



## 3音调控制电路说明

询问 5 年零 10 个月前 修改于 5 年, 10 个月前 已浏览 3k 次



2



我正在构建一个模拟鼓机，并希望有一个 3 音控制电路来单独调整每个乐器通道上的低音。我以为找到一个可以根据自己的喜好进行修改的电路相当简单，但事实证明这比我想象的复杂。运算放大器的三波段主动音调控制电路（数据表第 26 页）

 使用 Google 账号登录 Stack Exchange



Denjhang

ltj825152013@gmail.com

继续以“Denjhang”的身份登录

为了创建您的账号，Google 将与“Stack Exchange”共享您的姓名、电子邮件地址和个人资料照片。查看 Stack Exchange 的[隐私权政策](#)和[服务条款](#)。

### 8.1.5 Three-Band Active Tone Control (Bass, Midrange, and Treble)

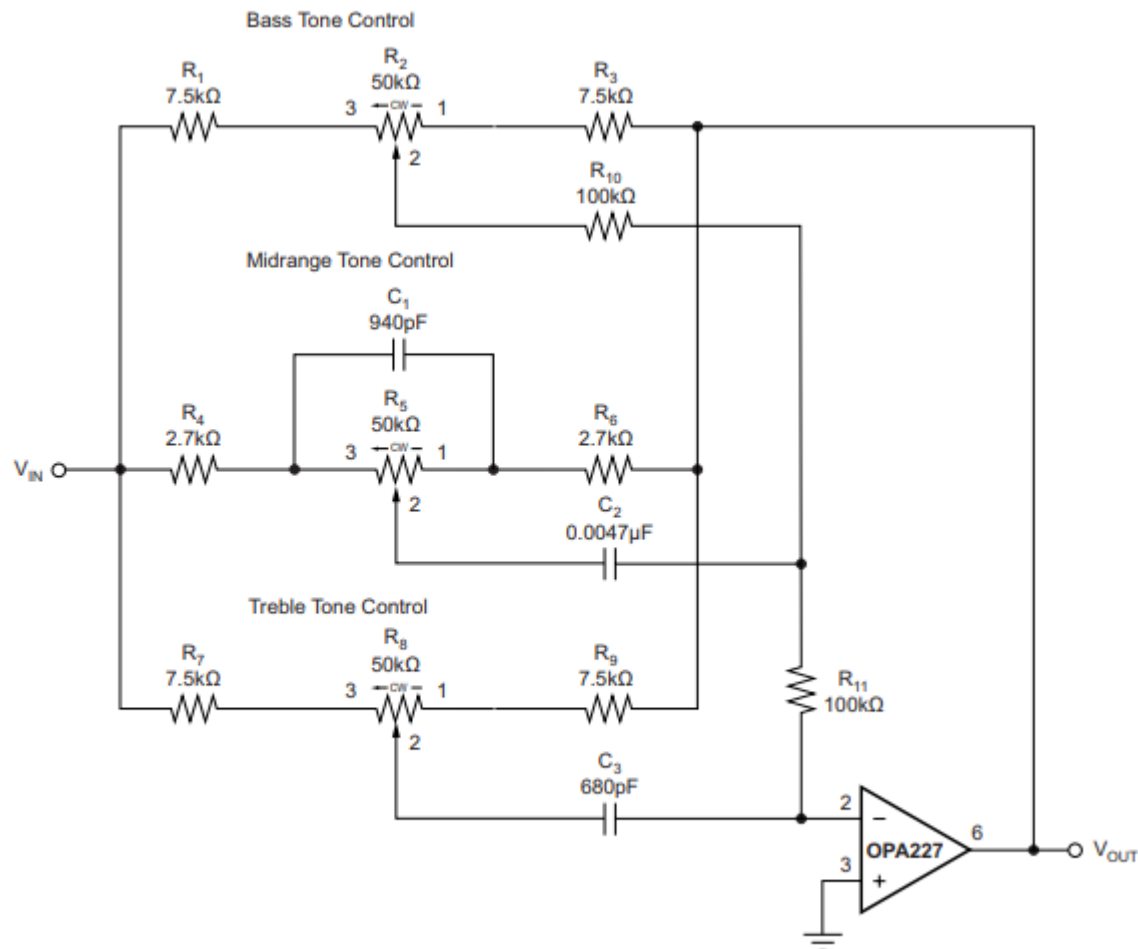


Figure 49. Three-Band Active Tone Control (Bass, Midrange, and Treble)

这正是我要找的，只是没有给出设计方程，也没有提供电路工作原理的描述。我真的想直观/数学地了解这个电路是如何工作的，非常感谢任何解释和方程。

运算放值

模拟

混合器

分享 引用 跟随

编辑于 2018 年 11 月 14 日 23:01

山姆吉布森 ♦  
SamC 18.3k ● 5 ● 41 ● 62

于 2018 年 11 月 14 日 19:17 提问

安德鲁·施罗德  
Andre 181 ● 1 ● 14

## 最佳答案

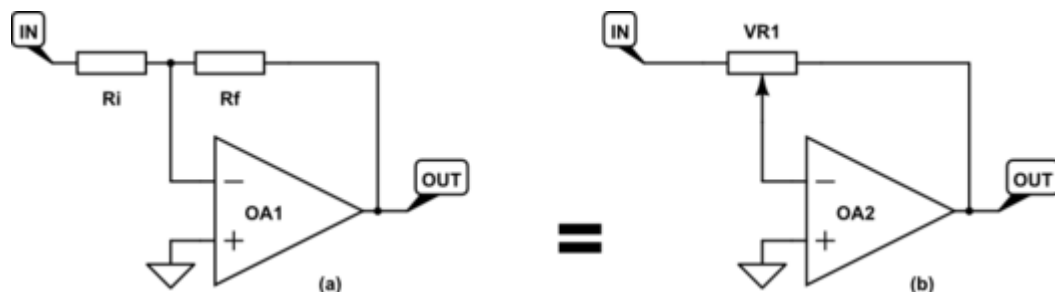
排序依据: 最高分 (默认)



4



我不会试图给你一篇完整的论文，而是给你一个高层次的概述。



模拟该电路 - 使用 [CircuitLab](#) 创建原理图

图 1. 简化的可变增益反相放大器。

图 1a 的增益为  $-\frac{R_f}{R_i}$ 。图 1b 允许通过调节电位器来调节增益。当电位器向 IN 移动时，增益会增加。实际上，在电位器的每一端都会添加一个固定值电阻器来设置最小和最大增益，并显示由两端的电位器设置的“愚蠢”增益值。

应该可以很明显地看出，您的电路由三个这样的电路围绕一个运算放大器组成。可能不太明显的是，由于反馈，反相运算放大器的反相端子是音频信号的虚拟接地，并且配置使其成为求和放大器。现在，电路的主要技巧是输入要求和的三个感兴趣的频段。

我们将使用略有不同的示意图进行讨论，原因将会很清楚。

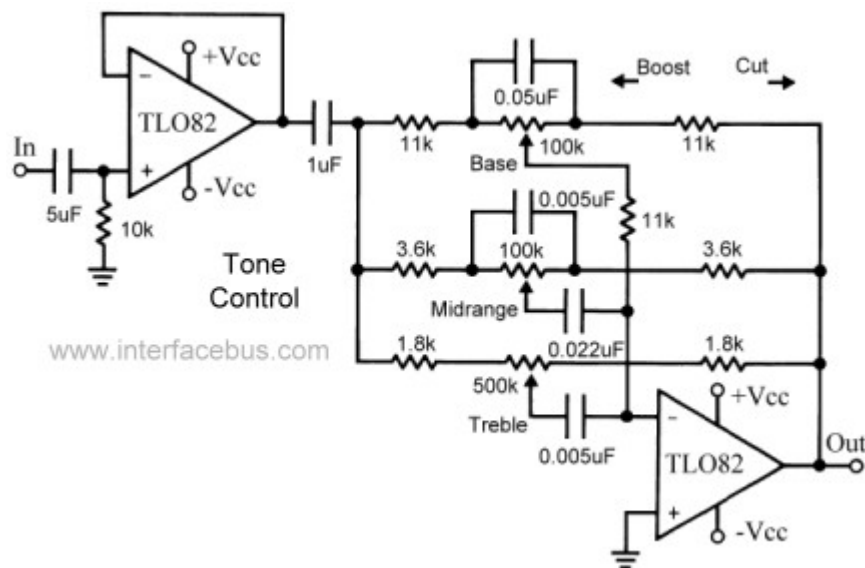


图 2. 更好的电路? 资料来源: [Interface Bus](http://www.interfacebus.com).

- 观察高音电路，我们发现到求和点的信号通过 5 nF 电容器馈送。该电容器将阻挡低频并传递高频，因此电路的这一部分只会影响高音。
- 观察低音，我们发现电位器上有一个高频旁路，因此其上没有高频电位差，所以它只会影响低音频率。
- 中音是低音和高音的组合，并形成中音的带通滤波器。

现在找出不同之处：您的电路在低音控制上没有旁路电容器。我怀疑结果是低音控制只能用作音量控制，而要增强低音，必须调高“低音”控制，调低其他两个控制。这可能不太令人满意，因为中音和高音范围之间可能存在“驼峰”。

我真的想从直观/数学的角度了解这个电路是如何工作的.....

我从未做过这方面的数学计算，所以你必须做一些挖掘。如果你一次分析一个波段的电路（并移除其他两个波段），你也许能够自己算出这些方程式。

分享 引用 跟随

编辑于 2020 年 6 月 11 日 15:10

回答于 2018 年 11 月 14 日 21:05

社区 机器人  
区用 1

晶体管  
17.9万 ● 14 ● 192 ● 413

---

非常感谢您清晰易懂的解释，虽然没有数学知识，但我至少了解哪些组件会影响哪些频带以及如何影响。现在我至少可以将其放入 LT Spice 中，并稍微智能地调整适当的值以获得我想要的响应。 – [安德鲁·施罗德](#) 2018 年 11 月 14 日 21:45

---

很好。请确保在 y 轴上使用对数刻度来反映耳朵的对数响应。感谢您接受此答案。 – [晶体管](#) 2018 年 11 月 14 日 22:35

---

