

混合域示波器

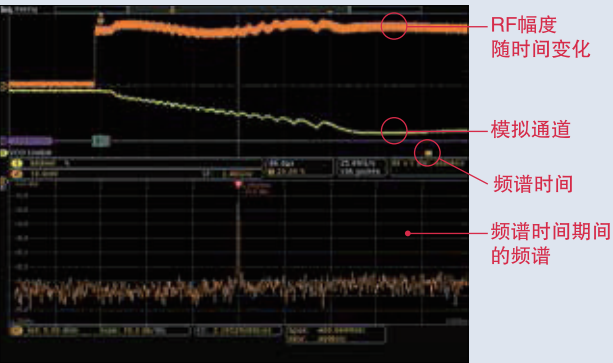
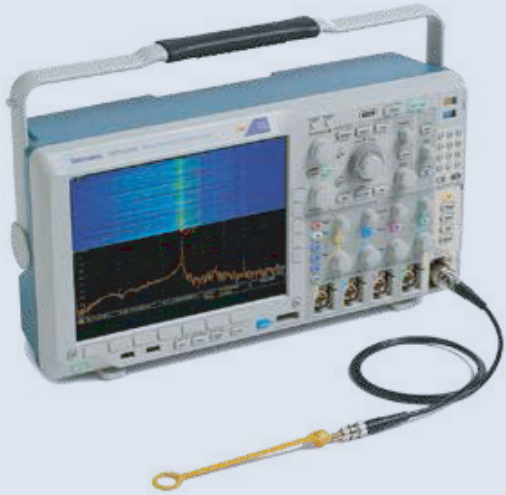


图 9. MDO4000 系列示波器提供振荡器启动的时间相关视图。

混合域示波器同时融合了示波器、频谱分析仪和逻辑分析仪的功能。MDO4000 系列提供了独一无二的功能，可以同时查看同步的模拟信号特点、数字定时、总线事务和频率频谱。MDO3000 也融合了示波器、频谱分析仪和逻辑分析仪的功能，但不能同时采集或查看频率频谱和时域波形。



MDO4000 系列在一台仪器中同时融合了频谱分析仪、示波器和逻辑分析仪功能，从这三台仪器中生成时间相关测量。

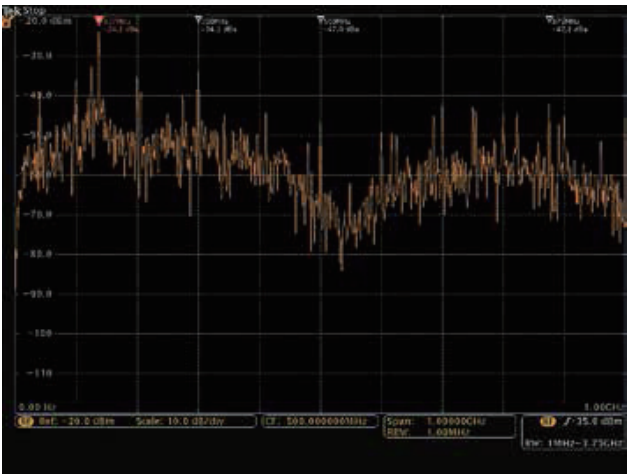


图 10. 频谱分析仪显示了放在 UUT 附近的磁场探头的输出。

案例分析: 确定信号特点和一致性, 确定来源

本案例分析将演示收集证据，定位 EMI 来源的过程。对一个小型微控制器进行的 EMI 扫描表明出现了超限故障，似乎源于一个以 144 MHz 为中心的宽带信号。

我们使用 MDO4000 的频谱分析仪 (图 10)，先把磁场探头连接到 RF 输入上，从而可以定位能量来源。

必需定位磁场探头，使环路平面与被评估的导体成一线，环路位置要使流量的磁场线穿过它自己。在 PCB 上移动磁场探头，可以定位能量来源。通过选择孔径较窄的探头，我们可以把搜索重点放在更小的区域。

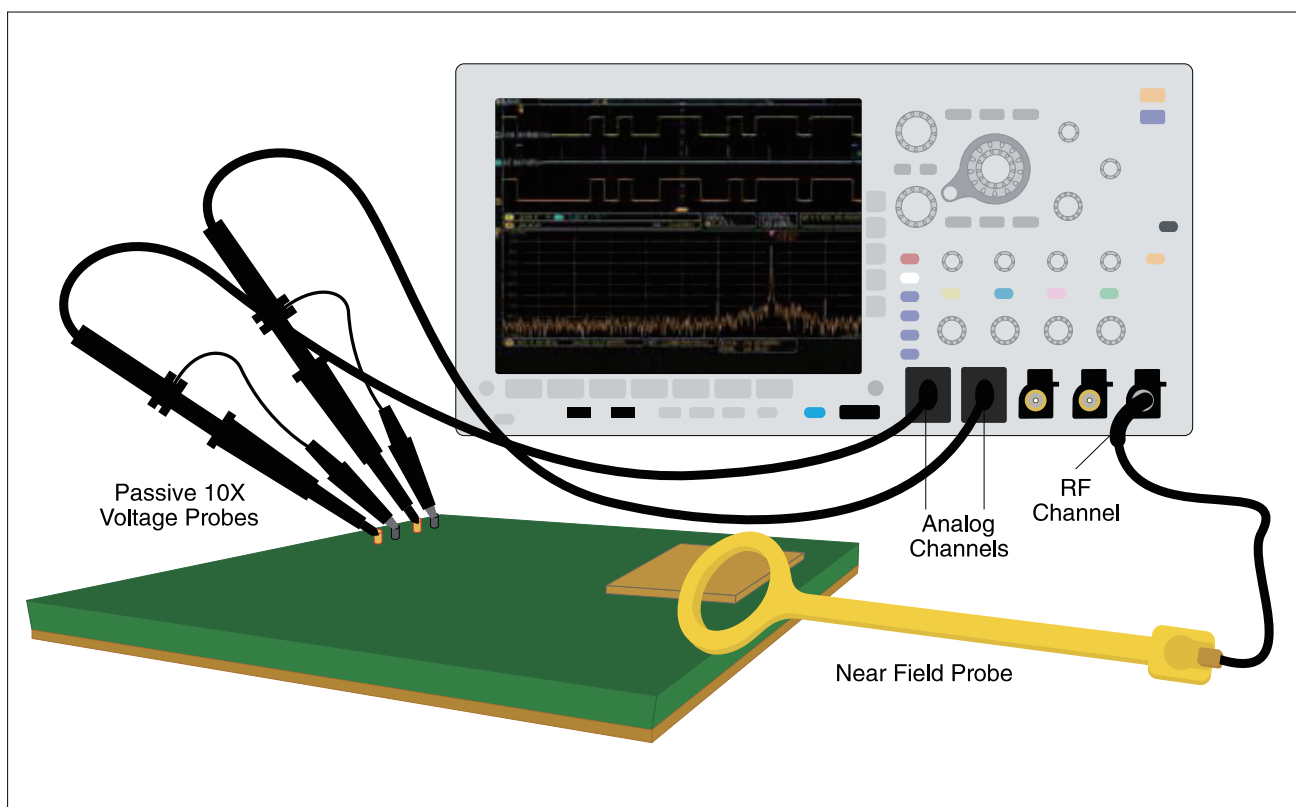


图 11. 测试设置把混合域示波器上的模拟示波器通道与频谱分析仪通道结合在一起。

一旦定位了明显的能量来源，我们打开 RF 幅度随时间变化轨迹（图 12）。这条轨迹显示了频宽中所有信号的积分功率随时间变化情况。我们在画面中可以清楚地看到一个大的脉冲。在记录长度中移动频谱时间，我们可以看到 EMI 事件（以 140 MHz 为中心的宽带

信号）直接对应较大的脉冲。为了稳定测量，我们可以启用 RF 功率触发，然后提高记录长度，从而可以确定 RF 脉冲的发生频次。为测量脉冲重复周期，我们可以启用测量标记，直接确定周期。

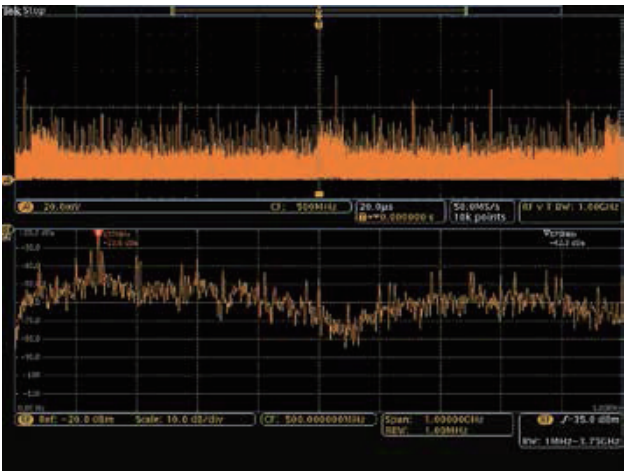


图 12. RF 幅度随时间变化轨迹显示了明显的脉冲。频谱画面显示了其频率成分。

积极确定 EMI 来源的下一步，是采用 MDO4000 系列示波器的示波器部分。保持相同的设置，我们现在可以启用示波器的通道 1，浏览 PCB，查找与 EMI 事件一致的信号来源。

在使用示波器探头浏览信号一段时间后，可以确定图 13 中的信号。在画面上可以明显看出，我们在示波器通道 1 上连接的信号能够与 EMI 事件直接相关。



图 13. 在示波器其中一条通道上使用无源探头探测信号，发现与 RF 相关的信号。

总结

EMI 一致性测试失败可能会导致产品开发周期风险，而本文列出的调试技术则可以帮助您隔离能量来源，从而制订补救计划。高效调试要求了解一致性测试报告以及一致性测试和调试怎样采用不同的测量技术。一般来说，它需要寻找相对较高的电磁场，确定其特点，把场行为与电路行为关联起来，确定能量来源。