

设计要点

25 μ V 微功率双路运算放大器安装在 3mm x 3mm 封装中

设计要点 331

Glen Brisebois

引言

具有宽供电电压范围的传统单片微功率运算放大器需要一个大芯片面积，因而导致封装和占位面积都很大。非传统型的双路运算放大器 LT[®]6011 在一种纤巧的新型封装内实现了 25 μ V 输入的精准微功率操作以及 2.7V 至 36V 的电源电压范围，这种 3mm x 3mm DFN 封装非常之小，甚至没有引线。LT6011 还提供了轨至轨输出摆幅，并采用具有超级电流增益放大系数的输入晶体管来实现微微安培级的输入电流。

霍尔传感器放大器

图 1 示出了 LT6011 被用作一个低功率霍尔传感器放大器时的情形。霍尔传感器的磁灵敏度与加在其两端的 DC 激励电压成比例。当偏置电压为 1V 时，该霍尔传感器的灵敏度被规定为 4mV/mTesla 磁场。然而，在该 DC 偏置电平条件下，400 Ω 电桥的消耗电流为 2.5mA。虽然降低激励电压将会减少功耗，但这样做也有可能造成灵敏度下降。在这一场合，精准的低功率放大所具有的优势变得尤为突出。

LT1790-1.25 微功率基准提供了一个稳定的 1.25V 基准电压。7.87k:100k 阻性分压器使之在 7.87k 电阻器的两端衰减至 90mV 左右，并且，LT1782 起一个缓冲器的作用。当该 90mV 电压被作为激励电压施加在霍尔电桥的两端时，电流仅为 230 μ A，这尚不及原始数值的 1/10（请设想一下：您使用的所有电池寿命将比原先延长 10 倍！）。不过，正如前文所提到的那样，此时灵敏度也将出现相同幅度的下降，即低至 0.4mV/mT）。

恢复高灵敏度的方法是借助一个精准的低功率放大器来获得增益。于是，将 LT6011 配置为一个增益为 101 的仪表放大器。对于如此高的增益来说，可允许采用 LT6011，而且这样做也是有利的，因为它具有出众的输入精度和低漂移特性。该电路的输出灵敏度被提升至令人称奇的 40mV/mT，而消耗的总电源电流仅为 600 μ A。如欲通过增加电桥激励电压来实现该灵敏度将有可能需要从电源获取一个 25mA 的电流！这是做不到的。（这里向读者提供一个有趣的要点，在美国加利福尼亚州米尔皮塔斯，地球的 50 μ T

、LTC 和 LT 是凌特公司的注册商标。

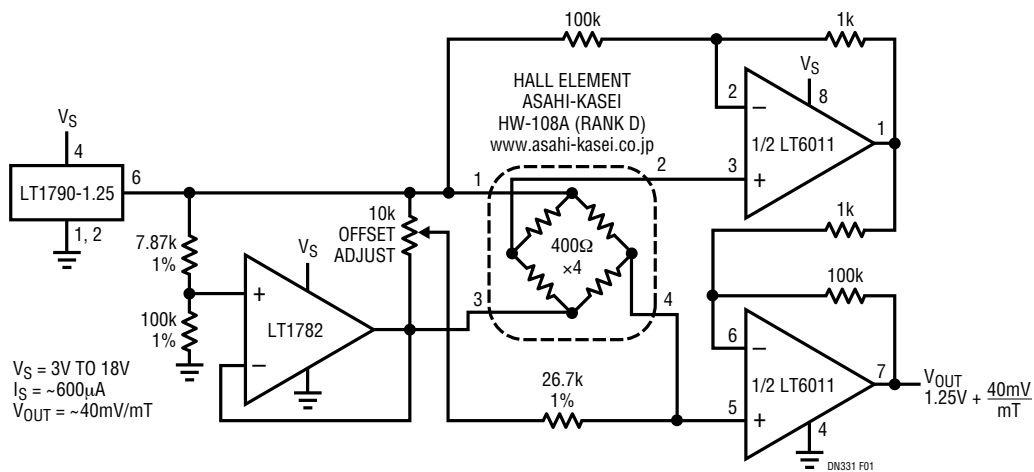


图 1：霍尔传感器放大器优化了灵敏度与电源电流的关系

磁场与地平线成 60° ，并且会在该电路的输出端导致一个 2mV 的漂移。)

DAC 放大器

图 2 示出了配合使用 LTC1592 16 位 DAC 的 LT6011 被用作一个基准放大器和 I 至 V 转换器时的情形。虽然诸如 LT1881 和 LT1469 等速度较快的放大器也适合与该 DAC 一道使用，但当功耗的重要性超过速度的重要性时，采用 LT6011 则更加理想。该应用的总电源电流可在 1.6mA 至 4mA 之间变化(具体数值取决于编码)，而且几乎完全受控于 DAC 的电阻器和基准。

DAC 本身仅由一个单 DAC 5V 电源来供电。LT6011 运算放大器 B 采用 DAC 的内部精准电阻器 R1 和 R2 来使 5V 基准反相，这样便为 DAC 提供了一个负基准，从而实现了双极输出极性。运算放大器 A 负责提供 I 至 V 转换，并且对最终输出电压进行缓冲。I 至 V 转换器功能电路所要求的精度是至关重要的，因为 DAC 输出电阻器网络与编码的非常高相

关性是十分明显，所以，运算放大器所承受的噪声增益也与编码相关。在该功能电路中采用不精准的运算放大器有可能使其输入误差的放大与编码的关系出现一些混乱。

该电路的运行速度示于图 3。可在 $250\mu\text{s}$ 的时间里达到稳定状态。由于 LT6011 的输出摆幅在正负电源轨的 40mV 以内，因此，放大器的电源电压范围只需比期望的 $\pm 10\text{V}$ 输出稍宽即可。

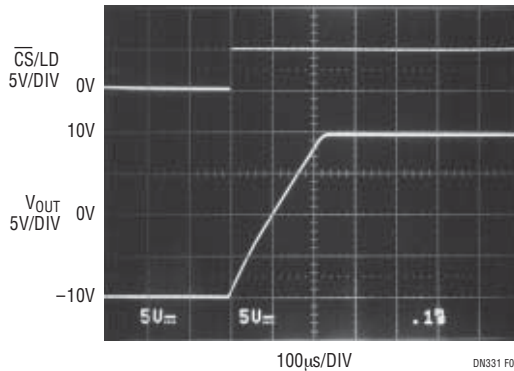


图 3：20V 输出阶跃时域响应

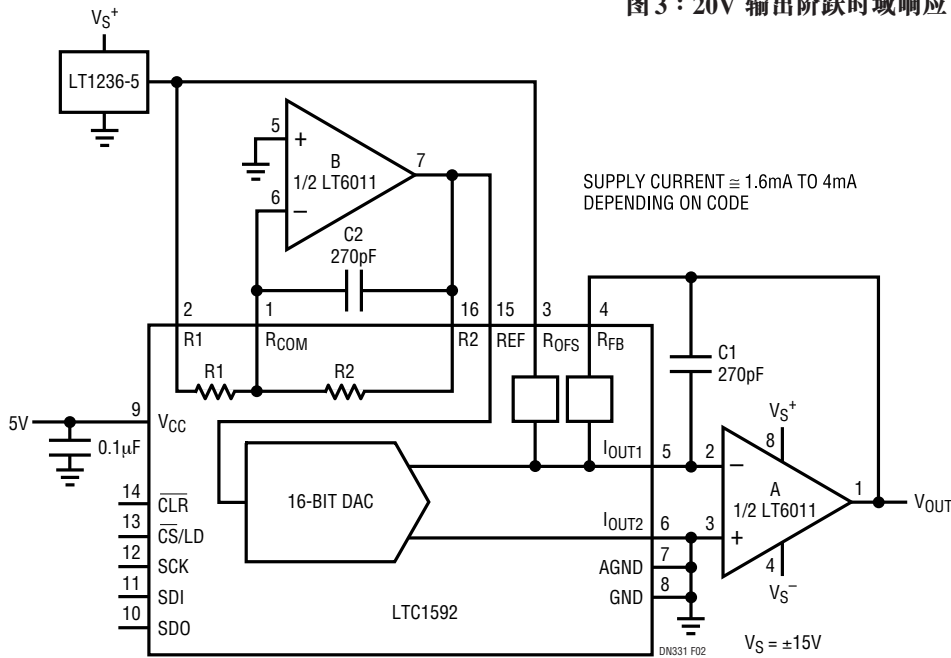


图 2：DAC 基准反相器和 I 至 V 转换器

产品手册下载

<http://www.linear.com.cn/go/dnLT6011>

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) 8386-7431 传真：(0755) 8386-7954

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

裕利·香港科汇(亚太)有限公司裕利分部
Unique-A Division of Memec (Asia Pacific) Ltd.
www.unique-ap.com

unique-ltc@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) 6317-8226 传真：(021) 6317-3446

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

dn331f 0404 76.2K • PRINTED IN CHINA

© LINEAR TECHNOLOGY CORPORATION 2004

