

验证DDR存储器的电源完整性

带DDR存储器的嵌入式设备面临的一个主要挑战，就是在电源和地起伏的情况下保持信号完整性。当电源电压降低、开关速度增加，导致对电源轨容限和抖动的要求更严格时，这点变得更加重要。

您的任务

配电网络的稳定性对于带DDR存储器接口的嵌入式设计非常重要。虽然DDR3存储器能够容许75 mV (V_{pp})的纹波，但对于DDR4存储器，该值已经降低至60 mV (V_{pp})，并且未来还有可能进一步降低。配电网络上的纹波和噪声会对时钟与数据抖动产生不利影响，进而直接影响数据传输性能。因此，验证集成嵌入式设计（带DDR存储器）的配电网络是否合格是一项至关重要的任务。

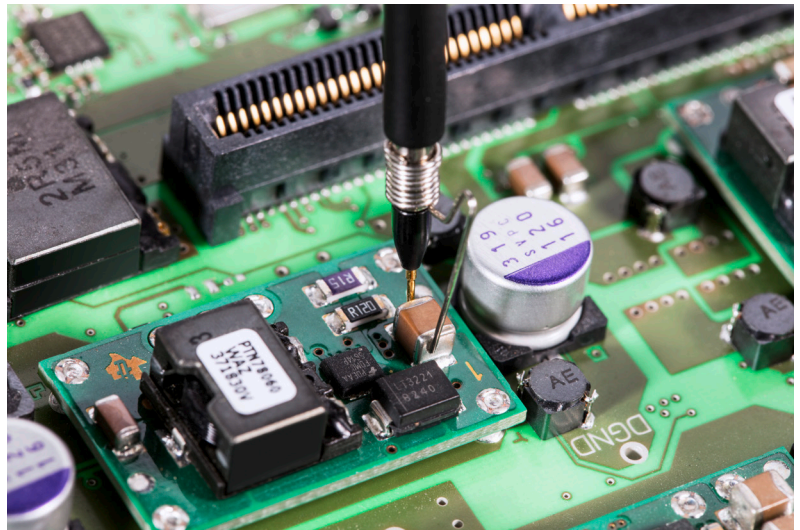
罗德与施瓦茨解决方案

R&S®RT-ZPR20电源完整性探头是一种专门的示波器探头，可用于测量电源轨上的极低噪声。这款有源1:1探头具有集成式偏置功能，便于放大查看位于电源电压顶部的纹波。该探头与R&S®RTE和R&S®RTO示波器兼容，示波器噪声仅增加10%，能够准确测量纹波和噪声分量。该探头提供2 GHz带宽，便于查看高频瞬态或者耦合到电源轨中的干扰射频信

号。得益于缓慢的频率衰减特性，该探头可在仅有轻微衰减下覆盖到2.4G频段。该探头有50 kΩ的直流输入阻抗，远高于直接同轴电缆连接方式，因此不会大幅增加配电网络的负载效应。

使用点测式探尖验证电源的直流电平

R&S®ProbeMeter是一种集成到探头头部的高精度直流电压表，方便轻松验证直流电源电压的准确性。该电压表提供典型值为0.05%的直流准确度（不考虑偏移电压），并且省却了使用独立直流电压表的麻烦。350 MHz点测式扩展探尖便于轻松检查印刷电路板（PCB）上的所有电源输出。SMT夹或两脚适配器等点测式探头附件提供了行之有效的替代方案，可在不方便使用接地弹簧测量的情况下连接到被测设备（DUT）。



R&S®RT-ZPR20探头的点测式扩展探尖非常适用于验证PCB上多个电源的直流电平。

产品手册 | 版本02.00

ROHDE & SCHWARZ

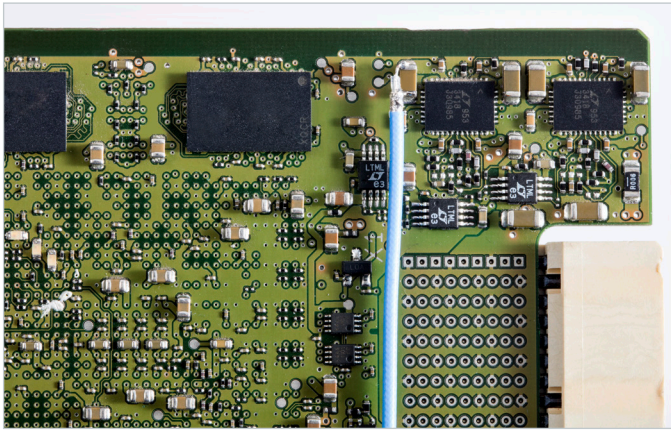
Make ideas real



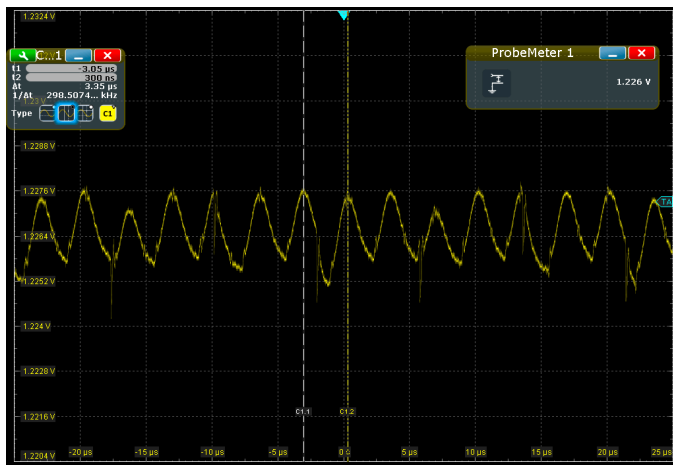
搭建DDR4电源轨测量环境

实际测量DDR存储器电源时，探头应尽可能地靠近DDR器件。同轴电缆是用于此类测量的理想之选。在DDR存储器由FPGA驱动的情况下，通常使用称为“窥视孔测量”的典型设置。不用的FPGA引脚可用于直接从FPGA内部探测DDR的核心电压。此类I/O引脚在驱动下达到高或低DDR核心电压，并且可使用电源完整性探头从外部探测。这通常是能够探测到电源的最接近位置。¹⁾

¹⁾ “7 Series FPGAs PCB Design Guide” (7系列FPGA PCB设计指南), UG483 (v1.12), 赛灵思, 2017年1月10日, 访问于 www.xilinx.com



同轴电缆不会限制探头的带宽，并且在测量位置提供极佳连接性。



R&S®ProbeMeter是一种集成到探头头部的直流电压表，能够测量1.2 V DDR4电源上的残余纹波并准确验证直流电平。

示波器测量方法

两种方法适用于测试直流电源轨上的残余纹波和噪声¹⁾：

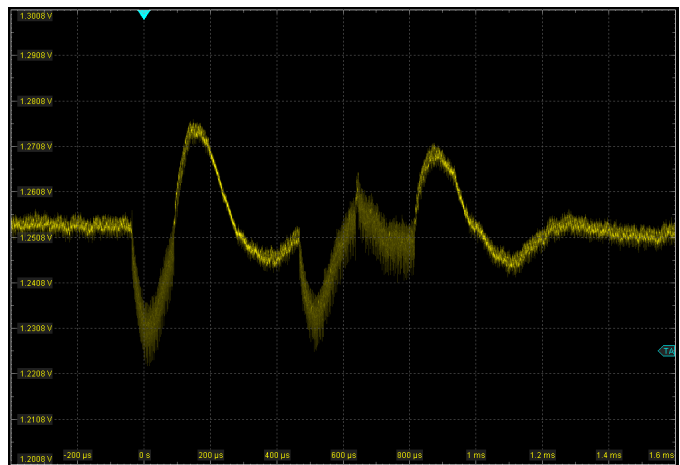
- ▶ 使用无限余晖模式捕获并显示所有的噪声事件。结合自动 V_{pp} 测量和统计数据显示时，用户能够轻松测量最大噪声电压。如果使用R&S®RTO或R&S®RTE等波形捕获率可达一百万波形/秒的示波器，则数秒内即可获取可靠的测量结果。
- ▶ 将示波器置于单次或正常触发模式，并触发已知的干扰事件。对于DDR存储器电源，这些通常指DDR初始化阶段或压力测试过程中的负载响应测量。

总结

如需准确测量电源轨上的纹波和噪声，需要使用高带宽示波器和专用探头，以便执行低噪声测量并提供偏置功能以放大查看直流电压的顶部波形。R&S®RT-ZPR20电源完整性探头以及R&S®RTE和R&S®RTO示波器是用于此类测量的理想工具。

另见

www.rohde-schwarz.com/oscilloscopes



DDR存储器初始化阶段的DDR4电源负载响应测量。