) 布置图

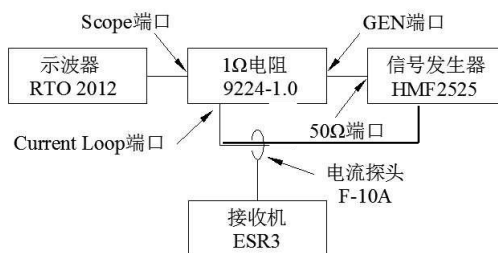


图 C1.1 核查布置图

b) 校验步骤

- 1) 根据上图进行布置；
- 2) 分别将 1 kHz、3 kHz 和 10 kHz 检验信号施加到电流探头，信号电平至少低于限值 6 dB；
- 3) 用示波器和电阻器测量电流电平，同时检查电流波形是否是正弦波；
- 4) 将示波器设置为高输入阻抗，按正常数据扫描方式扫描，确定测量值在示波器电流测量值的 ± 3 dB 范围之内。

C1.6 核查准则

测试结果偏差值不超过 ± 3 dB，且电流波形为正弦值，则该系统运行正常，该被核查系统合格。

C1.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

C1.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

C2 CE102 10kHz~10MHz 电源线传导发射测试的期间核查案例

C2.1 参考资料

GJB 151B-2013

C2.2 使用仪器

名称	型号
人工电源网络	9331-50-PJ-200-N
EMI 接收机	ESR3
信号发生器	SMB100A
示波器	RTO 2012
衰减器	10-A-MFN20
T 型同轴连接器	50 Ω

C2.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

C2.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

C2.5 核查步骤

- a) 布置图

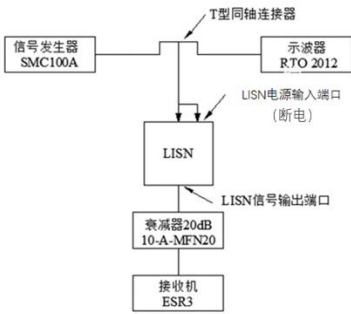


图 C2.1 CE102 测试系统核查配置图

b) 核查步骤

- 1) 信号发生器 $50\ \Omega$ 输出端经过“T”型转接头接到 AMN 的电源输出端；示波器的 CH1 通道接至“T”型转接头；
- 2) 20 dB 衰减器一端接 AMN 信号输出端口，另一端接接收机；
- 3) 在频率为 10 kHz 时，校验电平至少低于限值 6 dB，即校验值为 $94-6=88\ \text{dB}\mu\text{V}$ ；
- 4) 对应 $50\ \Omega$ 的系统（此时图中 T 型连接器不接 AMN），用 EMC32 软件进行单位计算可得到示波器(50 欧姆)的均方根指示值为 25.11 mV；
- 5) 调节信号发生器，输入频率 10 kHz，逐渐增加电平，使示波器的均方根指示值为 25.11 mV，记录此时信号发生器的输出值；
- 6) 以此类推在频率为 100 kHz 时，示波器的均方根指示值为 2.511 mV，记录此时信号发生器的输出值；
- 7) 以同样上述步骤重复进行频率为 2 MHz、10 MHz 时的信号发生器的输出值；
- 8) 测量接收机设置高输入阻抗（AC 耦合），按正常数据扫描方式扫描，确定测量值在示波器电压测量值的 $\pm 3\ \text{dB}$ 范围之内。

C2.6 核查准则

频率为 10 kHz、100 kHz、2 MHz、10 MHz 时注入电平在 $\pm 3\ \text{dB}$ 以内，且电压波形为正弦波，则说明校验合格。

C2.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

C2.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中。

C3 CS101 25Hz~150kHz 电源线传导敏感度测试的期间核查案例

C3.1 参考资料

GJB 151B-2013

C3.2 使用仪器

仪器名称	型号
函数发生器	HMF2525
音频功率放大器	7224
示波器	RTO 2012
耦合变压器	6220-1A
穿心电容	6512-106R
穿心电容	9133-1
穿心电容	9146-1
电阻器	9225-0.5

C3.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

C3.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

C3.5 核查步骤

- a) 布置图

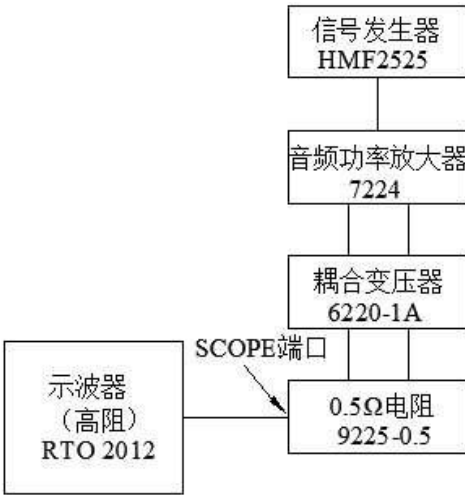


图 C3.1 CS101 核查配置

b) 核查步骤

- 1) 将信号发生器调到最低测试频率（例如 25 Hz），功率放大器调到最小；
- 2) 增加信号电平直到示波器指示电压对应图 C3.2 中限值规定的最大功率（对应此时功放调至 80%），检查示波器输出波形是否为正弦波；
- 3) 记录信号发生器的设置值；
- 4) 在要求的频率范围内扫描，记录维持功率限值所需的信号发生器设置值、功放的设置值，该值为校验功率值。

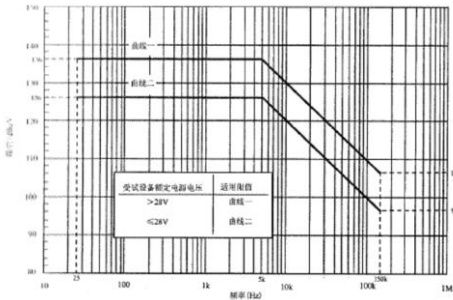


图 C3.2 CS101 电压限值

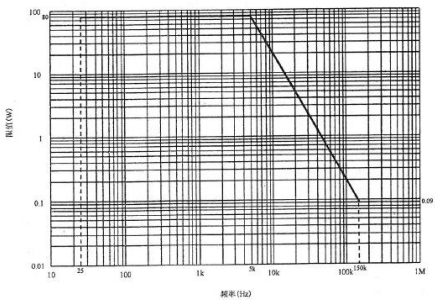


图 C3.3 CS101 功率限值

C3.6 核查准则

以测量系统经过计量后的首次核查记录的测量值（或邻近一段时间的统计值）作为参考值，将测量结果与参考值进行比较，确认是否在实验室的规定值范围内，确认示波器输出波形是否为正弦波。

C3.7 注意事项

进行核查时功率放大器需要从最小开始调，调至 80%。测试结束需要及时关闭功率放大器。

C3.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中



C4 CS106 电源线尖峰信号传导敏感度测试的期间核查案例

C4.1 参考资料

GJB 151B-2013

C4.2 使用仪器

名称	型号
尖峰信号发生器	2854-1
示波器	RTO 2012
差分探头	SI-9010
5 Ω 无感电阻	/

C4.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

C4.4 测试要求

- a) 环境温度 15 ℃~35 ℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

C4.5 核查步骤

- a) 布置图

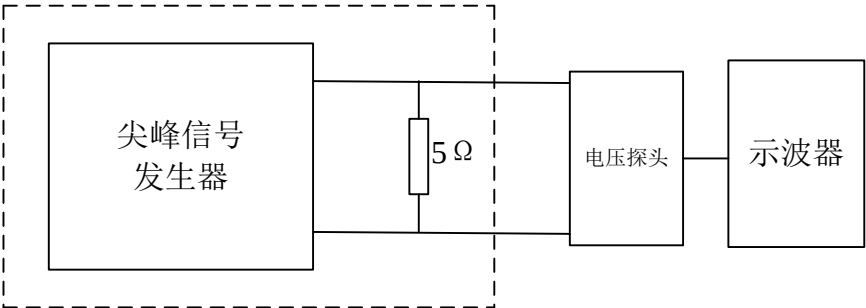


图 C4.1 CS106 核查配置

- b) 核查步骤

- 1)

尖峰信号发生器的串联输出端与 $5\ \Omega$ 无感电阻相连，按仪器说明书要求预热，并确保连接牢靠；
- 2)

设置尖峰信号发生器的脉冲重复频率；
- 3)

适当调节示波器以适应被测信号正常显示；
- 4)

设置尖峰信号发生器的输出为最小，逐渐加大尖峰信号发生器输出，直到尖峰信号发生器达到实验室在用的 $400\ \text{V}$ 峰值试验电压的校验值（尖峰信号发生器送校并确认后，试验室进行系统校验时所确定的尖峰信号发生器的设置值）。

C4.6 核查准则

确认测量值与标准要求的偏差是否在实验室的规定值范围内；确认尖峰信号发生器的核查参数是否在表 C4.1 规定的范围内。

表 C4.1

核查参数	标准值
峰值电压 V_p	$400\ \text{V}$
t_r 上升时间	$1.5\ \mu\text{s} \pm 0.5\ \mu\text{s}$
t_f 下降时间	$3.5\ \mu\text{s} \pm 0.5\ \mu\text{s}$
t_d 脉宽	$5.0\ (1 \pm 22\%)\ \mu\text{s}$
V_s 过冲电压	$\leq 30\% V_p$
t_s	$\leq 20\ \mu\text{s}$

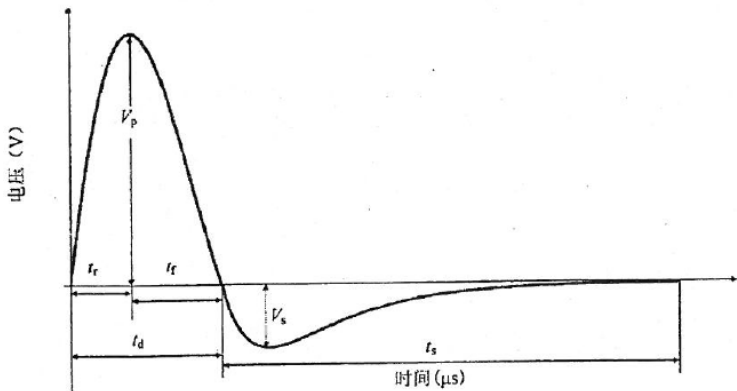


图 C4.2 测试 CS106 波形

C4.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

C4.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表中

C5 CS116 10kHz~100MHz 电缆和电源线阻尼正弦瞬态传导敏感度测试的期间核查案例

C5.1 参考资料

GJB 151B-2013

C5.2 使用仪器

名称	型号
阻尼正弦信号源	9354-1
测试用校准装置	9125-1
注入探头	9144-1N
示波器	RTO 2012
50 Ω 负载	T203
40dB 衰减器	40dB

C5.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：
 - 1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；
 - 2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；
 - 3) 维修或搬迁后等。

C5.4 测试要求

- a) 环境温度 15 °C~35 °C；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

C5.5 核查步骤

- a) 布置图

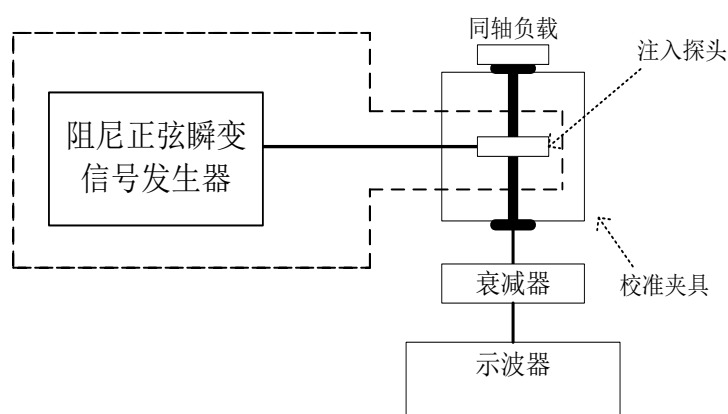


图 C5.1 CS116 核查配置

b) 核查步骤

- 1) 根据上图进行布置，设置示波器输入阻抗为 $50\ \Omega$ ，按仪器说明书要求预热，并确保连接牢靠；
- 2) 将阻尼正弦瞬态信号发生器为正极性脉冲输出，频率设置为 $10\ \text{kHz}$ ；
- 3) 逐渐加大阻尼正弦瞬态发生器信号幅度直至实验室校验设定值（送校并确认后，实验室系统校验时所确定的发生器设置值）；
- 4) 记录峰值电流和波形；
- 5) 确认波形满足要求；
- 6) 至少对 $0.01\ \text{MHz}$ 、 $0.1\ \text{MHz}$ 、 $1\ \text{MHz}$ 、 $10\ \text{MHz}$ 、 $30\ \text{MHz}$ 和 $100\ \text{MHz}$ 频率点上进行校验；

C5.6 核查准则

确认测量值与标准要求的偏差是否在实验室的规定值范围内；确认示波器输出的波形是否满足标准规定。

C5.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电，是否处于仪器的额定电压。

C5.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表。

C6 RE102 10kHz~18GHz 电场辐射发射测试的期间核查案例

C6.1 参考资料

GJB 151B-2013

C6.2 使用仪器

名称	型号
EMI 接收机	ESU 40
信号发生器	SMB100A

C6.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：

1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；

2) 在试验过程中，发现数据可疑，对仪器设备准确性或稳定性存疑时；

3) 维修或搬迁后等。

C6.4 测试要求

- a) 环境温度 15℃~35℃；
- b) 相对湿度 25%~75%；
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

C6.5 核查步骤

- a) 布置图

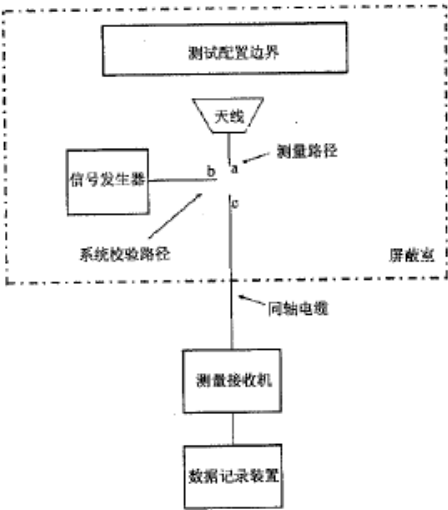


图 C6.1 RE102 核查配置

b) 核查步骤

- 1) 在系统校验路径，在天线的最高使用频点，对从天线到数据输出装置的整个测试系统进行评估。对使用无源匹配网络的杆天线，在每个频段的中心频率进行评估。对有源杆天线，在最低频率、中心频率及最高测试频率上进行评估；
 - i. 施加校验信号到天线连接点处的同轴电缆上，其电平低于限值与天线系数的差值至少 6 dB；
 - ii. 对 104 cm 杆天线，卸掉拉杆、通过连接到杆天线基座的 10 pF 电容器向天线匹配网络施加信号，不得使用任何校准夹具或注入网络；
 - iii. 测量接收机按正常数据扫描方式扫描，确认测量值在注入信号电平的 ± 3 dB 范围内。
- 2) 验证天线处于正常工作状态
 - i. 在每种天线的最高使用频率点上使用天线或短棒辐射器辐射信号；
 - ii. 将测量接收机调谐到施加信号频率上，检查接收到的信号是否合适。

C6.6 核查准则

测试结果与参考值进行比较。根据该测试系统的不确定度评定结果值进行确认范围，一般确认值不超过 ± 3 dB 范围内。若超出 ± 3 dB 须立即停止测试，并呈报实验室处理；不超过 ± 3 dB，则该系统运行正常，该被核查系统合格。

C6.7 注意事项

使用前不得使用任何校准夹具或注入网络；连接线长度不超过 5 cm。

C6.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表。

C7 RS103 10kHz~18GHz 电磁辐射敏感度测试的期间核查案例

C7.1 参考资料

GJB 151B-2013

C7.2 使用仪器

名称	型号
信号发生器	SMB100A
信号发生器	SMB100A
功率放大器	CBA1G-1000
功率放大器	AS0104-400/200
功率放大器	BBL200-A
功率放大器	200T4G8
功率放大器	300T7Z5G18
大功率负载	8921
大功率负载	BCT 0218-500-M
功率计	NRP2
功率计	NRP2
功率计	N1914A
场强探头	HI-6122
场强探头	HI-6153
门天线	ATP10K100MM2
对数周期天线	VHBD9134-4
对数周期天线	STLP9128E
喇叭天线	AT4002A
喇叭天线	HA9251-48
喇叭天线	750-442EM-NF

C7.3 核查周期

- a) 两次校准周期之间进行核查，年初制定期间核查工作计划，正常情况下按计划进行；
- b) 出现以下情况，应考虑进行期间核查：

1) 使用环境条件发生变化，如温度、湿度变化较大，有可能影响仪器准确性；

- 2) 在试验过程中,发现数据可疑,对仪器设备准确性或稳定性存疑时;
- 3) 维修或搬迁后等。

C7.4 测试要求

- a) 环境温度 15 °C~35 °C;
- b) 相对湿度 25%~75%;
- c) 大气压值 86 kPa~106 kPa。

C7.5 核查步骤

- a) 布置图

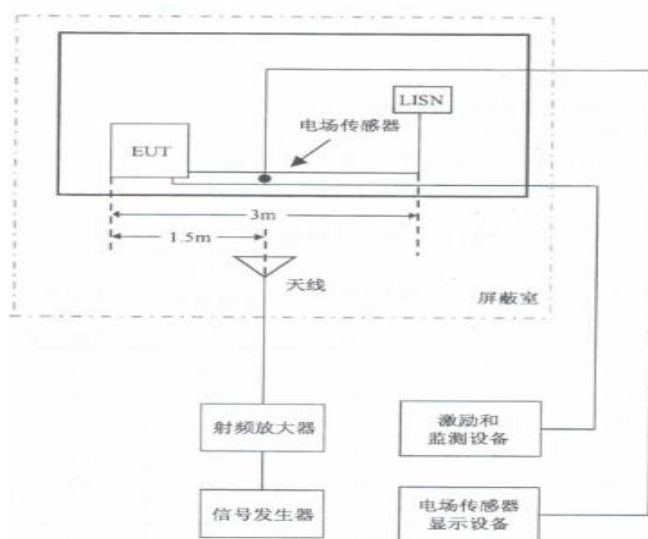


图 C7.1 RS103 核查配置

- b) 核查步骤

电场传感器法: 记录 EUT 的辐射发射在电场传感器显示器上显示的幅度, 必要时改变电场传感器的位置, 直到该幅度小于测试场强限值的 10%。

C7.6 核查准则

以测量系统经过计量后的首次核查记录的测量值(或邻近一段时间的统计值)作为参考值, 将场强测量结果与参考值进行比较, 确认是否在 ± 3 dB 或者实验室的规定值范围内。

C7.7 注意事项

使用前先检查仪器电源是否通电, 是否处于仪器的额定电压。

C7.8 结果记录

核查结果填写在设备仪器期间核查记录表。