

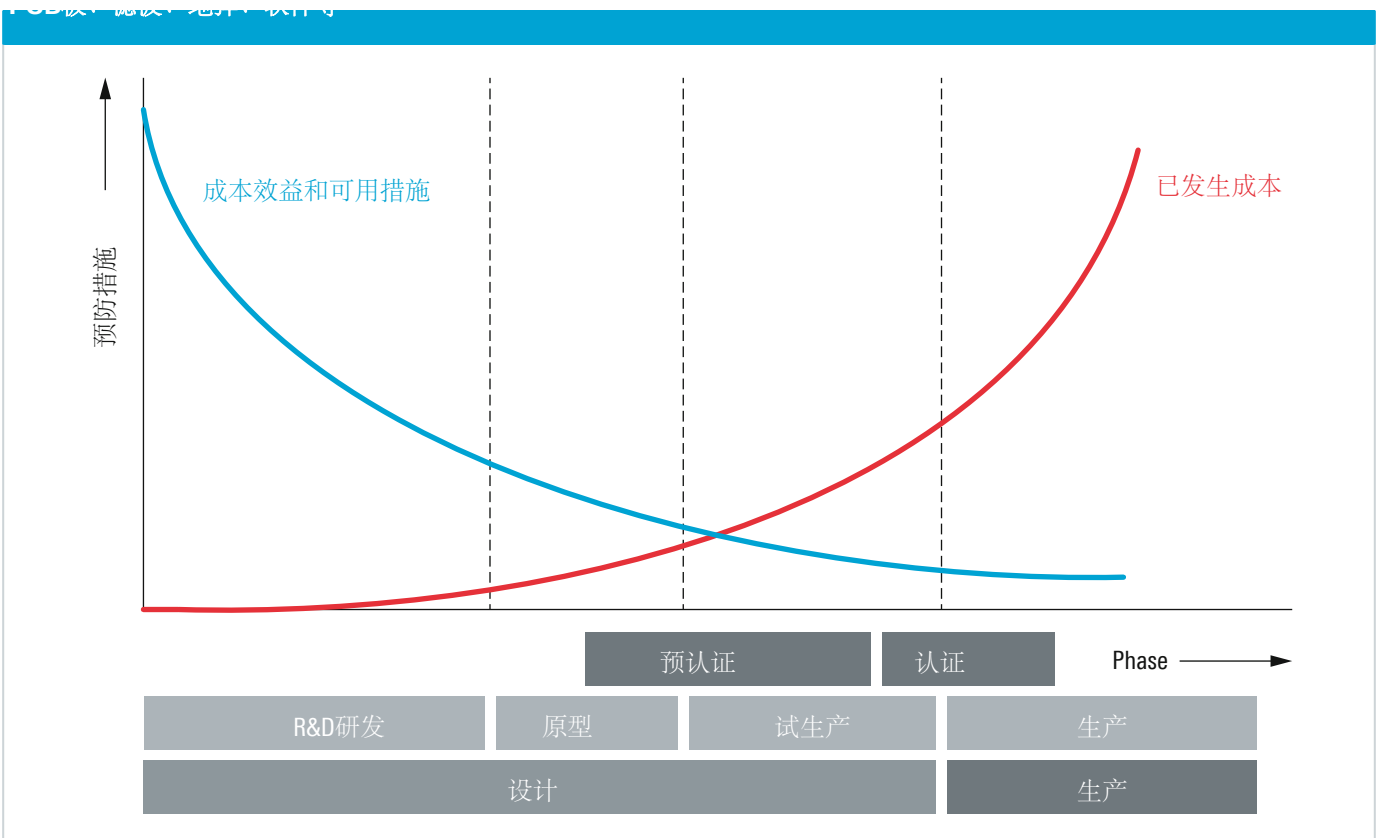
# 使用FPC1500和HM6050-2D 针对开关电源进行EMI 调试

## 您的任务

目前，研发工程师需要完成极具挑战的产品上市时间目标。延长产品开发时间和推迟产品发布会错失机遇和市场份额，从而付出高昂代价。大量产品在首次进行 EMC 一致性测试时都会不合格。工程师进行调试、隔离故障和校正 EMI 问题的每一天，都是在推迟产品的上市时间。

## Rohde & Schwarz 解决方案

要应对这些挑战，可以在产品设计周期执行 EMI 测试。这可以提高产品通过 EMC 一致性测试的概率；此测试通常在产品开发末期进行。如图所示，在产品开发末期校正 EMI 问题的成本要超过早期校正。在设计周期检查点中整合预防措施，有助于避免出现成本高昂的项目延期问题。开关电源便是一个很好的例子。在开关电源的相关设计中，需要进行全面测试。高功率以及快速接通和断开电流存在巨大的 EMI 风险。



## 辐射发射

所有电路都会出现辐射发射。辐射发射测试测量产品产生的无意发射的电磁场强度。

## 设置简单

EMI 调试只需要几个步骤：

- 将合适的HZ-17 近场探头连接到FPC1000 或 R&S®FPC1500频谱分析仪的射频输入端；
- 将探头移至被测电路板或模块上；
- R&S®ELEKTRA EMI 软件 (R&S®ELEMI-E) 便于记录结果。

R&S®HZ-17包含两个探头。较大的环型探头具备出色的增益，适用于概要测量。较小的探头有一个插孔式探头尖端，并且也具备出色的增益，适用于低至电路板迹线的空间分辨率测量。如下图所示，无论使用哪一个探头，都需要考虑极化问题。场线必须垂直于探头接收区域。

辐射发射的相应频率范围为 30 MHz 至 1000 MHz，以测量因不足  $1 \mu s$  的开关瞬态变化导致的高频干扰。

根据组件选择或先前进行的测量，设计人员已经知道被测电路板或模块的临界频率。必须在 R&S®FPC 上相应地设置频率和跨度。限值线可在显示屏上用作合格/不合格指示，并轻松监控 EMI 设计优化后的改进情况。

实验台上带有开路印刷电路板的非最终装置会导致高频耦合问题，如果电路板安装在金属外壳中且接地良好，可解决这个问题。

### 适用于开关电源的应对措施

如果被测设备超过发射限值，可以优化印刷电路板布局（例如缩短迹线、避免耦合），或进行主动测试（例如基于测量发射的组件选择）。

### 传导发射

EMI 测量不仅包括辐射发射，还包括传播至电源的传导发射。传导发射测量需要将射频信号与电源分离并稳定在  $50 \Omega$ 。这可以使用线路阻抗稳定网络 (LISN)。

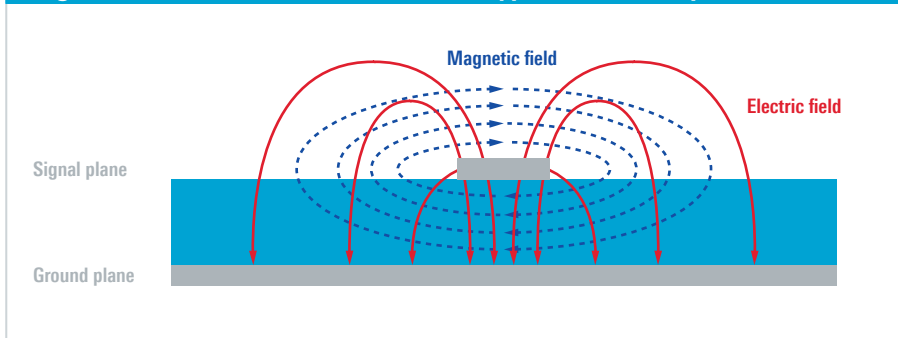
实验室是一个嘈杂且不断变化的电气环境，因此需要借助参考接地面进行重复测量。使用屏蔽暗室有助于避免接收周围环境中的信号。

### 设置简单

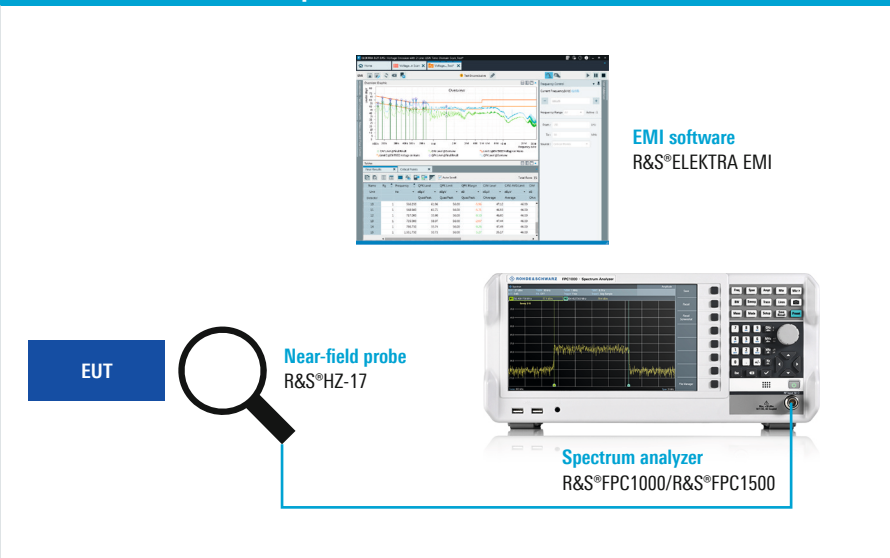
罗德与施瓦茨提供简单的传导 EMI 测量解决方案。将 **HM6050-2D** LISN 分别连接到以下设备：

- ★通过隔离变压器连接到电源
- ★被测设备
- ★通过 BNC 电缆连接到 R&S®FPC 频谱分析仪
- ★通过串行/USB 适配器电缆连接到运行 R&S®ELEKTRA EMI 软件 (R&S®ELEMI-E) 的电脑以交换线路，并通过 LAN 连接到 R&S®FPC 以进行远程控制

### Magnetic and electric field lines on a typical microstrip line



### Radiated emission setup



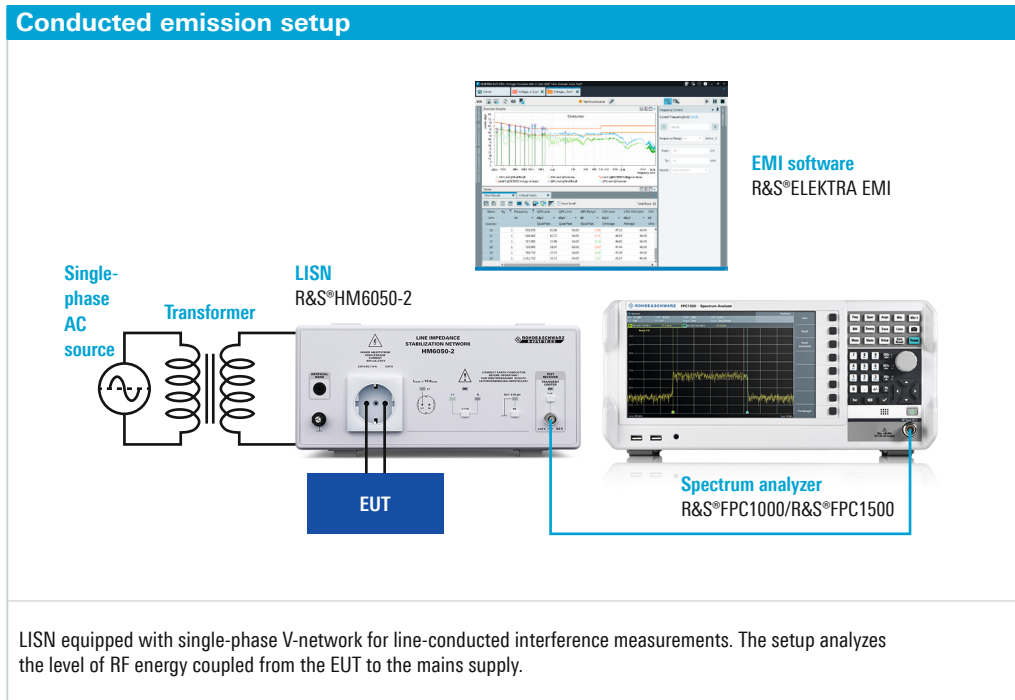
Radiation emission testing uses near-field probes for detection. This setup uses H-field probes to measure EMI radiation from the EUT.

使用ELEKTRA EMI 软件设置仪器之后，可以通过简单的“即按即用”方式根据预先配置的测量装置使用软件控制仪器。在 150 kHz 至 30 MHz 频率范围内使用峰值检波器和并行平均值检波器进行概要测量，可获得开关频率的基本要素和谐波分量。

由于最初仅设置为在 LISN 的 L1 阶段或 N 阶段进行测量，因此需要测定其他阶段的幅度是否更大。在一些情况下，必须多次重复测试序列。

### 适用于开关电源的应对措施

如果被测设备超过发射限值，可以优化开关电源布局（例如缩短迹线、避免耦合、优化接地连接）。也可使用铁氧体，但这需要借助良好的印刷电路板设计。还可以提供额外屏蔽，但这通常成本较为昂贵。



### Ordering information

Designation	Type	Order No.
Spectrum analyzer	R&S®FPC1000	1328.6660K02
Spectrum analyzer with tracking generator	R&S®FPC1500	1328.6660K03
Receiver mode	R&S®FPC-K43	1328.6754.02
Probe set for H near-field emission measurements, 30 MHz to 3 GHz	R&S®HZ-17	1339.4141.02
EMI emissions test software	R&S®ELEMI-E	5601.0030.02
R&S®ELEKTRA license dongle	R&S®EMCPC	5601.0018K02
Cable set for R&S®FPC to R&S®HM6050-2, USB and RF	R&S®FPC-Z1	1328.7444.02
Line impedance stabilization network, 9 kHz to 30 MHz (CISPR 16), max. 16 A (DE version, safety plug, 230 V)	R&S®HM6050-2DE	3593.0351K02



北京海洋兴业科技股份有限公司 (证券代码: 839145)

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼 (E座) 906室

电话: 010-62176775 62178811 62176785

企业QQ: 800057747 维修QQ: 508005118

企业官网: www.hyxyyq.com

邮编: 100096

传真: 010-62176619

邮箱: market@oitek.com.cn

购线网: www.gooxian.com



扫描二维码关注我们  
查找微信公众号: 海洋仪器