

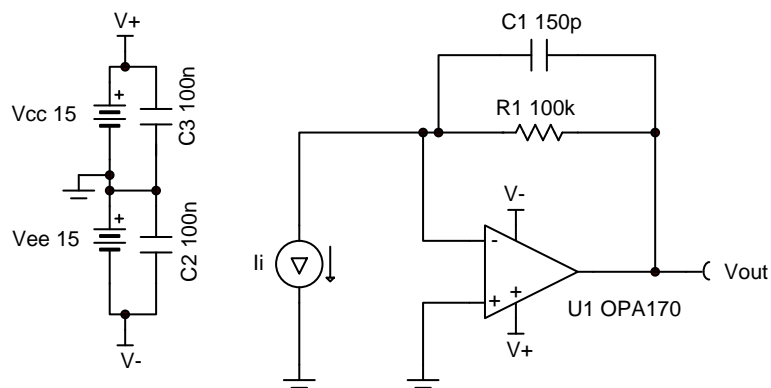
跨阻放大器电路

设计目标

输入		输出		BW	电源	
I_{Min}	I_{Max}	V_{oMin}	V_{oMax}	f_p	V_{cc}	V_{ee}
0A	50 μ A	0V	5V	10kHz	15V	-15V

设计说明

跨阻运算放大器电路配置可以将输入电流源转换为输出电压。电流到电压增益基于反馈电阻。该电路能够在输入电流变化时在输入源上保持恒定的电压偏置，这可以使许多传感器受益。



Copyright © 2018, Texas Instruments Incorporated

设计说明

1. 使用具有低偏置电流的 JFET 或 CMOS 输入运算放大器降低直流误差。
2. 可以向同相输入添加偏置电压，从而设置 0A 输入电流的输出电压。
3. 在线性输出电压摆幅（请参阅 A_{ol} 规格）内运行，从而最大程度地降低非线性误差。

设计步骤

1. 选择增益电阻器。

$$R_1 = \frac{V_{oMax} - V_{oMin}}{I_{iMax}} = \frac{5V - 0V}{50\mu A} = 100k\Omega$$

2. 选择满足电路带宽要求的反馈电容器。

$$C_1 \leq \frac{1}{2 \times \pi \times R_1 \times f_p}$$

$$C_1 \leq \frac{1}{2 \times \pi \times 100k\Omega \times 10kHz} \leq 159pF \approx 150pF \text{ (Standard Value)}$$

3. 计算使电路保持稳定所必需的运算放大器增益带宽 (GBW)。

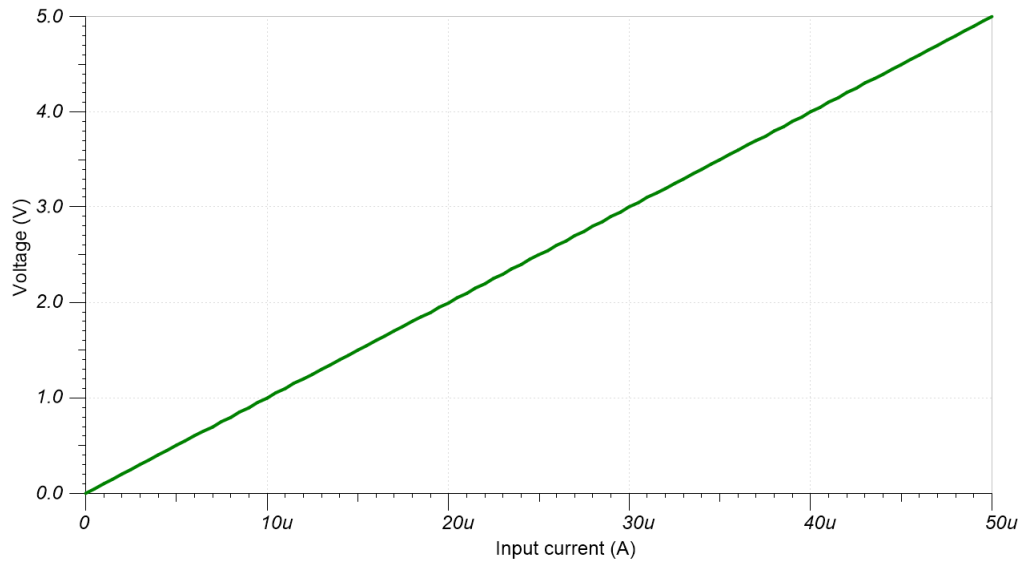
$$GBW > \frac{C_i + C_1}{2 \times \pi \times R_1 \times C_1^2} > \frac{6pF + 150pF}{2 \times \pi \times 100k\Omega \times (150pF)^2} > 11.03kHz$$

$$\text{where } C_i = C_s + C_d + C_{cm} = 0pF + 3pF + 3pF = 6pF \text{ given}$$

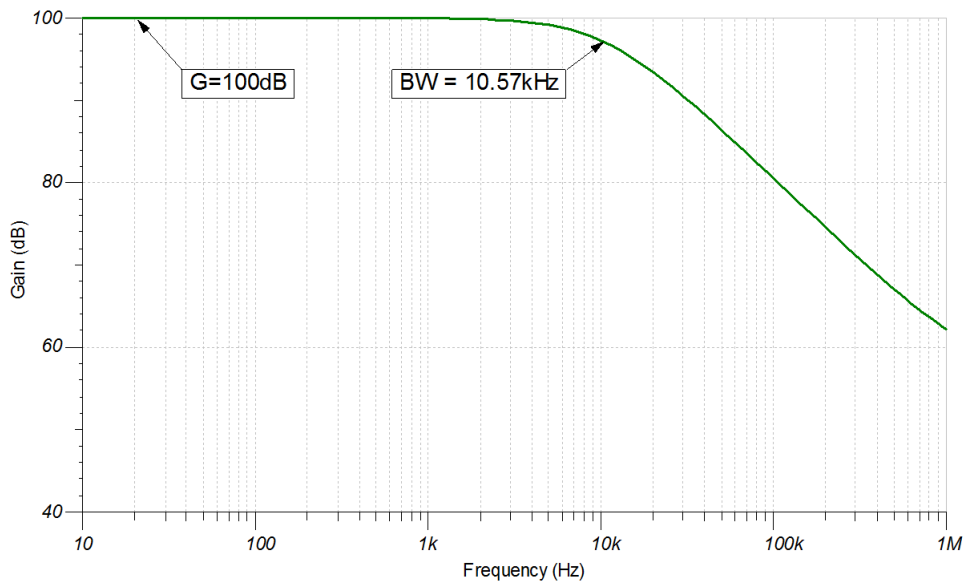
- C_s : 输入源电容
- C_d : 放大器的差分输入电容
- C_{cm} : 反相输入的共模输入电容

设计仿真

直流仿真结果



交流仿真结果



设计参考资料

请参阅《模拟工程师电路说明书》，了解有关 TI 综合电路库的信息。

请参阅电路 SPICE 仿真文件 [SBOC501](#)。

请参阅 TIPD176，www.ti.com.cn/tool/cn/tipd176。

设计采用的运算放大器

OPA170	
V_{cc}	2.7V 至 36V
V_{inCM}	($V_{ee}-0.1V$) 至 ($V_{cc}-2V$)
V_{out}	轨至轨
V_{os}	0.25mV
I_q	0.11mA
I_b	8pA
UGBW	1.2MHz
SR	0.4V/ μ s
通道数	1、2、4
www.ti.com.cn/product/cn/opa170	

设计备选运算放大器

OPA1671	
V_{cc}	1.7V 至 5.5V
V_{inCM}	轨至轨
V_{out}	($V_{ee}+10mV$) 至 ($V_{cc}-10mV$) @ 275 μ A
V_{os}	250 μ V
I_q	940 μ A
I_b	1pA
UGBW	12MHz
SR	5V/ μ s
通道数	1
www.ti.com.cn/product/cn/opa1671	

修订历史记录

修订版本	日期	更改
A	2019 年 1 月	缩减标题字数，将标题角色改为“放大器”。 更新了设计备选运算放大器表中的 OPA1671 相关内容。 向电路指导手册登录页面添加了链接。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2021，德州仪器 (TI) 公司