



中华人民共和国国家标准
GB/T XXXXX.4—XXXX/IEC 62132-4:2006

集成电路 电磁抗扰度测量 第4部分：射频
功率直接注入法

Integrated circuits - Measurement of electromagnetic immunity - Part 4: Direct RF
power injection method

(IEC 62132-4:2006, IDT)

Rev 1.0
2022.11.17

集成电路 电磁抗扰度测量 第4部分： 射频功率直接注入法（DPI） 测试解决方案

1. 概述

本标准的目的是考核集成电路对来自射频电磁场感应的传导 RF 骚扰信号的耐受能力。其意义在于为集成电路的 RF 传导骚扰抗扰度测量提供了方法和依据，保证了测量的可重复性和可比性，从而可以从集成电路的角度提高抗传导 RF 骚扰的能力，达到提高整机的 EMC 性能的目的，为考核和提高我国集成电路产品的电磁兼容性提供了依据和可能。

2. 测量原理

IC 所需的最小电磁抗扰度电平取决于电子系统所能发射的最大 RF 骚扰电平。抗扰度电平的值由系统和实际应用的具体参数确定。为了确定 IC 的抗扰度性能，保证较高的可重复性，要求测量程序简便，以及测量布置能够避免谐振。下面给出了本试验的基本要求

IC 中出现的最大几何尺寸来自于引线框架。引线框架的大小在几个厘米的范围内或更小。芯片上的结构尺寸甚至比引线框架的尺寸小两个数量级。对于 1GHz 以下的频率范围，这种引线框架和芯片结构不会构成接收无用 RF 信号的有效天线。形成有效天线的是电缆束和/或印制电路板 (PCB) 上的走线，IC 通过连接到这些电缆的引脚接收无用的 RF 能量。因此，IC 的电磁抗扰度可以通过 RF 传导骚扰 (即 RF 正向功率) 来表征，而不用在模块和/或系统试验中通常采用的场参数。

对于模块和系统试验，可以测量或估计由电缆束或印制电路板走线作为天线提供给电路的正向功率。无论这种功率是否被反射或吸收，都被认为是提供给电路的正向功率。事实上已经观察到许多 IC 对高反射的骚扰是最敏感的。这是由于在这种情形下注入的 RF 电流或施加的 RF 电压能达到最大的可能值。为了表征 IC 的抗扰度，需要测量引起功能失效的正向功率。根据在 IEC 62132-1 中规定的性能分级，功能失效可分为从 A 到 E 五个等级。

图 1 示出了主要试验硬件布置，其中控制计算机可选。

RF 信号发生器通过 RF 放大器来提供 RF 骚扰。定向耦合器和 RF 功率计用来测量注入到受试器件 (DUT) 的实际正向功率。在 RF 注入端口，RF 功率传递给受试的 PCB。RF 放大器通过隔直模块去耦，以避免直流 (DC) 电流进入放大器的输出端。去耦网络可以避免 RF 功率影响 DC 电源，该去耦网络在连接到 RF 注入路径的一端具有高的 RF 阻抗。

为了监测 DUT 的状态，可以使用示波器或其他合适的具有判定功能的监测装置。为了避免 DUT 的 RF 信号串扰影响示波器进行的低频测量，需要使用另外一个去耦网络。如果需要，测量设备可选择通过计算机进行控制。

试验时，IC 内部功能块即使未与受试 IC 引脚相连，也会受到干扰信号的影响。因此在试验的过程中应使 IC 运行在所有功能都被使用到的工作模式。

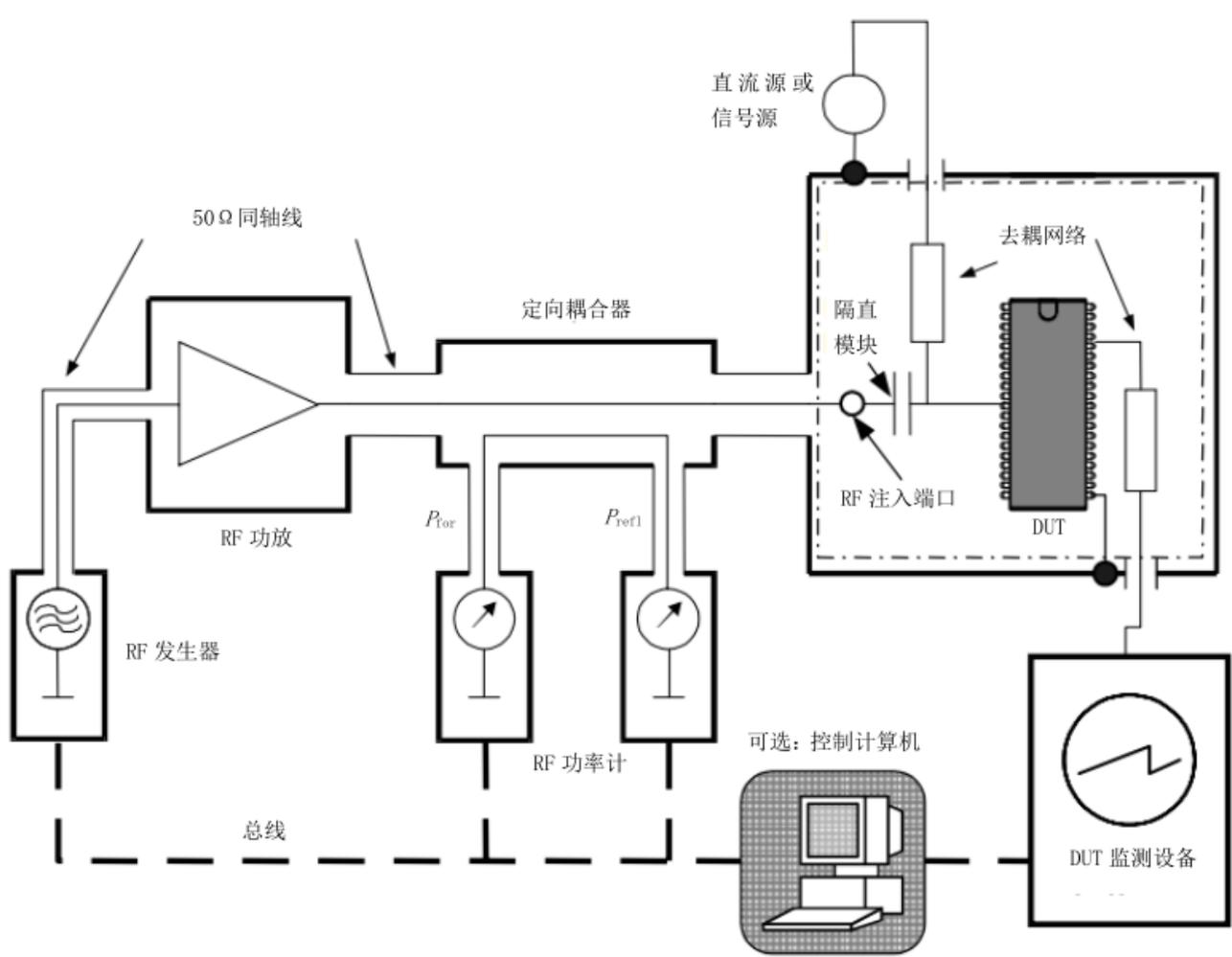
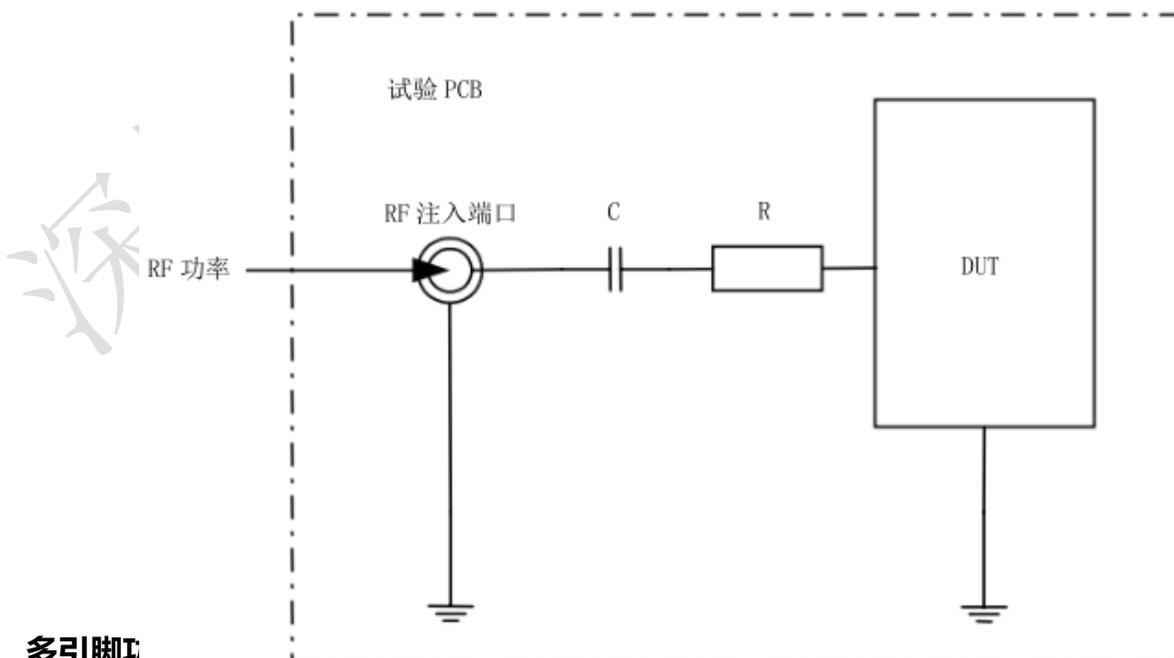


图 1 直接注入试验布置

3. 单引脚功率直接注入法

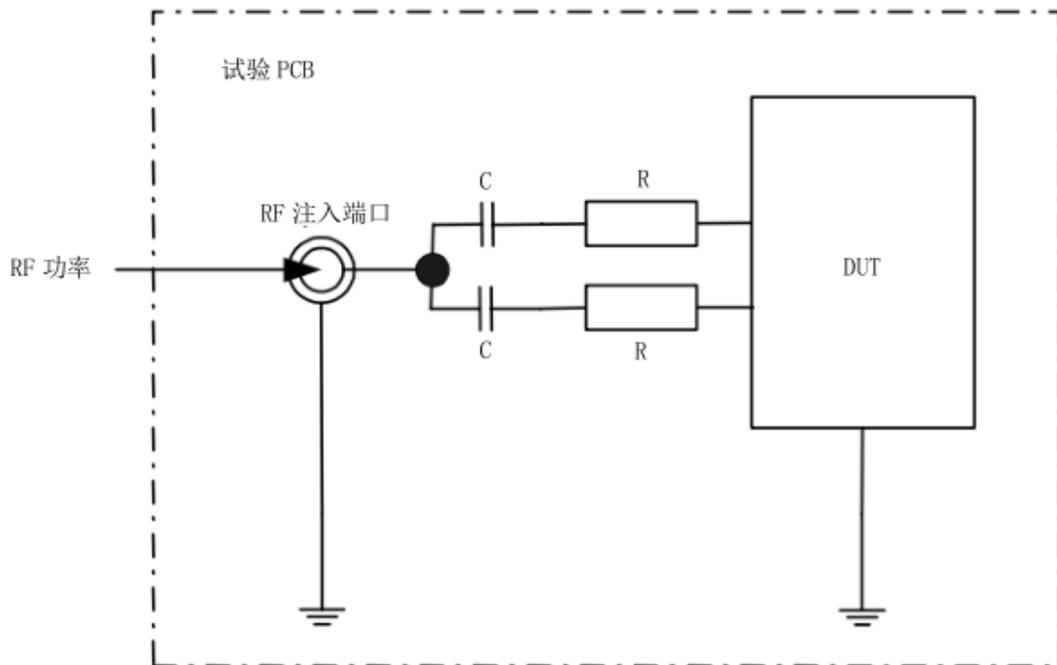
作为最优先的试验选择，RF注入端口所注入的RF功率直接施加在IC的单个引脚上（见图2）。电容器可用于隔直，电阻器则用于限流。根据IEC 61967-4规定，电容值默认为6.8nF，电阻值默认为0Ω。如果功能上有要求，可以选择高至100Ω的其他电阻值。在试验报告中应说明所采用的电阻值和电容值。

注：当串联的电阻器为0Ω时，DUT的被测输入或输出端口的负载为50Ω的RF功率注入系统

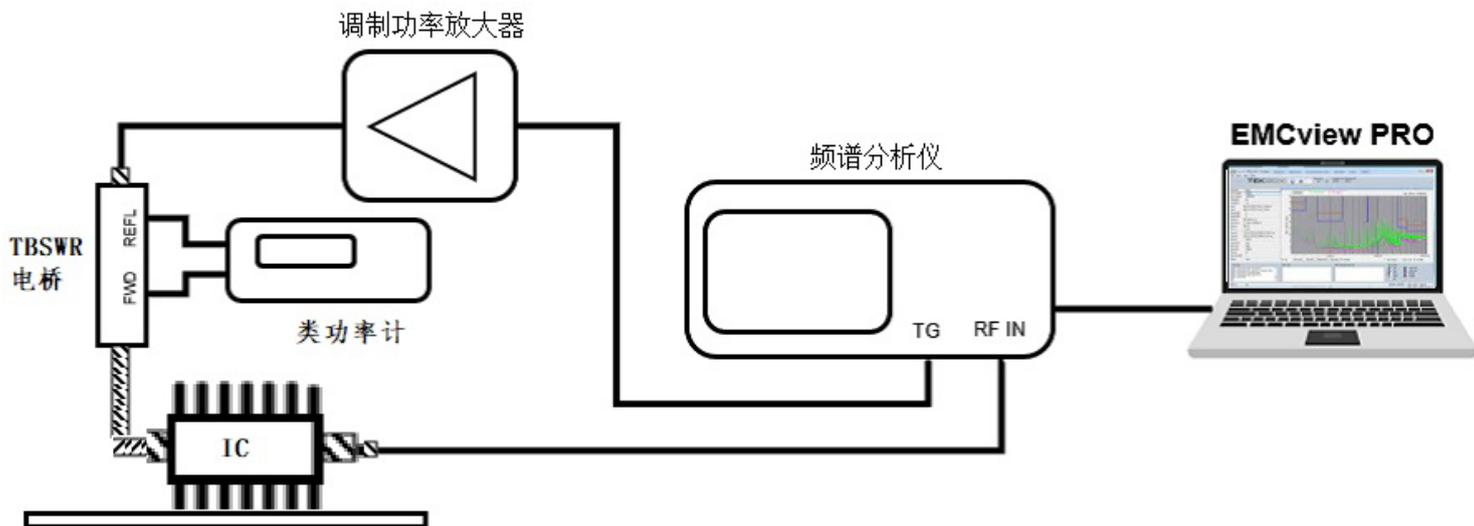


4. 多引脚

本方法适用于差模系统引脚。如果两个或更多的引脚用于传输模拟或数字差模信号，则可以将RF功率直接注入多个IC引脚来试验模拟或数字系统的共模抗扰度（见图3）。附录B的B.6给出了CAN总线试验的示例。多引脚的试验忽略了差模效应的相位相关性。



5. 测试示意图



- 频谱仪需带跟踪源功能，可使用单位现有频谱分析仪，无需另外购买。

技术指标

类型	调制功率放大器
型号	TBMDA5
频率范围	150KHz – 1000MHz
输出功率	2.5W
调制方式	AM,1KHz,80% ; FM,1KHz,50% ; PM,217Hz,12.5%
增益	38dB

类型	VSWR电桥 (定向耦合器)
型号	TBSWR-300K6000
频率范围	300KHz – 6GHz
最大功率	4W
VSWR	300 kHz – 1 GHz: < 1.8 dB ; 1 GHz – 6 GHz: < 2.6 dB
定向性	> 25dB

类型	EMC测试软件 EMCview PRO
标准	内置多标准 (军标、民标、汽车电子、航空、企业)、可自行添加标准 可用于控制信号发生器, 内置抗扰度测试模板等等...
安装	绑定频谱分析仪或者电脑, 二选一
收费	8000 RMB, 含税; 一次收费, 永久免费; 后续免费更新

订购信息:

型号	描述
TBMDA5	调制功率放大器
TBSWR300K600	VSWR电桥 (定向耦合器)

Poletech

深圳市国测电子有限公司

深圳市龙华新区梅龙路粤通综合楼E208

电话: 0755-85261178 E-mail: ocetest@126.com URL: www.ocetest.com

实时频谱仪 EMC/EMI电磁兼容测试 通用基础测试 音视频测试 电力测试 天线 电磁辐射测量 核辐射测量 辐射防护

求实创新 探索未知 服务未来