

反相放大器

作者: ADI公司Hank Zumbahlen

引言

作为一种基本的运算放大器电路,反相运算放大器是系列小型指南中介绍的分立式电路之一。

反相放大器是一种基本的运算放大器电路。

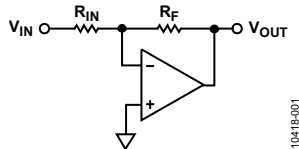


图1. 反相整流器

设运算放大器的输入阻抗无穷大,即是说无电流流入或流出运算放大器反相输入端。由于运算放大器迫使两个输入端的电压相同,因此,反相输入端(-)看起来也像是地。这一般称为虚拟地。另外,据基尔霍夫定律,流入节点的所有电流必须从节点流出。

输入电压决定电流

$$I_{IN} = \frac{V_{IN}}{R_{IN}} \quad (\text{等式1})$$

从求和节点流出的电流等于输入电流。

$$I_{IN} = I_{OUT} \quad (\text{等式2})$$

因而,流过反馈电阻(R_F)的电压为:

$$-V_{OUT} = R_F \times I_{OUT} \quad (\text{等式3})$$

该电压为负值(相对于输入电压),因为电流从节点中流出。这也是该电路被称为反相放大器的原因所在。请注意,输入电压将按输入电阻的值来调整缩放。

在该电路中,主要的误差源是运算放大器的失调电压和偏置电流。失调电压会影响反相输入端的视在电压。该电压将不再是0V。偏置电流会在对电流求和时导致误差,因为将有一个小电流流入或流出运算放大器的输入端。

对于交流输入,会存在对运算放大器带宽的限制。

放大器电路的输入阻抗将为输入电阻的值。请记住,电阻的另一端为(虚拟)地。

以上讨论是以双极性电源为基础的。如果使用单电源,地将由参考节点取代,后者的电压电平为 V_{REF} ,典型取值为电源电压的一半。在此基础上,输入和输出电压将以该电压而非地为参考。

输入电流变成

$$I_{IN} = \frac{V_{IN} - V_{REF}}{R_{IN}} \quad (\text{等式4})$$

输出变成

$$V_{REF} - V_{OUT} = \frac{R_F}{R_{IN}} (V_{IN} - V_{REF}) \quad (\text{等式5})$$

修订历史

2013年2月—修订版0至修订版A

更改图11

2012年2月—修订版0: 初始版