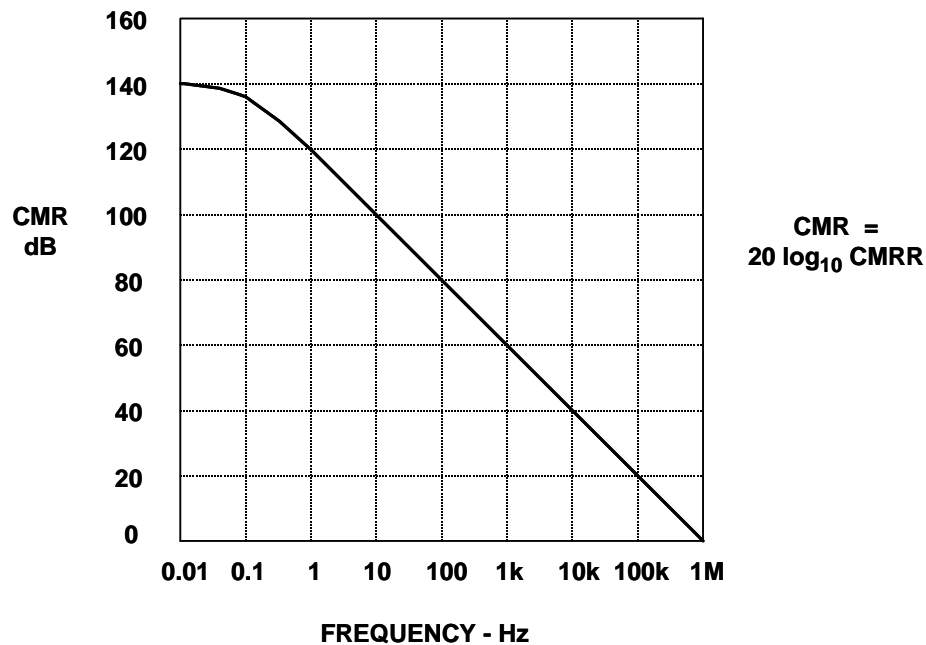


## 运算放大器共模抑制比(CMRR)

### 共模抑制比(CMRR)

如果信号均等施加至运算放大器的两个输入端，使差分输入电压不受影响，则输出也不应受影响。实际上，共模电压的变化会引起输出变化。运算放大器共模抑制比(CMRR)是指共模增益与差模增益的比值。例如，如果Y V的差分输入电压变化产生1 V的输出变化，X V的共模电压变化同样产生1 V的变化，则CMRR为X/Y。共模抑制比以dB表示时，通常指共模抑制(CMR)——注意，半导体行业对使用dB还是比值来表示CMR或CMRR很少有统一说法。

典型的低频CMR值为70 dB至120 dB，但在高频时CMR会变差。除了CMRR数值范围外，许多运算放大器数据手册还提供CMR与频率的关系图表，如图1所示OP177精密运算放大器的CMRR。



**图1: OP177的CMRR**

在采用同相模式配置的运算放大器中，CMRR会产生相应的输出失调电压误差，如图2所示。注意，反相模式工作的运算放大器CMRR误差较小。因为两个输入端都接地(或虚地)，所以不存在共模动态电压。

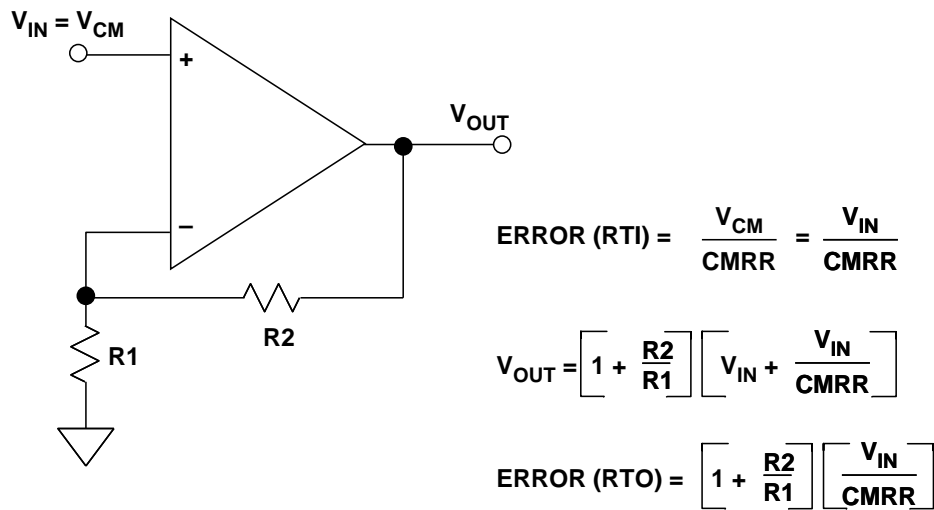


图2: 计算由共模抑制比(CMRR)造成的失调误差

测量共模抑制比

共模抑制比可以通过多种方式来测量，下图3所示的方法采用四个精密电阻将运算放大器配置成差分放大器，信号施加于两个输入端，从而测量输出变化——具有无限CMRR的放大器不会产生输出变化。该电路的固有缺点是电阻的比率匹配和运算放大器的CMRR一样重要。无论运算放大器多么出色，电阻对之间0.1%的不匹配就会导致CMR仅为66 dB！由于大多数运算放大器的低频CMR介于80 dB和120 dB之间，显然，该电路只能勉强用于测量CMRR(尽管该测试非常适合测量电阻的匹配情况！)

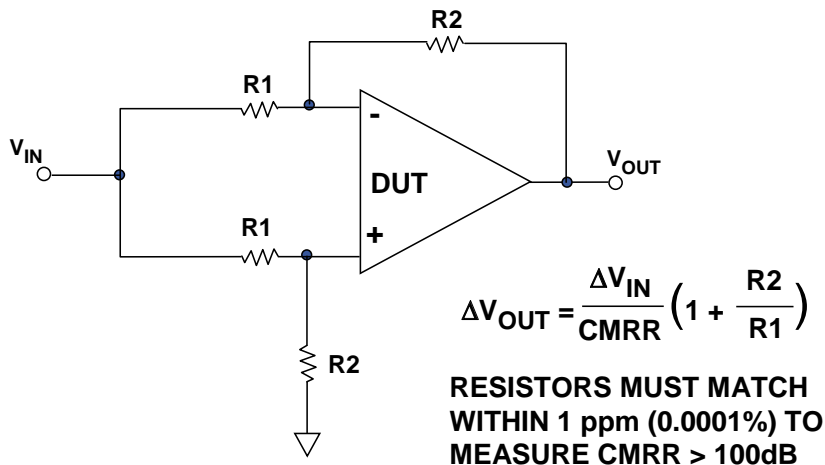
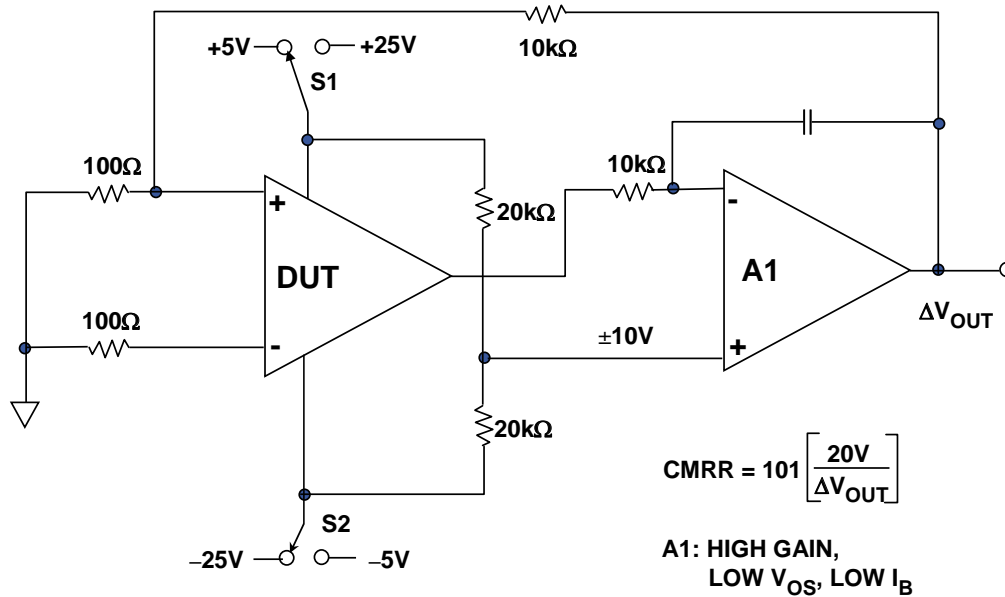


图3: 简单的共模抑制比(CMRR)测试电路

下图4所示的电路稍显复杂，无需电阻精确匹配即可测量CMRR。该电路中，共模电压可以通过切换电源电压来改变。（该电路便于在测试机构中实施，采用不同电源电压连接的同样电路可用于测量电源抑制比）。



**图4：无需精密电阻的CMRR测试电路**

该电路中所示的电源电压值适用于±15 V DUT运算放大器，共模电压范围为±10 V。也可通过适当改变电压来适应其它电源和共模电压范围。集成放大器A1应具有高增益、低 $V_{OS}$ 和低 $I_B$ ，如OP97系列器件。

#### 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.