

可接受 $\pm 2.5\text{V}$ 输入的双极输入 24 位 A/D 转换器

差分输入 24 位 A/D 转换器可为双极输入信号提供半标度零点 (Half-Scale Zero)

Kevin R. Hoskins 和 Derek V. Redmayne

特性

$V_{CC} = V_{REF} = \text{LT}^{\circledR}1236\text{-5}$; $V_{FS} = \pm 2.5\text{V}$;
 $R_{SOURCE} = 175\Omega$ (平衡电阻)

参数	电流 (测量值)	LTC2400	总计 (单位)
输入电压范围	± 2.8		V
零点误差	70	1.5	μV
输入电流	见本文		
非线性	± 35	4	ppm
参照输入噪声 (非平均值)	10	1.5	μV_{RMS}
参照输入噪声 (64个读数平均值)	1.5		μV_{RMS}
精确度(取平均值)	21.7		Bits
工作电压	5	5	V
工作电流	0.5	0.2	mA
共模抑制比(CMRR)	118		dB
共模范围	0 至 5		V

工作原理

图1所示的电路非常适合电源电压为5V的宽动态范围差分信号应用。该电路只需半个LTC[®]1043就能在包括电源的共模输入中实现差分到单端的转换。电路利用半个LTC1043对差分输入电压进行采样,然后保持在电容器C_{S1}中,接著再传送给电容器C_{H1}。而C_{H1}中的电压被施加到LTC2400的输入端,并转换成相应的数字值。


参考电压被施加到LTC2400的V_{REF}引脚和LTC1043的第6引脚。另外半个LTC1043则以极高的精确度将参考电压除以2,除2后得到的电压V_{REF}/2被施加到电容器C_{H1}的底部,从而将LTC1043的输出电压设定在中间标度(2.5V),这使该转换器当采用单电源供电时可接受在V_{REF}/2点附近摆动的双极输入电压。

当内部开关频率被定在额定值300Hz时,LTC1043可达到最佳的差分单端转换,而该额定频率的设置要求电容器C1为0.01 μF ,电容器C_{S1},C_{S2},C_{H1}和C_{H2}为1 μF ,这四只电容器应该选用聚脂薄膜或聚丙烯薄膜类。如果在C_{S1}周围加装一个屏蔽,并将屏蔽连接到LTC1043的第10引脚上,那么将显著提高转换精度。同时,这种方法也能尽量减少与C_{S1}有关的杂散电容传送所引起的非线性误差。详细情况请参阅LTC1043的产品手册。由所有高精度电路的实践经验可知,元件的导线尽可能缩短可减少杂散电容和噪声的介入。

与所有增量累加转换器一样,LTC2400的输入电路会给输入信号造成小尖峰电流。尖峰电流会给LTC1043的C_{H1}电压带来干扰,从而使偏移电压和增益误差显著升高。这些误差会在一个短时间内恒定不变,也可以采用软件将其消除。如果设有减少零位和全标度误差的端点纠错(end-point correction)措施,电路的整体精确度就会下降。但是,动态输入范围并没有妥协,整体线性度也保持在 $\pm 35\text{ppm}$ 或14.5bits。

如上所述,当LTC1043采用1 μF 电容器时会达到最高的转换精度。采用其它电容值都会使器件的转换精度打折扣。例如,采用0.1 μF 电容器时,一般会使得整体电路的非线性误差提高10倍。

随著电源电压的变化,LTC1043的内部振荡器频率也随之改变。这种变化会成为增加的噪声或增益误差。例如,当LTC1043电源电压变化为100mV时,LTC2400将产生14ppm的增益误差。假如这种变化是短暂的,误差将以噪声的形式出现。当电源电压额定值为3V时,LTC1043有最大的增益误差,这时可采用一个外部时钟来减少误差。如果LTC1043的V_{CC}高于5V的额定值,增

 LTC和LT是凌特公司的注册商标。

