

模拟开关和多路复用器

Don Tuite

模拟和电源编辑

《Electronic Design》

模拟开关和多路复用器有哪些新的功能？

模拟开关和多路复用器正在扩展它们的应用范围，从工业和仪器仪表设备、通信基础设施到消费类电子设备(例如音视频接收机和手机，它们都需要灵活的带宽和信号幅度)。分量视频比复合视频需要更大的矩阵开关，但它们的配置极其相似。手机中的音频功能需要简单的单刀单掷(SPST)和单刀双掷(SPDT)开关以用于传声器、扬声器和辅助输出，而其多媒体功能需求增加了开关的复杂程度。

模拟开关和多路复用器的主要技术指标是什么？

导通电阻($R_{DS(ON)}$)对于视频和音频信号来说都非常重要，因为导通电阻不仅会产生插入损耗，而且还会随着信号电压而变化，从而导致传输特性失真，并且产生谐波失真和交互失真。并且，与MOS开关相关的寄生输入和输出电容也会限制带宽。除此之外，允许输入信号范围、功耗以及封装尺寸都是非常重要的指标。

用于视频和音频开关的主要指标差别是什么？

视频负载都是 75Ω ，但是音频负载是变化的，其变化范围从 600Ω 的双绞线到 4Ω 的扬声器或耳机。此外，当开关在低负载阻抗下工作时，导通电阻(R_{ON})的作用更大。当用功率放大器驱动扬声器和耳机低阻抗负载时，通过开关的电流一定要比用驱动线路电平驱动高阻抗负载时的电流大。

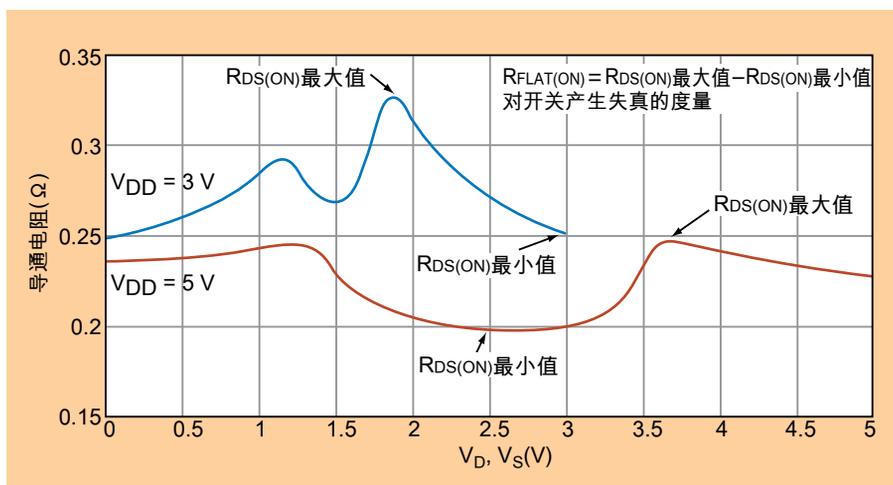


图1: $R_{FLAT(ON)}$ 导通电阻的平坦度是对MOSFET开关管产生失真的度量。

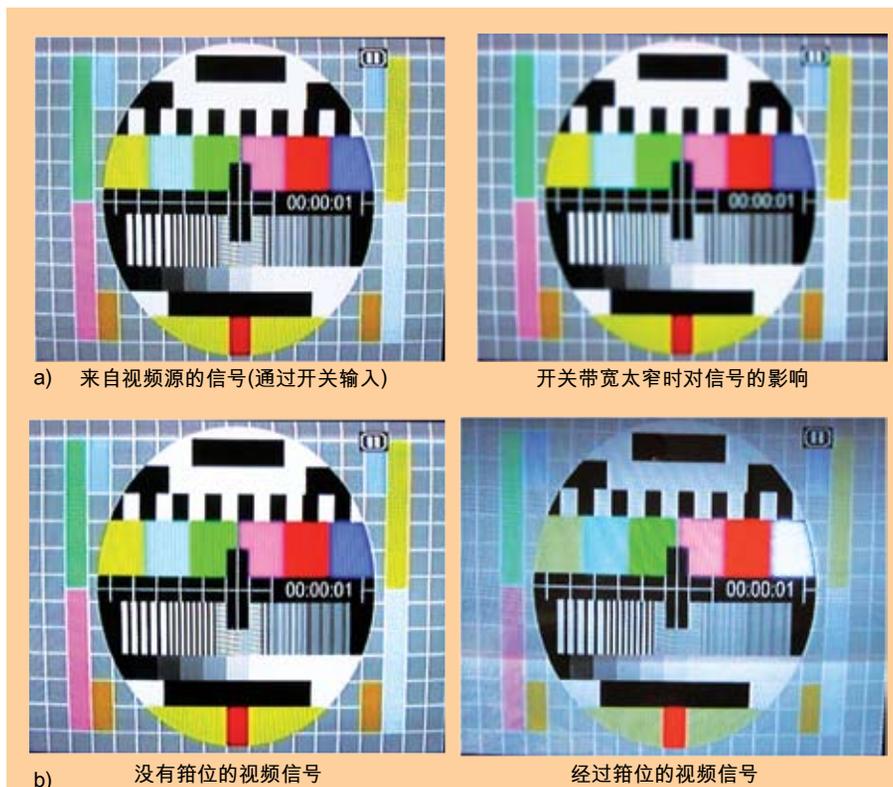


图2: 带宽太窄表现出模糊边缘而且无法分辨间隔很小的竖线(a); 箝位会减小黑白信号的动态范围并且降低彩色信号的色饱和度(b)。

产品问答

ADI公司的模拟开关和多路复用器满足消费类和工业设计对性能、功耗和封装尺寸的要求

R_{ON} 的变化范围有多大？可以接受的变化范围有多大？

CMOS模拟开关的 R_{ON} 是变化的(见图1)。产品说明书中关心的指标 $R_{FLAT(ON)}$ 是在 $0V \sim V_{DD}$ 输入范围内测量的。一款好的CMOS音频开关具有能够保证 R_{ON} 最大值大约为 0.6Ω (N沟道和P沟道MOSFET开关管之间 R_{ON} 的变化大约是 0.08Ω)。 $R_{FLAT(ON)}$ 小于 0.2Ω (最大值)(这些数据都是在 $25^\circ C$ 温度条件下测量的,但实际特性在极端温度条件下应该非常接近上述数据)。

模拟开关需要的带宽有多大？

MOS开关的寄生输入和输出电容以及 R_{ON} 都会限制带宽。当将视频信号传送到一个过采样模数转换器(ADC)时,所需要的带宽会从用于低分辨率视频的几十兆赫兹到用于高分辨率数字电视的几百兆赫兹的范围内变化。图2a显示出了带宽不够对视频信号的影响。

通过模拟开关的信号范围有多大？

虽然视频信号的标称幅度为 $1V_{pp}$,但实际信号幅度从低至 $0.7V$ 到高达 $2.5V$ 范围内变化。任何模拟开关都必须具有足够宽的模拟信号范围以便所有信号都能够无失真地通过开关。如果施加到开关的视频信号的幅度超出其信号范围规定,那么开关会对信号进行箝位,从而导致失真(见图2b)。

开关的控制接口是怎样的？

一般来说,某些并行接口形式用于简单的开关和多路复用器配置。大的多路复用器和交叉点开关通常采用串行接口。大多数视频开关都采用工业标准 I^2C 总线,因为 I^2C 总线简单、灵活并且容易使用。

美国模拟器件公司(简称ADI)的模拟开关和多路复用器可以用于多种多样和不断拓展的应用。ADI公司的iCMOS工艺支持工业设计工程师对提高性能、降低功耗并且减小封装尺寸方面的要求,应用该工艺已经生产出 $\pm 15V$ 和 $12V$ 高性能模拟开关和多路复用器解决方案。

业界超低关断电容和电荷注入性能

ADG1208/ADG1209单片模拟多路复用器具有 $1.5pF$ 业界超低关断电容和小于 $1pC$ 超低电荷注入性能,它们可以用于高端数据采集系统。ADG1233是 $\pm 15V$ 电源三路SPDT开关,ADG1234是 $12V$ 电源四路SPDT开关,它们具有 $1.5pF$ 的关断电容和小于 $1pC$ 电荷注入性能。

业界最低的 R_{ON}

ADG1408/ADG1409单片CMOS模拟多路复用器在全信号范围内具有仅 5Ω 的业界超低 R_{ON} 性能,比相近解决方案减小了95%。

业界一流的低串扰和高隔离度交叉点开关

多种多样的应用(包括电视、有线电视和汽车信息娱乐系统中的音频视频开关)都受益于ADG2128的灵活性和无与伦比的高性能。它采用高达 $+12V$ 的直流(DC)单电源或者高达 $\pm 5V$ 的双电源供电,具有 $-79dB$ 的低串扰、 $-66dB$ 的隔离度和最大值为 40Ω 的低 R_{ON} 。它采用 $5 \times 5mm$ 的32引脚LFCSP封装。

适合高清晰度视频应用的宽带开关
ADG79xA系列是非常适合高清晰



度视频应用的宽带、双向传输和低功耗模拟开关和多路复用器。它们采用 $4 \times 4mm$ 的24引脚LFCSP封装,具有 $190MHz \sim 325MHz$ 的宽带宽、 $-75dB$ 的低串扰、 $-60dB$ 的高隔离度、 5Ω 的低 R_{ON} 和 I^2C 接口以及一个或两个可选的通用输出。

欲获知有关ADI公司的开关和多路复用器的更多信息,请访问www.analog.com/switchFAQ。



欲获知ADI公司各种产品的及时报价和供货情况,请访问www.digikey.com。