

设计要点

在未采用外部电阻器的情况下获取精准增益

设计要点 348

Glen Brisebois

引言

库存和制造具有成本和物流方面的难题。“只要我们能够简化自己的库存间和制造成套工具，这些难题就有望迎刃而解。” LT[®]1991提供了很多的功能，因而有可能是您必须保持一定库存量的最后一款放大器。它不是一款应用受限的单用途差分或仪表放大器。这款灵活的器件能够被配置为反相、同相、差分放大器，甚至缓冲衰减器（只需借助其引脚的不同连接即可完成）。它提供了精确匹配的内部电阻器和反馈电容器，因此，您能够轻而易举地将其配置成数百种不同的增益电路，而无需使用外部元件。

LT1991的简单之处在于其仅采用一个放大器便可满足众多应用的要求，只需选择其类型和增益便可进行下一步工作。精确匹配的内部电阻器、运算放大器和反馈电容器简化了设计、降低了外部复杂度和缩短了测试时间、节省了元件选择和布局成本、并有利于实现简易的探测。所有这些都在一个小外形的MSOP封装内。

电阻器：0.04% 的最坏情况匹配精度

LT1991示于图1。内部电阻器提供了0.04% 的最坏情况匹配和3ppm/°C(最大值)的匹配温度系数。它们的标称值为50k、150k和450k。每个电阻器的一端被连接至一个运算放大器输入端，另一端则被引出至一个引脚。与“负(-)”输入端相连的引脚被命名为“M”，而与“正(+)”输入端相连的引脚则被命名为“P”，并根据电阻器的相对导纳对其进行编号，即“M1”、“M3”或“P9”等。于是，“P9”引脚的导纳(或“力”)为“P1”引脚的9倍。与M1和P1输入端相连的450k电阻器未采用二极管进行箝位，其电压可以远远超出电源轨。

运算放大器：精准、微功率

运算放大器具有超群的精度，其典型输入失调电压为15μV，输入偏置电流为3nA，输入失调电流为50pA。它具有2.7V至36V的工作电源电压范围和轨至轨输出，可在驱动高达500pF容性负载的情况下保

持稳定。增益带宽乘积为560kHz，而吸收的电源电流仅为100μA。

使用极为容易

LT1991具有出众的易用性。对P、M和REF输入进行驱动、接地或浮置以设定配置和增益。由于未对LT1991的M1和P1输入进行二极管箝位，因而它们能够承受±60V的共模电压。只需通过引脚的不同连接便可简单地形成一系列的高输入共模电压电路。图2示出了几种不同的配置和增益实例。事实上，仅在同相配置就可实现300多种独特增益。可获得高达14的增益和低至0.07的缓冲衰减。

LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

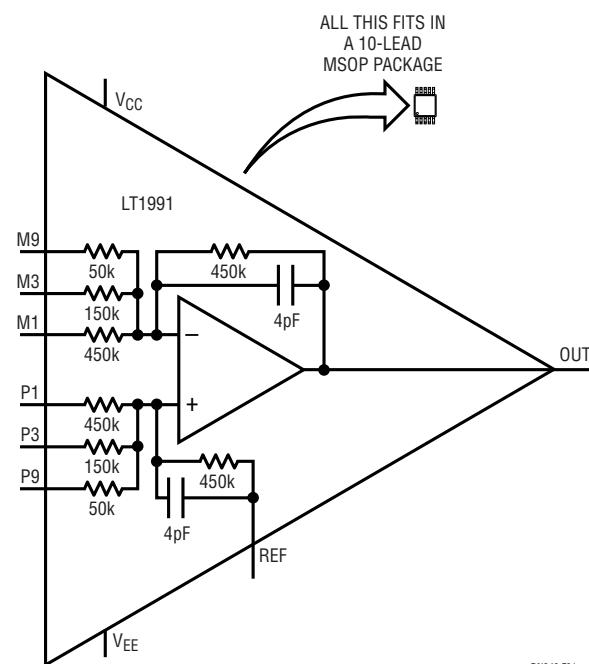


图1：LT1991是一款具有自身电阻器和内部信号电容的即用型运算放大器，全在一个纤巧型MSOP封装内。您需要做的只是进行连线。

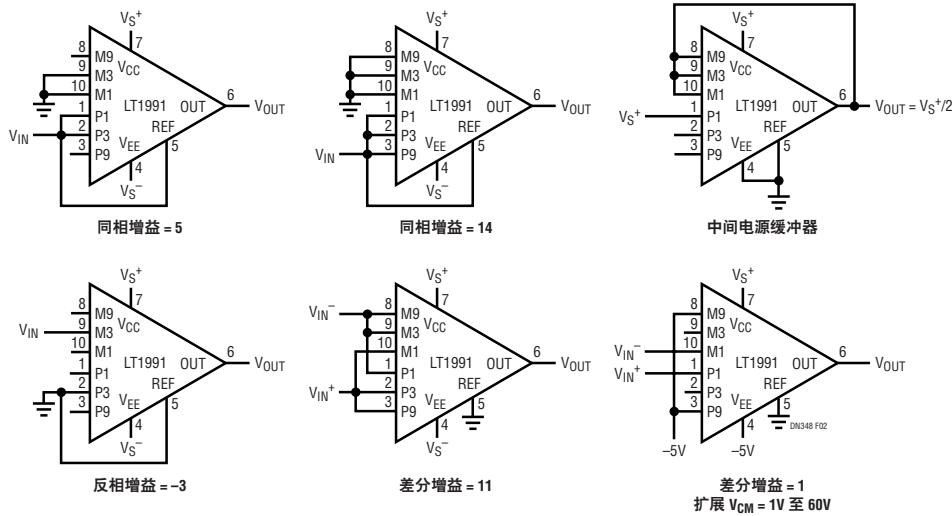


图2：同相、反相、差分放大器和缓冲衰减器：仅简单地通过连接 LT1991 上的引脚而实现的几个实例。无需采用外部电阻器。

电池监控器电路

许多电池都是由工作电压约为1.2V的独立单元所组成的，比如NiMH(镍氢)和NiCd(镍镉)电池。将多个这样的电池串联起来可以获得较高的总电压。然而，整个电池组的可靠性会受限于最弱的单元，因此用户往往希望保存各单元的充电特性和时间关系曲线的相关数据。图3示出了将LT1991配置成一个增益为3的差分放大器，并通过一个双4:1多工器施加于一个电池的独立单元之上。由于其M3和P3输入端上布设了150k的高阻值电阻器，因此由多工器阻抗所引入的误差可以忽略不计。当多工器通过其地址逐个接通接点时，LT1991获取每个单元电压，将其乘以3并以地为基准电位，以便最大限度地简化测量。请注意，最差组合(例如一个单元的电压远远高于所有其他单元的电压)会导致LT1991输出被限幅。将MSB线连接至M1和P1输入端有助于减轻电池各单元之间的宽输入共模电压波动所造成的影响。LT1991的低电源电流使其尤为适合于电池供电型的应用。它具有110 μ A的最大电源电流规格，这与CMOS多工器的最大电源电流规格大致相同！

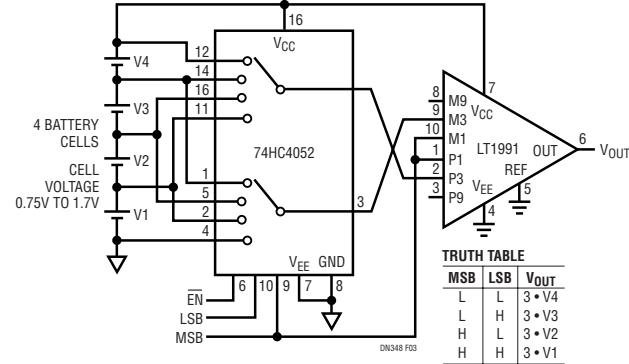


图3：LT1991 被用作一个四单元电池的独有电池单元监控器

结论

精密的LT1991使用极为简单，并具有小体积和通用性佳的特点，因而可以保持一定的库存量，并将其用于众多各不相同的的应用。不需要采用外部元件便可在同相、反相、差分放大器和衰减器配置中实现数百种增益。只需连接该器件的引脚，随后就能进行下一步的工作。这是一种用于减少库存、简化制造过程和缩减材料用量的绝佳方法。

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