



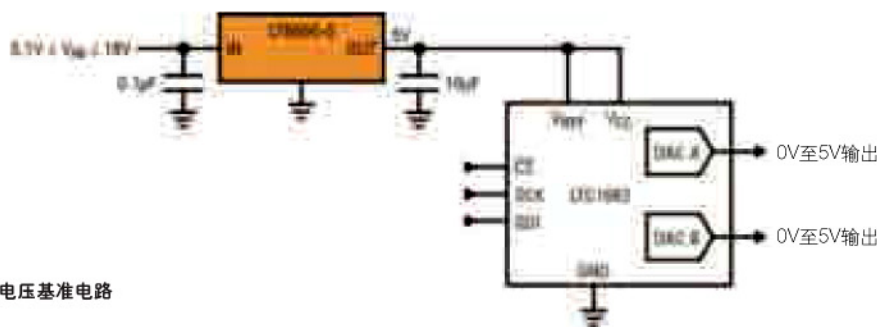


图 2：低功率、低压差电压基准电路

性和噪声性能超过了掩埋齐纳基准。新的架构、工艺和制造方法进一步推进了精确度和稳定性的极限。以前，“精确的”带隙基准温度系数也许为20~50ppm/°C，而较新的产品则提供低于5ppm/°C的温度稳定性。同时，众多优点得以保留，或得到了改进。

例如LT6657，这是一款高精度带隙电压基准。LT6657带来了一种新的选择，在提供最高精确度的同时，还为满足多种系统需求及限制保留了极大的灵活性。

LT6657的温度系数为1.5ppm/°C，是温度系数最低的带隙电压基准。高阶温度补偿可随温度变化保持很低和可预测的输出电压误差(图3)，同时最新制造方法确保器件之间、批次之间具有一致的性能。为确保每个器件都满足该高性能水平，LT6657的温度系数由100%的五温度测试提供保证。在40°C至125°C温度范围内，LT6657确保由温度漂移引起的误差低于250ppm。

应该提到的是，图3中包括一个指示1ppm/°C误差的区域。典型的LT6657器件完全位于这个区域之内，因此在针对1.5ppm/°C这一限制进行自动化生产测试时，能够达到合理的产量。

除了总体稳定性这个优点以外，还有低温度迟滞和出色的长期漂移稳定性这两个优点。这些衡量标准可以用来预测，随着时间和温度周期变化，系统将怎样良好地保持在性能规

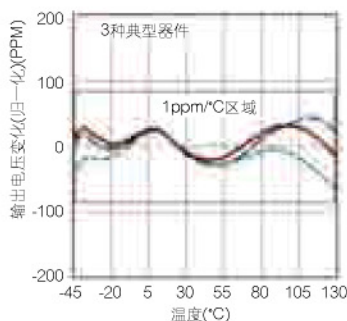


图3：LT6657温度漂移

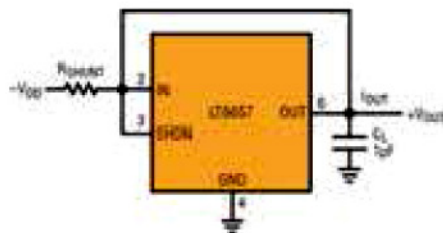


图4：LT6657的并联模式配置

格限制之内。就位于偏僻之处或难以校准的系统而言，较低的热迟滞和长期漂移意味着较少的校准工作，从而节省了时间和费用。尽管电气表格中的典型值提供了有用的指导，但是这些值代表的是平均值、偏差还是单个器件，却不清楚。凌力尔特公司提供了大量数据，以在利用电压基准进行设计时提供有意义的指导。LT6657数据表中提供了长期漂移和迟滞分布数据，这些数据显示，LT6657的长期漂移和迟滞都很低，而且很一致。

电压基准性能的另一个方面是噪声。很多系统对温度或老化等长期漂移是不敏感的，但是要求噪声非常

低，以提供高分辨率测量。LT6657的噪声性能可与一些最好的低噪声掩埋齐纳基准相媲美。噪声仅为0.5ppm，适合很多大动态范围系统。在0.1Hz至10Hz范围内，就一个2.5V基准电压而言，LT6657仅产生1.25μV峰值至峰值噪声。宽带噪声也很低，为0.8ppm(2μV)RMS，直至1kHz。该器件的低噪声使其非常适合要求大动态范围和非常低噪声的系统。一个5V满标度输入的20位转换器具仅为4.8μV(~1ppm)的LSB，这说明了这种低噪声的重要性。

除了低温度漂移、高稳定性和低噪声，LT6657还有进一步的优

点。LT6657仅需要50mV电压空间就可运行。无DC负载时，可用不到2.6V的电源给一个2.5V基准供电，或者在有很重的DC负载电流时，可用不到3V的电源供电。在电压调节误差低于1ppm/V和纹波抑制非常出色的情况下，电源范围可扩展到40V，从而能够灵活地用几乎任何可用电源给基准供电，这与齐纳基准相比是一个突出的不同之处。

就像大多数凌力尔特最近推出的电压基准产品一样，LT6657随频率变化呈现了很低的输出阻抗。这减轻了负载随频率变化的影响，有助于防止负载端的信号反馈给基准并引起干扰、误差或噪声。当驱动高性能模数转换器(ADC)或需要成功通过诸如汽车系统中的大电流注入等运行测试时，这个优点对基准稳定至关重要。此外，LT6657专为驱动大输出电容而设计。鉴于许多高性能ADC在采样期间从电压基准吸收大的电荷注入电流，因此把快速稳定和通过设计以在驱动一个大的电荷储存电容器时保持稳定之能力组合起来，使该电压基准在最大限度发挥高动态范围转换器之最佳性能方面拥有了一项优势。

LT6657还具备充足的驱动能力，可提供和吸收高达10mA负载电流，且负载调节误差低于每毫安1ppm。这种负载驱动能力使LT6657能够偏置各种传感器、驱动难以驱动的ADC基准输入、驱动多个ADC和DAC，或者以基准级精确度给小型子系统供电。这种很少被利用的能力可帮助系统设计师在一些小型数据采集系统中合并电源和基准功能，充分利用电路板面积和功耗。ADC或DAC的电源和基准使用相同的电压是比较理想的情况，另外LT6657的小型MSOP封装也进一步节省了空间。此外，LT6657包括电流和过热保护，以避免在故障情况下由于过载而损坏。

最后，LT6657可作为并联基准运行。并联模式运行的一个好处是，能够实现负压基准。并联模式运行还允许LT6657用非常高的电源电压工作，或者以最低压差电压运行。图4显示了LT6657的正并联配置。

图5(详见本刊网站)显示，LT6657用于低噪声、精确的20位ADC应用。在这种情况下，LT6657的低噪声、低温度漂移和高稳定性允许使用高精度ADC，例如性能更高的LTC2378-20，但不会像较旧的掩埋齐纳解决方案那样增大了所需电路板面积和电源电压空间。

总之，LT6657提供高精度、低噪声和高稳定性，该器件还具备很多优点，使得LT6657具备很高的灵活性。该器件的众多优点使系统设计能够提高功率和电路板面积利用率、与多种电源电压和环境条件兼容并能实现最高的精确度、稳定性和最大的动态范围。这个突破性电压基准的众多优点和高性能与高制造质量相结合，使该器件能够适应很多应用电路。