

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2583.14-2013

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和 测量方法

第 14 部分 LTE 用户设备及其辅助设备

Requirements and measurement methods of electromagnetic
compatibility for cellular mobile telecommunications equipment
Part 14: LTE user equipment and ancillary equipment

2013-07-22 发布

2013-07-22 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	2
3.1 术语和定义	2
3.2 缩略语	4
4 试验条件	5
4.1 通用条件	5
4.2 试验布置	5
4.3 收信机的窄带响应	7
4.4 免测频段	7
5 性能评估方法	7
5.1 总则	7
5.2 可以建立连续通信连接的EUT	7
5.3 不能建立连续通信连接的EUT	7
5.4 只能提供非连续通信链路的EUT（分组数据/传输）	7
5.5 评估辅助设备适用的方法	7
5.6 EUT的分类	8
6 性能判据	8
6.1 通则	8
6.2 性能判据A（持续现象）	8
6.3 性能判据B（瞬态现象）	8
6.4 性能判据C（间断现象）	8
7 适用性	9
7.1 骚扰测量	9
7.2 抗扰度试验	9
8 骚扰测量方法和限值	9
8.1 辐射杂散（机箱端口）	9
8.2 辐射连续骚扰（辅助设备的机箱端口）	10
8.3 传导连续骚扰（直流电源输入/输出端口）	11
8.4 传导连续骚扰（交流电源输入/输出端口）	11
8.5 传导连续骚扰（电信端口）	12
8.6 谐波电流（AC电源输入端口）	12

8.7	电压波动和闪烁 (AC电源输入端口)	12
8.8	瞬态传导骚扰 (DC电源输入\输出端口)	12
9	抗扰度试验的方法和等级	13
9.1	辐射骚扰抗扰度测试 (80MHz~2700MHz)	13
9.2	静电放电抗扰度测试	13
9.3	电快速瞬变脉冲群抗扰度测试	13
9.4	射频场感应的传导骚扰抗扰度 (0.15MHz~80MHz)	13
9.5	瞬变和浪涌抗扰度测试 (车载环境)	14
9.6	电压暂降和短时中断抗扰度测试	14
9.7	浪涌 (冲击) 抗扰度测试	16
9.8	工频磁场抗扰度试验	16
附录A (规范性附录)	语音呼叫的性能测试方法——音频突破	17
附录B (规范性附录)	数据传输的性能测试——吞吐量百分比	19

www.docin.com

前 言

本部分是《蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法》系列标准的第14部分，该系列标准包括以下部分：

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第1部分：基站及其辅助设备的通用要求

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第2部分：用户设备及其辅助设备的通用要求

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第3部分：多系统基站及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第4部分：多模终端及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第5部分：900/1800MHz TDMA基站及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第6部分：900/1800MHz TDMA用户设备及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第7部分：2GHz TD-SCDMA基站及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第8部分：2GHz TD-SCDMA用户设备及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第9部分：2GHz WCDMA基站及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第10部分：2GHz WCDMA用户设备及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第11部分：800MHz/2GHz cdma2000基站及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第12部分：800MHz/2GHz cdma2000用户设备及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第13部分：LTE 基站及其辅助设备

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法 第14部分：LTE 用户设备及其辅助设备

本部分主要参考了ETSI TS 136.124《LTE；演进的通用陆地无线接入（E-UTRA）；移动终端及其辅助设备的电磁兼容性要求》进行制订。

本部分由中国通信标准化协会提出并归口。

本部分起草单位：工业和信息化部电信研究院、中兴通讯股份有限公司、华为技术有限公司、上海贝尔股份有限公司、南京爱立信熊猫通信有限公司。

本部分主要起草人：王洪博、杨 军、屈鹏飞、张兴海、谢玉明、孙 倩、张 科、陈为群。

蜂窝式移动通信设备电磁兼容性能要求和测量方法

第 14 部分：LTE 用户设备及其辅助设备

1 范围

本部分规定了LTE数字移动通信系统用户设备及其辅助设备的电磁兼容性要求，包括限值、性能判据和测量方法等。

本部分适用LTE数字移动通信系统的用户设备设备及其辅助设备。

2 规范性引用文件

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，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB 9254-2008	信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
GB 17625.1	低压电气及电子设备发出的谐波电流限值（设备每相输入电流 $\leq 16\text{A}$ ）
GB 17625.2	电磁兼容 限值对额定电流不大于16A的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限制
GB/T 17626.2	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
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
GB/T 17626.8	电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.11	电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
GB/T 17626.29	电磁兼容 试验和测量技术 直流电源输入端口电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
GB/T 21437.2	道路车辆 由传导和耦合引起的电骚扰 第2部分：沿电源线的电瞬态传导
GB/T 22451	无线通信设备电磁兼容性要求和测量方法 第1部分：通用要求
GB/T 6113.104-2008	无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第1-4部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 辅助设备 辐射骚扰
YD/T 1483	无线电设备杂散发射技术要求和测量方法
YD/T 1484	移动台空间射频辐射功率和接收机性能测试方法
3GPP TS 36.101	Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) ; User Equipment (UE) radio transmission and reception 演进的通用陆地无线接入（E-UTRA）；用户设备（UE）无线电发射和接收
3GPP TS 36.508	Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN) ; Common test environments for User Equipment (UE) conformance testing

	演进的通用陆地无线接入 (E-UTRA) 和演进的通用陆地无线接入网 (E-UTRAN); 用户设备 (UE) 一致性测试通用测试环境
3GPP TS 36.509	Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Terminal logical test interface; Special conformance testing functions".
	演进通用陆地无线接入 (E-UTRA) 和演进的通用陆地无线接入网 (E-UTRAN); 用户设备 (UE) 特殊一致性测试功能
ITU-T R P.64	Telephone transmission quality, Telephone installations, Local line networks, Objective electro-acoustical measurements. Determination of sensitivity/frequency characteristics of local telephone systems
	电话传输质量, 电话设施, 本地网, 客观电声测量方法。本地电话系统灵敏度/频率特性的测定

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件:

3.1.1

辅助设备 Ancillary Equipment

与无线通信设备连接使用的设备, 且同时满足下列条件:

- a) 与无线通信设备相连, 以提供额外的操作和/或控制特性。例如: 把控制延伸到其他位置。
- b) 独立于无线通信设备之外使用就不能提供单独的用户功能。
- c) 所连接的无线通信设备在无此辅助设备时仍能进行发射和/或接收等预定的操作。(即辅助设备不是主设备基本功能的子单元。

3.1.2

平均功率 Average Power

在确定时隙内发信机所获得的平均输出功率, 其中包括当发送时隙处于最大功率设置时, 在规定时间内间隔内 (包括没有信号发送时) 获得的平均发送输出功率。

3.1.3

小区驻留 Camped on a Cell

用户设备处于空闲状态, 且已经完成了对小区的选择和重选择过程。用户设备能监控系统信息和寻呼信息。通常情况下由于服务范围有限, 公众陆地移动通信网 (PLMN) 可能察觉不到该用户设备的存在。

3.1.4

信道带宽 Channel Bandwidth

在蜂窝的上行链路和下行链路中配置了 E-UTRA 单载波的传输带宽。信道带宽单位是 MHz, 为发信机和收信机的射频设备提供参考。

3.1.5

持续骚扰 Continuous Disturbance

对某一特定设备造成的效应不能明确区别为一系列效应的电磁骚扰。

3.1.6

数据应用辅助设备 Data Application Ancillary

通过用户设备访问通用移动通信系统（UMTS）从而能够提供发送接收数据的辅助设备。

3.1.7

机箱端口 Enclosure Port

设备的物理边界，电磁场通过该边界辐射或侵入。插件的物理边界由宿主单元定义。

3.1.8

主机设备 Host Equipment

不需要连接无线通信设备就可以完整运行功能的任何设备。无线通信设备只是提供额外功能。

3.1.9

终端用户数据 End-User Data

制造商为数据传送测试所定义的数据模式。代表受试设备的用户典型应用特征（例如图像，视频，文档和信息等）。

3.1.10

空闲模式 Idle Mode

用户设备处于开启状态但没有建立无线资源控制连接。

3.1.11

端口 Port

指定设备（装置）与外部电磁环境之间的特定接口如图 1 所示。



图1 端口示例

3.1.12

一体化天线 Integral Antenna

该类天线设计为不适用额外连接器与无线通信设备相连且天线是设备的一部分。一体化天线对于设备可以是内置的或外置的。对于这类设备，天线端口和机箱端口是等同的。

3.1.13

最大吞吐量 Maximum Throughput

对于参考测试信道在单位时间内成功地传送数据的最大数量（以比特、字节、分组等为单位测量）。

3.1.14

必要带宽 Necessary Bandwidth

对于一定的辐射，能够保证传输信息速率且满足特定情况下的质量要求时所需要的频率带宽。

3.1.15

带外发射 Out of Band Emissions

于调制过程引起的，处于必要带宽以外的单个频率或多个频率的额外辐射，不包括杂散发射。

注：与中心频率之间距离小于必要带宽250%的辐射都被称为带外辐射。

3.1.16

杂散发射 Spurious Emission

必要带宽以外的单个频率或多个频率上的骚扰，可以分为传导和辐射两种。

3.1.17

电信端口 Telecommunication Port

设备直接与电信网络连接的端口。

3.1.18

吞吐量 Throughput

在特定环境下对于参考测试信道每秒最多能成功接收到的有效数据位。

3.1.19

瞬态骚扰 Transient Phenomena

一个短的时间间隔内的骚扰，不能够分辨为两个连续稳定状态。

3.1.20

业务模式 Traffic Mode

用户设备处于开启状态，且与无线资源控制模块建立了连接。

3.1.21

通用移动通信系统 Universal Mobile Telecommunications System (UMTS)

一种融合了移动蜂窝技术和其他技术的电信系统，是3GPP规范的研究对象。

3.1.22

用户设备 User Equipment (UE)

一个能够通过一个或多个无线接口接入UMTS业务的移动设备实体。在UMTS服务区域中，当接入UMTS服务时，这个实体可以是静止的或者运动的，且同时能服务一个或多个用户。

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本文件：

AC	Alternating Current	交流
BCCH	Broadcast Control Channel	广播控制信道
BS	Base Station	基站
BSS	Base Station System	基站系统
BTS	Base Transceiver Station	基站收发信台
CCCH	Common Control Channel	普通控制信道
CW	Continuous Wave	连续波
DC	Direct Current	直流
DL	Down Link	下行链路（从基站到用户设备）
DTX	Discontinuous Transmission	非连续发射

EMC	ElectroMagnetic Compatibility	电磁兼容性
EPC	Evolved Packet Core	演进的分组核心网
ERP	Ear Reference Point	耳参考点
ESD	Electrostatic discharge	静电放电
EUT	Equipment Under Test	受试设备
FDD	Frequency Division Duplex	频分双工
FRC	Fixed Reference Channel	固定参考信道
LISN	Line Impedance Stabilizing Network	线路阻抗稳定网络
MRP	Mouth Reference Point (artificial head)	嘴参考点 (人工头)
PCCPCH	Primary Common Control Physical Channel	主公共控制物理信道
RF	Radio Frequency	射频
rms	Root mean square	均方根值
RRC	Radio Resource Control	无线资源控制
SS	System Simulator	系统模拟器
SPL	Sound Pressure Level	声压级
TCH	Traffic channel	业务信道
TDD	Time Division Duplex	时分双工
UARFCN	UTRA Absolute Radio Frequency Channel Number	绝对射频信道号
UE	User Equipment	用户设备
UL	Up Link (From UE to BTS)	上行链路 (从用户设备到基站)
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System	通用移动通信系统
UTRA	Universal Terrestrial Radio Access	通用陆地无线接入

4 试验条件

4.1 通用条件

受试设备应在正常试验环境下进行试验。如果试验条件不确定,则制造商应该提供有关受试设备在试验时的湿度、温度和供电电压。这些试验条件应该记录在试验报告中。

当受试设备的天线可拆卸时,除非有特殊规定,应按正常使用时的方式装上天线进行测试。

试验布置应尽可能的接近正常或典型的实际运行状态。

如果EUT是系统的一部分或同辅助设备相连,那么在试验时,EUT应连上最小典型配置的辅助设备,并且与辅助设备相连的端口必须被激活。

在试验中工作模式和配置应准确记录在试验报告中。

如果设备有大量的端口,就必须挑选足够数量的端口以确保能模拟实际情况且不同类型的端口都能被试验。

测试前,EUT应处在最大功率发射状态下,并确认其最大总辐射功率值,测试方法见YD/T 1484,测试结果记录在试验报告中。

4.2 试验布置

射频输入信号频率的选取应当从合适的E-UTRA绝对射频信道号中选取。

可选用一个合适的基站模拟器（本文中亦称作测试系统）来建立通信链路。基站模拟器应置于试验环境之外。

关于通用呼叫建立过程和吞吐量测试回路方案的相关内容详见附录B。

- 设置和发送连续有效的TPC（传输功率控制）命令给用户设备；
- 禁止进行非连续发射；
- 应对上行链路采取功率控制；
- 参考测试信道的发送和/或接收数据速率应该参照3GPP TS 36.101附录C中的参考测量信道和表 7.3.1-1 和表 7.3.1-2里所描述的参数；
- 应采取合适的测试方法来避免干扰信号对测试设备的影响；
- 对于抗扰度测试，为了提供一个稳定的通信链路，有效输入信号应该设置为高于参考灵敏度40 dB 以上；
- 对于发射测试，有效输入信号应该设置为高于参考灵敏度15dB以上，这样才能保证测试接收机的性能不会被强信号所干扰。

当受试设备处于空闲模式时，应满足以下条件：

- 用户设备应当处于小区驻留状态；
 - 用户设备应在测试之前完成位置注册，而不是在测试过程中完成；
 - 用户的相邻小区列表应当为空；
 - 寻呼重复周期和DRX周期应设置为最小值（最短的时间间隔）；
- 抗扰度测试时，需要满足以下试验布置：
- 设备应在常规条件下进行测试；
 - 测试配置应尽可能的接近实际应用；
 - 如果设备是系统的一部分或者连有辅助设备，则可以对接有最小配置辅助设备的受试设备进行测试；
 - 如果设备有很多端口，则应选择一定数量的端口用于模拟实际操作环境来确保满足所有不同类型的终端；

- 测试条件，测试配置和操作模式应记录在测试报告中；
- 普通操作模式下的端口也应连接辅助设备或典型电缆来模拟辅助设备的输入输出特性，射频输入输出端口也应当作为终端进行测试；

—在服务连接器，编程连接器，临时连接器等操作模式下没有连接电缆的端口不能连接其他用于EMC测试的电缆。这些端口应连接电缆或者延长的互连电缆来测试设备，还应采取预防措施来确保受试设备的评估值不会受到这些附加延长电缆的干扰；

—对发信机和收信机测试方法的分别进行说明。但在实际测试中，受试设备的发信机和收信机可以同时以节省时间。

- 抗扰度将通过以下两种模式进行测试：
- 建立了通信链路的模式（业务模式）；
- 空闲模式

抗扰度测试将涉及4.3小节的内容，其测试条件如下所述。

4.3 收信机的窄带响应

收信机和收/发信机在离散频率测试过程中产生的窄带响应通过以下方法来判定：

—在抗扰度测试中，用户设备收信机或测试系统的窄带响应和宽带现象都有可能引起受试设备出现不合格的情况。在此情况下，须作进一步判断；因此，则将测试频点偏置1倍信道带宽，重复测试。

—如果受试设备不合格的情况未消失，则将测试频点偏置2倍信道带宽，重复测试；

—如果信号指标超差随着频率的增加或减少仍然没有消失，则认为是宽带现象，即受试设备未通过测试；

窄带响应应当被忽略。

4.4 免测频段

免测频段是指不进行辐射抗扰度试验的频段。

辅助设备没有免测频段。

4.4.1 收信机免测频段

收信机免测频段的最低频率是最低载频的中心频率减去85 MHz，最高频率是最高载频的中心频率加上85 MHz。

4.4.2 发信机免测频段

发信机的免测频段为发信机的工作频率加减2.5倍的信道带宽。

5 性能评估方法

5.1 总则

同GB/T 22451-2008的5.1。

GB/T 22451-2008的5.1中提及的收信机解调器之前的中频滤波器带宽的相关内容不适用于本标准范围内的无线设备。

制造商在提交设备进行测试之前，除了GB/T 22451-2008的5.1中提及要求外，还应当提供以下测试信息并记录在报告中：

—与受试设备联合工作的辅助设备的一般信息；

—受试设备的所能承受的湿度、温度以及电压范围；

5.2 可以建立连续通信连接的 EUT

同GB/T 22451-2008的5.2。

第4章定义的试验布置条件及信号适用于受试设备以及附加了辅助设备的受试设备建立通信链路。基于语音呼叫和数据传送的设备性能测试将在第6章中进行详细说明。

5.3 不能建立连续通信连接的 EUT

同GB/T 22451-2008的5.3。

5.4 只能提供非连续通信链路的 EUT（分组数据/传输）

如果在 EMC 测试中，EUT 不能建立和保持通信链路，制造商需要定义性能评估方法。制造商还需要提供观察 EUT 性能降级的方法。

5.5 评估辅助设备适用的方法

同GB/T 22451-2008的5.4。

应对同EUT相连的辅助设备进行试验。如果辅助设备必须与EUT配合使用，那么辅助设备就应当与EUT联合测试。

5.6 EUT 的分类

同GB/T 22451-2008的5.5。

6 性能判据

6.1 通则

EUT应符合以下规定的最小性能判据：

通信连接的保持应通过指示器来评估，该指示器可以是测试系统或是EUT的一部分。

如果EUT具有某些下述性能判据条款中没能包含的属性，那么厂家应在测试报告中对其自己的规范加以声明。厂家的规范也应包括可接受的性能等级以及试验过程中（或试验结束后）性能的恶化情况等内容，厂家提供的性能判据规范应能提供与本规范相同程度的抗扰度保护。

另外，试验应在空闲模式下进行，以确保发信机不应出现误操作。

该要求对所有类型E-UTRA的UE都适用。

测试中和测试后，通信链路能够保持。

对辅助设备的抗扰度试验而言，如果没有单独的通过或不通过准则，收信机或收/发信机连接到一起判定辅助设备的通过或不通过。

使用车载电源供电的UE，还应满足本标准对车载UE的规定。

使用交流电源供电的UE，还应满足本标准对固定台的规定。

6.2 性能判据 A（持续现象）

在测试之前应建立好通信链路，在试验过程中应保持通信连接。

在数据传输模式，吞吐量应达到参考测试信道最大吞吐量的95%。

对于语音业务，当通过一个中心频率为1kHz，带宽为200Hz的音频带通滤波器（BPF）进行测量时，上行链路和下行链路的语音输出电平应至少比记录的参考电平低35dB。

注：当背景噪声较高时，滤波器的带宽可以最小降低为40 Hz。

试验后，受试设备应能够正常工作，没有用户控制功能的丧失或存储数据的丢失，且保持通信连接。

除了在业务模式下确认上述性能，还应进行空闲模式的下的试验，试验过程中发信机不应出现误操作。

6.3 性能判据 B（瞬态现象）

在试验之前应建立好通信链路。

在试验后，用户设备在通信过程中不能出现用户可以察觉的通信质量的降低。

如果整个试验由一系列小的试验组成，试验结束后，受试设备应没有用户控制功能丧失和存储数据的丢失，并且通信连接能够保持。

除了在业务模式下确认上述性能，还应进行空闲模式的下的试验，试验过程中发信机不应出现误操作。

6.4 性能判据 C（间断现象）

试验中，性能可以允许降级，功能可以丧失；EUT发信机在空闲状态时不应出现误操作。

试验后，功能可以由操作者恢复，恢复后，性能没有降级，EUT能正常运行。

7 适用性

7.1 骚扰测量

骚扰测量项目见表1。

表1 骚扰测量项目

试验项目	适用端口	UE 及其辅助设备			本部分中参考章节
		固定	车载	便携	
辐射杂散发射	机箱端口	适用	适用	适用	8.1
连续骚扰	辅助设备的机箱端口	适用	适用	适用	8.2
	直流电源输入输出端口	适用	适用	不适用	8.3
	交流电源输入输出端口	适用	不适用	不适用	8.4
	电信端口	适用	适用	不适用	8.5
谐波电流	交流电源输入端口	适用	不适用	不适用	8.6
电压波动和闪烁	交流电源输入端口	适用	不适用	不适用	8.7
瞬态传导骚扰（车载环境）	DC 电源输入、输出端口	不适用	适用	不适用	8.8

7.2 抗扰度试验

抗扰度试验项目见表2。

表2 抗扰度试验项目

试验项目	适用端口	UE 及其辅助设备			本部分中参考章节
		固定	车载	便携	
辐射骚扰	机箱端口	适用	适用	适用	9.1
静电放电	机箱端口	适用	适用	适用	9.2
电快速瞬变脉冲群	信号/电信/控制端口、 直流交流电源端口	适用	不适用	不适用	9.3
RF 场感应的传导骚扰	信号/电信/控制端口、 直流交流电源输入端口	适用	适用	不适用	9.4
瞬变与浪涌（车载环境）	直流电源输入端口	不适用	适用	不适用	9.5
电压变化、电压暂降和短时中断	交流电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.6
浪涌（冲击）	信号/电信/控制端口 直流交流电源输入端口	适用	不适用	不适用	9.7
工频磁场	机箱端口	适用	适用	适用	9.8

8 骚扰测量方法和限值

8.1 辐射杂散（机箱端口）

8.1.1 测量方法

本项目的测量方法参照 YD/T 1483 中相关内容进行。

为了避免近场干扰，辐射杂散的测量距离建议 $\geq 3\text{m}$ 。

测试场地应使用全电波暗室，场地性能指标满足 GB/T 6113.104 的要求。

EUT 使用正常的供电电压，使 EUT 能够正常工作。

EUT 放置的非导电的支架上，供电应通过射频滤波器后再与 EUT 相连，以免电源和电缆影响测量结果。

如果EUT为非一体化天线,则天线输出端口应端接50Ω匹配负载。

EUT应当全功率发射。

机箱的辐射杂散在机箱端口处测量无线信号的峰值输出功率电平,辐射相应信息的有用信号排除在本测量之外。

测量过程中应防止有用信号过载对测量设备的影响。

8.1.2 限值

8.1.2.1 业务模式

限值见表3。

表3 机箱端口的杂散辐射限值

频率范围	限值 (rms 值)
30MHz~1GHz	-36dBm
1GHz~12.75GHz	-30dBm
$f_c - 2.5 \times BW_{\text{Channel}} \text{ MHz} < f < f_c + 2.5 \times BW_{\text{Channel}} \text{ MHz}$	不要求
注: f_c 是 TCH 的中心频率; BW_{Channel} 是 TS 36.101 中定义的信道带宽	

18.1.28.1.2.2 空闲模式

限值见表4。

表4 机箱端口的杂散辐射骚扰限值

频率范围	限值 (rms 值)
30MHz~1GHz	-57dBm
1GHz~12.75GHz	-47dBm
$f_c - 2.5 \times BW_{\text{Channel}} \text{ MHz} < f < f_c + 2.5 \times BW_{\text{Channel}} \text{ MHz}$	不要求
注: f_c 是 TCH 的中心频率; BW_{Channel} 是 TS 36.101 中定义的信道带宽	

8.2 辐射连续骚扰(辅助设备的机箱端口)

8.2.1 通用条件

测量应在 EUT 正常工作时产生最大骚扰的模式下进行。

应使所测量到的辐射连续骚扰达到最大,例如通过移动EUT的电缆等。

8.2.2 测量方法

当辅助设备和 EUT 一起测量时,发信机/收发信机工作频率加减 2.5 倍工作带宽内的辐射发射应被忽略,但应记录在测试报告中。在测试过程中应排除收发信机杂散发射带来的影响。

测量应在辅助设备的典型配置下进行。

30MHz~1000MHz 测量按 GB 9254 进行。1GHz~6GHz 测量,需在满足 GB/T 6113.104-2008 第 8 节要求的测试场地中,按照 GB/T 6113.203-2008 第 7.3 节的测试方法进行,测量带宽为 1MHz。

1GHz~6GHz 测量应分别使用带有平均值和峰值检波器的频谱分析仪(或接收机),EUT 应同时满足表 8 中的平均值限值和峰值限值要求,如果在峰值检波器下的测试结果已能满足平均值限值的要求,则认为 EUT 满足了以上两种限值的要求,则不必再用平均值检波器进行测量。

8.2.3 限值

限值见表 5 和表 6。

表5 辐射连续骚扰限值 (30MHz~1GHz, 10m测量距离)

频率范围 (MHz)	准峰值限值 dB (μ V/m)
30~230	30
230~1000	37

注 1: 在过渡频率处 (230MHz) 应采用较低的限值。
注 2: 当出现环境干扰时, 可以采取附加措施

表6 辐射连续骚扰限值 (1GHz~6GHz, 3m测量距离)

频率范围 (GHz)	平均值限值 dB (μ V/m)	峰值限值 dB (μ V/m)
1~3	50	70
3~6	54	74

注 1: 在过渡频率处 (3GHz) 应采用较低的限值。
注 2: 当出现环境干扰时, 可以采取附加措施

8.3 传导连续骚扰 (直流电源输入/输出端口)

8.3.1 测量方法

测量按 GB 9254 进行。

本测量项目适用于车载使用的 EUT 及 DC 电缆超过 3m 的 EUT。

如果 EUT 的 DC 电缆不足 3m, 且是专用的 AC 电源到 DC 电源的连接缆, 测量就只在 8.5 中所规定的 AC 输入端口上进行。

当采用准峰值检波测量, 结果满足平均值限值时, 认为设备符合两种限值的要求, 不必再进行平均值检波测量。

直流输出端口应通过 AMN 与提取电源额定电流的负载相连。

测量接收机依次同每一个 AMN 的测量端口相连, 记录传导连续骚扰电平。未被测量的 AMN 的测量端口应端接 50 Ω 负载。AMN 的参考接地点应用尽量短的导体与参考接地平板相连。

测量接收机应符合 GB/T 6113.101 中的要求。

8.3.2 限值

限值见表 7。

表7 DC电源端口传导连续骚扰限值

频率范围 MHz	限值 (dB μ V)	
	平均值	准峰值
0.15~0.5	56~46	66~56
0.5~5	46	56
5~30	50	60

注 1: 在过渡频率处 (0.50MHz 和 5MHz) 应采用较低的限值。
注 2: 在 0.15MHz~0.50MHz 频率范围内, 限值随频率的对数呈线性减小

8.4 传导连续骚扰 (交流电源输入/输出端口)

8.4.1 测量方法

测量按 GB 9254 进行, AMN 与交流电源相连。

8.4.2 限值

EUT 的传导骚扰限值, 见表 8。

表8 AC电源端口传导骚扰限值

频率范围 MHz	限值 (dB μ V)	
	平均值	准峰值
0.15~0.50	56~46	66~56
0.50~5	46	56
5~30	50	60

注1: 在过渡频率处(0.50MHz和5MHz)应采用较低的限值。
注2: 在0.15MHz~0.50MHz频率范围内,限值随频率的对数呈线性减小

8.5 传导连续骚扰(电信端口)

8.5.1 测量方法

测量按GB 9254进行。

8.5.2 限值

限值见表9。

表9 电信端口传导连续骚扰限值

频率范围 MHz	电压限值 (dB μ V)		电流限值 (dB μ A)	
	准峰值	平均值	准峰值	平均值
0.15~0.5	84~74	74~64	40~30	30~20
0.5~30	74	64	30	20

注1: 在0.15MHz~0.5MHz内,限值随频率的对数呈线性减小。
注2: 电流限值是在阻抗为150 Ω 的端口上加ISN测得的。变换因子为: $20\lg 150=44\text{dB}$

8.6 谐波电流(AC电源输入端口)

8.6.1 测量方法

测量按照GB 17625.1进行。

8.6.2 限值

采用GB 17625.1中A类设备限值。

8.7 电压波动和闪烁(AC电源输入端口)

8.7.1 测量方法

测量按照GB 17625.2进行。

8.7.2 限值

采用GB 17625.2中相应的限值。

8.8 瞬态传导骚扰(DC电源输入/输出端口)

8.8.1 测量方法

测试按GB/T 21437.2进行。

8.8.2 限值

EUT的瞬态传导骚扰限值,见表10。

表10 DC电源端口瞬态传导骚扰

脉冲极性	限值 (V)	
	12V系统	24V系统
正	+75	+150
负	-100	-450

9 抗扰度试验的方法和等级

9.1 辐射骚扰抗扰度测试 (80MHz~2700MHz)

9.1.1 试验方法和等级

测试方法应按照GB/T 17626.3 进行,但要满足下列要求:

- a) 试验应在80MHz~2700MHz频率范围内进行;
- b) 骚扰信号经过1kHz的正弦音频信号进行80%的幅度调制,测试等级应是3V/m;
- c) 80MHz~1GHz频段内频率扫描步长不大于前一频率的1%,1GHz~2.7GHz频段内频率扫描步长不大于前一频率的0.5%;
- d) 如果收信机或作为收发信机一部分的收信机在离散频率点是窄带响应,则可以忽略此响应;
- e) 窄带响应的频率应记录在测试报告中。

9.1.2 性能判据

本部分6.2的性能判据A适用于本条款。

9.2 静电放电抗扰度测试

9.2.1 试验方法和等级

测试方法应按照GB/T 17626.2 进行。

应符合下列要求:

对于接触放电,设备应能通过 $\pm 2\text{kV}$ 和 $\pm 4\text{kV}$ 的试验等级;

对于空气放电,设备应能通过 $\pm 2\text{kV}$, $\pm 4\text{kV}$ 和 $\pm 8\text{kV}$ 的试验等级。

9.2.2 性能判据

本部分6.3的性能判据B适用于本条款。

9.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度测试

9.3.1 试验方法和等级

固定台及其辅助设备的AC电源端口、信号/通信/控制端口和DC电源端口连接线缆超过3m时应进行本试验项目。

制造商在使用长于3m的电缆时可声明某些端口不被测试,这些端口及其不做测试的原因应记录在测试报告中。

测量应在被测设备的典型配置下进行或是被测设备和辅助设备联合的典型配置下进行。

测试方法应按照GB/T 17626.4进行,但要满足下列要求:

- a) 信号/通信/控制端口的试验等级为开路电压0.5kV;
- b) 直流电源输入/输出端口的试验等级为开路电压1kV;
- c) 交流电源输入端口的试验等级为开路电压1kV。

9.3.2 性能判据

本部分6.3的性能判据B适用于本条款。

9.4 射频场感应的传导骚扰抗扰度 (0.15MHz~80MHz)

9.4.1 试验方法和等级

固定、车载及其辅助设备的AC电源端口、信号/电信/控制端口和DC电源端口的连接电缆超过3m时应进行本试验项目。

试验按 GB/T 17626.6 进行, 且应满足下列要求:

- a) 测试优先选择 CDN 注入法, 如果 CDN 注入法不适用则采用钳注入法 (电磁钳或电流钳);
- b) 试验信号由 1kHz 的音频信号进行 80% 的幅度调制;
- c) 在 150kHz~80MHz 频率范围, 频率增加的步长不超过前一频率的 1%;
- d) 试验电平为 3Vrms;

9.4.2 性能判据

本部分 6.2 的性能判据 A 适用于本条款。

9.5 瞬变和浪涌抗扰度测试 (车载环境)

9.5.1 试验方法和等级

试验应对车载环境下的 UE 及其辅助设备的 DC 电源输入端口进行。

试验按 GB/T 21437.2 进行。

试验等级见表 11、表 12。

表11 12V车载UE试验等级

试验脉冲	试验等级 V	脉冲数或 试验时间	重复时间	
			最小	最大
1	-75	10 个脉冲	0.5s	5s
2a	+37	10 个脉冲	0.2s	5s
2b	+10	10 个脉冲	0.5s	5s
3a	-112	20min	90ms	100ms
3b	+75	20min	90ms	100ms
4	-6	10 个脉冲	(注 1)	(注 1)
5 (注 2)	+65	1 个脉冲	(注 1)	(注 1)

注 1: 如果做多个脉冲则最小的重复时间为 1min。

注 2: 测试等级根据抛负载在发动机额定速率下的位置。如果使用中心抛负载保护, 则使用脉冲 5b, 否则使用脉冲 5a

表12 24V车载UE试验等级

试验脉冲	试验等级 V	脉冲数或 试验时间	重复时间	
			最小	最大
1	-450	10 个脉冲	0.5s	5s
2a	+37	10 个脉冲	0.2s	5s
2b	+20	10 个脉冲	0.5s	5s
3a	-150	20min	90ms	100ms
3b	+150	20min	90ms	100ms
4	-12	10 个脉冲	(注 1)	(注 1)
5 (注 2)	+123	1 个脉冲	(注 1)	(注 1)

注 1: 如果做多个脉冲则最小的重复时间为 1min。

注 2: 测试等级根据抛负载在发动机额定速率下的位置。如果使用中心抛负载保护, 则使用脉冲 5b, 否则使用脉冲 5a

9.5.2 性能判据

本部分 6.3 的性能判据 B 适用于本条款。在试验过程中, 通信链路不需维持, 但在试验后能够重新建立。

9.6 电压暂降和短时中断抗扰度测试

9.6.1 试验方法和等级

9.6.1.1 交流电源试验方法和等级

试验按照GB/T 17626.11进行。

电压暂降抗扰度试验等级为：

- a) 供电电压下降100%，持续时间10ms；
- b) 供电电压下降100%，持续时间20ms；
- c) 供电电压下降30%，持续时间500ms；

电压短时中断抗扰度试验等级为：

供电电压下降100%，持续时间5s。

9.6.1.2 直流电源试验方法和等级

试验按照GB/T 17626.29进行。如果EUT有后备电源或双路电源，那么应在后备电源或双路电源工作的情况下进行试验。

试验等级见9.7.2.2。

9.6.2 性能判据

9.6.2.1 交流电源性能判据

对于电压降低100%、持续时间为10ms，电压降低100%、持续时间为20ms及电压降低30%持续时间为500ms的电压暂降，本部分6.3节性能判据B适用于本条款。如果出现通信链路中断或者用户数据的丢失，则应记录在测试报告中。

对于电压降低100%、持续时间为5s的电压中断，应采用下面的性能判据：

- a) 如果UE装配有后备电池或与后备电池相连，那么本部分6.3的性能判据B适用于本条款；
- b) 如果UE仅由AC电源供电（不使用后备电池），那么本部分6.4的性能判据C适用于本条款。

对通信连接中断或用户数据丢失的情形，应在测试报告中作记录。

9.6.2.2 直流电源性能判据

直流电源性能判据见表13、表14、表15。

表13 电压暂降试验等级和性能判据

试验项目	试验等级 % U_T	持续时间 s	性能判据
电压暂降	70	0.01	A 及表注
		1	A 及表注
			A 及表注
	40	0.01	A 及表注
		1	A 及表注
			A 及表注

注：如果EUT在后备电源或双路电源工作时进行测试，那么采用性能判据A，否则采用性能判据C

表14 电压短时中断试验等级和性能判据

试验项目	试验条件	试验等级 % U_T	持续时间 s	性能判据
电压短时中断	高阻抗 (试验发生器输出阻抗)	0	0.001	A 及表注
			5	A 及表注
				A 及表注
	低阻抗 (试验发生器输出阻抗)	0	0.001	A 及表注
			5	A 及表注
				A 及表注

注：如果EUT在后备电源或双路电源工作时进行测试，那么采用性能判据A，否则采用性能判据C

表15 电压变化试验等级和性能判据

试验项目	试验等级 % U_T	持续时间 s	性能判据
电压变化	80	0.1	A
		10	A
	120	0.1	A
		10	A

9.7 浪涌（冲击）抗扰度测试

9.7.1 试验方法和等级

测试方法应按照GB/T 17626.5进行。同时应满足下列要求：

- a) 对于 AC 电源端口试验电平应为 2kV（线对地），1kV（线对线）。
- b) 对于直接与室外电缆连接的电信端口，试验电平应为 1kV（线对地），但如果 EUT 是电信中心设备试验电平应为 0.5kV（线对地）；对于与室内电缆相连并且连接电缆长度大于 10m 的电信端口，试验电平应为 0.5kV（线对地）。
- c) 对于 DC 电源线上的试验电平应为 1kV（线对地），0.5kV（线对线）。
- d) 试验波形为 1.2/50 μ s。

9.7.2 性能判据

本部分6.3的性能判据B适用于本条款。

9.8 工频磁场抗扰度试验

9.8.1 试验方法和等级

本试验项目只适用于带有对磁场敏感装置的EUT。试验方法见GB/T 17626.8。

试验等级为3A/m。

9.8.2 性能判据

本部分6.2的性能判据A适用于本条款。

附录 A (规范性附录)

语音呼叫的性能测试方法——音频突破

A.1 音频校准

对于便携设备，音频校准的流程如下所述：

如果制造商提供了额定音频电平，则可以设置受试设备的音量以提供标称的音频电平。

在测试之前，上行和下行链路的话音输出信号的参考电压应记录在测试仪上（如图 A.1所示）。对于下行链路，输入声耦合器在1 kHz时，参考声压电平为 0dBPa。对于上行链路，嘴参考点（ITU-T的P.64中定义）在1kHz 时声压为-5dBPa。

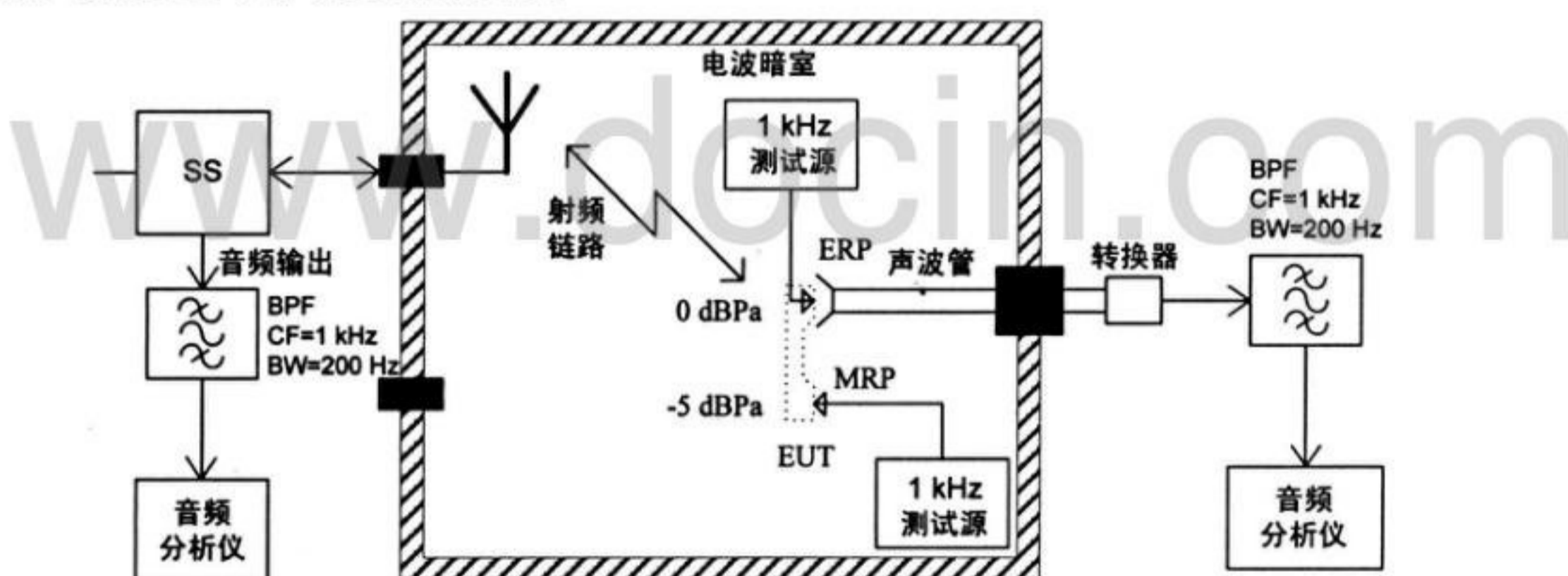
注1：MRP 是ITU-T P 76 标准里参考人工头而定义的。话筒被安装在人工头上，而耳朵被固定在人工耳上。

注2：如果设备不包括声能转换器（如一个手机和一个扬声器），则制造商应规定好等效的参考电平。

音频处理器经常使用噪声和回声消除算法，尝试着消除或者减少稳定的话音信号，如1kHz校准信号。这些算法可能在校准过程中不起作用。可能需要专业的测试软件。为了在噪声和回声算法实现之前判断音频的电平，那么应采用最大容纳探测器来测量音频电平。

在免提环境下将使用外部扬声器。为了克服环境噪声，外部扬声器的声压电平比非免提条件下高。为了补偿差异损失，下行链路参考电平应提高。在测试过程中，扬声器和测试手机之间的距离应进行调整以符合制造商的规范。这对动态测试范围下的测试很有用。

通常，上行链路参考电平不会进行纠正。假如不需要进行上述的调整（如PC卡上的耳机），制造商应确定嘴参考点MRP和手机之间的距离。



注3：受试设备的校正是在上行链路，而不是下行链路。下行设备被1kHz 的测试音频源所代替。在上行链路校准过程中，话筒应参考典型应用中MRP的位置进行摆放

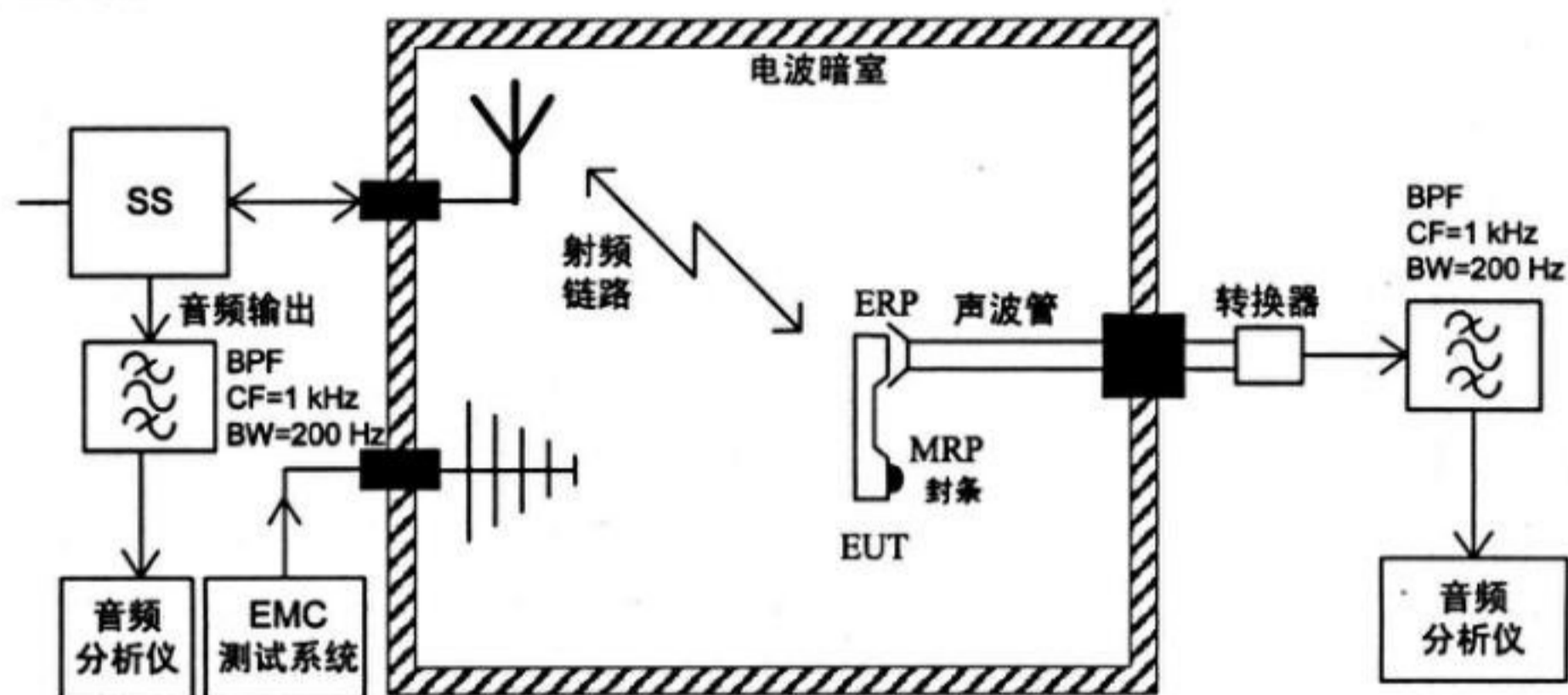
图A.1 音频突破校准

A.2 音频测试

测试过程中当对音频电平进行测试时，应针对语音应用对受试设备软件进行设置。为了在噪声和回声算法实现之前判断音频的电平，那么应采用音频分析仪的最大峰值保持检波方式来测量语音输出电平。

在移动或者便携式耳机模式下，受试设备的下行话音信道的输出信号电平应测试声压电平（如图A.2所示）。当使用外部扬声器时，校准过程中声耦合器应固定在扬声器的位置。在测试系统的模拟输出端，应对受试设备的上行话音通道解码输出信号进行测试。

注4：如果设备用来当作外部传感器，则应记录在测试规范中。如果测试不包括声传感器，则可能需要测试终端电阻所生成的电压性能判据。



图A.2 音频突破测试

附录 B

(规范性附录)

数据传输的性能测试——吞吐量百分比

B.1 数据传输的校正

对于受试设备，在使用 RF 抗扰度测试信号之前，通过测量吞吐量百分比对数据传输进行校准。

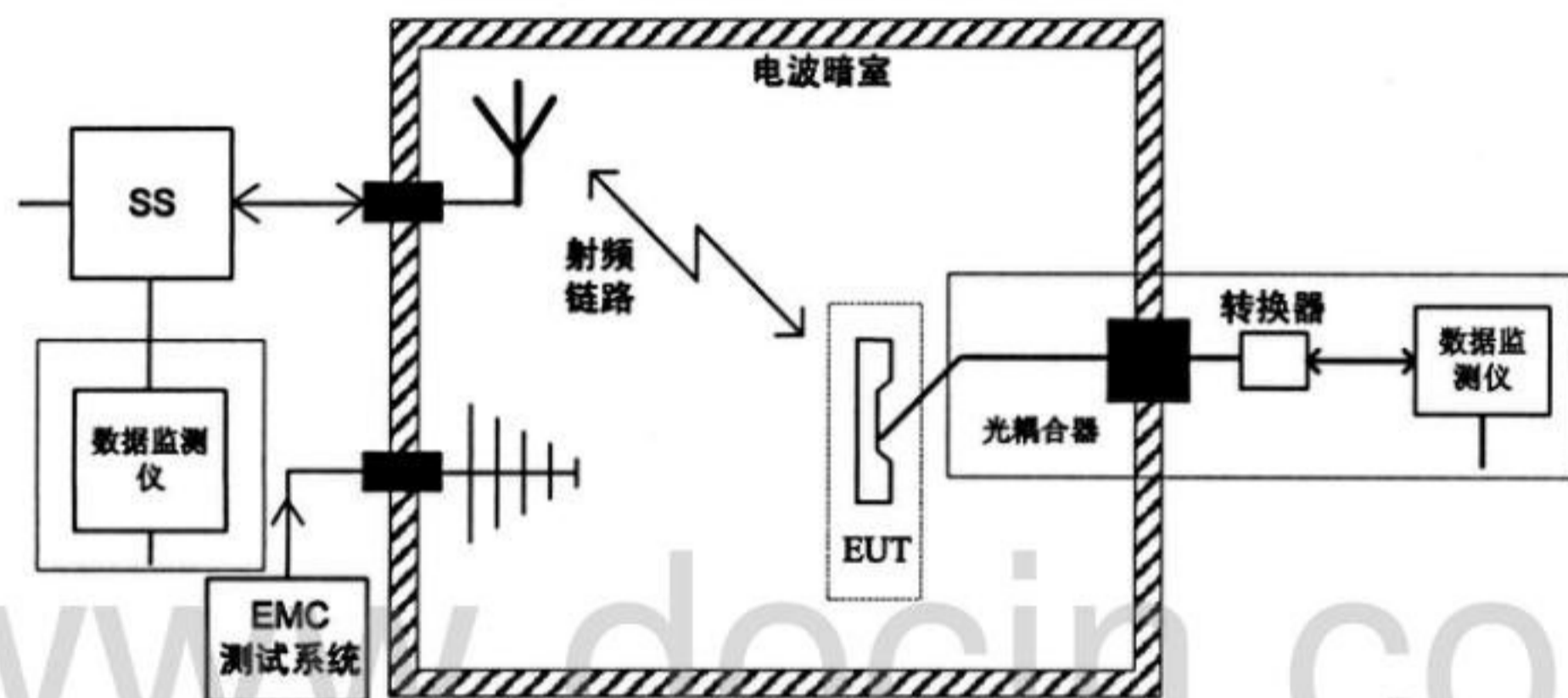
B.2 吞吐量百分比的推导

在双向端对端链路（上行链路和下行链路）中应传送具体数据模式。抗扰度试验的每一个频率步长下都应进行性能评估。用得到的吞吐量除以最大吞吐量就得出吞吐量百分比。

使用的数据模式应当有足够长度，且等效于信道数据率。

B.3 无数据辅助应用的设备

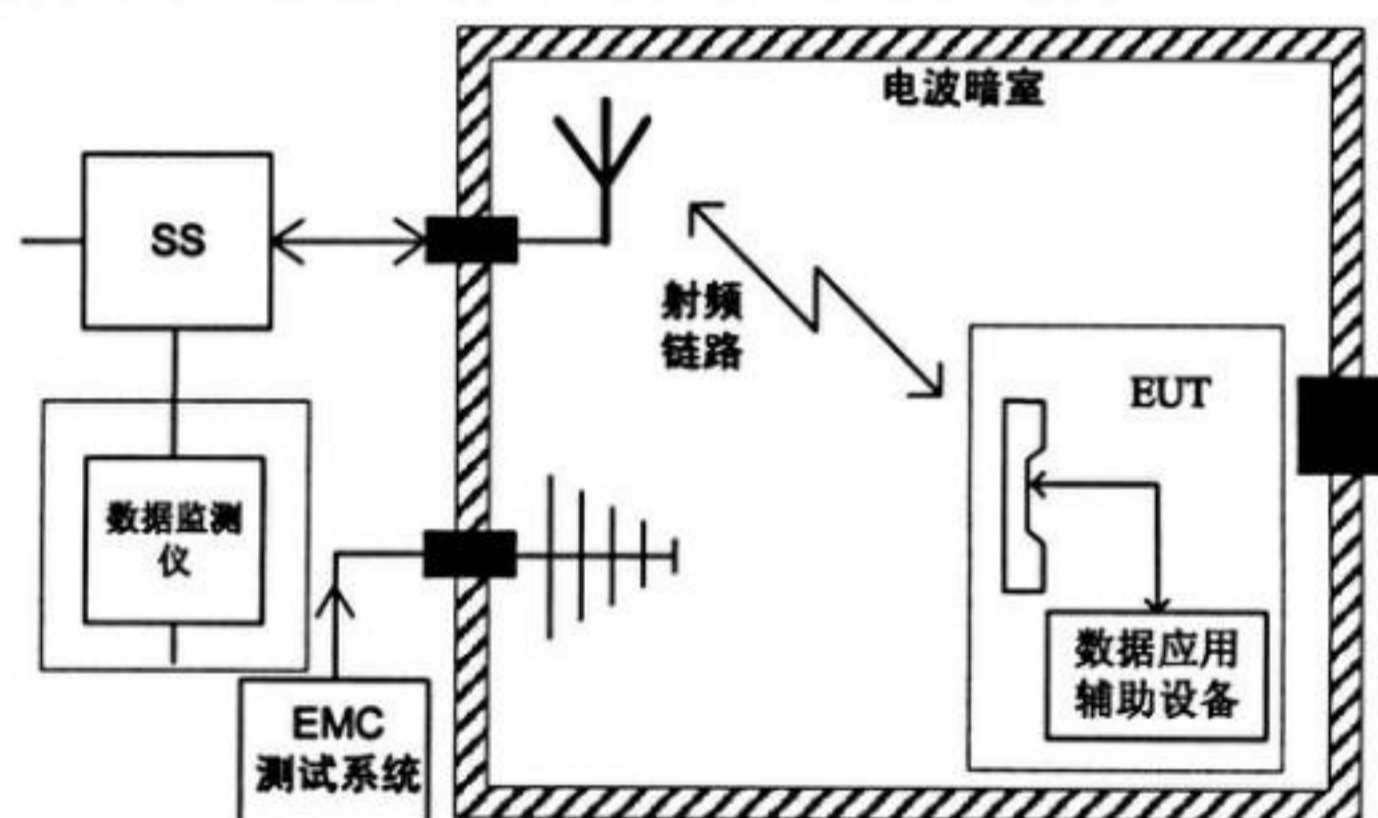
数据监测仪被看作是测试系统的一部分。制造商应采取不影响辐射电磁场的措施来连接数据控制器。测试配置如图B.1所示。



图B.1 吞吐量测试：无数据辅助应用的受试设备测试配置

B.4 有数据辅助应用的设备

数据监测仪被看作是测试系统的一部分。数据辅助应用被看作是数据传送环路（上行链路和下行链路）的一部分，将包含在设备的规格说明里。测试配置如图B.2所示。



图B.2 吞吐量测试：有数据辅助应用的受试设备测试配置