

多个3A线性稳压器并联 可分散功耗和热量

■ 凌力尔特公司电源产品部高级设计工程师 || Todd Owen

30多年以来，基本的3端子稳压器一直是设计师工具箱中的基本构件，而且其基本架构没有任何重大改变。这类稳压器是很容易使用的器件，但是这种简单架构有一些固有的缺点。使用传统线性稳压器的缺点之一是，最低输出电压受到稳压器基准电压的限制。另一个缺点是，不容易通过并联器件来提高可用输出电流或分散功耗。为了在多个稳压器之间分配负载，或者必须增加大的镇流电阻器，这会导致负载调节误差，又或者用由输入检测电阻器和运算放大器环路组成的复杂电路来平衡负载，这必然破坏了本来想运用看似简单的线性稳压器实现简单性的承诺。

不过，如果去掉电压基准，用一个精确的电流源取而代之，结果会怎么样呢？这样产生的电路令人难以置信地简单，如图1所示的方框图。一个精确的电流源连接到放大器的非负输入，输出驱动一个大的NPN传递组件，然后再连接至放大器的负输入，以提供单位增益。给年资久远的

线性稳压器器件引入这一小小的改变之后，会在通用性和性能方面产生巨大的好处。

在这种新架构中，若要并联稳压器，将每个SET引脚连接到一起即可，这为所有误差放大器提供了一个共用的基准点，从而仅用毫欧姆量级的镇流电阻器就能平衡任何器件至器件的失调偏差。这种架构的美妙之处在于仅用1个电阻器就能为所有稳压器提供基准点，而无论使用了1个、10个还是100个稳压器。此外，该架构允许零电阻等于零输出，从而不再有固定基准电压以限制可用输出电压范围的低端。

新架构的优点

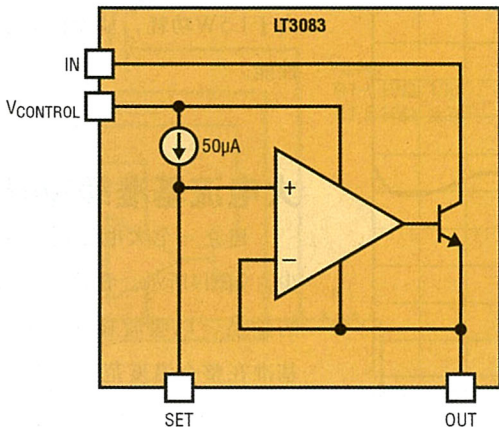
LT3080 1.1A 线性稳压器是第一款运用精确电流源架构的线性稳压器，它可以通过并联任何数量的LT3080以产生大电流，使表面贴装电源成为可能。LT3083与LT3080相似，具备类似的高性能规格，但是输出电流能力提高为3A。

频率响应和负载调节是固定的

运用传统线性稳压器，当通过电阻分压器改变输出电压时，增益和带宽会随之改变。将稳压器的反馈引脚旁路会影响环路响应。负载调节幅度不是一个固定值，不过当电阻分压器累积任何电压偏差时，负载调节幅度在输出中所占百分比是固定的。此外，该电阻分压器也会导致累积基准电压噪声。

运用电流源和单位增益缓冲器，则可消

图1 LT3083 方框图



除这些缺点。既然误差放大器始终处于单位增益状态，那么频率响应就不会作为输出电压的函数而改变，或者也不会随着跨基准点两端实施旁路而改变。负载调节幅度现在是一个固定值，而不管输出电压大小。既然旁路不会影响环路响应，那么两个噪声源就都消除了：运用单个电容器就可以抑制基准电流噪声和电阻器散射噪声。这样在输出端就只剩下误差放大器噪声了，而且无论输出电压大小，这个噪声都保持在固定值上。

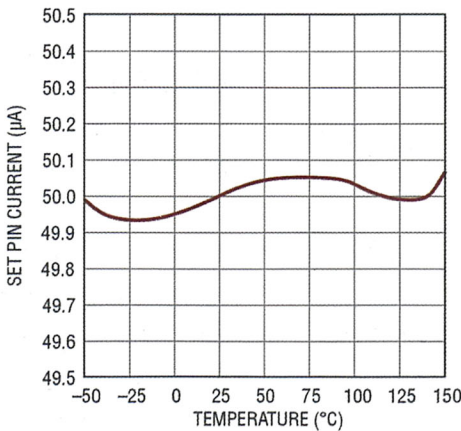
顶尖的DC特性

LT3083的DC特性与原来的LT3080是相同的。LT3083将NPN传递器件的集电极分离出来，以最大限度地降低功耗。就误差放大器而言，负载调节幅度一般低于1mV，在50uA 基准电流时接近不可计量。就基准电流而言，电压调节不到0.0002%/V，就误差放大器失调而言，电压调节的典型值为2μV/V。基准电流的温度特性非常出色，在整个工作节温范围内一般保持在0.2%以内，如图2所示。

顶尖的AC特性

不要认为，在努力实现高DC性能的过程中要牺牲LTC3083的AC特性。LTC3083的瞬态响应非常出色，输出电容低至10uF。可使用小型

图2 基准电流温度特性



陶瓷电容器并无需增加ESR。跨基准电阻器使用一个旁路电容器，可提供慢启动功能；输出电压跟随RC时间常数，而该常数由SET电阻器和旁路电容器设定。将器件并联还可提供噪声性能方面的优势。将多个LT3083稳压器并联，可降低输出噪声，这与将n个运算放大器并联就能以√n为系数降低噪声是一样的。

应用

LT3083异常简单的架构与高性能参数使其成为一款功能强大的构件，其适用范围并不仅限于基本的线性稳压器。该器件能非常容易地并联，以提高输出电流并分散热量。主动驱动SET引脚是完全可接受的；低失调和大的输出电流允许在大功率级实现高度准确的基准电源。通过用一个DAC驱动SET引脚可以实现数字可编程电源，没有很大的困难就能实现准确的电流源。

将稳压器并联以提高电流并分散热量

图3显示了怎样将多个LT3083并联，以提高输出电流并分散热量。请注意，在稳压器之间平衡负载所需的镇流器是最小的。仅通过增加更多LT3083，就有可能产生低噪声和准确的大电流表面贴装电源。功耗在并联的稳压器之间均匀分布，不过热量管理仍然是必要的。由于跨稳压器的压降低至0.5V，所以一个3A负载相当于1.5W功耗，从而提高了表面贴装设计的热性能。

大电流基准缓冲器

建立一个大电流基准缓冲器所需工作非常少，如图4所示。在这个电路中，连接LT1019-5的输出，以吸收稳压器50uA的基准电流。该基准在整个温度范围内提供0.2%的准确度，或10mV。由于LT3083的最大失调电压为4mV，所

