

运算放大器电源抑制比(PSRR)与电源电压

电源抑制比(PSRR)

如果运算放大器的电源发生变化，输出不应变化，但实际上通常会发生变化。如果X V的电源电压变化产生Y V的输出电压变化，则该电源的PSRR(折合到输出端)为X/Y。无量纲比通常称为电源电压抑制比(PSRR)，以dB表示时则称为电源电压抑制(PSR)。但是，PSRR和PSR几乎总能互换使用，半导体行业很少有相关标准。

PSRR或PSR可折合到输出端(RTO)或输入端(RTI)。RTI值可用RTO值除以放大器增益得出。在传统运算放大器中，该值为噪声增益。请务必仔细阅读数据手册，因为PSR可能以RTO或RTI值表示。

PSR以dB表示时可能为正值或负值，具体取决于PSRR是定义为电源电压变化除以输出电压变化，还是相反。业界对此没有公认标准，两种规则都有使用。如果放大器采用双电源，通常单独表示每个电源的PSR。这种方法特别适合那些可用于双电源或单电源应用的放大器。

记住，PSR通常与纹波或噪声频率密切相关，这一点至关重要，如[OP1177](#)运算放大器图表所示。大多数情况下，滚降的转折频率由开环增益引起，曲线斜率约为6 dB/倍频程(20 dB/十倍频程)。下图1所示为OP1177PSR的典型特性曲线。

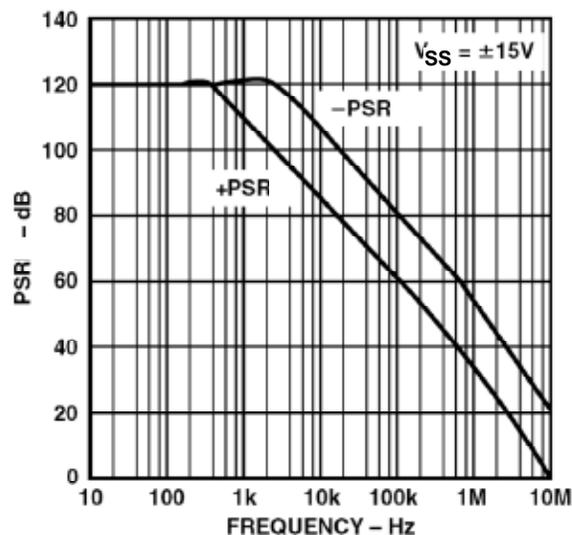


图1: OP1177电源抑制(PSR)

下图2所示为测量PSRR的测试设置。注意，该图与测量CMRR的测试设置类似(参见[指南 MT-042](#))。

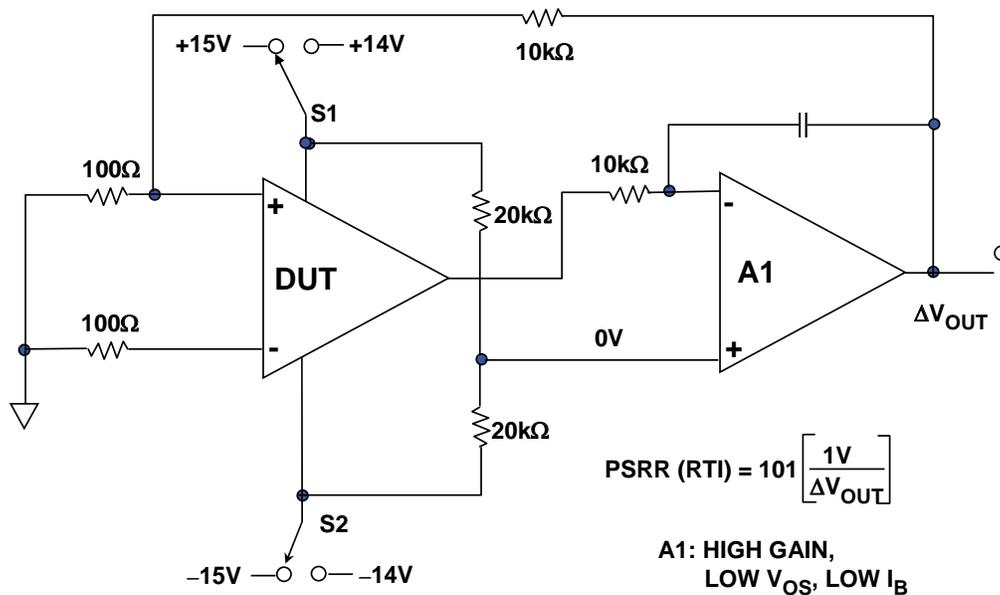


图2：测试电源抑制比(PSRR)的测试设置

针对1 V对称电源变化选择电压。也可选用其它合适的电压值，测量可以单独针对正电源和负电源进行。

电源与功耗

运算放大器没有接地端。电源电压规格通常采用 $\pm X$ V的形式表示，但实际上也可表示为 $2X$ V。重要的是，共模和输出范围与电源有关。这一信息可以表格或图表形式提供。

通常，数据手册会建议运算放大器在一定电源电压范围内(如+3 V至 ± 16.5 V)工作，还会列出几个电源值时的参数，以使用户进行推算。如果最低电源电压很高，通常是由于器件采用了需要阈值电压进行工作的结构(如齐纳二极管)。

数据手册还会提供功耗。任何流入某一电源引脚的电流都会从另一个引脚或输出端流出。当输出处于开路状态时，功耗很容易通过电源电压和电流计算得出。当电流流入负载时，总功耗最容易计算(记住，如果负载沿中间轨接地，则负载电流是从电源流向地，而不是在电源之间流动)，只需减去负载功耗就能得出器件功耗。数据手册通常会列出详细的热阻数据，以及最大结温额定值，通过这些已知条件可以计算出功耗限值。与功耗相关的其它因素(散热等)的详细数据请参见“参考文献1第7章”。

电源与去耦

运算放大器PSRR与频率有关，因此其电源必须充分去耦。低频时，如果几个器件的PC走线距离都不超过10厘米，这些器件就可以在每个电源上共用一个10至50 μF 电容。

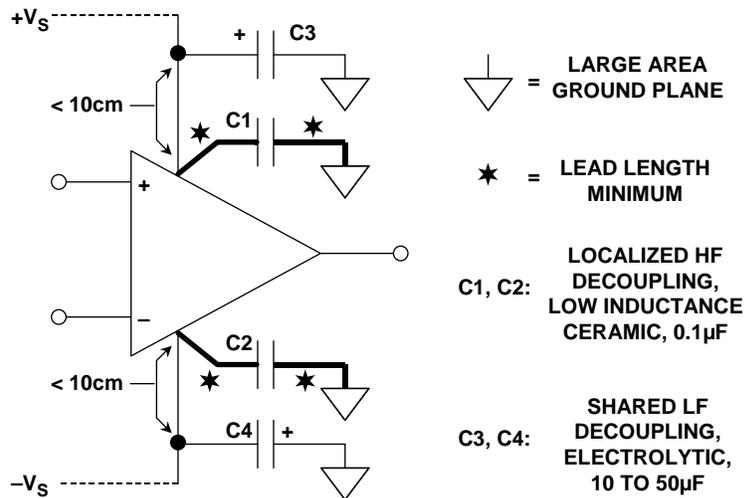


图3：运算放大器适用的低频与高频去耦技术

高频时，每个IC的电源引脚都应采用具有短引线/PC走线、约0.1 μF 的低电感电容进行去耦处理。这些电容还必须为运算放大器负载中的高频电流提供回路。上图3所示为典型的去耦电路。更多旁路与去耦信息请参见参考文献1和2的最后一章。

参考文献：

1. Hank Zumbahlen, *Basic Linear Design*, Analog Devices, 2006, ISBN: 0-915550-28-1. Also available as [Linear Circuit Design Handbook](#), Elsevier-Newnes, 2008, ISBN-10: 0750687037, ISBN-13: 978-0750687034. Chapter 1
2. Walter G. Jung, [Op Amp Applications](#), Analog Devices, 2002, ISBN 0-916550-26-5, Also available as [Op Amp Applications Handbook](#), Elsevier/Newnes, 2005, ISBN 0-7506-7844-5. Chapter 1.

Copyright 2009, Analog Devices, Inc. All rights reserved. Analog Devices assumes no responsibility for customer product design or the use or application of customers' products or for any infringements of patents or rights of others which may result from Analog Devices assistance. All trademarks and logos are property of their respective holders. Information furnished by Analog Devices applications and development tools engineers is believed to be accurate and reliable, however no responsibility is assumed by Analog Devices regarding technical accuracy and topicality of the content provided in Analog Devices Tutorials.