

3G 射频近场探头介绍与应用

本应用指南主要介绍各种3GHz射频近场探头的特点和性能，并解释了它们在定位、评测可能的发射源以及对其进行故障诊断方面的特殊优势，尤其对PCB印刷电路板的电磁干扰测试(EMI)。

近场探头简介

电磁场由电场(E场)和磁场(H场)结合形成。工程师可使用各种近场探头来检测各类场的发射。

磁场探头

磁场发射源通常来自芯片组引脚、印刷电路板导线、电源线或信号线，或没有良好接地的金属盖。磁场探头的感应元件是一个与发射导线或电线电感耦合的简易线圈。磁场探头在它的回路与载流电线对齐时，提供频谱分析仪的最大输出电压。在诊断EMI的故障时，工程师需要在被测器件的表面旋转和移动探头，以确定探头在功率读数达到最大值时的位置，同时避免遗漏重要的发射源。

电场探头

电场主要来源于未使用负载端接的电缆和电线，以及通向高阻抗逻辑电路的印刷电路板导线（可能是逻辑集成电路的高阻抗输入或三相输出）。最简单的电场探头实质上就是一个小型天线。电场探头能够很方便地探测空中信号，例如蜂窝下行链路信号。这些大功率空中信号可能需要增加衰减，以防频谱分析仪过载。不过，增加衰减将会影响频谱分析仪的灵敏度。

选择探头类型

在远场测试中，被测器件和天线之间的距离决定了场强的大小。当探头靠近发射源时，电流、电压、形状和材料等特性将成为决定场强的主要因素。如果辐射是来自高电压、弱电流的电路或元器件，那么电场在EMI近场中将起到主要作用。如果部分被测器件中电流很强而电压较低，那么磁场将起到主要作用。在近场测试中，当探头逐渐远离被测器件时，磁场衰落的速度比电场更快。因此，磁场探头更多地用于在近场测试中定位发射目标。

选择近场探头

选择近场测试探头往往要考虑几个重要因素，包括探头灵敏度、分辨率和频率响应等。

灵敏度

与频谱分析仪不同，近场探头的灵敏度不是一个绝对值。因此，工程师需要将频谱分析仪和探头视为一个整体系统来测试其灵敏度。整个系统应能够轻松地探测到很小的发射，并有足够的余量来观测硬件变动前后发射的变化。

分辨率

近场探头的分辨率对于定位发射源至关重要。通常来说，探头的灵敏度和分辨率是一对矛盾体。例如，尺寸越大的磁场探头，灵敏度往往越高，探测发射的区域越大，但其分辨率会越低，从而难以准确地分辨发射源。因此，最好是先使用尺寸较大、灵敏度较高的探头来执行EMI测试，捕获和确定发射源的大致区域，然后使用尺寸较小但分辨率较高的探头来确定发射源的准确位置。为此，推荐您配备多种探头。

频率响应

频率响应是一个经常会被忽略的重要因素。频率响应是给定探头在测量相同幅度、不同频率的信号时得到的幅度差。当使用天线测试磁场时，更重要的是精确测量场强，而不是测量频率响应。在进行近场测试的过程中，探头的角度以及探头与被测器件之间的距离都会改变，因此使测量场强的绝对

值失去了意义。数据结果的比较非常重要，它可以帮助工程师找到产生最大发射的频率点。例如，如果频率响应在一个特定频率上出现很大衰减，那么在该频率上的高发射可能远远低于信号分析仪上的发射，因而被忽视。

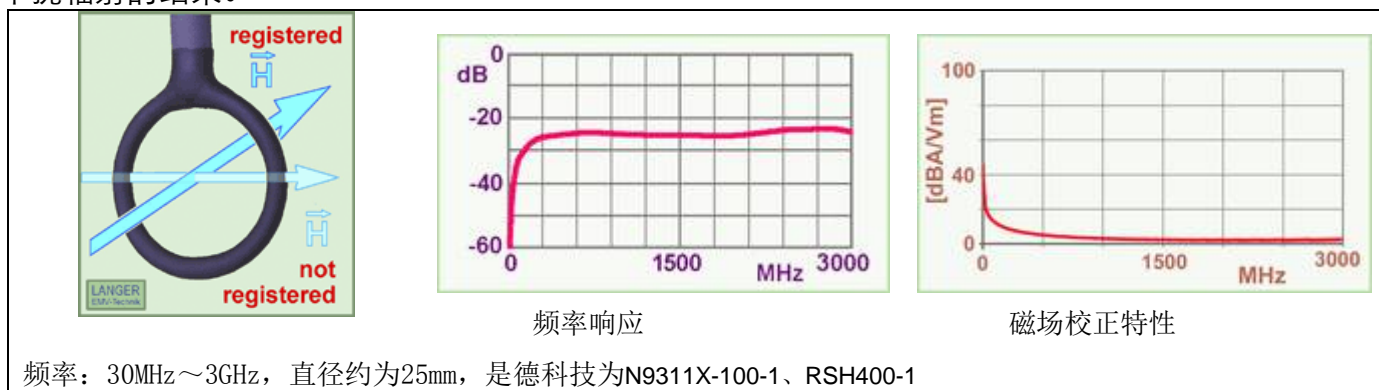
其它特性

近场探头的形状和多样性也是选择探头时需要考虑的重要因素。除了上面介绍的常规的电场和磁场探头之外，工程师可能还需要一些专用探头，用来实施先进的EMI故障诊断。专用探头通常用于寻找并屏蔽可能的发射源。例如：工程师可能需要借助专用的探头，才能发现耦合到电缆或电线，并辐射到被测器件其它部分的发射。如果干扰信号通过电缆发射，那么使用常规的磁场和电场探头很难探测到这些干扰信号。

十四种3GHz射频近场探头性能介绍和对比

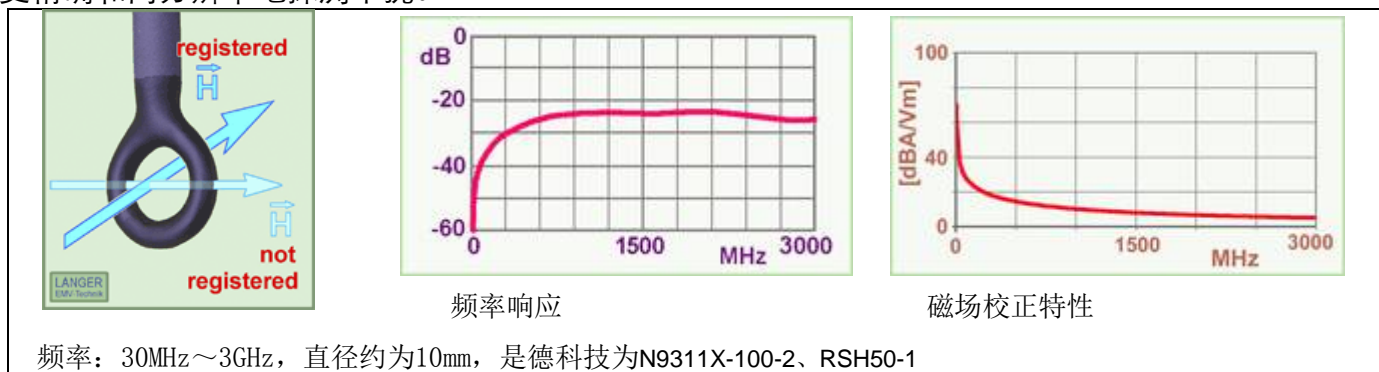
第一种：OIRF-R400-1 磁场探头：30MHz~3GHz

该大直径近场探头（直径25mm）是14种3G射频探头中灵敏度最高的近场探头，但分辨率最低。其探测距离最大达10cm。该类近场探头检测在设备和组件中的高频磁场的空间分布，并让用户得出干扰辐射的结果。



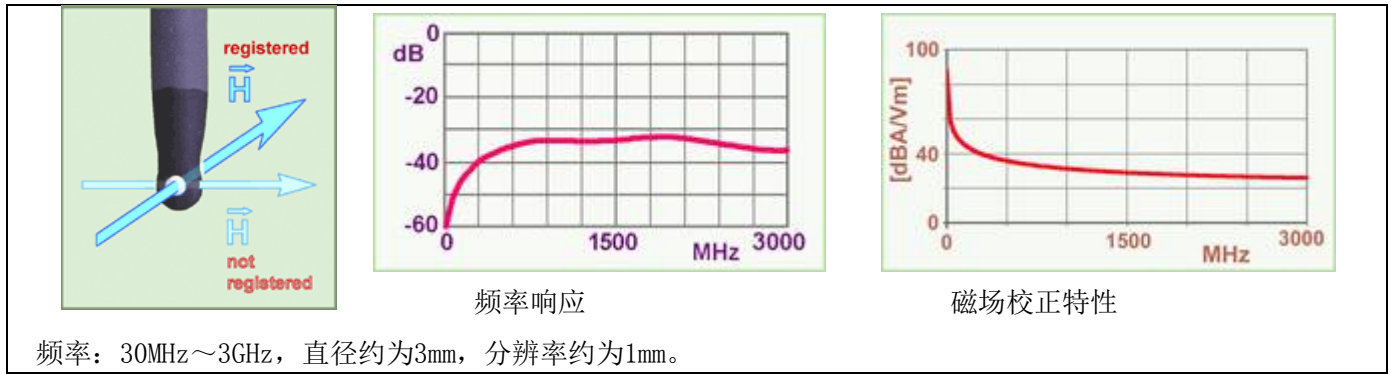
第二种：OIRF-R50-1 磁场探头：30MHz~3GHz

该中等直径近场探头（直径10mm）与OIRF400-1近场探头相比，其灵敏度要差，但分辨率要高。其探测距离最大达3cm。该类近场探头可以通过检测该磁场的分布和方向确定局部干扰源，从而使其更精确和高分辨率地探测干扰。



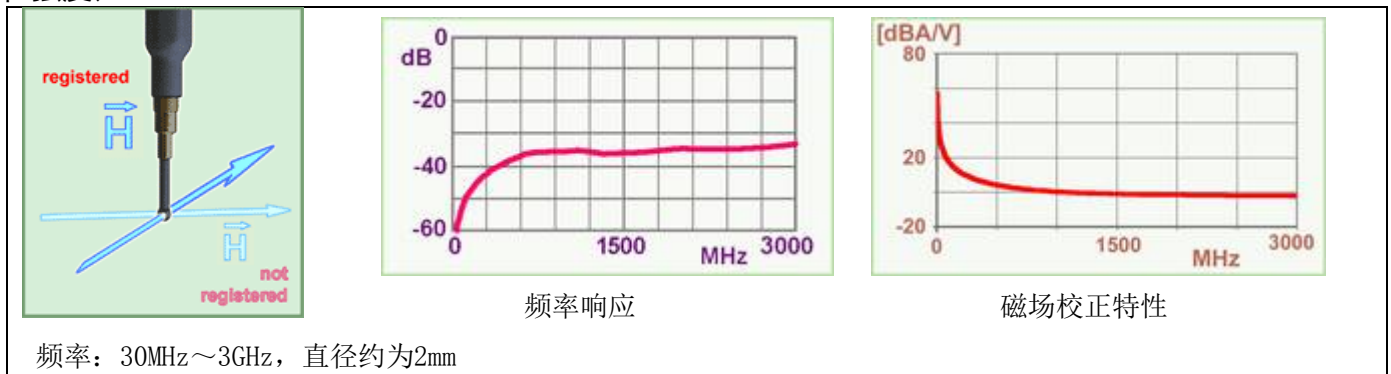
第三种：OIRF-R3-2 磁场探头：30MHz~3GHz

该小直径近场探头（直径3mm）具有较高的几何空间分辨率，用来检测高频磁场干扰。在印刷电路板、旁路电容、EMC元件和在IC管脚内和电源供电区域通过移动该磁场探头，可以检测磁场的分布和方向。



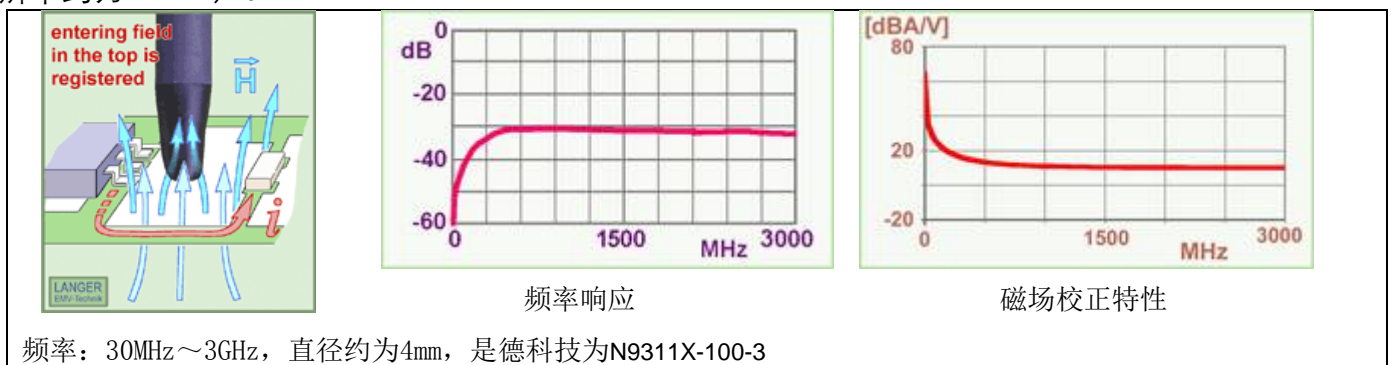
第四种：OIRF-R0.3-3 迷你磁场探头：30MHz~3GHz

该近场探头具有高的空间分辨率，用来检测空间的射频磁场干扰。有一个白点标记的开环，可以手动打开，用于识别磁场方向和强度。如果开环是垂直探测磁场，可以最大确定磁场干扰，此时90°旋转开环，可确定最小值。在元器件附近、印刷电路线之间和印刷电路线上面、芯片的引脚区域、电容器和电磁兼容组件区域等地方，通过引导该磁场探头（分辨率<1毫米），方便检测磁场分布（方向和强度）。



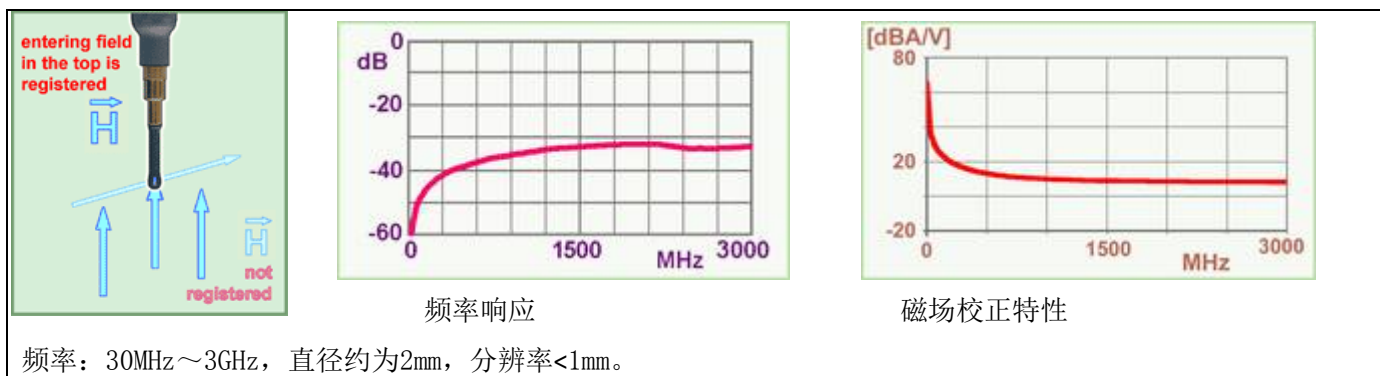
第五种：OIRF-B3-2 磁场探头：30MHz~3GHz

该近场探头探测垂直于平坦器件表面的磁场，例如印刷电路板的表面，是理想的电流环路。该探头能够测量印刷电路板上被遮住的元件，也可测量狭窄的电路板区域（例如大的控制器组件之间，分辨率约为2 mm）。



第六种：OIRF-B0.3-3 迷你磁场探头：30MHz~3GHz

该近场探头探测磁场，并且垂直进入探测点。因此，它适用于检测脚点的表面辐射的射频磁场。为此，探针点适合施加到表面上的问题。由于其非常小的结构，在1毫米以下的磁场分布可容易解决，例如：集成电路外壳和印刷电路板表面。该磁场探头方便测量难以到达的地方，如组件之间。



第七种：OIRF-U5-2 磁场探头：30MHz~2GHz

该近场探头像电流钳，它通过在一个单一导体或导体束周围的磁场循环中检测到电流产生的磁场。这是用很宽的导体运行（分辨率约5毫米）。由于具有独自の校正因子，从测量的探头电压它可以推断出导体流过的电流。采用比较测量无需转换。



第八种：OIRF-U2.5-2 磁场探头：30MHz~3GHz

该近场探头能敏锐探测在印刷线路、元器件连接点、电容器和集成电路管脚上的射频电流频谱。该探头对磁场的敏感区域宽约为0.5mm（分辨率约0.5毫米）。

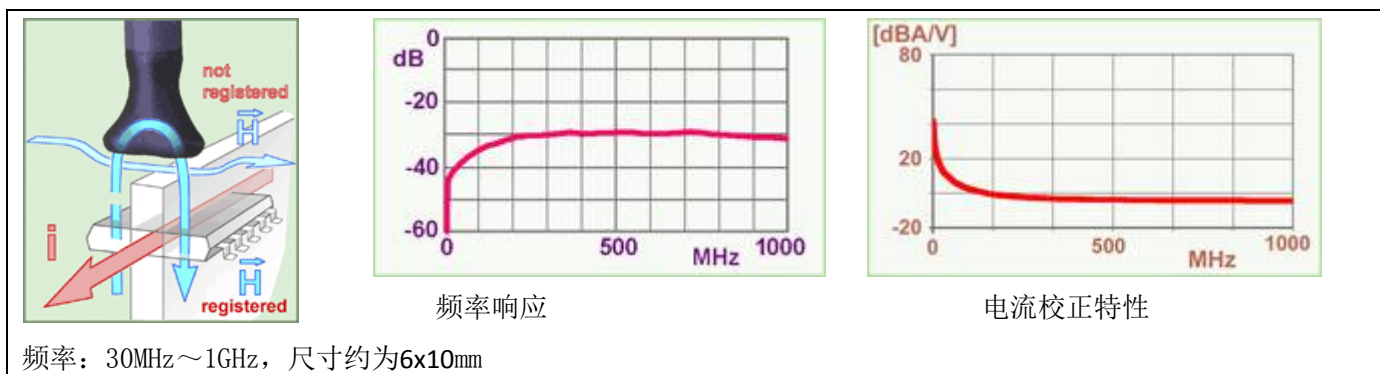


第九种：OIRF-K7-4 磁场探头：30MHz~1GHz

该近场探头在探头头部两半间检测定向磁场内；这些可以是较大物体的环形磁场，如IC基板和宽导电线径。通过探头的特殊头，可足够补偿均匀场的影响。探头特别适用于检测扁平面的非均匀边缘磁场（分辨率约5毫米）。

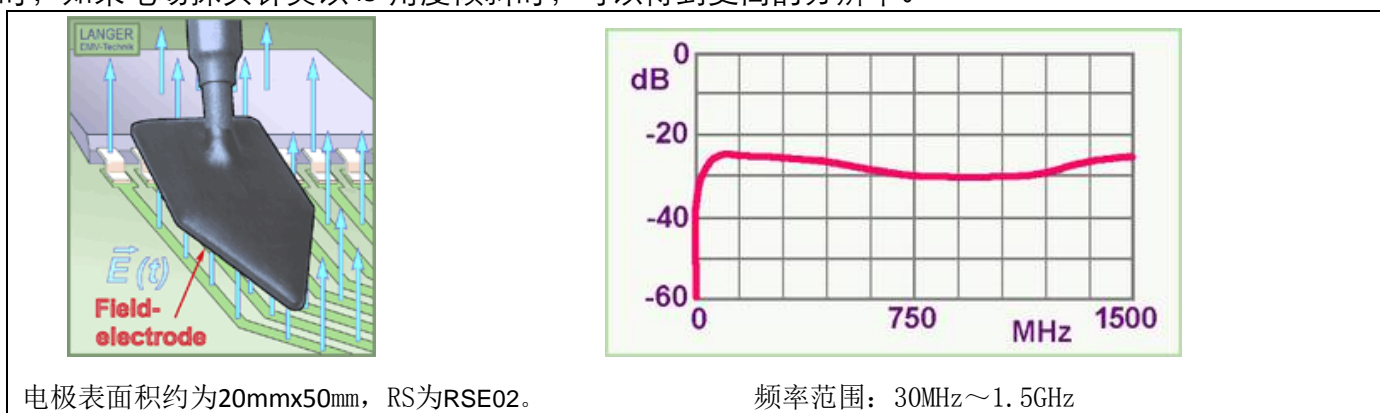


扫描二维码关注我们
查找微信企业号：海洋仪器



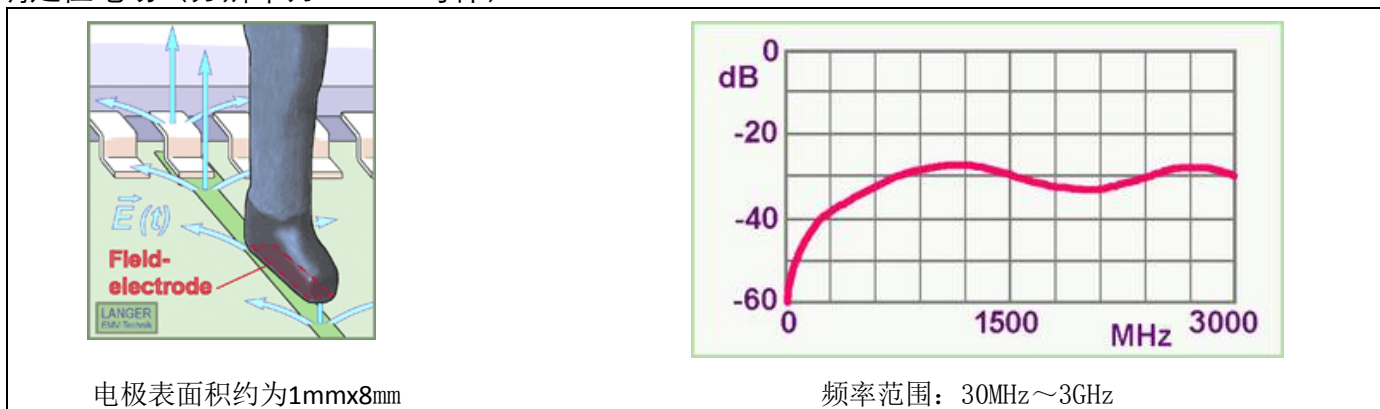
第十种：OIRF-E02 电场探头：30MHz~1.5GHz

该近场探头可以检测总线结构、大器件或电源模块等结构表面辐射导致的电磁干扰EMI。该探头底部探测的电场区域约为2cm×5cm。测量时，该电场探头底部逐渐接近被测单元。当接近干扰源时，如果电场探头针尖以45°角度倾斜时，可以得到更高的分辨率。



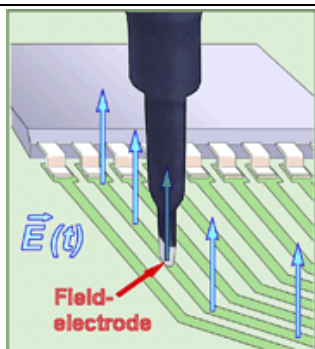
第十一种：OIRF-E05 电场探头：30MHz~3GHz

该近场探头可以检测由时钟线、集成电路管脚和小元器件发射的电场。通过该探头，您可以在布局线和平面元件区域灵敏进行电场探测。该电场探头电极宽度约为1毫米，并位于底部。这样您可准确定位电场（分辨率为0.6mm导体）。



第十二种：OIRF-E10 电场探头：30MHz~3GHz

该近场探头可以检测由时钟线表面发射的电场，探头头部宽为0.5mm。在电子模块和芯片上面，其优良屏蔽性能可以防止邻近导线干扰影响测量结果。该电场探头具有细小的电极，可用来检测跟踪一簇导线中的单根导线，其印刷布线最小可检测到0.2mm。相比于印刷电路板的深绿色，该探头的亮色显得醒目。

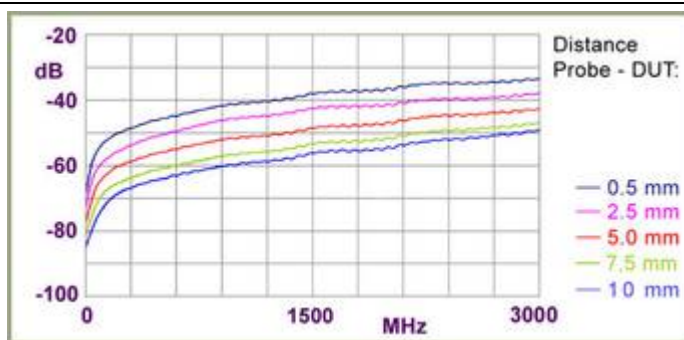
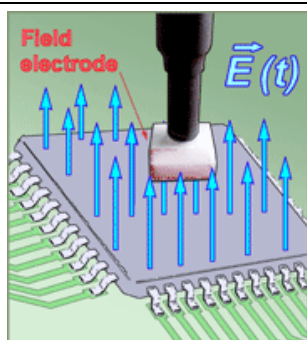


电极表面积约为0.5x2mm，RS为RSE10。

频率范围：30MHz~3GHz

第十三种：OIRF-E09 电场探头：30MHz~3GHz

该近场探头可以检测由多极芯片其表面发射的电场，在电子模块和芯片上面，该探头探测灵敏度其距离为：0.5毫米~10毫米。SMB连接器。

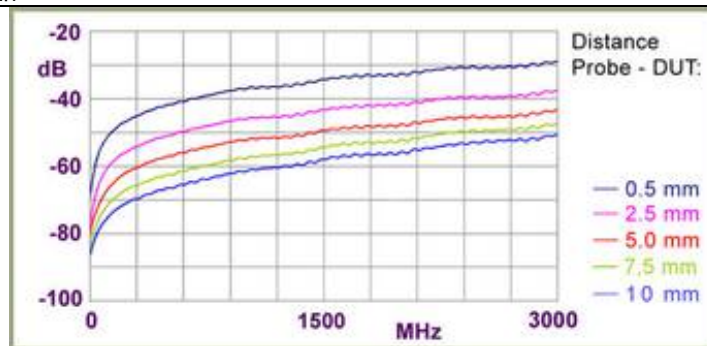
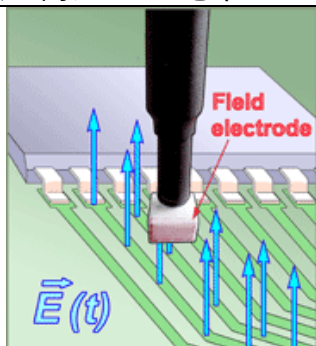


电极表面积约为10x10mm

频率范围：30MHz~3GHz

第十四种：OIRF-E04 电场探头：30MHz~3GHz

该近场探头可以检测由时钟线和较小芯片其表面发射的电场，在电子模块上面，该探头探测灵敏度其距离为：0.5毫米~10毫米。SMB连接器。



电极表面积约为5x5mm

频率范围：30MHz~3GHz

北京海洋兴业科技有限公司

北京市西三旗东黄平路 19 号龙旗广场 4 号楼 906

电话：010-62176775 62178811 62176785

企业 QQ：800057747

官方网站：www.oitek.com.cn

邮编：100096

传真：010-62176619

邮箱：info.oi@oitek.com.cn



扫描二维码关注我们
查找微信企业号：海洋仪器