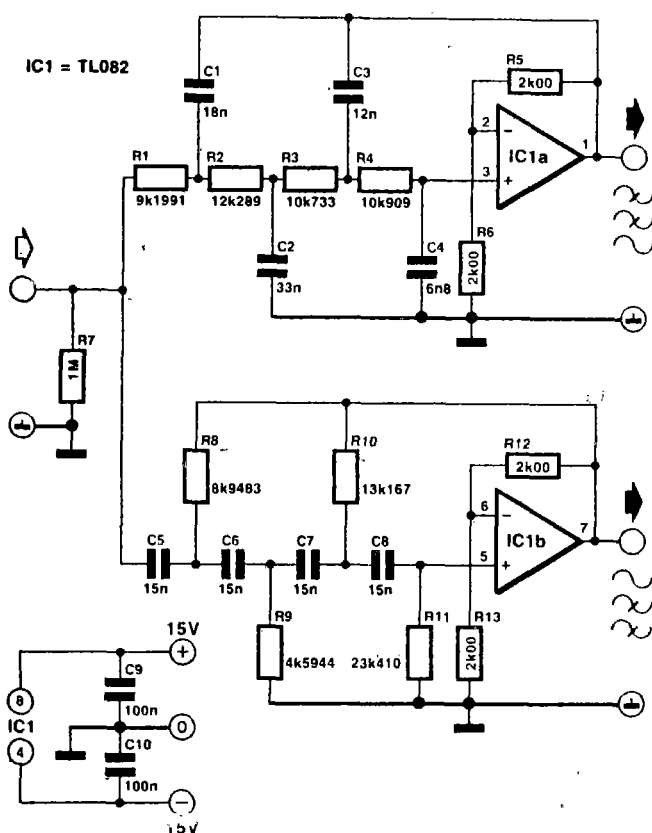


林奎茨—瑞利分频网络



林奎茨—瑞利分频网络素以性能一致、幅度稳定而著称,其传输特性与两个串联的巴特沃斯滤波器相同。本电路是林奎茨—瑞利滤波器用于两路扬声器有源分频网络的例子,其分频频率为 1kHz 。它可以用一只四运放 IC 做成两路或三路扬声器分频系统,而且通过按比例选配电阻值,可以改成其它分频频率。

本电路的电容器均采用 E12 系列标准值,以便于购买。若要改变它们的数值,则整个滤波器的元件数值应重新计算,除非所取新数值是原数值有 $1/10$ 或 10 倍。

为了使比值 $C1 : C2 : C3 : C4$ 和 $R8 : R9 : R10 : R11$ 尽可能地小,两个缓冲器的放大倍数均取为 2 倍(即 $1 + (R5/R6)$ 和 $R12/R13$),此时在分频频率上的放大倍数为 1 。

当按图中标注的数值使用各元件时,两个滤波器的总频率特性曲线是平坦的。电阻的准确数值只能通过串/并联变换算出,在电阻使用 E96 系列标准值时,这种计算并不太困难。

(江伟)

电流源用于许多场合,它们的设计方法也有许多种。最简单的电流源是给负载串联一只大阻值电阻,但要求负载电阻和电源电压均是恒定的,否则电流将会改变。给电阻加接一只晶体管一类的有源器件可以明显改善恒流性能,此时电流源的精度取决于环境温度和 PN 结阈值电压的变化量。

一种更好的办法是给电路增加一只运放。如图所示,电阻 $R1$ 、 $R2$ 、 $R3$ 使同相放大器 IC1(TL081) 变成一个电流源,只要 $R2=R3=R4$,且 $R1=R2+R5$,其输出电流就等于 $U_{ref}/R5$ 。

如果假设负载是短路的,本电流源的工作原就很容易理解。此时,流过 $R1$ 、 $R2$ 的电流是 $U_{ref}/3 \times 10^3$ (即 $R1$ 、 $R2$ 的阻值之和是 $3\text{k}\Omega$)。于是 IC1 同相输入端的电位是 $U_{ref}/3$,经 IC1 放大 2 倍后,在 IC1⑥脚得到的电压是 $2U_{ref}/3$,流过 $R5$ 的电流是 $2U_{ref}/3R5$,流过短路负载的电流是 $U_{ref}/3 \times 10^3 + 2U_{ref}/3R5$ 。如果 $R5=1\text{k}\Omega$,则电流源的输出电流 $I_o = U_{ref}/R5$ 。

虽然本电路的元件数值设计得很准确,但由于电阻存在误差仍会造成输出电流改变。若不能满足使用要求,可采用前面介绍过的三运放电流源。

(何明炜)

使用单运放的电流源

