

# SAR ADC功率技术规格说明

作者: Alan Walsh, ADI公司应用工程师

逐次逼近寄存器(SAR)型ADC的谜团之一, 或者至少是造成严重混淆的原因, 就是计算系统级的确切电源需求。数据手册中有关该技术规格的内容可能令人困惑。

SAR ADC提供一种低功耗方法来测量输入信号。很多时候, 功耗与采样速率成正比, 可形成非常高效的测量系统。这就意味着, 为计算ADC的总功耗, 需要考虑所有的电源引脚。

对于SAR转换器, 通常有三个潜在的功耗轨:  $V_{DD}$ 电源、参考输入和数字接口I/O电源。

$V_{DD}$ 电源向模拟电路和ADC内核供电。

对于需要外部基准电压的SAR, 参考输入是一个开关电容, 其在SAR转换位校验期间消耗充电电流。这可能是非常重要的功耗源, 其取决于ADC吞吐速率以及内部电容DAC的尺寸。ADC吞吐速率越高, 转换位校验(电容充电)越多, 因此消耗在电容DAC阵列的电流越多。

同样, 更大的电容DAC就意味着更多的电容需要充电, 这就造成了更高的电流消耗。如果采用大的电容DAC, 会对基准电压源驱动电路造成问题, 可能需要更高功率的基准电压源电路。对于模拟输入也是一样, 在采集过程中需要更强的驱动放大器来驱动更高的电容DAC负载。有时, 与模拟输入相关的其它电路通过基准电压源供电, 这就进一步增加了功耗。一些ADC带有内部基准电压源缓冲器, 使参考输入具有高阻抗。在这种情况下, 缓冲器通过另一个电源引脚来提供必要的基准电流。

数字I/O电源消耗功率取决于吞吐/输出数据速率, 以及数据输出线路的负载条件。同样, 因为传输转换数据需要更高的时钟频率, 所以ADC吞吐速率更高意味着数字I/O的功耗更大。由于充放电的原因, 数据输出线路的任何电容负载都会增加数字I/O电流。数字I/O电流也取决于输出码; 在最差情况下, 输出为交替出现的1和0。典型情况下, 数字I/O电流应使用一个执行最多ADC输出码的现存信号进行测量, 比如, 正弦输入。高时钟频率ADC在高吞吐速率下, 数字接口的功耗会非常显著。

许多数据手册仅会列出 $V_{DD}$ 电源的功率。您必须深入研究技术规格表, 以确定基准电压源和数字电源功率的要求。为从系统层次精确测量功耗, 所有这三种输入都需要考虑。

表1. 摘自ADI AD7980数据手册的功耗示例

参数	条件	(最小)	典型值	(最大)	件
功耗	$V_{DD} = 2.625\text{ V}$ , $V_{REF} = 5\text{ V}$ , $V_{IO} = 3\text{ V}$				
总计	10 kSPS吞吐速率		70		$\mu\text{W}$
	1 MSPS吞吐速率, B级		7.0	9.0	mW
	1 MSPS吞吐速率, A级		7.0	10	mW
仅 $V_{DD}$			4		mW
仅REF			1.7		mW
仅VIO			1.3		mW

说到数据手册, 尤其是像功耗一样重要的参数, 需要考虑并单独列出所有技术规格, 就如上面所示AD7980 16位、1 MSPS PuISAR<sup>®</sup> ADC一样。

有关文中任意产品的更多信息, 请访问: [www.analog.com/cn](http://www.analog.com/cn)。

## 在线支持社区

访问ADI在线支持社区, 与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答, 或参与讨论。

[ezchina.analog.com](http://ezchina.analog.com)。



**全球总部**

One Technology Way  
P.O. Box 9106, Norwood, MA  
02062-9106 U.S.A.  
Tel: (1 781) 329 4700  
Fax: (1 781) 461 3113

**大中华区总部**

上海市浦东新区张江高科技园区  
祖冲之路 2290 号展想广场 5 楼  
邮编: 201203  
电话: (86 21) 2320 8000  
传真: (86 21) 2320 8222

**深圳分公司**

深圳市福田区  
益田路与福华三路交汇处  
深圳国际商会中心 4205-4210 室  
邮编: 518048  
电话: (86 755) 8202 3200  
传真: (86 755) 8202 3222

**北京分公司**

北京市海淀区  
上地东路 5-2 号  
京蒙高科大厦 5 层  
邮编: 100085  
电话: (86 10) 5987 1000  
传真: (86 10) 6298 3574

**武汉分公司**

湖北省武汉市东湖高新区  
珞瑜路 889 号光谷国际广场  
写字楼 B 座 2403-2405 室  
邮编: 430073  
电话: (86 27) 8715 9968  
传真: (86 27) 8715 9931

**亚洲技术支持中心**

免费热线电话: 4006 100 006  
电子邮箱:  
china.support@analog.com  
技术专栏:  
www.analog.com/zh/CIC  
样品申请:  
www.analog.com/zh/sample  
在线购买:  
www.analog.com/zh/BOL  
在线技术论坛:  
ezchina.analog.com