

设计要点

AdvancedTCA热插拔控制器简化了功率分配

设计要点 353

Mitchell Lee

引言

AdvancedTCA[®]是一种用于在中心局电信环境的新型模块化计算架构，由PCI Industrial Computer Manufacturers Group开发。在PICMG[®]3.0规范其中定义了背板、连接器和可插拔板卡的电气和机械特性。

系统电源由电信装置中常用的-48V双电池馈电方式来提供，而且，ATCATM中的许多相关规范都取自己制定的电信标准。

功率要求

每一块可插拔板卡或前端电路板都是专为能够在在一个运行系统中进行带电插拔而设计的。允许每块前端电路板吸取高达200W的功率，从而将最大负载电流置于4A至5A的范围内。

与这些类型的系统中常见的一样，非常希望进行以板卡为中心的涌入限制以及电流和电压监视，以便

清除输入电池馈电并最大限度地减少电源背板干扰。LTC[®]4252A热插拔(Hot Swap[™])控制器是-48V、0W至200W应用的上佳选择。

电路解决方案

图1示出了一种专为具备对最大可用功率的处理能力而设计的完整电路。LTC4252A所设定的精确电流限值旨在提供至少5.5A的电流(在所有的条件下)、一个针对200W功率的舒适裕度、并能够刚在7A电流以下关断，以便在出现有害过载时使熔断器保持完好。

该电路兼具过压(OV)和欠压(UV)监视功能。UV门限被设定在-37V接通时和在-33.3V关断，在“或”二极管之后进行测量。OV在-74.7V时关断，并在-73.2V时重新接通(在“或”二极管之后进行测量)。

L、**T**、**C**和**LT**是凌特公司的注册商标。

Hot Swap是凌特公司的商标。AdvancedTCA和PCIMG是PCI Industrial Computer Manufacturers Group的注册商标。ATCA是PCI Industrial Computer Manufacturers Group的商标。

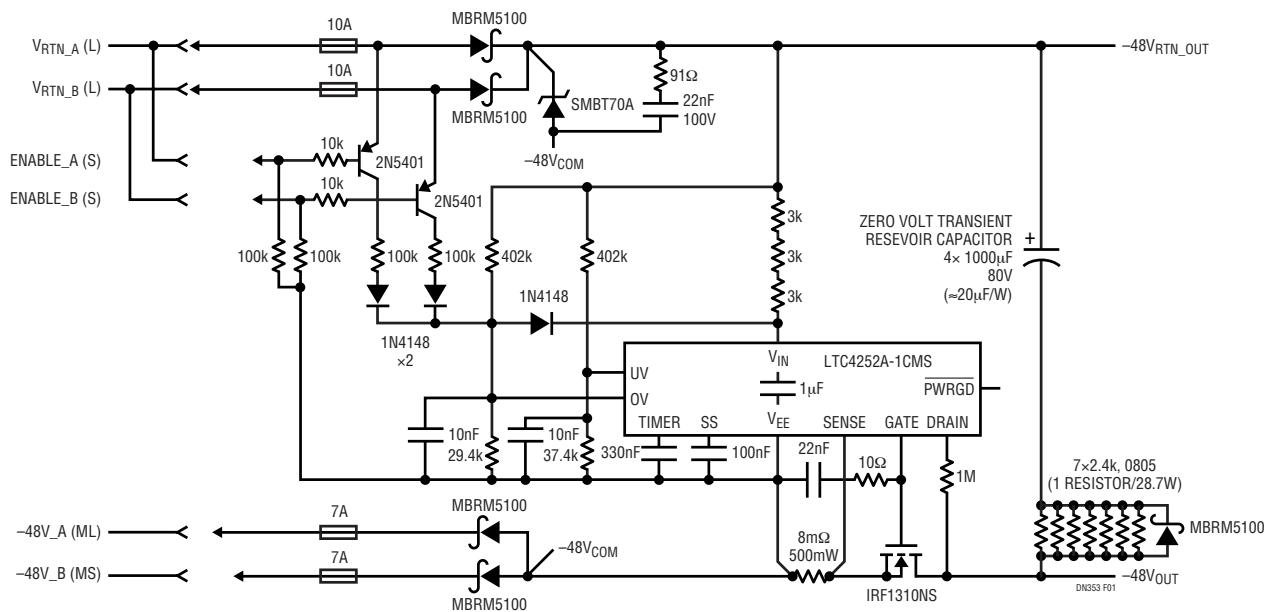


图1：200W AdvancedTCA热插拔控制器电路

这确保了在-43V至-72V的满量程内以及至-75V的输入浪涌和至-100V的瞬变条件下的正常操作(与ATCA规范一致)。

一旦检测到有板卡插入，则LTC4252A将暂停运行达230ms的时间以便允许触点颤动，然后采用一个斜坡电流电路来对负载进行软启动。涌入电流将逐渐增加，直到MOSFET完全导通为止。

利用三个截然不同的响应级来处理由SENSE引脚和8mΩ分流电阻器进行检测的电流过载。如果检测到一个小且在7A或更大的持续过载，则TIMER引脚将在延迟5.7ms之后关断。如果过载超过7.5A，则LTC4252A将调低MOSFET电压并把电流维持在该数值上。同样，在经过了一个5.7ms的延迟之后，电路关断。如果过载很严重，则一个坚固且非常快速的放大器将迅速地对MOSFET的栅极电压进行校正，使其降至器件的门限附近。LTC4252A的电流限制电路随后开始起作用，并在5.7ms的TIMER延迟周期中将过载维持于7.5A。

LTC4252A还对MOSFET两端的压降进行监视，并可在电压应力增加时将TIMER延迟降至小至1.8ms。这便能够在出现硬故障的情况下使MOSFET舒适地保持在其安全工作区之内。

0V瞬变

所谓0V瞬变要求是早期电信设备标准中的一项传统，规定在一个持续时间为5ms的输入压降过程中必须保持系统的不间断运作。在这一时间间隔内需要1J的能量以维持一个200W的负载。

除了储能要求之外，连接器引脚配置也提出了一项特殊的设计难题。前端电路板的插拔由两个短引脚ENABLE_A和ENABLE_B来检测。这些引脚并未简单地通过背板形成环路，而是连接至V_{RTN_A}和V_{RTN_B}，这导致它们在插拔检测中的应用变得复杂化。

如果ENABLE_A和ENABLE_B被用来通过直接驱动LTC4252A的UV引脚电阻器来检测插拔，则MOSFET有可能在出现第一个压降标志信号时关断，这与压降的起因无关。当输入被恢复时，LTC4252A将开始一个新的启动周期，并与反跳和软启动形成一个完整的循环。如果从一个0V瞬变恢复，则1J储能机理

有可能造成能量远在MOSFET恢复之前就被耗尽，从而导致前端电路板操作中断。

这里，抽取是根据每个ENABLE引脚与其关联V_{RTN}之间的差异来推断的，因而丝毫不理会输入压降。当一个ENABLE引脚在V_{RTN}被供电的情况下断接时，一个PNP晶体管将上拉OV引脚电压，以关断LTC4252A并允许进行安全抽取，而不会造成任何的连接器损坏。与此相反，基极和发射极端子将在一个0V瞬变过程中保持短路状态；不会有任何信号被送至OV引脚，而且MOSFET将保持导通状态。当输入电压被恢复时，功率将不间断地输送至负载。

储能

用于满足1J要求的认可储能方法是采用一个体积庞大的储能电容器，该电容器通过电阻器来充电。采用电阻器充电所带来的诸多好处并不会被人们立即察觉。首先，瞬时过压与电容器隔离开来，因而可以采用额定电压为80V的小型电容器。其次，一个与电容器储能相等的能量将被耗散于充电路中。如果由Q1来单独承担该负载，则有可能需要采用一个大得多且更加昂贵的高SOA器件。取而代之的是将该充电能量耗散于几个电阻器中。

计算能量

体积庞大的储能电容的计算是在已知一个0V瞬变始端的最小输入电压(在前端电路板的输入端被规定为-43V)衰减至一个-34V的最坏情况UV检测电压的情况下进行的。在5ms的压降周期中，二极管损耗将导致一个-41V负载电压衰减至-34V。

在计算所需电容值的过程中，一种普遍的错误是虽然运用常见的E=(1/2)CV²能量方程，但却将ΔV用作电压项。这是不正确的，并会得出一个超过40,000μF令人吃惊的大电容值。幸运的是，对于1J的可用能量，该数值要小得多，而且，当采用下面的正确公式：

$$E = \frac{1}{2}C(V_1^2 - V_2^2) \quad (1)$$

计算结果仅为3,800μF。在较低功率应用中，应按照与负载成正比的关系来减小该电容值。

产品手册下载

<http://www.linear.com.cn>

如要获得更多资料或技术支持，请与我们的销售部或当地分销商联络，也可浏览我们的网址：
www.linear.com.cn或电邮到info@linear-tech.com.hk

凌特有限公司
Linear Technology Corporation Ltd.
www.linear.com.cn

香港办事处
电话：(852)2428-0303 传真：(852)2348-0885

上海办事处
电话：(021)6375-9478 传真：(021)6375-9479

北京办事处
电话：(010)6801-1080 传真：(010)6805-4030

深圳办事处
电话：(755)8236-6088 传真：(755)8236-6008

骏龙科技有限公司
Cytech Technology Ltd.
www.cytech.com

香港电话：(852)2375-8866 传真：(852)2375-7700

北京电话：(010)8268-4280 传真：(010)8268-4277

上海电话：(021)6440-1373 传真：(021)6440-0166

深圳电话：(0755)2693-5811 传真：(0755)2693-5400

杭州电话：(0571)8898-4683 传真：(0571)8898-4713

成都电话：(028)8652-7116 传真：(028)8652-7556

西安电话：(029)8837-8918 传真：(029)8837-8919

武汉电话：(027)8736-0548 传真：(027)8736-0547

厦门电话：(0592)563-8488 传真：(0592)563-7169

科汇裕利
Memec Unique
www.unique-ap.com.cn
unique@memec-asiapacific.com

香港电话：(852)2410-2778 传真：(852)2370-3247

北京电话：(010)8519-1866 传真：(010)8519-1865

上海电话：(021)6123-4671 传真：(021)6123-4652

深圳电话：(0755)8366-4329 传真：(0755)8366-4330

南京电话：(025)8689-0355 传真：(025)8689-0352

成都电话：(028)8652-8252 传真：(028)8652-8253

西安电话：(029)8822-9180 传真：(029)8825-8595

武汉电话：(027)8732-2750 传真：(027)8732-2729

厦门电话：(0592)516-4701 传真：(0592)516-4702

青岛电话：(0532)582-1322 传真：(0532)584-7123

dn353f 0205 82.9K • PRINTED IN CHINA



© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004