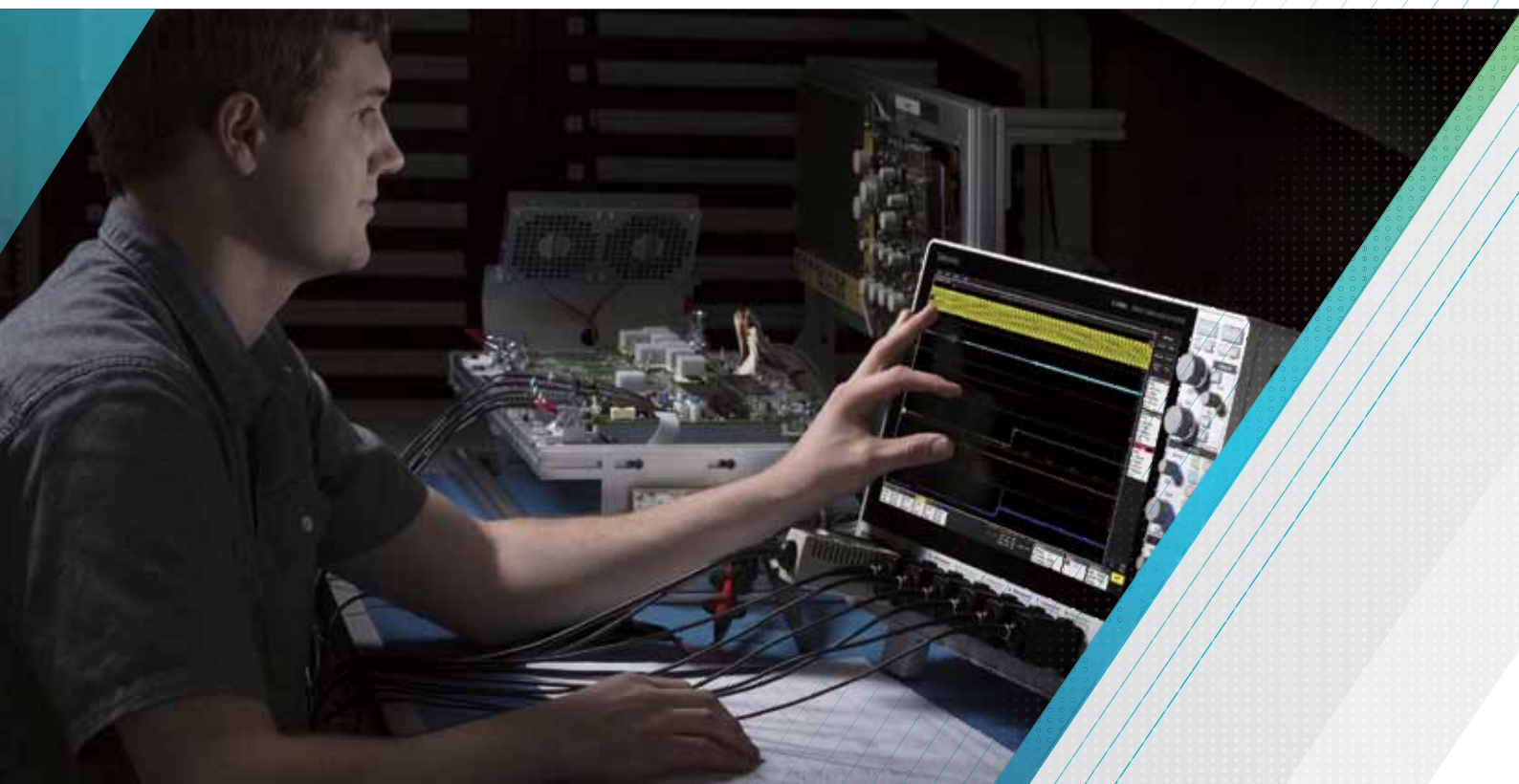


使用 8 通道示波器检验电源顺序

应用指南



引言

在依赖多个电源轨道的系统中，开机顺序和关机顺序可能会非常关键。如果电源开关机顺序不正确，或者如果电源的上升时间太快或太慢，那么系统可能会发生故障，元器件可能会受到损坏。

评估顺序的传统方法是使用 4 通道示波器测量电源之间的定时。在需要检验 4 个以上的信号时，必须进行多次捕获，或者必须使用两台示波器，后者通常触发公共 Power Good/Fail 信号。不管是哪种情况，测量都必须同步并且结合在一起，才能获得完整的画面。

在 8 通道示波器中，可以使用模拟探头表征拥有最多 8 个功率轨道的电源。为测量拥有 8 个以上功率轨道的电源上的开机和关机定时关系，可以使用拥有多个数字信号输入、并可以独立调节阈值的混合信号示波器。

本应用指南

- 解释了在通过连接和断开 AC 市电输入控制电源时怎样测量开机和关机延迟
- 解释了在通过远程开关信号控制电源时怎样进行开机和关机定时测量
- 解释了怎样在多个负载点稳压电源之间自动进行定时测量

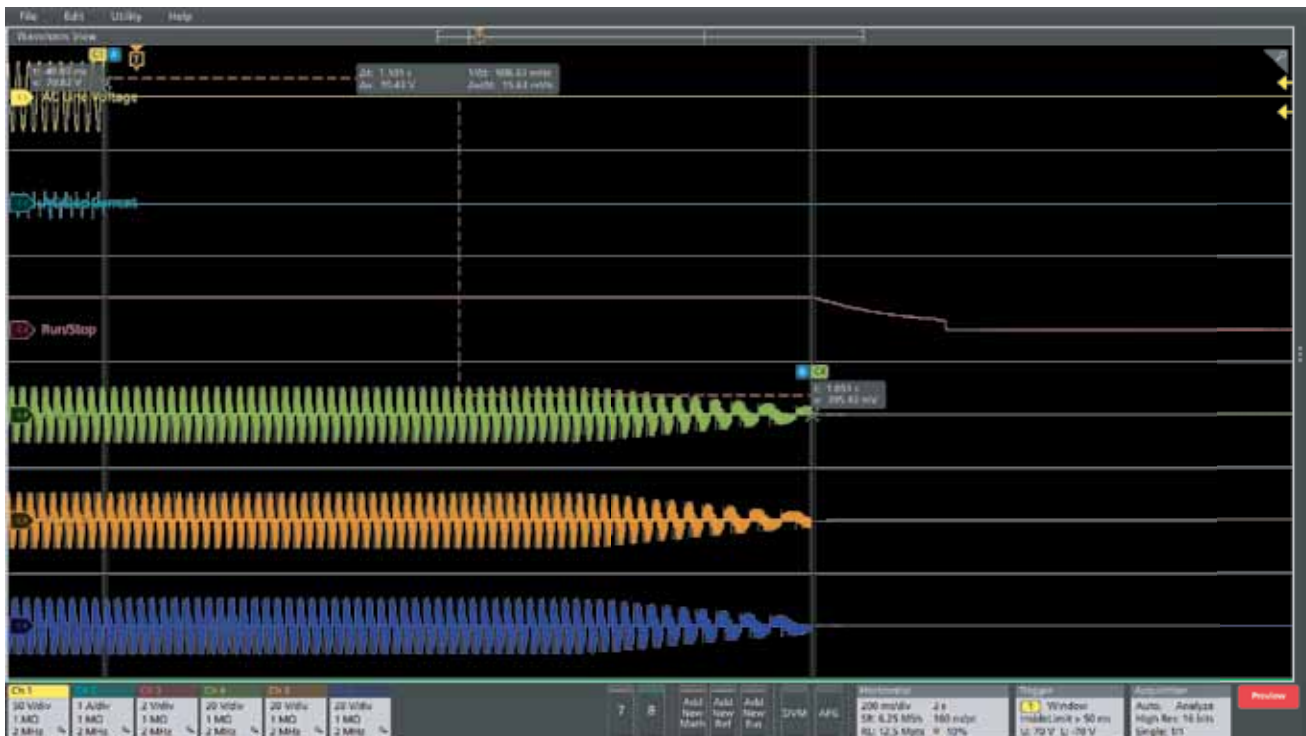
本应用指南中使用的仪器是配备 8 个 FlexChannel® 输入的 5 系列混合信号示波器。每个输入可以测量一个高分辨率模拟信号，或者通过连接一只 TLP058 逻辑探头，来测量 8 个数字逻辑输入



连接 AC 市电后测量三相马达驱动器开机延迟

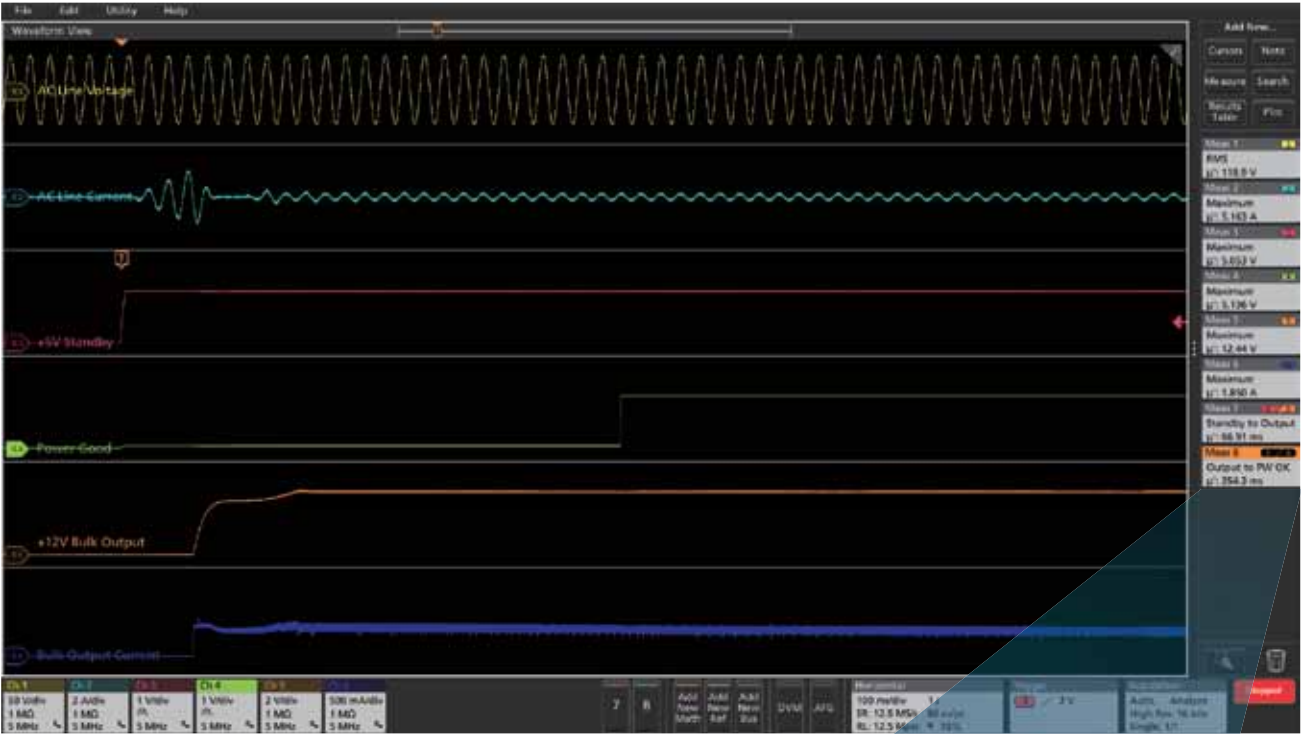
AC 市电输入的开机和关机延迟

我们的第一个实例是通过连接和断开 AC 市电控制的三相马达驱动器。在电路通电后，Run/Stop 信号变高，三相脉宽调制马达驱动器信号信号启动。在 AC 工频电压的任何一个相位超过 $\pm 10\text{V}$ 时，示波器的窗口触发开始捕获信号，波形光标提供开机延迟测量。



\ 断开 AC 市电后测量三相马达驱动器关机延迟

在断开 AC 工频电压后，驱动器中存储的能量允许马达继续运行一小段时间。在这种情况下，在 AC 工频电压的峰值至少下跌 30% 至少 50 ms 时，示波器窗口触发开始捕获信号。波形光标测得这种没有负载的马达的关机延迟大约为 1 秒多一点。



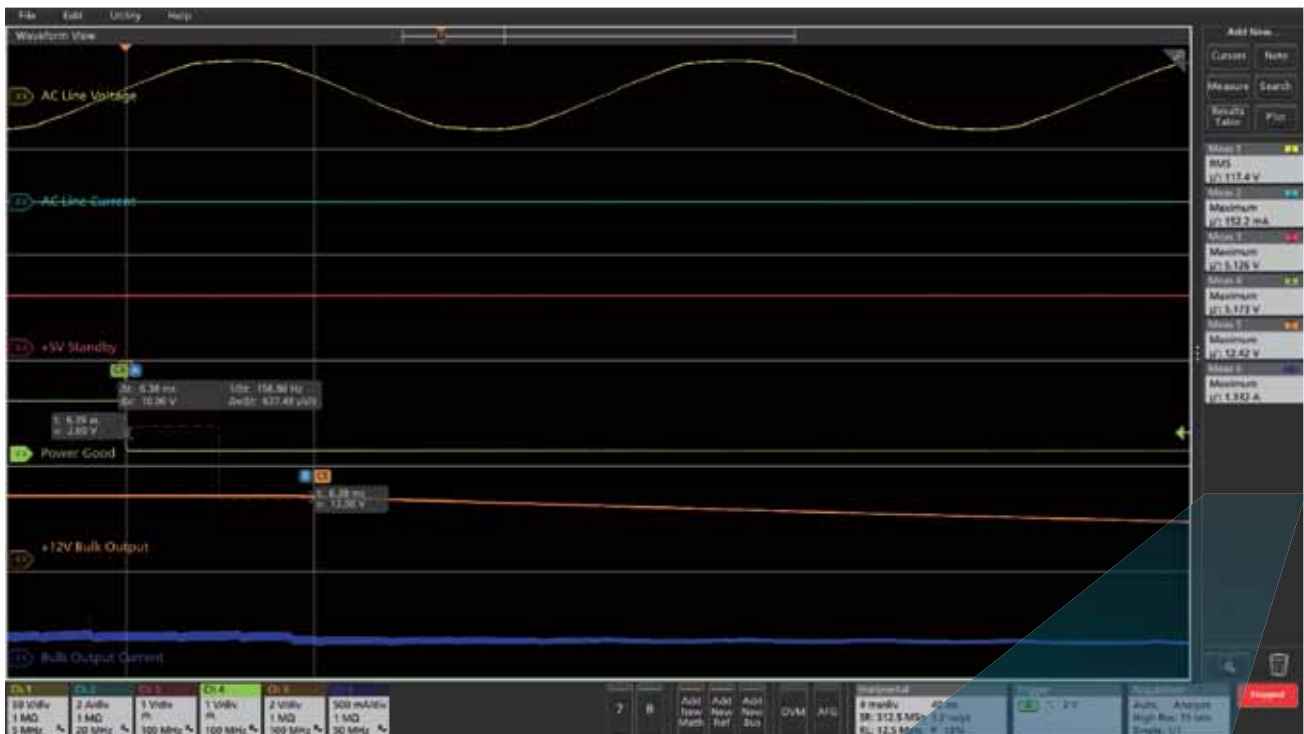
在按前面板开关后 AC/DC 开关电源关机时间

远程开关的开机延迟和关机延迟

第二个实例是市面上流行的开关电源，它生成高电流稳压 12 VDC 输出。这个电源使用仪器前面板上的开关远程控制。在开关按下后不久，会启动 +5V 待机电压，开关转换器启动。在稳定到 +12V 输出时，Power Good (PW OK) 信号变高，向负载表明电源可靠。

+5 V 待机电压信号为采集相关信号提供了简单的上升沿触发。自动测量功能确认输出电压开机延迟 <100 ms，从输出电压启动到 PW OK 的延迟位于 100 – 500 ms 规范范围内。

Meas 1	1
RMS	
μ : 118.9 V	
Meas 2	2
Maximum	
μ : 5.163 A	
Meas 3	3
Maximum	
μ : 5.053 V	
Meas 4	4
Maximum	
μ : 5.136 V	
Meas 5	5
Maximum	
μ : 12.44 V	
Meas 6	6
Maximum	
μ : 1.850 A	
Meas 7	3 / 5
Standby to Output	
μ : 66.91 ms	
Meas 8	5 / 4
Output to PW OK	
μ : 354.3 ms	

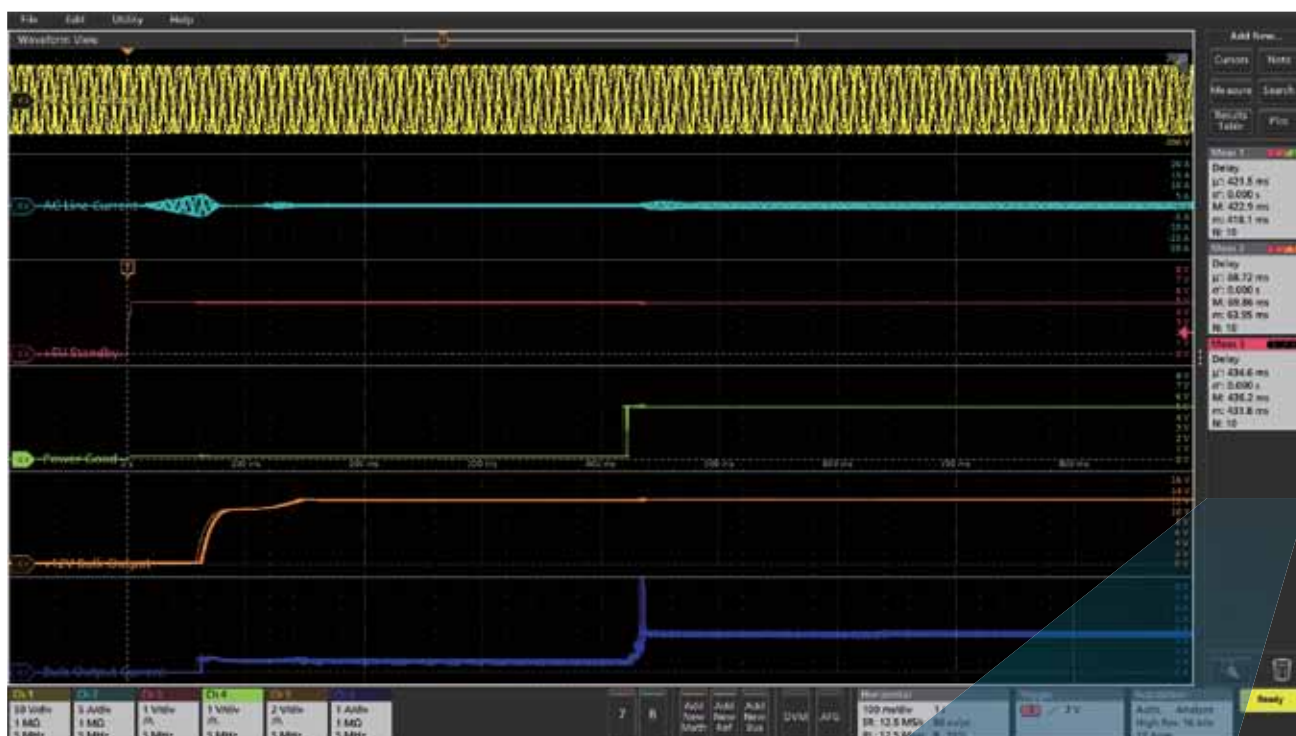


开关电源功率失败预警定时测量

在电源市电开关关闭时，开关转换器关闭，输出电压下降。电源规定在开关按下后至少 20 ms 内保持稳压。最重要的是，PW OK 信号规定下降 5 – 7 ms 后，+12 V 输出电压落到稳压范围外，允许负载时间反应和干净地地关断。

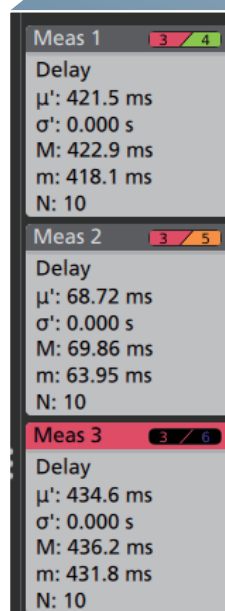
PW OK 信号为采集相关信号提供了下降沿触发。波形光标测量功能确认 PW OK 预警信号工作方式符合规范。

Meas 1	1
RMS	
μ : 117.4 V	
Meas 2	2
Maximum	
μ : 152.2 mA	
Meas 3	3
Maximum	
μ : 5.126 V	
Meas 4	4
Maximum	
μ : 5.173 V	
Meas 5	5
Maximum	
μ : 12.42 V	
Meas 6	6
Maximum	
μ : 1.332 A	



重复开机定时测量及无限余辉和测量统计

\ 为了确认电源开机定时在多个功率周期中一直位于规范范围内，我们使用无限余辉显示信号定时方差，自动定时测量的统计画面则量化方差。在这个设置中，我们使用 +5V 待机电压的 50% 点作为定时基准。开机顺序重复 10 次，10 个开机周期中的定时方位位于 1% 以上的范围内。





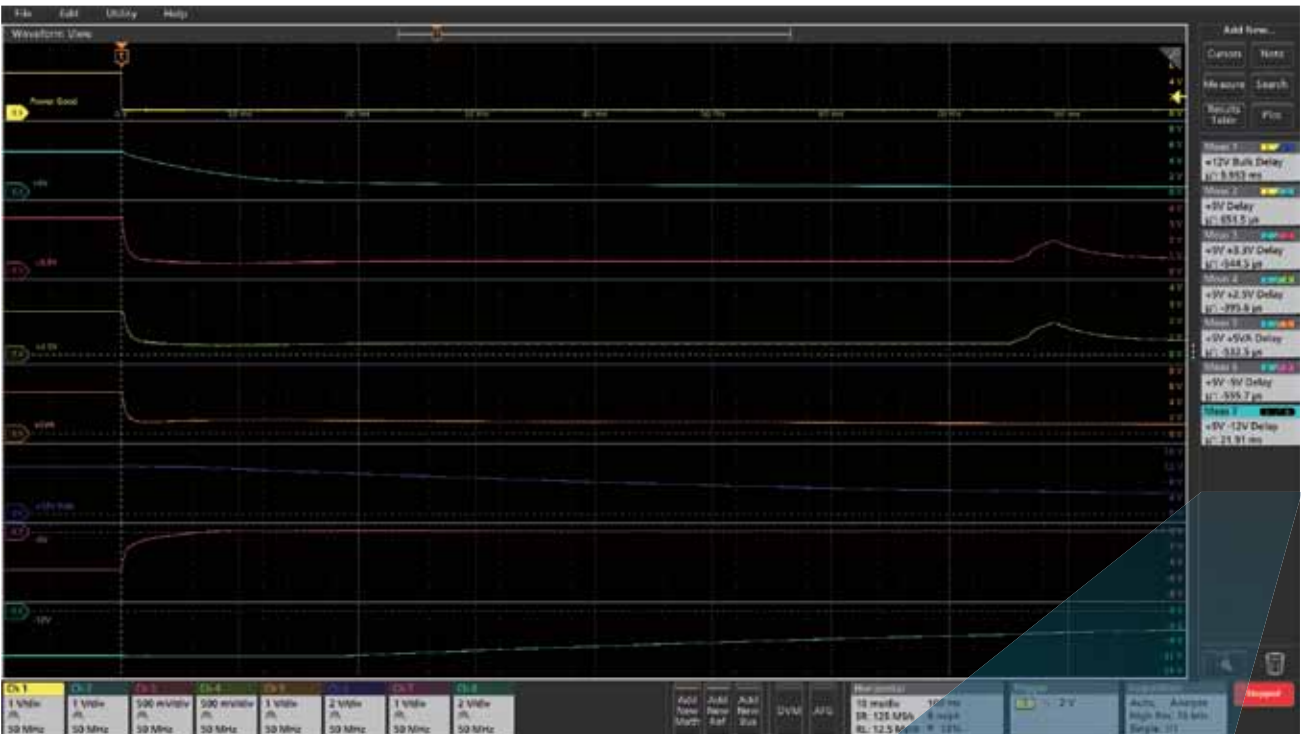
产品中七个稳压电源的开机定时

负载点稳压电源定时

最后的实例显示了产品负载点电源在通电期间的定时。电路板的输入电源是 +5V 待机功率及前一个例子中的大批量 +12V VDC 电源。

这项测试中的自动开机延迟是在每个波形自动计算的 50% 点之间测量的, 因此每项测量拥有不同的配置, 拥有一套不同的测量阈值。第一项测量显示了从 +5V 待机信号到大批量 +12V 供电之间的延迟, 第二项测量显示了到主要的 +5V 供电的延迟。其余测量则是主要的 +5V 供电的一系列关键延迟。

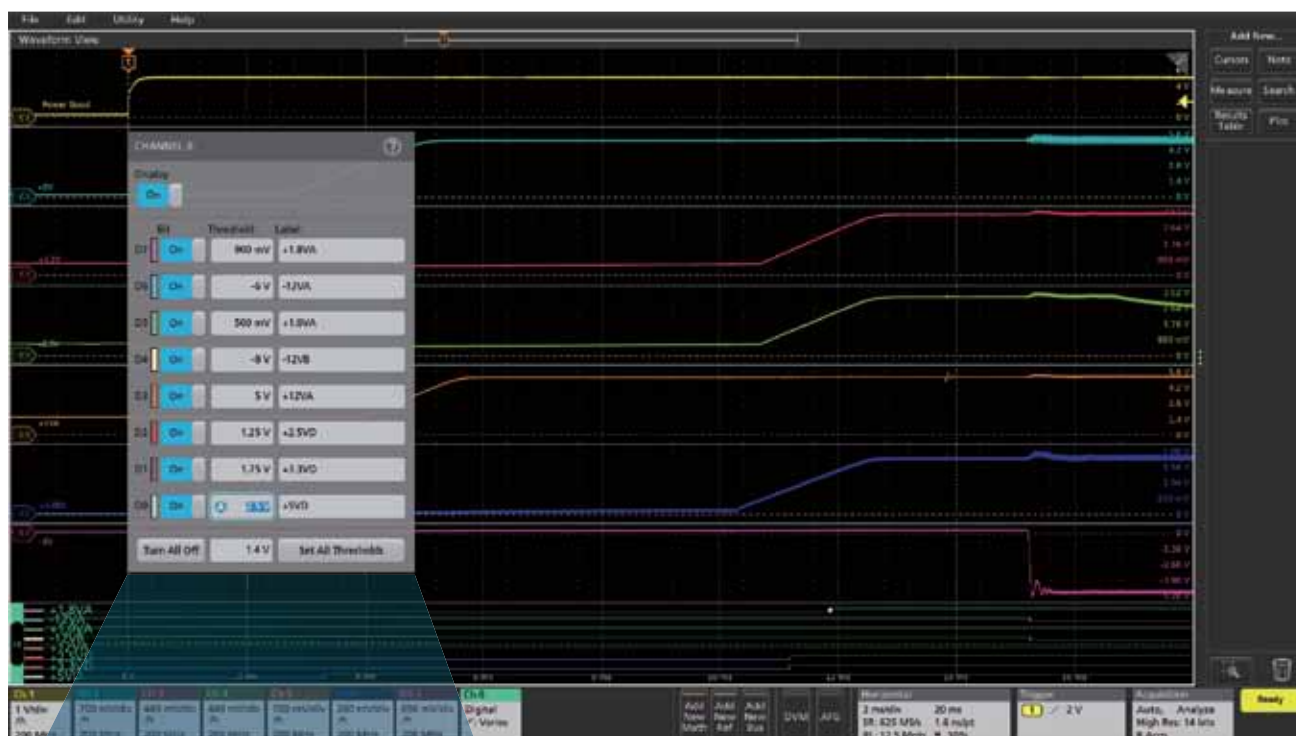
Meas 1	1 / 6
+12V Bulk Delay	
μ : 63.44 ms	
Meas 2	6 / 2
+5V Delay	
μ : 356.9 ms	
Meas 3	2 / 3
+5V +3.3V Delay	
μ : 5.741 ms	
Meas 4	2 / 4
+5V +2.5V Delay	
μ : 5.460 ms	
Meas 5	2 / 5
+5V +5V Delay	
μ : 0.954 ms	
Meas 6	2 / 7
+5V -5V Delay	
μ : 9.649 ms	
Meas 7	2 / 8
+5V -12V Delay	
μ : 9.880 ms	



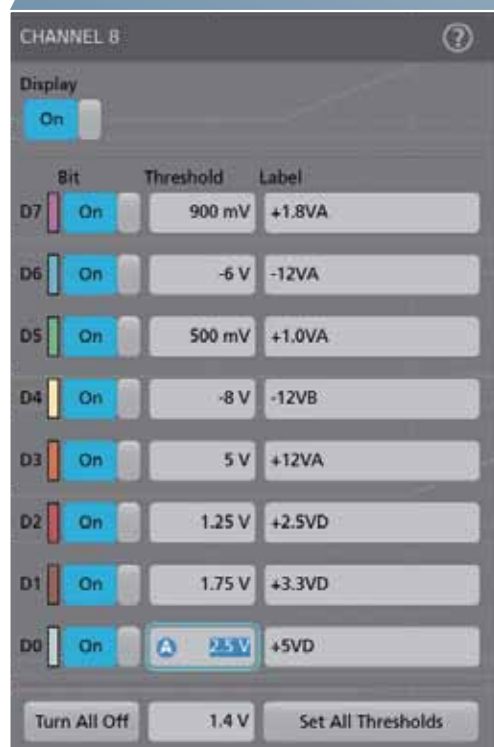
产品中部分稳压电源的关机定时。

这项测试中的自动关机延迟是在低于标称值 5% 的每个波形点之间测得的。与以前基于百分比的测量阈值不同，每项测量都有绝对的电压阈值。在电源关断时，Power Good 信号下降。如屏幕图所示，部分电源负载太重，要比其他电源关机快。

Meas 1	1 / 6
+12V Bulk Delay	
μ ': 9.953 ms	
Meas 2	1 / 2
+5V Delay	
μ ': 651.5 μ s	
Meas 3	2 / 3
+5V +3.3V Delay	
μ ': -544.5 μ s	
Meas 4	2 / 4
+5V +2.5V Delay	
μ ': -395.6 μ s	
Meas 5	2 / 5
+5V +5VA Delay	
μ ': -532.5 μ s	
Meas 6	2 / 7
+5V -5V Delay	
μ ': -555.7 μ s	
Meas 7	2 / 8
+5V -12V Delay	
μ ': 21.91 ms	

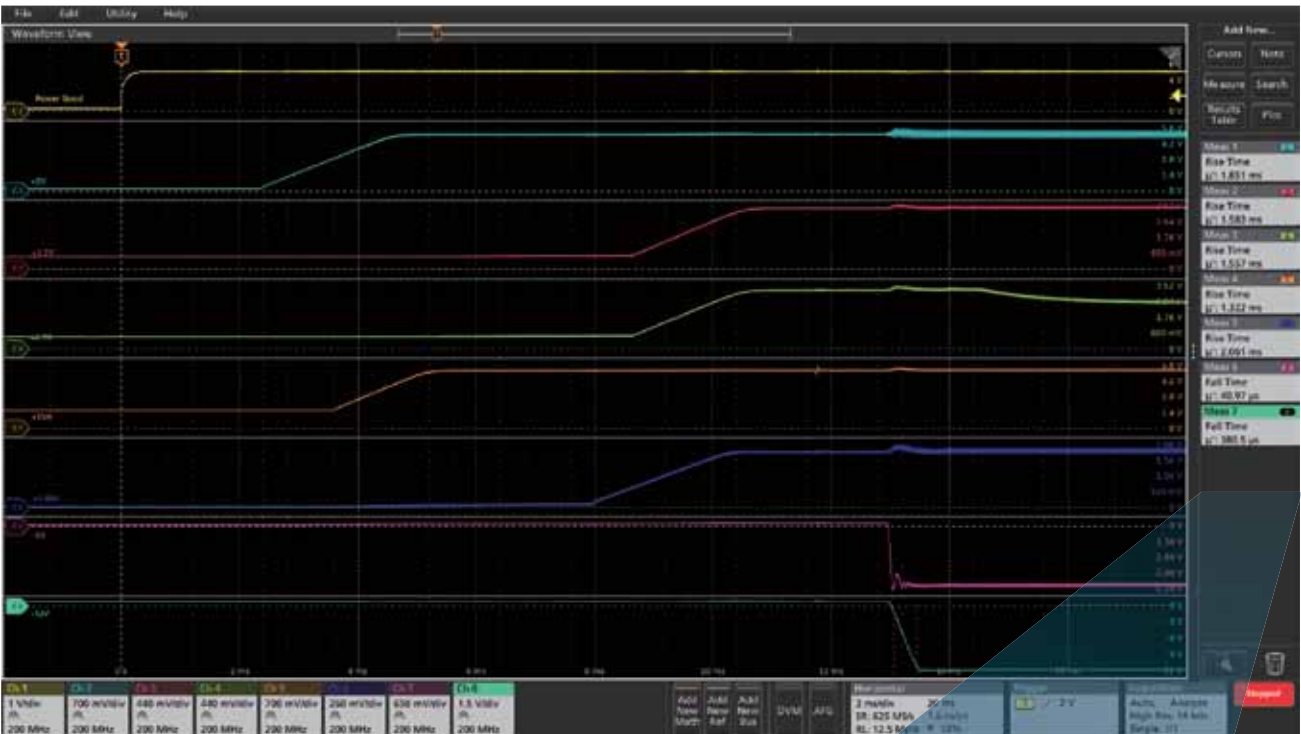


产品中 8 个以上稳压电源的开机定时。



大多数电源设计人员不得不使用 4 通道示波器进行这些定时测量。但在 6 通道或 8 通道示波器中，有时复杂的系统仍有 6 个或 8 个以上的电源。5 系列 MSO 的 FlexChannels® 可以使用数字通道进行定时测量（而不是幅度测量）。您只需把 TLP058 8 通道逻辑探头连接到一个 FlexChannel 输入上，就可以接入 8 个数字输入。

自动定时延迟测量基于信号越过各自阈值电压的时间。由于每个自动测量配置中可以包括一个唯一的阈值（一般是信号幅度的 50%），每条数字通道都可以有唯一的阈值（一般也是电源电压的 50%），5 系列 MSO 和 TLP058 可以在最多 64 条通道上进行电源定时延迟测量。



开机过程中的上升时间测量

电源上升时间测量

除电源顺序外，必须控制电源的上升时间，以满足系统中某些关键器件的规范。

自动上升时间和下降时间测量也根据电压基准点作出，电压基准点在默认情况下会自动计算为每条通道信号幅度的 10% 和 90%。在这个简单的实例中，显示屏右侧的测量标志中显示了正电源的上升时间和负电源的下降时间。

Meas 1	2
Rise Time	
μ : 1.851 ms	
Meas 2	3
Rise Time	
μ : 1.583 ms	
Meas 3	4
Rise Time	
μ : 1.557 ms	
Meas 4	5
Rise Time	
μ : 1.322 ms	
Meas 5	6
Rise Time	
μ : 2.061 ms	
Meas 6	7
Fall Time	
μ : 40.97 μ s	
Meas 7	8
Fall Time	
μ : 380.5 μ s	



泰克官方微信

如需所有最新配套资料，请立即与泰克本地代表联系！

或登录泰克公司中文网站：cn.tek.com

泰克中国客户服务中心全国热线：400-820-5835

泰克科技(中国)有限公司

上海市浦东新区川桥路1227号
邮编：201206
电话：(86 21) 5031 2000
传真：(86 21) 5899 3156

泰克北京办事处

北京市海淀区花园路4号
通恒大厦1楼101室
邮编：100088
电话：(86 10) 5795 0700
传真：(86 10) 6235 1236

泰克上海办事处

上海市长宁区福泉北路518号
9座5楼
邮编：200335
电话：(86 21) 3397 0800
传真：(86 21) 6289 7267

泰克深圳办事处

深圳市深南东路5002号
信兴广场地王商业大厦3001-3002室
邮编：518008
电话：(86 755) 8246 0909
传真：(86 755) 8246 1539

泰克成都办事处

成都市锦江区三色路38号
博瑞创意成都B座1604
邮编：610063
电话：(86 28) 6530 4900
传真：(86 28) 8527 0053

泰克西安办事处

西安市二环南路西段88号
老三届世纪星大厦26层C座
邮编：710065
电话：(86 29) 8723 1794
传真：(86 29) 8721 8549

泰克武汉办事处

武汉市洪山区珞喻路726号
华美达大酒店702室
邮编：430074
电话：(86 27) 8781 2760

泰克香港办事处

香港九龙尖沙咀弥敦道132号
美丽华大厦808-809室
电话：(852) 2585 6688
传真：(852) 2598 6260

CN.TEK.COM 为您提供更多宝贵资源。

© 泰克科技公司版权所有，侵权必究。泰克产品受到已经签发及正在申请的美国专利和国外专利保护。本文中的信息代替所有以前出版的材料中的信息。技术数据和价格如有变更，恕不另行通告。TEKTRONIX 和泰克徽标是泰克公司的注册商标。本文提到的所有其他商号均为各自公司的服务标志、商标或注册商标。

05/17 EA 55C-61152-0

