

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

K.49

(12/2005)

K 系列：干扰的防护

**数字移动通信系统对话音终端电话产生的骚扰的试验
要求和性能判据**

ITU-T K.49 建议书

ITU-T



ITU-T K.49 建议书

数字移动通信系统对话音终端电话产生的骚扰的试验要求和性能判据

摘 要

本建议书规定了确认话音终端电话对由数字移动通信系统产生的骚扰的抗扰度的试验布置、试验等级和性能判据。

来 源

ITU-T 第 5 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2005 年 12 月 16 日批准了 ITU-T K.49 建议书。

前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简要而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能不是最新信息，因此大力提倡他们查询电信标准化局（TSB）的专利数据库。

© 国际电联 2006

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

	页
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义	1
4 缩写	2
5 引言	2
5.1 总的考虑	2
5.2 由移动手机产生的骚扰	2
5.3 由基站产生的骚扰	3
6 骚扰的计算	4
6.1 骚扰电平	4
7 试验布置	5
7.1 一般布置	5
8 试验等级	7
9 性能判据	7
9.1 基站骚扰的性能判据 A	7
9.2 移动手机骚扰的性能判据 B	8
附录 I — 移动通信系统特性示例	9
I.1 总的考虑	9
I.2 移动手机特性	9
I.3 基站特性	10
I.4 骚扰电平	10
参考资料	11

数字移动通信系统对话音终端电话产生的 骚扰的试验要求和性能判据

1 范围

本建议书的范围是规定由数字移动通信系统中使用的设备对话音终端电话产生的无线电骚扰的抗扰度试验等级和试验方法。

本建议书考虑由数字移动通信系统的基站和移动手机共同产生的射频信号骚扰。

本建议书对数字移动通信系统对话音终端电话产生的干扰建立了适当的保护电平；本建议书定义的保护电平对由基站产生的无线电区域存在所处的正常环境是适当的，对于某些移动手机运作（开启）所处的正常环境也是适当的。

本建议书适用于住宅和商业环境。

源自模拟移动通信系统的干扰不在本建议书中考虑。

本建议书不考虑由移动通信网对话音终端电话产生的高电平骚扰的抗扰度；例如由不到 10 米远的基站产生的骚扰。

2 参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书和其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

- [1] IEC 60050-161 (1990), *International electrotechnical vocabulary. Chapter 161 : Electromagnetic compatibility.*
- [2] IEC 61000-4-3 (2006), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.*
- [3] ITU-T Recommendation P.57 (2005), *Artificial ears.*

3 定义

本建议书采用出版物 IEC 60050-161[1]给出的定义。又给出以下定义：

3.1 mobile handset 移动电话：经过无线电接口连接固定通信网进行数据或话音通信的非固定终端设备。

3.2 base station 基站：移动网的固定无线电装置。

3.3 active mode 激活模式：当移动电话开启并连接到无线网络以确定用户信息（话音或数据）的交换时所处的状态，也被定义为业务量模式。

3.4 idle mode 待机模式：当移动电话开启但未连接到无线网络以确定用户信息（语音或数据）的交换时所处的状态。

3.5 voice terminal telephone 话音终端电话：电信网络的话音终端设备；该定义设计在 PSTN 网络中使用的标准模拟电话、在 ISDN 网络中使用的数字电话以及连接到具有语音接口的有线电信网的所有类型的终端设备。

4 缩写

本建议书使用以下缩写：

AM	调幅
CDMA	码分多址
ERP	有效辐射功率
EUT	受试设备
ISDN	综合业务数字网
PSTN	公众交换电信网
RF	射频
SPL	声压级
TDMA	时分多址

5 引言

5.1 总的考虑

本建议书考虑的无线电骚扰的可能来源为由以下系统发射的射频信号：

- 某种类型的移动电话；
- 基站设备。

移动手机是使用共享的无线电资源工作的无线电设备的一个例子。用于共享无线电资源的可能的替代解决方案基于分割多址技术。

在移动系统中使用的方法有：FDMA、CDMA、TDMA 或混合技术。

所有这些类型的技术都提出猝发传输的解决方法。

话音终端电话受移动电话猝发传输的影响。猝发干扰的来源是 100%调幅射频包络。具有某些非线性成分的话音终端电话能够解调这种幅度调制包络并将其转换为音频频带。

因此，由于移动电话的帧和猝发速率在 50 到 200 Hz 范围内，话音终端电话将会在音频通带内受到干扰。

下面各小节考虑的干扰是由移动手机和基站产生的。

5.2 由移动手机产生的骚扰

在办公和商业环境下，有可能使用一种或多种移动手机。

在骚扰电平的研究过程中，有必要考虑影响干扰信号的电平的各种因素。

出于下列技术上的考虑，移动手机的发射电平取决于实际通信的位置地点。

某种类型的移动手机包括调节功率发射电平的系统。功率电平取决于和接收的信号的电平；所以它会受移动手机和基站之间距离的影响，也会受射频信号的路径衰减的影响。

根据这一观点，考虑到移动手机和基站之间的相同距离，室内环境下发射电平高；因为建筑物结构会对射频信号传播造成衰减。

影响发射的功率电平的另一个因素是移动手机的状态：待机模式（等待呼叫）或激活模式（通话）。正常情况下，当未激活通信时（待机模式）发射很低的射频功率；当电话通信时发射电平相对较高时（激活模式）发射较高的功率。同样在正常情况下，移动电话处于通话状态的时间比例要低于处于待机状态的时间百分比。

根据以上的解释，这一特殊类型骚扰的最坏情况是在办公室内或类似的室内环境中当移动手机处于激活模式。

本建议书考虑的是某些移动手机处于靠近话音终端电话的建筑物内的同一房间内，但不是作为话音终端电话用于同时通话时的情况。在一个房间内同一时间有多于一个通话的概率被认为是很低的。

5.3 由基站产生的骚扰

移动网络的基站一般位于建筑物之外或建筑物顶上。

这种类型的发射机的特点为：

- 连续发射；
- 从发射机到话音终端电话的较远距离（即大于 10 m）。

对这种情况一定要考虑建筑物结构对基站信号的射频衰减，这种类型的衰减一般为 10 dB 左右。

必须考虑，典型基站天线的天线垂直辐射图在离主瓣 60 度或超过 60 度时，产生的衰减为 20 dB 到 50 dB。

建筑物上的基站天线安装在位于楼顶的铁塔上。这种情况下，天线主瓣和以下建筑物内办公室之间的角度（图 1 中的分离角）大于 60 度，在计算骚扰功率时，要考虑 20 dB 的衰减。

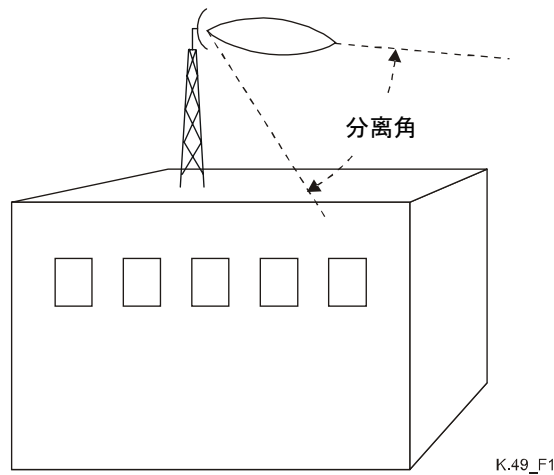


图 1/K.49—基站分离角

6 骚扰的计算

骚扰源的功率电平和指定点与源的距离决定了在该点的可能的无线电信号骚扰电平。与骚扰源的距离近时，信号的频率不影响骚扰电平。

无线电发射机的发射功率常使用 ERP 来规定。在远场情况下，从发射机发射产生的场强可从以下公式直接得到：

$$E = k \frac{\sqrt{P}}{d}$$

其中：

E 是以 V/m 为单位表示的场强

k 是一个常数；对自由空间为 7

P 是一个以 W 为单位表示的 ERP

d 是一个从计算场所在的位置到源的距离，单位为 m。

6.1 骚扰电平

6.1.1 基站骚扰

本建议书考虑的房间位于楼顶装有基站的建筑物的顶层，如图 1 所示。对于由基站设备产生的骚扰，这是最坏的情况。话音终端电话与基站的距离大约是 10 m。这种情况下房间内骚扰信号的电平低于 3 V/m（此时发射功率为 200 W，只考虑大楼的衰减为 10 dB）；由天线的辐射图造成的衰减未予以考虑。

这一骚扰电平是出现在房间内的不间断骚扰信号（连续骚扰）。

6.1.2 移动电话骚扰

移动网中实际使用的大多数移动手机的最大功率是 2 W；具有较高功率的移动手机仅由业务人员用于维护目的。

在这种情况下，如移动手机位于房间内，移动手机的发射功率是 2 W，移动手机到话音终端电话的距离为 1 m，当移动手机处于激活状态时，信号骚扰电平大约为 10 V/m。

这一骚扰电平不是一直出现在房间内的固定骚扰信号，但它仅当手机处于激活状态时在很短的时间内存在。

7 试验布置

7.1 一般布置

试验场地的定义、场的校准和试验程序须与 IEC 基础标准 61000-4-3[2]一致，在此基础上做以下修改。

在符合 IEC 61000-4-3 的试验设施中，受试模拟话音终端（EUT）是放置在超过 0.8 m 高的非导电桌上的。

试验设施中的 EUT 的安装应模拟正常的安装方式：

- 相关设备（电池供电、EUT 终端、音频和噪声信号发生器）须被放置在屏蔽室外面。
- 话音终端电话线须用普通插头连到插座上。该连接线的最短长度须为 2 m。
- 插座的安装位置须模拟墙壁上的插座，距 EUT 1.5 m，距地面高于 50 cm。
- 用屏蔽线连接插座和相关设备。
- 如果话音终端电话连接线长于 2 m，则连接线必须通过射频铁氧体钳位器与连接到试验区外面相关设备上的屏蔽线相连。
- 须采取预防措施以减少干扰信号对相关设备的影响；建议使用非常好的屏蔽线来连接话音终端电话与滤波器和/或衰减铁氧体。
- 在试验期间，话音终端电话连接适合的相关设备。这一模拟器产生一个正常的话音终端电话信号用来试验受试设备的性能。
- 使用非导电系统连接仿真耳和声频接收器/噪声计。
- 使用非导电支架防止场的失真并很好地模拟话音终端电话的常用装置。
- 受试设备的耳机要无损耗地耦合到按照 ITU-T P.57 建议书[3]（类型 1）定义的校准过的仿真耳上。
- 须采取预防措施以确保背景噪声低于 40 dB（SPL）。一种可能的解决方案是使用声屏盒盖住话音终端电话。
- 测量通信线路的噪声须使用具有高输入阻抗的选频电压表。

图 2 给出试验期间 EUT 的一般布置。

图 3 给出 EUT 及其装置的位置。

图 4 示意如何使用仿真耳。

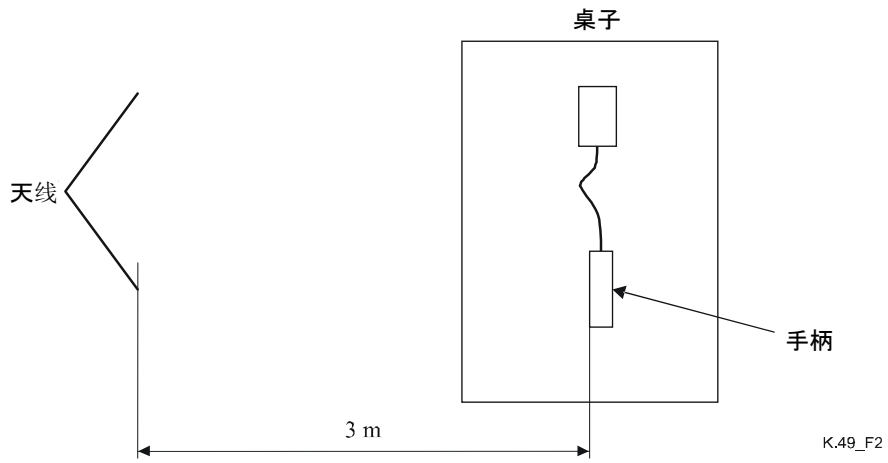


图 2/K.49—EUT 的试验布置

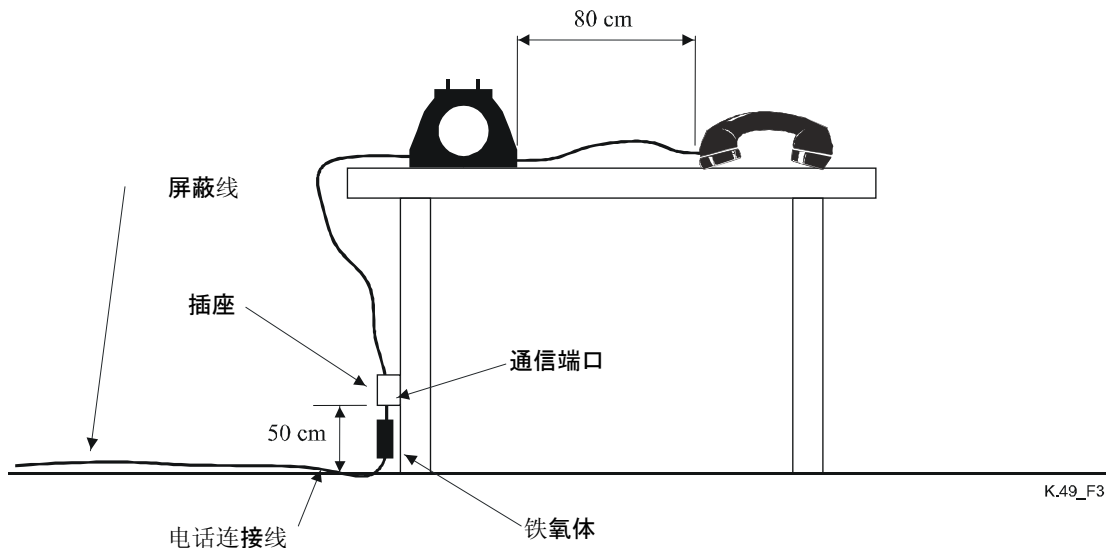


图 3/K.49—语音终端电话的具体布置

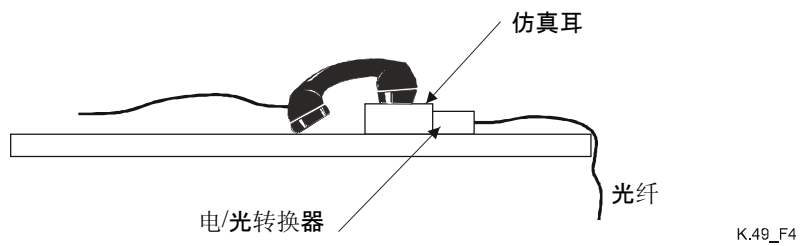


图 4/K.49—语音终端电话与仿真耳耦合

8 试验等级

试验中干扰信号使用的优先试验等级如表 1 所示。

表 1/K.49—试验等级

干扰类型	试验场强 (V/m)	性能判据
基站	3	A
移动手机	10	B

表 1 给出了未调制信号的场强。对于设备的试验，该信号是调制深度为 80% 的 1 kHz 正弦波调幅信号音以模仿实际的威胁；IEC 61000-4-3 [2] 包含了这种调制类型的基本原理。

试验信号的频率范围是：

- 800 MHz 到 960 MHz；或
- 1 420 MHz 到 1 500 MHz；或
- 1 700 MHz 到 1 960 MHz。

频率范围的选择取决于所在国家的移动网类型。

表 2 给出了不同类型的无线电移动业务的频率范围。

表 2/K.49—移动业务的无线电频率划分

无线电系统	频带 (MHz)
世界范围	890 至 960
日本	810 至 956 和 1429 至 1501
日本	1895 至 1918
世界范围	1710 至 1880
欧洲	1880 至 1960
美国	824 至 849 930 至 941 1850 至 1915

9 性能判据

对话音终端电话的性能，要考虑 2 种不同的骚扰情况下的性能判据：

- 基站，其干扰是连续现象；
- 移动手机，其干扰是非连续现象。

9.1 基站骚扰的性能判据 A

在电信端口测得的解调窄带 1 kHz 电噪声电平不得超过 -50 dBm，测得的差模信号的带宽为 100 Hz。

使用第 7.1 节规定的校准的仿真耳在话音终端电话接收机端口测得的解调音频噪声电平不得超过 55 dB (SPL)。这一电平是在无泄漏情况下测得的。

9.2 移动手机骚扰的性能判据B

在骚扰作用前，话音终端电话须保持呼叫建立。

如有可能，存储器中的数据不能丢失。

试验过后，话音终端电话须能够：

- 接收呼叫；
- 清除呼叫；
- 建立呼叫。

附录 I

移动通信系统特性示例

I.1 总的考虑

本附录给出了世界上目前使用的实际移动系统的信息和计算骚扰电平的指导。

最常见的移动电话系统有：

- **GSM**：全球移动通信系统 — 蜂窝移动通信系统。
- **PDC**：个人数字通信系统 — 蜂窝移动通信系统。
- **PHS**：个人手持电话系统 — 无绳电话系统。
- **DCS 1800**：数字蜂窝系统 — 低成本的蜂窝移动通信系统。
- **DECT**：数字加强型无绳通信 — 无绳蜂窝移动通信系统。
- **CT2**：第 2 代无绳电话 — 无绳电话系统。

I.2 移动手机特性

为了考虑由移动手机产生的骚扰，有必要了解不同类型的移动手机发射的功率电平。

表 I.1 给出了某些类型的移动手机的最大发射功率。

表 I.1/K.49—各种移动手机（不是全部）

无线电系统	频带 (MHz)	功率 (W)
GSM	890 至 915	2 至 8
PDC (日本)	940 至 956 和 1429 至 1 501	0.8 至 2
PHS (日本)	1895 至 1918	0.01
DCS 1800	1710 至 1784	0.25 至 1
DECT (欧洲)	1880 至 1960	0.25
CT2	864 至 868	0.01

I.3 基站特性

为了考虑由基站产生的骚扰，有必要了解不同类型的基站发射的功率电平。

表 I.2 给出了各种不同的移动系统的基站的^{最大发射功率}。

表 I.2/K.49—各种基站（不是全部）

无线电系统	频带 (MHz)	功率 (W)
GSM	935 至 960	2.5 至 320
PDC (日本)	810 至 826 和 1477 至 1501	1 至 96
PHS (日本)	1895 至 1918	0.01 至 0.5
DCS 1800	1800 至 1880	2.5 至 200
DECT (欧洲)	1880 至 1960	0.25

I.4 骚扰电平

使用第 6 节给出的公式很容易计算骚扰电平。

表 I.3 给出了来自不同距离的骚扰源（话音终端电话）和不同的源功率的信号骚扰电平。

表 I.3/K.49—从骚扰源到不同距离的峰值场

峰值功率 (W)	峰值场强 (V/m)						
	0.5 m	1 m	2 m	3 m	5 m	10 m	20 m
0.25	7.0	3.5	1.8	1.2	0.7	0.4	0.2
1	14.0	7.0	3.5	2.3	1.4	0.7	0.4
2	19.8	9.9	4.9	3.3	2.0	1.0	0.5
4	28.0	14.0	7.0	4.7	2.8	1.4	0.7
6	34.3	17.1	8.6	5.7	3.4	1.7	0.9
8	39.6	19.8	9.9	6.6	4.0	2.0	1.0
10	44.3	22.1	11.1	7.4	4.4	2.2	1.1
20	62.6	31.3	15.7	10.4	6.3	3.1	1.6
32	79.2	39.6	19.8	13.2	7.9	4.0	2.0
50	99.0	49.5	24.7	16.5	9.9	4.9	2.5

参考资料

- ETSI ETR 357 (1997), *Digital cellular telecommunication system; GSM Electromagnetic Compatibility (EMC) considerations*

ITU-T 系列建议书

A 系列	ITU-T 工作的组织
D 系列	一般资费原则
E 系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F 系列	非话电信业务
G 系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H 系列	视听和多媒体系统
I 系列	综合业务数字网
J 系列	有线网和电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
K 系列	干扰的防护
L 系列	线缆的构成、安装和保护及外部设备的其他组件
M 系列	电信管理，包括 TMN 和网络维护
N 系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O 系列	测量设备技术规程
P 系列	电话传输质量、电话装置和本地线路网络
Q 系列	交换和信令
R 系列	电报传输
S 系列	电报业务终端设备
T 系列	远程信息处理业务的终端设备
U 系列	电报交换
V 系列	电话网上的数据通信
X 系列	数据网和开放系统通信及安全
Y 系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络
Z 系列	用于电信系统的语言和一般软件问题