

$$n\text{-channel } R_{ON} = \frac{L_n}{\mu_n \times C_{OX} \times W_n \times (V_{GS} - V_T)} \quad (式 1a)$$

$$p\text{-channel } R_{ON} = \frac{L_p}{\mu_p \times C_{OX} \times W_p \times (V_{GS} - V_T)} \quad (式 1b)$$

早期的模拟开关工作于±20V电源电压，导通电阻 R_{ON} 为几百欧姆。最新改进达到了最大0.5Ω的 R_{ON} ，供电电压低得多。电源电压对 R_{ON} 的影响很大(图3A)，施加的信号也会明显影响 R_{ON} (图3B)。本例中，MAX4992信号和电源电压为1.8V至5.5V， R_{ON} 在较低电源电压时增大(图3A)。MAX4992采用单电源时达到了非常低的 R_{ON} 及 R_{ON} 平坦度(1mΩ)。图3B为新、旧模拟开关的比较，电源为5V。

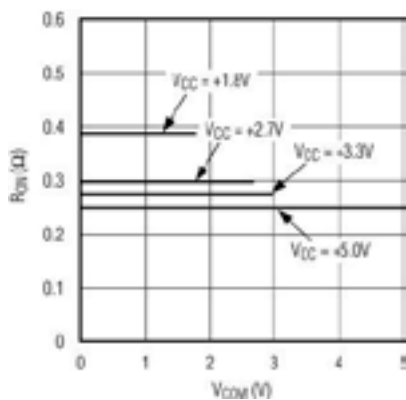


图3A. 较高电源电压下 R_{ON} 较低。图为MAX4992(单电源) R_{ON} 与 V_{COM} 的关系。

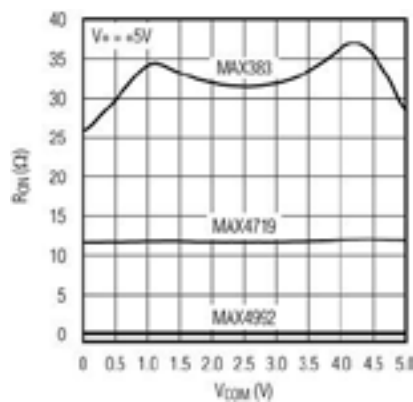


图3B. 新、旧模拟开关的 R_{ON} 比较。

为单电源系统选择模拟开关时，尽量选择专门针对单电源设计的器件。此类器件无需单独的V-和地引脚，因而可节省一个引脚。引脚上的经济性意味着单刀双掷(SPDT)开关(例如MAX4714)可采用小型6引脚、

1.6mm²、μDFN封装。

许多高性能模拟系统仍然使用较高电平的双极性电源，例如±15V或±12V。与这些电压接口时需要额外的一个电源引脚，通常称为逻辑电源电压(例如MAX14756)。该引脚(VL)连接至系统逻辑电压，通常是1.8V或3.3V。

信号处理设计

图3A还给出了 R_{ON} 值随信号电压的变化情况。图中曲线都落在特定的电源电压范围之内，这是因为未集成内部电荷泵的典型模拟开关只能处理电源电压范围内的模拟信号电平。对于没有保护的模拟开关，过高或过低电压的输入将在芯片内部的二极管网络产生失控的电流，造成开关永久损坏。通常这些二极管能够保护开关抵抗高达±2kV的短时间静电放电(ESD)。(参见下文中的ESD保护开关部分)。

模拟开关的 R_{ON} 会造成信号电压的线性衰减，衰减量正比于流过开关的电流。根据应用及电流大小的不同，可能需要考虑这种电压变化。

需要考虑的另外两个重要参数是通道匹配度和 R_{ON} 平坦度。通道间的匹配度说明同一器件各通道 R_{ON} 的差异； R_{ON} 平坦度是指某一通道的 R_{ON} 在信号范围内的变化量。匹配度/ R_{ON} 或平坦度/ R_{ON} 的比值越小，则模拟开关的精度越高。这两个参数的典型值分别为0.1Ω至5Ω。有些开关是专门针对低通道匹配度和平坦度设计的。例如，MAX4992的通道匹配度可达到3mΩ， R_{ON} 平坦度可达到1mΩ。MAX14535E具有非常好的 R_{ON} 、通道匹配度和 R_{ON} 平坦度指标，理想用于交流耦合音频或视频便携式设备，可处理低至-1.5V的负信号摆动。

大多数应用中，可以通过修改电路设计防止过大的开关电流。例如，您可能希望通过在不同反馈电阻间切换来改变运算放大器的增益，这种情况下最好选择采用高阻输入与开关串联的结构(图4A)。此时，由于开关电流较小， R_{ON} 值及其温度系数可忽略不计。然而，图4B所示的设计中，开关电流取决于输出电压，因此其值较大，就不太理想。

