

热插拔和数字电源监测器

Don Tuite

模拟电路和电源编辑
《Electronic Design》

什么是热插拔？

在热插拔期间，板卡或模块可以从带电的电源总线上插入或者拔出，而不会影响总系统正常工作。这种思想很可能来自于电话线路卡，其印制电路板插座需要适合不同长度的接头。当将电话线路卡插入底板时，总是首先连接地，然后连接电源总线和I/O引脚。这对于公共交换电话网络中简单和鲁棒性电子设备已经足够。但是当今的路由器、服务器和嵌入式系统通常都需要一个热插拔控制器、检测电阻器和FET调整管，并且需要提供更加鲁棒、智能的解决方案。

哪种类型的模块需要热插拔控制器？

输入电源线两端并联很大电容值旁路电容器的模块或者能够降低主电源总线性能的故障模式都需要热插拔控制器。闭环限流能力可以限制旁路电容器的初始充电电流，从而当加入新负载时可以防止主电源总线电压下降(见

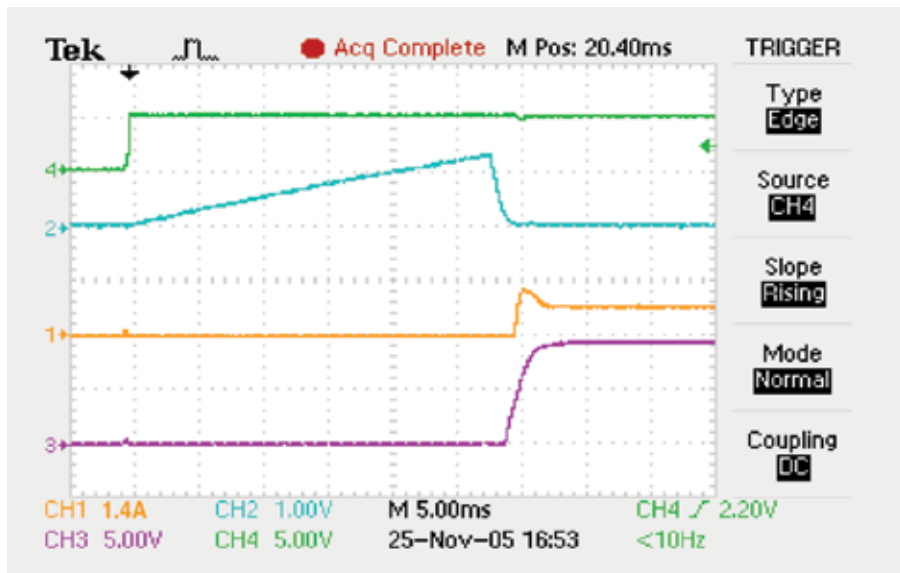


图1：这里出示典型的加电波形，采用线性电流控制环路，当将可热插拔的模块插入带电的底板时，限制启动时的浪涌(冲击)电流。

图1)。它也可以防止接插件的电源接触由于瞬时电流过大而过载。

一旦输入电容器充电后，电流控制环路就可以用作一种保护机制，以限制随后任何超过模块设计指标的大电流，从而可以用来指示短路或者其它

故障。因此，当检测到超过要求的大电流时，这种方法能够相当简单地使用控制器关断模块电路，或者在手动复位或自动复位之前一直关断电路。

电源监测用在哪里？

众所周知，系统中每一点的电压和电流的大小允许设计工程师计算每一个电源电压的功耗。检测电阻器、电流检测放大器和模数转换器(ADC)是用于测量电流和电压并将其转换为数字量所需要的主要器件。然后可用软件方法实现数字电源监测算法。

在热插拔系统中，这种监测功能对于监测每一个可热插拔的子系统的性能非常有用。

系统利用监测的数据能做什么？

利用这些监测数据可以直接提高系统的效率和性能。考虑一个刀片服务器

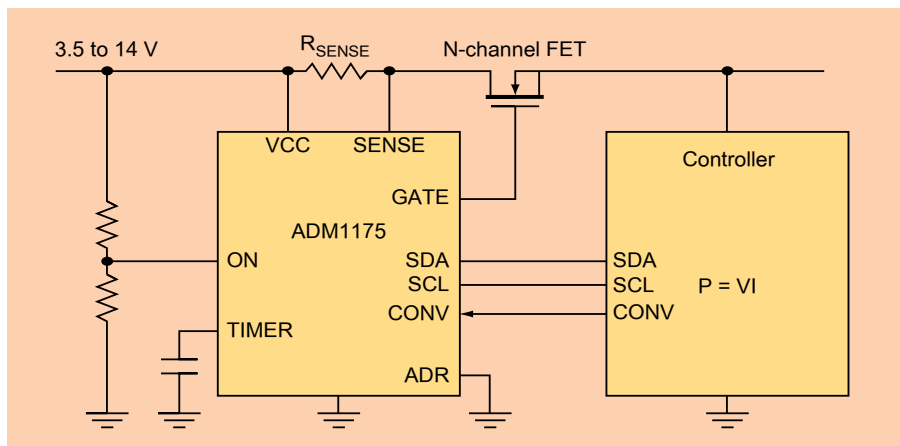


图2：该集成解决方案可以通过外部控制器提供精确的闭环热插拔控制和数字电源监测功能。

产品问答

集成数字电源监测器的热插拔器件保护您的系统免受电源和过热瞬变的损坏

的机架是由10块板组成，每一块板的功耗限制为100W。由于机架的电源能提供最大1,000W功率，因此必须限制通过每个插槽的功耗不超过100W。在标准系统中，没有一个插槽的功耗在100W以上。

如果引入数字电源监测功能，那么当系统工作时可以动态地做出更加智能的电源控制。如果要从一个机架上安装齐全的电路板中拔出一块板，那么会空出“额外”100W的无用功率。在这种情况下，可以为系统中其它每块板分配10W的额外功率。

因此必须监测机架上插入电路板的功耗以确保不会超出总的功耗预算。这类电源管理方案允许系统可以充分利用可用的功耗预算，并且监测子系统的功耗是达到这个目标不可或缺的一部分。

为什么要将基本的热插拔电流控制和监测功能集成在一颗芯片内？

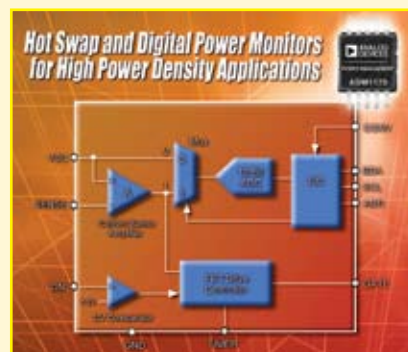
集成热插拔控制器和电流检测电路意味着可以使用一只检测电阻器提供两种功能，从而减少元件数量并且最大程度减小功耗(如图2所示)。使用一只检测电阻器分别实现这两种功能也非常困难。因此需要大量校正以使用一只给定的检测电阻器得到正常工作的两个独立的电路。关于每一种功能的性能需都要做一些折衷。

除此之外，在同一颗芯片中集成检测放大器和ADC可以节省控制器的调整引脚、元件数量和功耗并且消除噪声问题。图3给出了ADI公司的集成了数字电源监测器的热插拔器件ADM1175-1的内部结构框图。

由于机架式通信系统中处理功耗密度的持续上升，因此也存在着不可预测的潜在破坏性瞬态电源尖峰电流和(或)过热状况的风险。

ADM1175/ADM1176/ADM1177/ADM1178产品系列将热插拔控制器和基于12bit ADC的数字电源监测器集成在一起。这些器件具有正电源热插拔控制器的全部功能，它们允许电路板从2.7~16.5V的底板安全地插入或者拔出。这些器件还可以提供精密、鲁棒性限流功能以及防止瞬态和非瞬态短路以及过流和欠压保护功能。

除了标准的热插拔功能之外，其内置电源监测功能允许工程师和技术人员精密地监测一个指定的机架式



系统中每一块线路卡的电源状况。通过内置的I²C端口提供与电源监测器的通信。下表所显示的报价是千片订量及其以下的报价，大于千片订量的报价将另外提供。欲获知ADI公司各种产品的供货和实时报价，请访问www.digikey.com。

产品型号	热插拔控制	通过I ² C端口回读电压和电流	ON/ONB引脚	CONV引脚	SS引脚	ALERT/ALERTB引脚	I ² C地址的数量	封装	报价(美元/片)
ADM1175	是	是	是	是	—	—	4	10引脚MSOP	2.80
ADM1176	是	是	是	—	—	—	16	10引脚MSOP	2.85
ADM1177	是	是	是	—	是	—	4	10引脚MSOP	2.90
ADM1178	是	是	是	—	—	是	4	10引脚MSOP	2.95

欲获知有关ADI公司ADM1175/ADM1178系列和其它热插拔产品的更多信息，请访问www.analog.com/hotswapped。

