

利用高速放大器实现低成本视频多路复用

作者: Don Nisbett

过去几年, 连接到单一显示器的视频源数量逐渐增加, 使得视频信号切换成为大多数视频系统的必备功能。例如, 在典型的家庭娱乐系统中, 有线或卫星电视所用的机顶盒 (STB) 或数字录像机 (DVR)、VCR、DVD播放器、视频游戏机和PC等全都连接到一台显示器。多个视频源切换到单一显示器的功能也扩展到汽车, 其中的视频源包括车载娱乐系统 (VES)、后视摄像头、DVD播放机、导航系统和辅助视频输入。

传统的CMOS多路复用器和开关在视频频率条件下使用时, 存在若干不足之处, 其导通电阻会引入失真, 降低差分增益和相位性能, 并且与端接电阻相互影响, 使传入的视频信号衰减, 影响亮度。系统设计人员通过增加外部缓冲来提高增益和驱动能力, 从而解决这一问题。

使用具有禁用模式的高速视频放大器可以简化视频多路复用设计。当放大器禁用时, 其输出级进入高阻抗状态。这与省电模式不同, 后者虽然可以显著降低功耗, 但会使输出级处于不明确状态。

高速视频放大器¹具有所需的全部关键特性, 非常适合此项功能。其高输入阻抗不会影响传输线路的特征阻抗, 因而可进行反向端接。由于是视频放大器, 因此本身具有良好的视频特性, 包括差分增益和相位、压摆率、带宽以及0.1 dB平坦度。

在多路复用配置中, 禁用的通道相对于活动通道表现为高阻抗负载。增益设置和反馈电阻对活动放大器构成负载, 但其值远大于150 Ω 视频负载, 因此其影响可忽略不计。拥有这些关键特性的一些高速视频放大器包括AD8013、AD8029和AD8063。表1列出了具有代表性的可多路复用视频放大器。

3:1视频多路复用器

ADA4853-3具有独立禁用控制功能, 适合用作低成本3:1缓冲输出视频多路复用器。其输出阻抗在10 MHz时大于2 k Ω , 因此可连接放大器输出以形成一个具有出色开关行为和隔离特性的3:1多路复用器。采用5 V单电源供电时, 图1所示的配置可在10 MHz时提供14 MHz带宽 (0.1 dB)、+2的增益及58 dB通道关断隔离。通道间切换时间为10 μ s, 支持CVBS模拟视频应用。

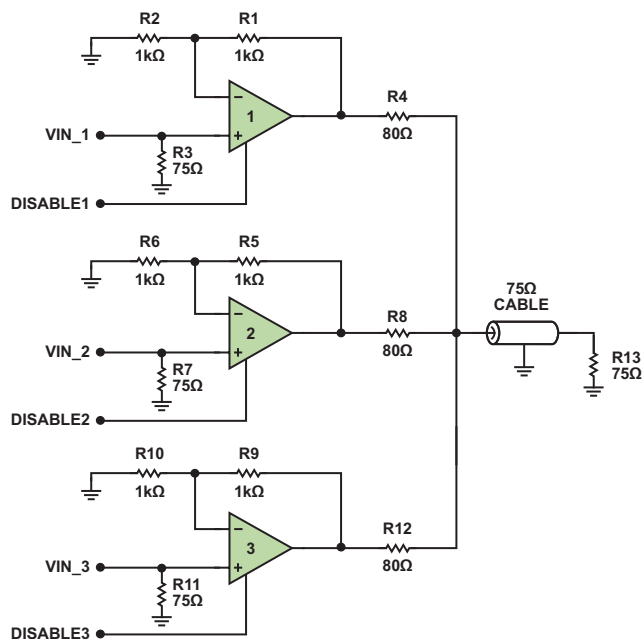


图1. 3:1视频多路复用器。

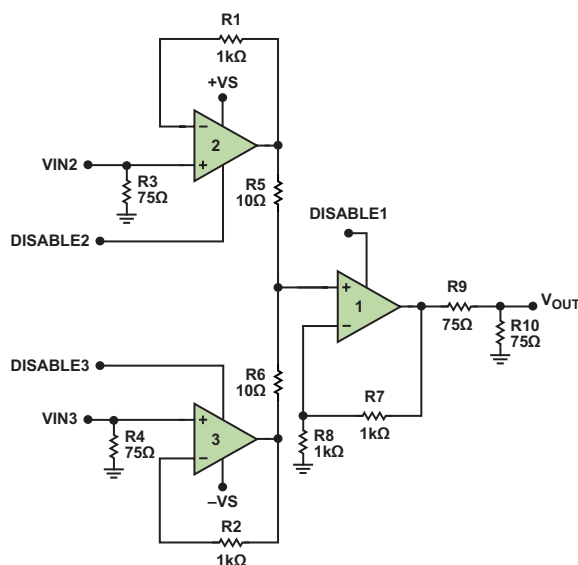


图2. 2:1视频多路复用器。

高性能2:1视频多路复用器

图2显示了一个高性能2:1多路复用器。两个输入放大器配置为单位增益跟随器, 而输出放大器的增益设为+2。两级均可以关断, 因此这种多路复用器可以实现出色的输入至输出关断隔离, 如图3所示。此配置的切换时间为45 μ s。

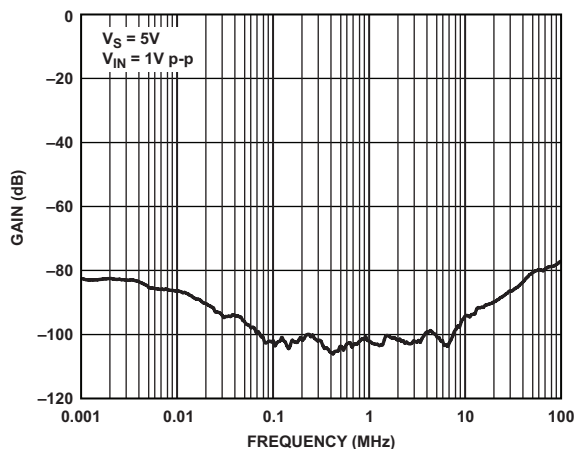


图3. 利用ADA4853-3构建的2:1多路复用器的关断隔离特性。

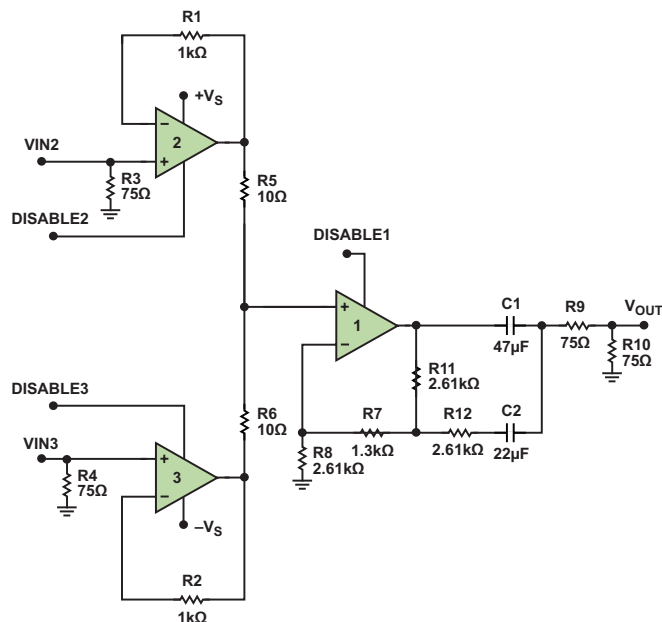


图4. 2:1视频多路复用器。

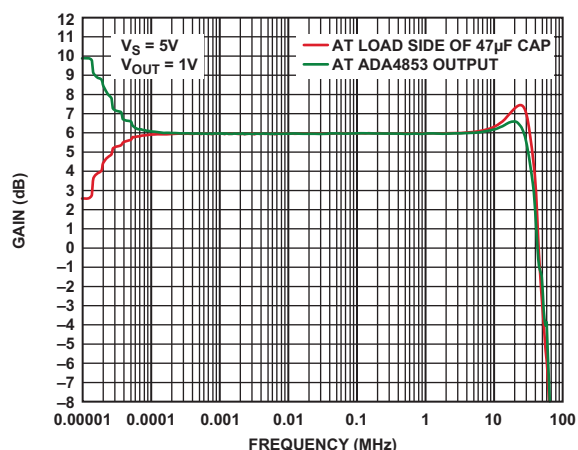


图5. 具有SAG校正功能的2:1多路复用器的频率响应。

2:1视频多路复用器和SAG校正

信号幅度增益 (SAG) 校正用于对后部端接电缆的150 Ω视频负载与输出耦合电容形成的高通滤波器进行低频补偿。传统交流耦合使用较大且昂贵的耦合电容，成本较高，而且会浪费宝贵的PCB空间。SAG校正允许用两个较小的低成本电容取代一个较大的交流耦合电容。图4显示了一个具有SAG校正功能的高性能2:1多路复用器。补偿网络包括C1、C2、R11和R12。场倾斜衡量施加一个恒定的亮度信号时，交流耦合电容上的电压降（倾斜）幅度。此电压降由75 Ω负载电阻产生的小放电电流引起。所示电容值经过优化，可实现与220 μF交流耦合电容相当的场倾斜。典型的220 μF交流耦合钽电容占用28 mm²的面积，大批量采购成本为0.50美元/片。SAG校正所用的典型47 μF和22 μF电容分别占用约0.72 mm²和0.4 mm²的面积，大批量采购成本均低至0.10美元/片。

结论

具有独立禁用引脚的高速视频放大器非常适合构建复合高分辨率视频应用的简单、低成本视频多路复用器和开关。不仅是CMOS开关的理想替代器件，而且性价比高于视频多路复用器。如果您的系统需要视频切换功能，务必考虑使用高速视频放大器。

参考文献

- 1 www.analog.com/cn/amplifiers-and-comparators/videoampsbuffersfilters/products/index.html#Video_Op-Amps

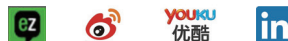


表1. 可多路复用的高速放大器

产品型号	放大器数量	-3 dB带宽 (MHz)	0.1 dB平坦度 (MHz)	压摆率 (V/μs)	10 MHz时输出阻抗 (kΩ)	封装
AD8021	单通道	490	13	110	2	SOIC, MSOP
AD8027	单通道	190	12	100	5	SOIC, SOT-23
AD8029	单通道	120	6	55	2	SOT-23、SOIC
AD8063	单通道	320	30	650	3.2	SOT-23
AD8099	单通道	440	33	715	1.5	SOIC, LFCSP
ADA4853-1	单通道	100	22	120	40	SC70
ADA4899-1	单通道	535	25	185	1.7	SOIC, LFCSP
ADA4853-2	双通道	100	22	120	40	LFCSP
AD813	三通道	50	20	100	1.5	SOIC
AD8003	三通道	1050	83	2860	1	LFCSP
AD8013	三通道	125	50	400	2	SOIC
AD8023	三通道	125	7	1200	0.6	SOIC, SC70
ADA4853-3	三通道	100	22	120	2	LFCSP, TSSOP