

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，ATCA[™]中的许多相关规范都取自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—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)。

LT[®]、LTC和LT是凌特公司的注册商标。

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

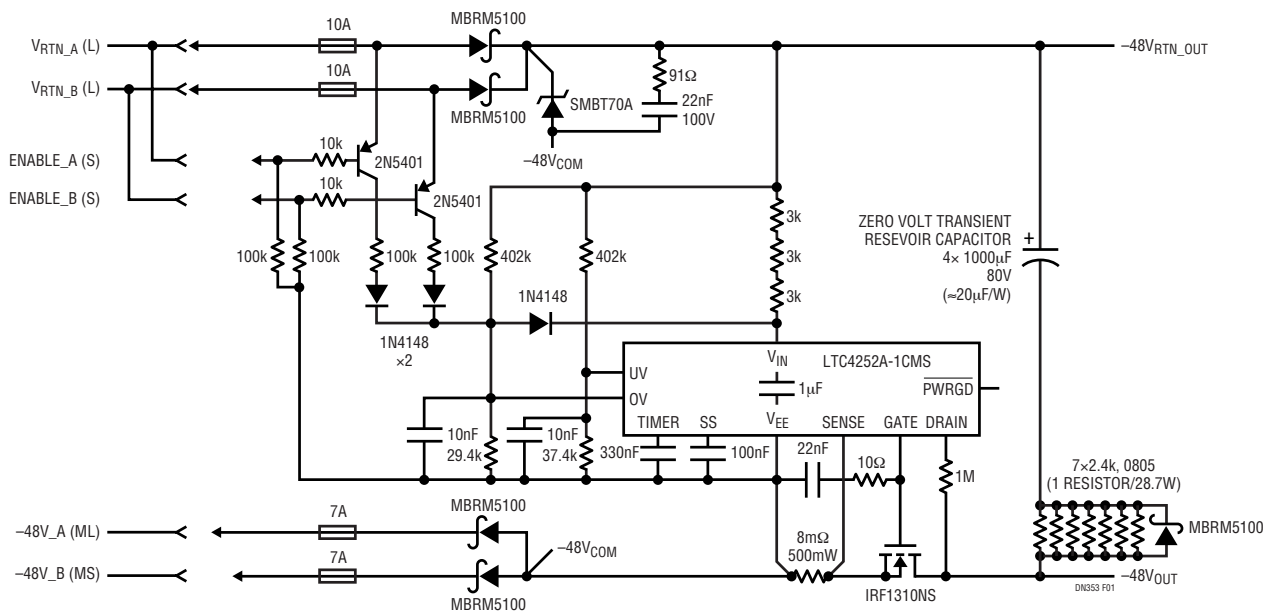


图1：200W AdvancedTCA 热插拔控制器电路

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径中。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 $E = (1/2)CV^2$ 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
南京电话:(025)8481-0877 传真:(025)8480-8023

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)8736-0546 传真:(027)8736-0547
厦门电话:(0592)563-8488 传真:(0592)563-7169

科汇裕利
Memic Unique
www.unique-ap.com.cn
unique@memic-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)8689-0351 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