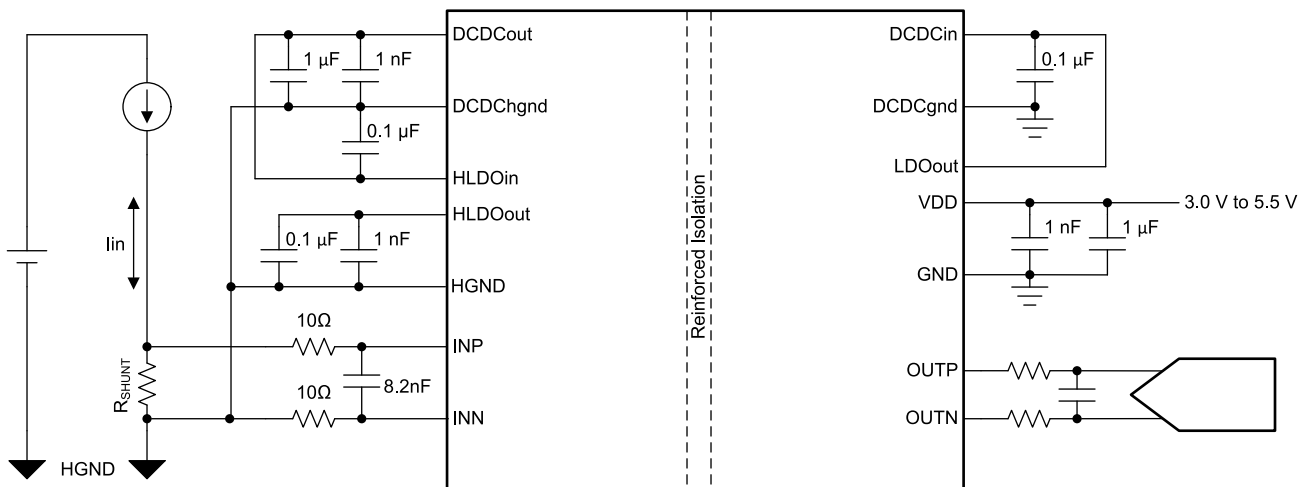


### 设计目标

电流源		输入电压		输出电压		单电源
$I_{inMin}$	$I_{inMax}$	差分 $V_{INMin}$	差分 $V_{INMax}$	差分 $V_{OUTMin}$	差分 $V_{OUTMax}$	$V_{DD}$
-50A	50A	- 250mV	250mV	-2.05V	2.05V	3.0V 至 5.5V

### 设计说明

该隔离式单电源双向电流感测电路可以精确地测量 -50A 至 50A 的负载电流。线性输入范围为 - 250mV 至 250mV，差分输出范围为 - 2.05V 至 2.05V。该电路的增益固定在 8.2V/V。为确保操作员在高压应用中的安全，该设计需要 1000V 的工作电压。



## 设计注意事项

1. 选择隔离栅两端工作电压至少为 1000V 的放大器。
2. 选择输入滤波器元件，从而最大限度地减少内部偏置电流导致的压降，并保持约 1MHz 的 -3dB 截止频率。
3. 为获得超高精度，请使用温度系数低的精密分流电阻器。
4. 为预期峰值输入电流电平选择分流器。
5. 分流电阻器功率应比系统预期的连续额定功率大三到八倍。

## 设计步骤

1. 确定在给定隔离放大器输入电流范围和固定增益情况下的传递方程。

$$V_{OUT} = I_{in} \times R_{shunt} \times 8.2V$$

2. 确定最大分流电阻器。

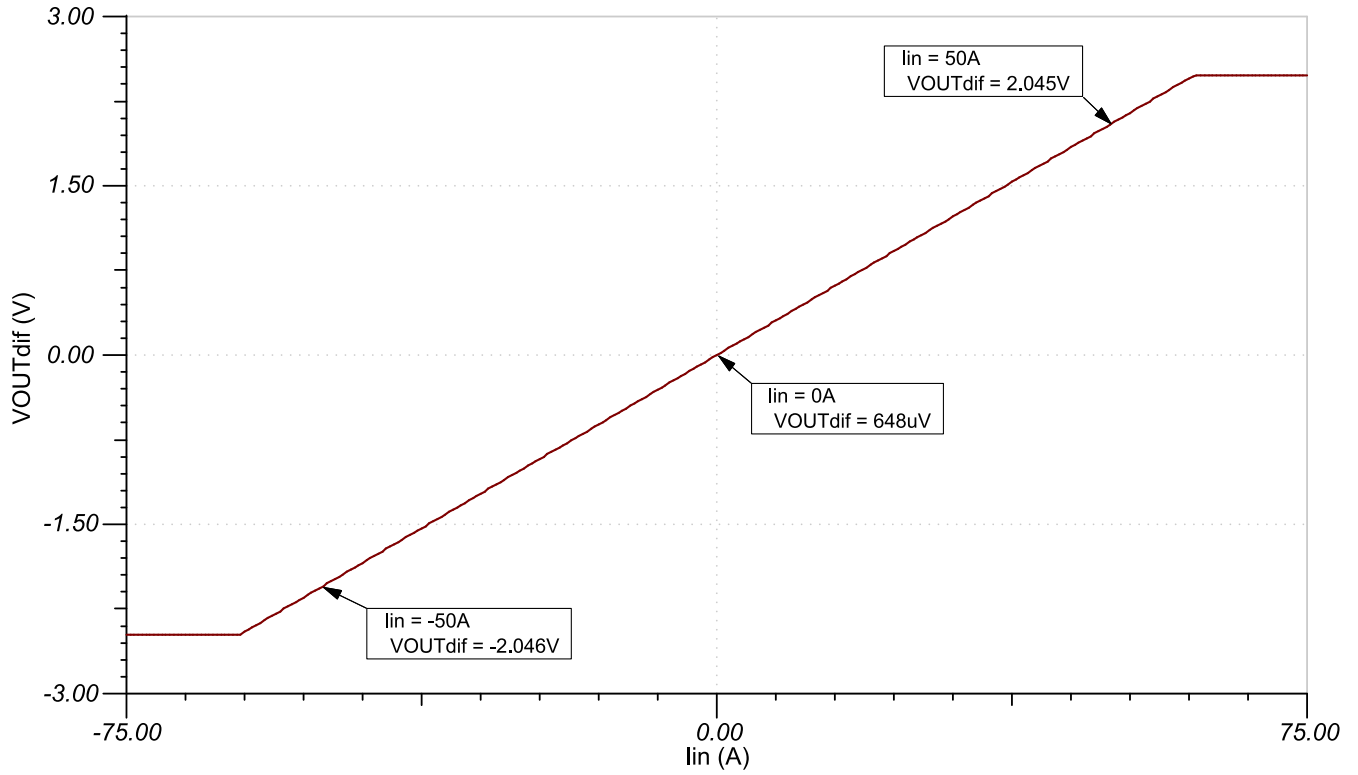
$$R_{shunt} = \frac{V_{shunt}}{I_{inMax}} = \frac{250mV}{50A} = 5m\Omega$$

3. 确定所需的最小分流电阻器功率。

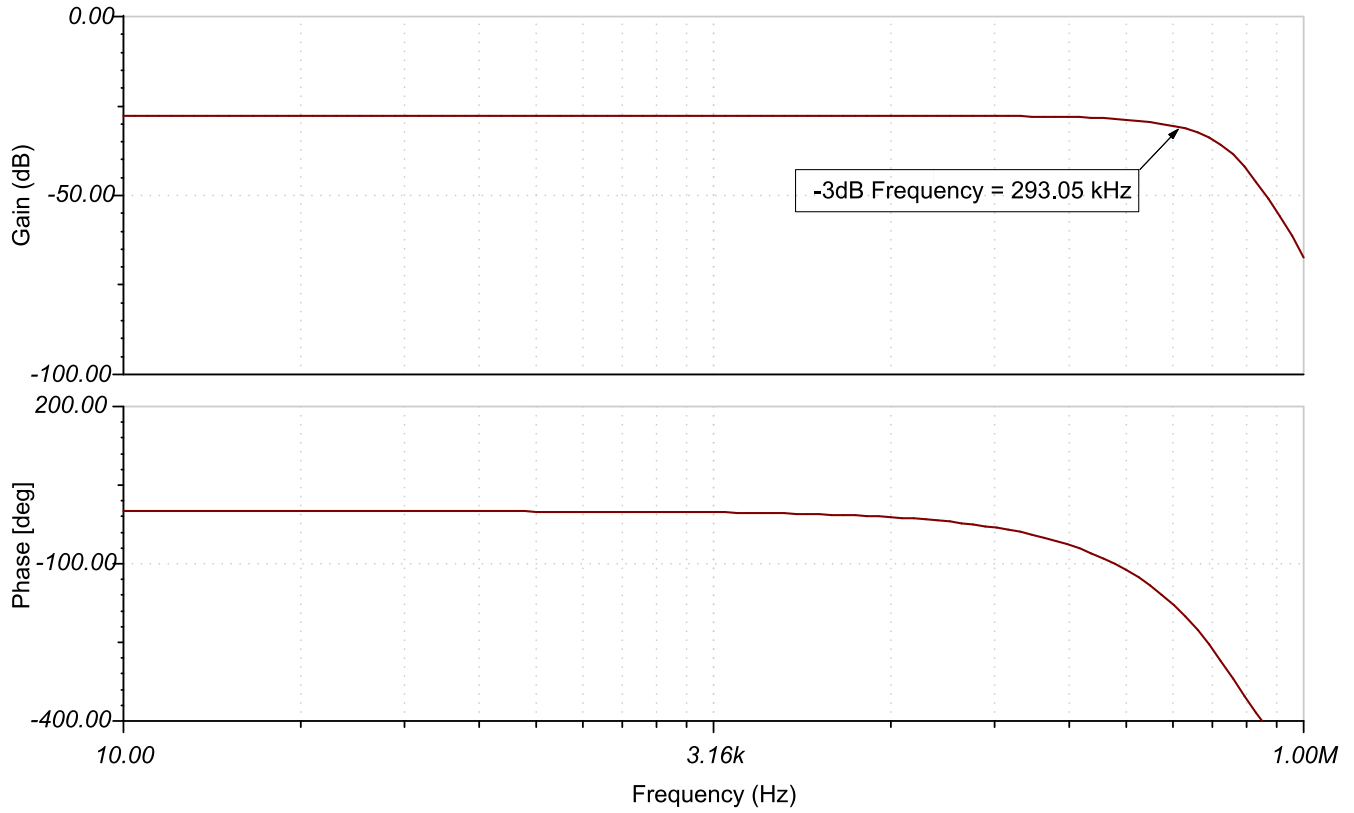
$$Power_{Rshunt} = I_{inMax}^2 \times R_{shunt} = 2500 \times 0.005 = 12.5W$$

## 设计仿真

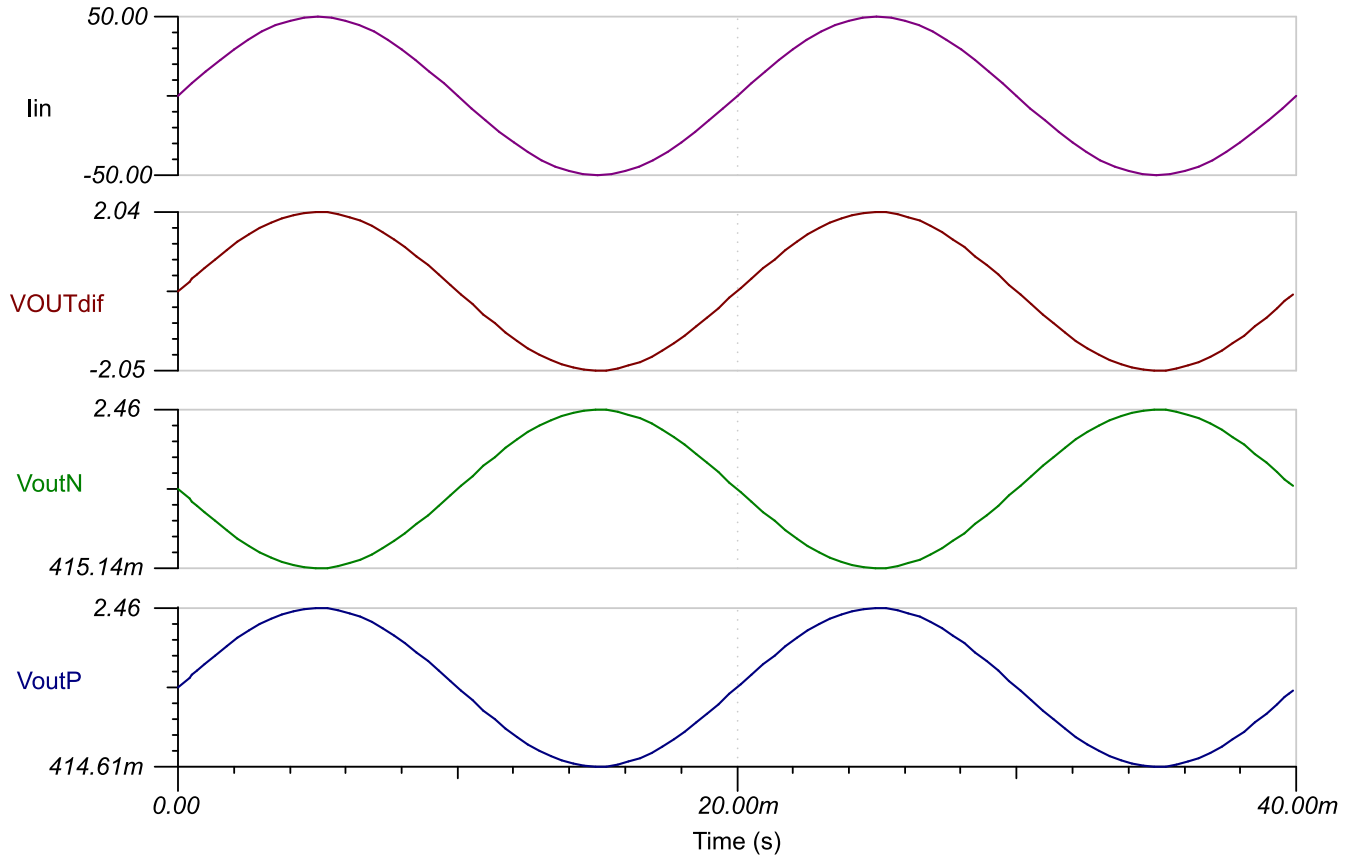
### 直流仿真结果



### 闭环交流仿真结果



瞬态仿真结果



## 设计参考资料

请参阅《模拟工程师电路设计指导手册》，了解有关 TI 综合电路库的信息。

### 主要文件链接 (TINA)

此电路的设计文件 - [AMC3301 TINA-TI 参考设计](#)

## 设计采用的运算放大器

AMC3301	
工作电压	1000V <sub>RMS</sub>
增益	8.2V/V
带宽	300kHz ( 典型值 )
线性输入电压范围	±250mV
<a href="http://www.ti.com.cn/product/cn/AMC3301">www.ti.com.cn/product/cn/AMC3301</a>	

## 设计备选运算放大器

AMC3330	
工作电压	1000V <sub>RMS</sub>
增益	2V/V
带宽	310kHz ( 典型值 )
线性输入电压范围	±1000mV
<a href="http://www.ti.com.cn/product/cn/AMC3330-Q1">www.ti.com.cn/product/cn/AMC3330-Q1</a>	

## 重要声明和免责声明

TI 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安全、安保或其他要求。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 (<https://www.ti.com.cn/zh-cn/legal/termsofsale.html>) 或 [ti.com.cn](https://www.ti.com.cn) 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。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122  
Copyright © 2021 德州仪器半导体技术（上海）有限公司