

DC-DC 模块的电源纹波指标是一项很重要的参数。干净的电源是数字电路稳定工作的前提，也是模拟器件的各项参数的重要保障。

为了确定我们的电源干净，必须对 DC-DC 模块的输出纹波进行测量。但很多人测量得到的纹波值动辄上百 mV，甚至几百 mV，远远比器件手册提供的最大纹波值大，这主要是测量方法的不正确造成的。

1 正确的测量方法

- 1、限制示波器带宽（一般示波器都有带宽限制功能，Tek 的中低端示波器为 20MHz，Agilent 的为 30MHz 或 25MHz），目的是避免数字电路的高频噪声影响纹波测量，尽量保证测量的准确性；
- 2、设置耦合方式为交流耦合，方便测量（不关心直流电平）；
- 3、保证**探头接地尽量短**（测量纹波动辄上百 mV 的原因就是接地线太长）。目前比较流行的方法是拆除探头的接地线和外壳，露出探头地壳，自制接地线缠绕在探头地壳上，可以保证接地线长度小于 1cm；
- 4、**示波器地悬空，只通过探头地与单板共地**，不要通过其他方式与单板 / 仪器 / PC 等共地（这样会给纹波测量引入很大的地噪声）。如：通过示波器三线插头的地插针在插线板上与其他仪器共地，或者通过接地线连接示波器地与其他仪器的地。

其中第 3 条是关键中的关键。接地线过长，其电感效应将给测量系统引入额外的噪声，下图为证：

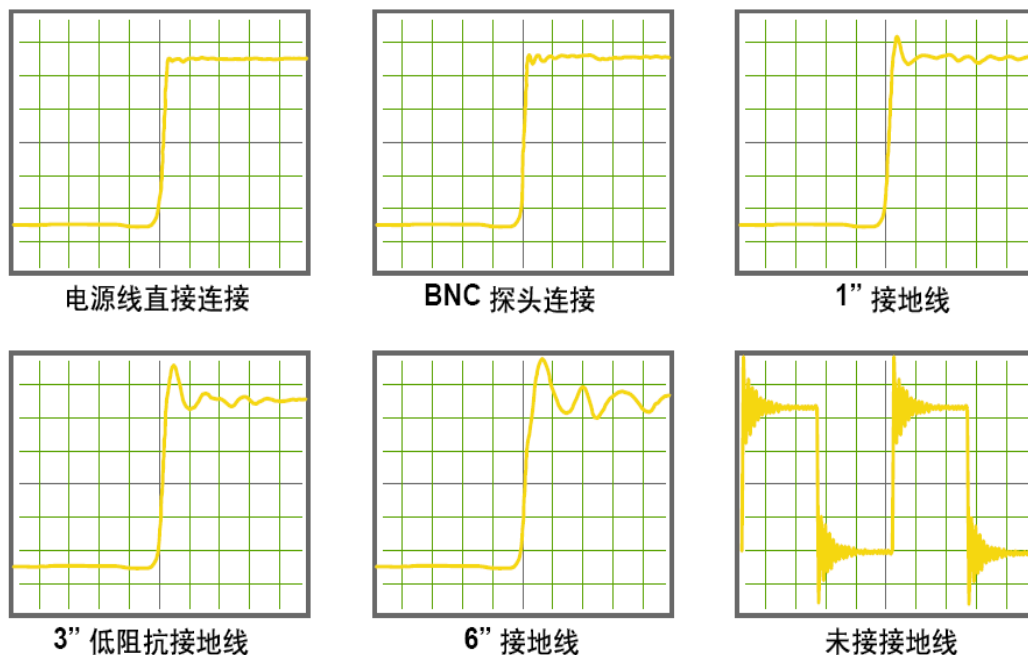


图 1.1 探头接地线的电感效应

2 对仪器的要求

◇ 示波器参数要求：

支持带宽限制功能，Tek 20MHz；Agilent 25 或 30MHz。

◇ 探头参数要求：

带宽 100M 即可。考虑到尽量少引入 EMC 噪声以及测试方便。

为了使接地线尽量短，尽量使用探头的原装测试短针，若无原装测试短针，则须自制短接地线：去除探头接地线套，用金属丝自行绕制接地短线，推荐五类线中铜丝，强度适中（还是有些偏软，有更好的请推荐）。其他候选有焊锡丝、刻刀。

3 真正的纹波应该是什么样子？

以下各图可以让大家对纹波的相貌大概有个感性认识。被测 DC-DC 模块最大功耗 100W，实际工作 60W，输出 5.5V 与 3.3V 两路。共 3 个型号。

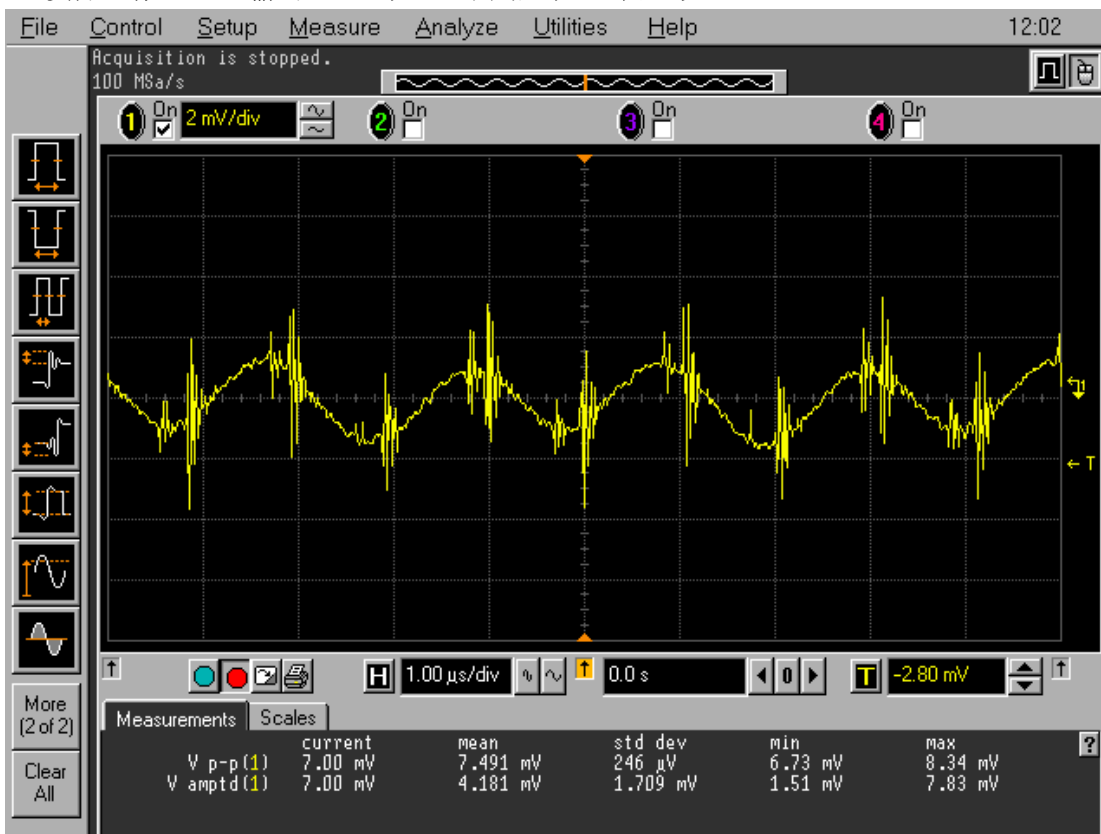


图 3.1 LQD25A48-5V0-3V3 3.3V 输出纹波

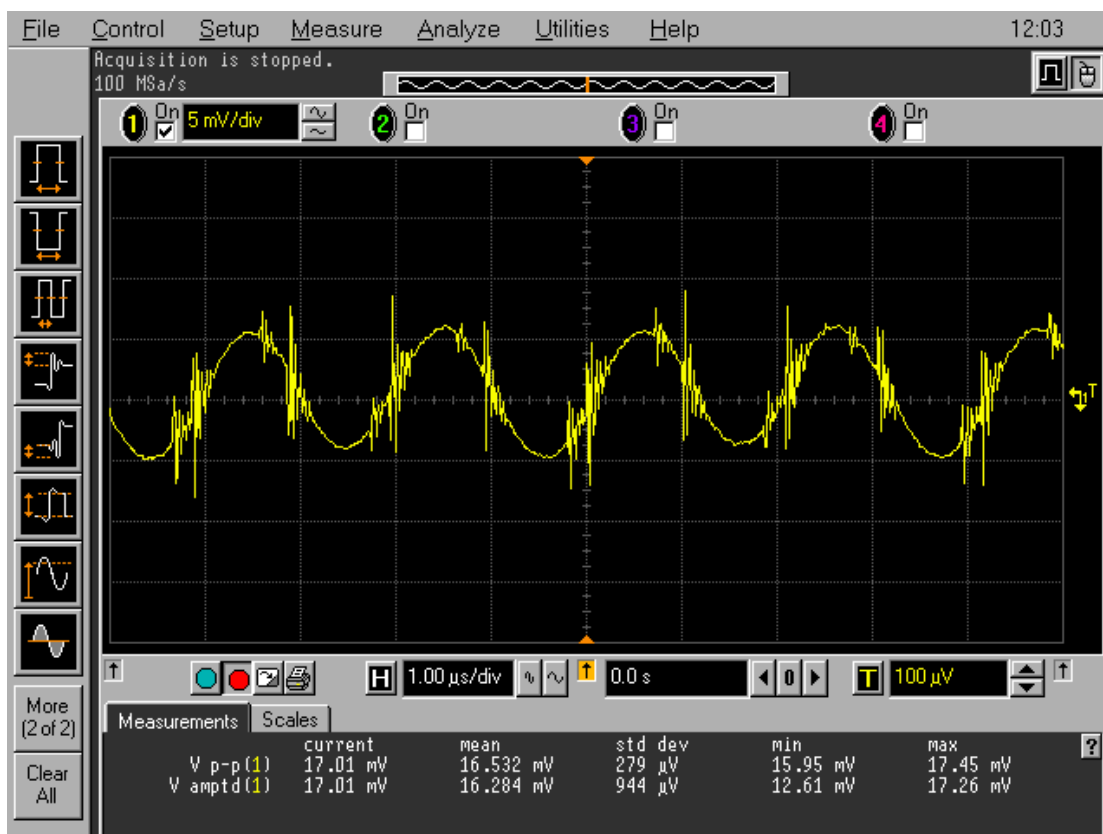


图 3.2 LQD25A48-5V0-3V3 5.5V 输出纹波

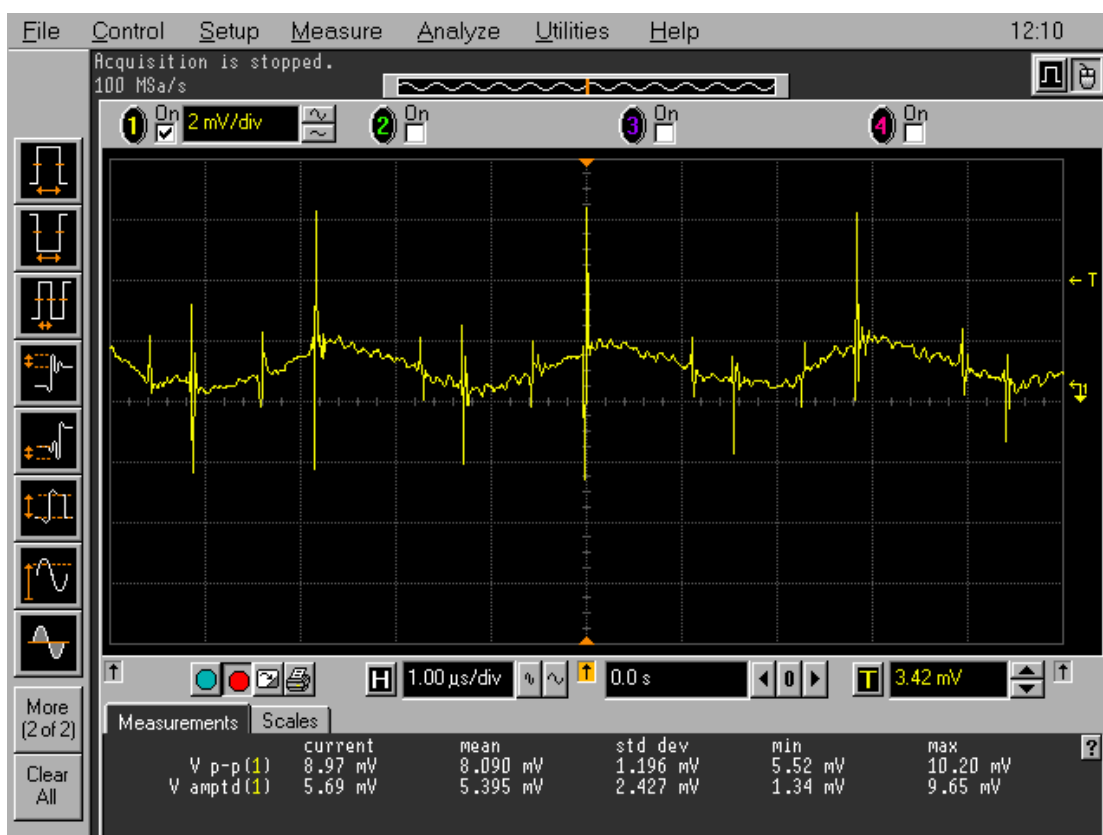


图 3.3 Q48DR3R350NRA 3.3V 输出纹波

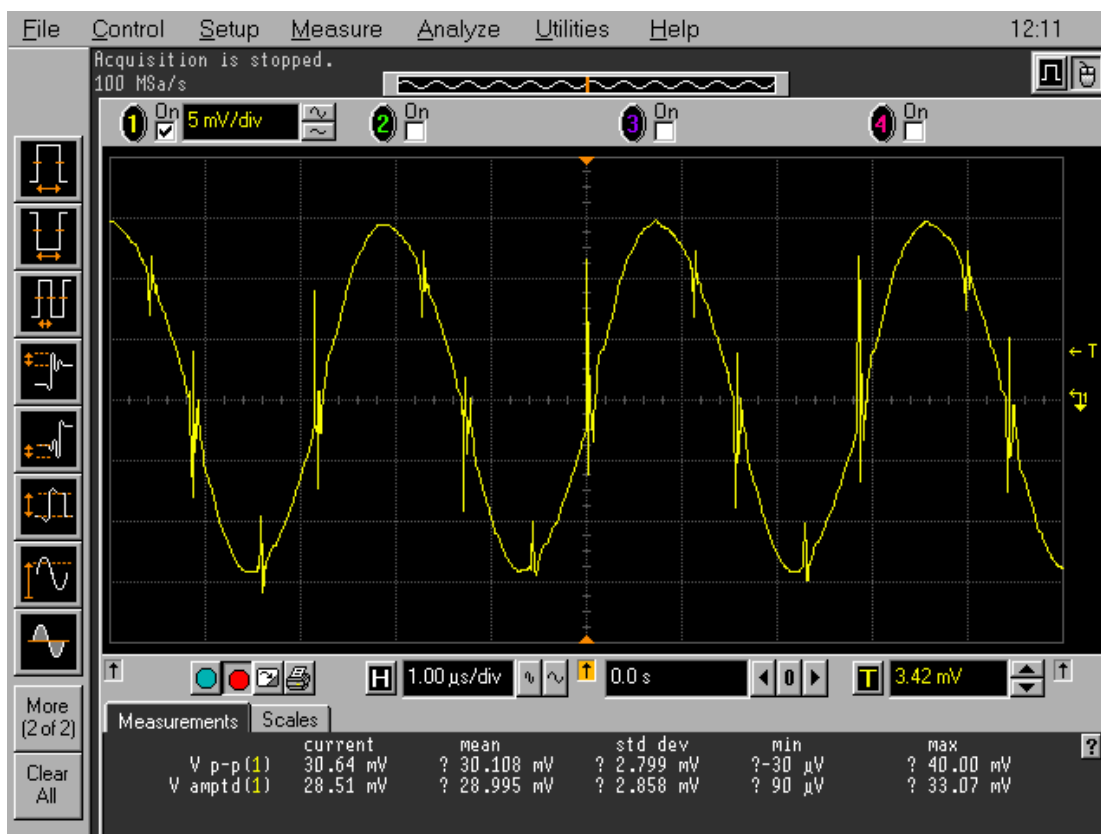


图 3.4 Q48DR3R350NRA 5.5V 输出纹波

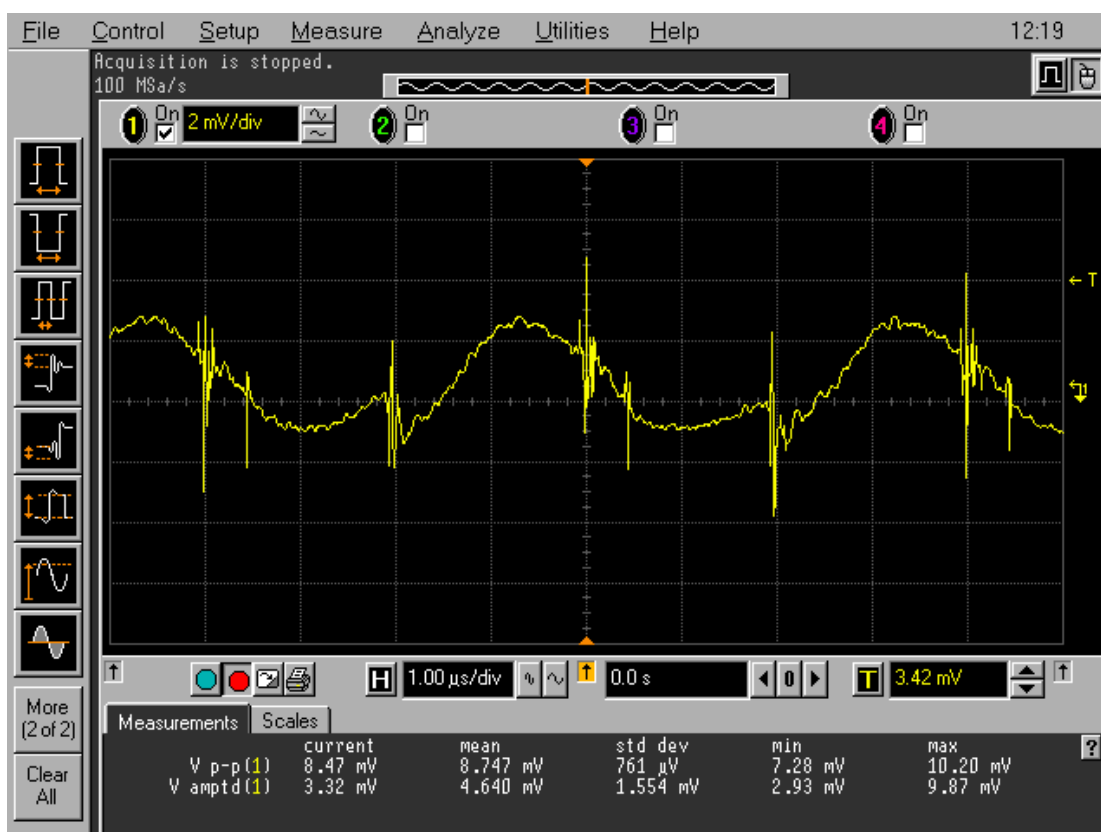


图 3.5 DQ65033QGL10 3.3V 输出纹波



图 3.6 DQ65033QGL10 5.5V 输出纹波