

14Bit、150MSPS数模转换器

主要特点

- 14bit 分辨率
- 更新速率：150MSPS
- 功耗：190mW@5V； 45mW@3V
- 内部基准：1.2V
- QFN32、TSSOP28封装

应用

- 宽带通信发送通道
- 基站
- 射频仪器

订购信息

产品型号	封装形式	丝印名称
MS9724N	QFN32	MS9724N
MS9724T	TSSOP28	MS9724T

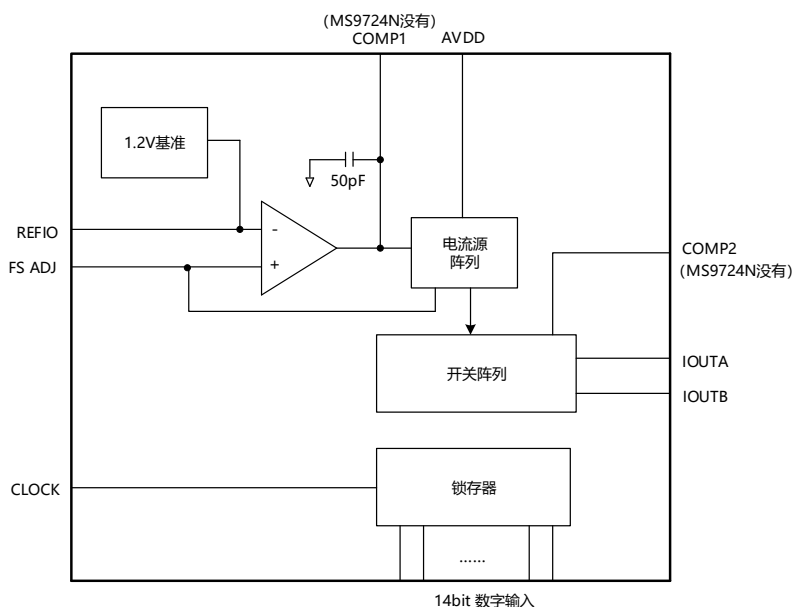
产品简述

MS9724 是一款 14bit 高速、低功耗数模转换器。当采样速率达到 150MSPS 时，也能提供优越的 AC 和 DC 性能。DVDD 正常工作电压范围为 +1.8V 到 +5.5V，AVDD 正常工作电压范围为+2.7V 到 +5.5V。

MS9724 包含一个 1.2V 内部基准和基准电流控制放大器。基准电流控制放大器能够通过调节外接电阻来设置满刻度电流。在不影响动态特性的情况下，MS9724 的输出电流在 2mA 至 20mA 的范围内。

MS9724N 采用 QFN32 封装，MS9724T 采用 TSSOP28 封装。

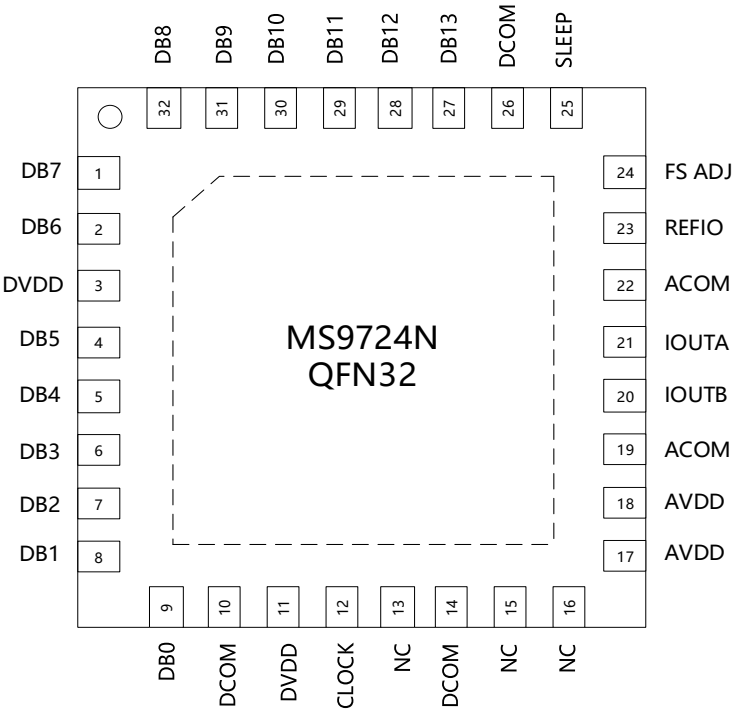
内部框图



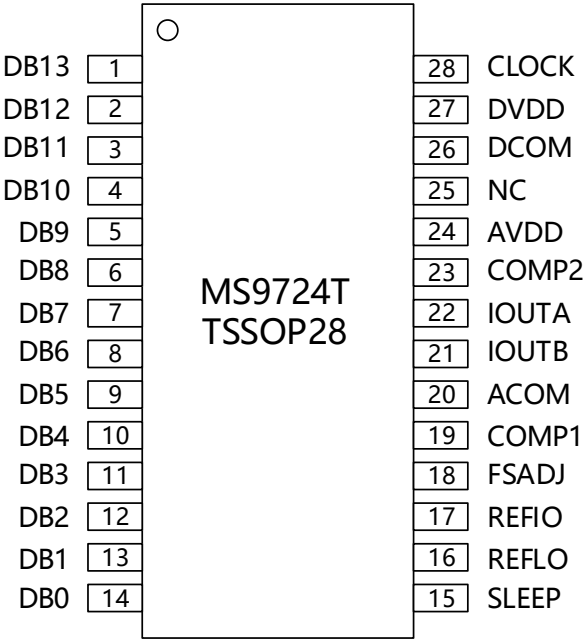
目录

主要特点.....	1	DC 特性.....	6
应用.....	1	动态性能.....	7
订购信息.....	1	数字性能.....	9
产品简述.....	1	功能描述.....	10
内部框图.....	1	DAC 传输特性.....	10
目录.....	2	电压基准和控制放大器.....	11
管脚说明.....	3	模拟输出和输出设置.....	11
极限参数.....	5	数字输入.....	11
ESD 注意事项.....	5	休眠模式.....	12
电气参数.....	6	封装外形图.....	13
		印章与包装规范.....	15

管脚说明



管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
27-32, 1-2, 4-9	DB13-DB0	I	数字数据输入
13, 15, 16	NC	-	无连接
10, 14, 26	DCOM	-	数字地
3, 11	DVDD	-	数字电源 (+1.8V 至+5.5V)
12	CLOCK	I	时钟输入。数字锁存器在时钟上升沿有效
17, 18	AVDD	-	模拟电源 (+2.7V 至+5.5V)
19, 22	ACOM	-	模拟地
20	IOUTB	O	互补 DAC 电流输出。 当 DB13~DB0 输入都为 0 时，有最大输出
21	IOUTA	O	DAC 电流输出。 当 DB13~DB0 输入都为 1 时，有最大输出
23	REFIO	O	基准输出，需外接 0.1μF 电容接 ACOM
24	FS ADJ	I	满刻度电流输出调节
25	SLEEP	I	低功耗控制输入。高电平有效。 内部包含有效下拉电路，不使用时可悬空



管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1-14	DB13-DB0	I	数字数据输入
15	SLEEP	I	低功耗控制输入。高电平有效。 内部包含有效下拉电路，不使用时可悬空
16	REFLO	I	当使用内部 1.2V 基准时，接基准地。 接 AVDD 时，禁用内部基准
17	REFIO	IO	基准输入输出，内部基准无效时，作基准输入（例：REFLO 接 AVDD 时）。内部基准有效时，作 1.2V 基准输出（例：REFLO 接 ACOM 时），此时需外接 0.1μF 电容接 ACOM
18	FS ADJ	I	满刻度电流输出调节
19	COMP1	O	带宽/噪声减小引脚。通过 0.1μF 接 AVDD 以达到最优效果
20	ACOM	-	模拟地
21	IOUTB	O	互补 DAC 电流输出。 当 DB13~DB0 输入都为 0 时，有最大输出
22	IOUTA	O	DAC 电流输出。 当 DB13~DB0 输入都为 1 时，有最大输出
23	COMP2	O	开关驱动电路内部的偏置点。通过 0.1μF 去耦电容接 ACOM。
24	AVDD	-	模拟电源（+2.7V 至+5.5V）
25	NC	-	无连接
26	DCOM	-	数字地
27	DVDD	-	数字电源（+1.8V 至+5.5V）
28	CLOCK	I	时钟输入。数字锁存器在时钟上升沿有效

极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数		参考点	额定值	单位
AVDD 电源电压		ACOM	-0.3 ~ +6.5	V
DVDD 电源电压		DCOM	-0.3 ~ +6.5	V
ACOM 电源电压		DCOM	-0.3 ~ +0.3	V
AVDD 电源电压		DVDD	-6.5 ~ +6.5	V
CLOCK, SLEEP 输入电压		DCOM	-0.3 ~ DVDD+0.3	V
输入电压	DB13-DB0	DCOM	-0.3 ~ DVDD+0.3	V
IOUTA, IOUTB 输出电压		ACOM	-1.0 ~ AVDD+0.3	V
COMP1, COMP2 电压		ACOM	-0.3 ~ AVDD+0.3	V
REFIO, FS ADJ 输入电压		ACOM	-0.3 ~ AVDD+0.3	V
最大结温 (T _{JMAX})			150	°C
存储温度 (T _{STG})			-65 ~ 150	°C
焊接温度(10s) (T _{SOLDER})			260	°C

ESD 注意事项

	静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止由于受静电放电的影响而引起的损坏： 1. 操作人员要通过防静电腕带接地。 2. 设备外壳必须接地。 3. 装配过程中使用的工具必须接地。 4. 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。
---	---

电气参数

DC 特性

除非另外说明, AVDD=+5V, DVDD=+5V, I_{OUTFS}=20mA, T_A=25°C。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率		14		bit
直流精度 ¹				
INL	-8	±4	+8	LSB
DNL	-4	±2	+4	LSB
模拟输出				
偏移误差	-0.025		+0.025	% of FSR
增益误差	-5	±1	+5	% of FSR
满刻度输出电流 ²	2		20	mA
输出电压默认范围	-1		1.25	V
输出电阻		100		kΩ
输出电容		5		pF
基准输出				
基准电压	1.08	1.20	1.32	V
基准输出电流 ³		100		nA
温度系数				
零点温漂		0		ppm of FSR/°C
增益温漂		±100		ppm of FSR/°C
基准电压温漂		±50		ppm/°C
电源				
AVDD 电源电压 ⁴	2.7	5	5.5	V
DVDD 电源电压	1.8	5	5.5	V
模拟电源电流 (I _{AVDD})		25	30	mA
数字电源电流 (I _{DVDD}) ⁵		3	6	mA
休眠模式下电流 (I _{AVDD})			8.5	mA

参数	最小值	典型值	最大值	单位
功耗 ⁵ (5V, $I_{OUTFS}=20\text{mA}$)		140		mW
功耗 ⁶ (5V, $I_{OUTFS}=20\text{mA}$)		190		mW
功耗 ⁶ (3V, $I_{OUTFS}=2\text{mA}$)		45		mW
电源抑制比-AVDD	-0.4		+0.4	% of FSR/V
电源抑制比-DVDD	-0.025		+0.025	% of FSR/V
工作温度	-40		+85	°C

注:

1. 在 IOUTA 测得。
2. 通常满刻度电流 $I_{OUTFS}=32\times I_{REF}$ 。
3. 使用一个外部缓冲放大器来驱动任何的外部负载。
4. 实际输入低于 3V 时, 为了保持最佳性能, 推荐输出电流小于或等于 12mA。
5. 在 $f_{CLOCK}=50\text{MSPS}$ 和 $f_{OUT}=1.0\text{MHz}$ 时测得。
6. 当无缓冲电压输出至 IOUTA, IOUTB 引脚上的 50Ω R_{LOAD} , $f_{CLOCK}=100\text{MSPS}$ 和 $f_{OUT}=40\text{MHz}$ 时测得。

动态性能

除非另外说明, AVDD=+5V, DVDD=+5V, $I_{OUTFS}=20\text{mA}$, 单端输出, IOUTA, 50Ω 双端截止, $T_A=25^\circ\text{C}$ 。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
动态性能				
最大输出刷新频率 (f_{CLOCK})	100	150		MSPS
输出建立时间 (t_{ST}) (到 0.1%) ¹		35		ns
输出传输延时 (t_{PD})		1		ns
毛刺脉冲		5		pV-s
输出上升时间 (10% ~ 90%) ¹		2.5		ns
输出下降时间 (10% ~ 90%) ¹		2.5		ns
输出噪声	$I_{OUTFS}=20\text{mA}$	50		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
	$I_{OUTFS}=2\text{mA}$	30		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$

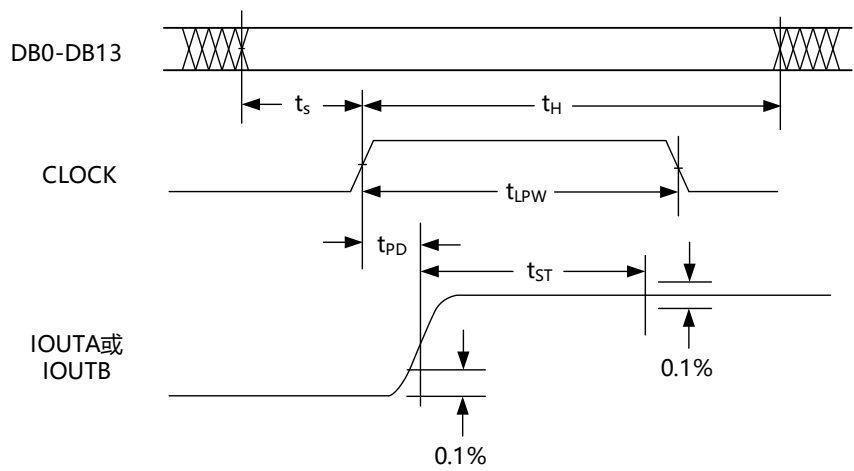
参数	最小值	典型值	最大值	单位
交流特性				
信噪比和失真率				
$f_{\text{CLOCK}}=10\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1.00\text{MHz}$		63		dB
$f_{\text{CLOCK}}=50\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1.00\text{MHz}$		60		dB
$f_{\text{CLOCK}}=50\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=12.51\text{MHz}$		50		dB
$f_{\text{CLOCK}}=100\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=5.01\text{MHz}$		61		dB
$f_{\text{CLOCK}}=100\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=25.01\text{MHz}$		50		dB
$f_{\text{CLOCK}}=150\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1\text{MHz}$		60		dB
$f_{\text{CLOCK}}=150\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=5\text{MHz}$		53		dB
总谐波失真				
$f_{\text{CLOCK}}=10\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1.00\text{MHz}$		-67		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=50\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1.00\text{MHz}$		-69		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=50\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=12.51\text{MHz}$		-52		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=100\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=5.01\text{MHz}$		-69		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=100\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=25.01\text{MHz}$		-47		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=150\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1\text{MHz}$		-68		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=150\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=5\text{MHz}$		-65		dBc
无杂散动态范围				
$f_{\text{CLOCK}}=10\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1.00\text{MHz}$		71		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=50\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1.00\text{MHz}$		72		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=50\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=12.51\text{MHz}$		54		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=100\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=5.01\text{MHz}$		72		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=100\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=25.01\text{MHz}$		52		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=150\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=1\text{MHz}$		69		dBc
$f_{\text{CLOCK}}=150\text{MSPS}; f_{\text{OUT}}=5\text{MHz}$		68		dBc

注 1：仅在负载为 50Ω 时测得。

数字性能

除非另外说明，AVDD=+5V，DVDD=+5V，I_{OUTFS}=20mA，T_A=25°C。

参数		最小值	典型值	最大值	单位
数字输入					
数字高电平 输入电压	DVDD=+5V	3		5	V
	DVDD=+3V	1.6		3	V
	DVDD=+1.8V	1.5		1.8	V
数字低电平 输入电压	DVDD=+5V		0	0.8	V
	DVDD=+3V		0	0.6	V
	DVDD=+1.8V		0	0.4	V
数字高电平输入电流		-10		+10	μA
数字低电平输入电流		-10		+10	μA
输入电容			5		pF
输入建立时间 (t _s)		2			ns
输入保持时间 (t _H)		1.5			ns
锁存脉冲宽度 (t _{LPW})		3.5			ns



MS9724 时序图

功能描述

MS9724 包含了一个 PMOS 电流源阵列，最大可产生 20mA 的电流。芯片的模拟电路和数字电路使用不同的电源供电 (AVDD 和 DVDD)，AVDD 可以工作在 2.7V 到 5.5V 电压范围内，DVDD 可以工作在 1.8V 到 5.5V 电压范围内。

通过调节 R_{set} ，满刻度电流 I_{OUTFS} 可从 2mA 调到 20mA。外部电阻 R_{set} 与基准控制放大器和电压基准 V_{REFIO} 相连，产生基准电流 I_{REF} 。满刻度电流 I_{OUTFS} 是 I_{REF} 的 32 倍。

DAC 传输特性

MS9724 有两路互补输出 I_{OUTA} 和 I_{OUTB}。计算公式为:

$$I_{OUTA} = (\text{DAC CODE}/16384) \times I_{OUTFS} \quad (1)$$

$$I_{OUTB} = (4095 - \text{DAC CODE})/16384 \times I_{OUTFS} \quad (2)$$

$$I_{OUTFS} = 32 \times I_{REF} \quad (3)$$

$$I_{REF} = V_{REFIO} / R_{SET} \quad (4)$$

两电流输出可直接连接电阻负载， I_{OUTA} 和 I_{OUTB} 上接的电阻必须匹配，电阻的另一端接地。电阻值为 50Ω 或者 75Ω 。

$$V_{OUTA} = I_{OUTA} \times R_{LOAD} \quad (5)$$

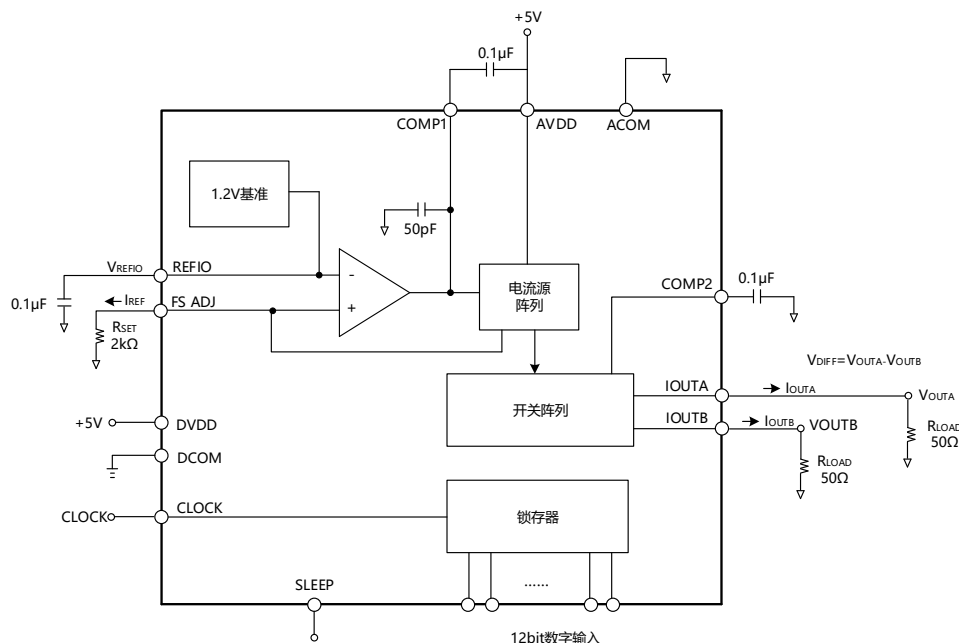
$$V_{OUTB} = I_{OUTB} \times R_{LOAD} \quad (6)$$

V_{OUTA} 和 V_{OUTB} 的电压值不能超过允许的最大值, 否则会引起非线性误差。

V_{OUTA} 和 V_{OUTB} 的差值为:

$$V_{\text{DIFF}} = (I_{\text{OUTA}} - I_{\text{OUTB}}) \times R_{\text{LOAD}} \quad (7)$$

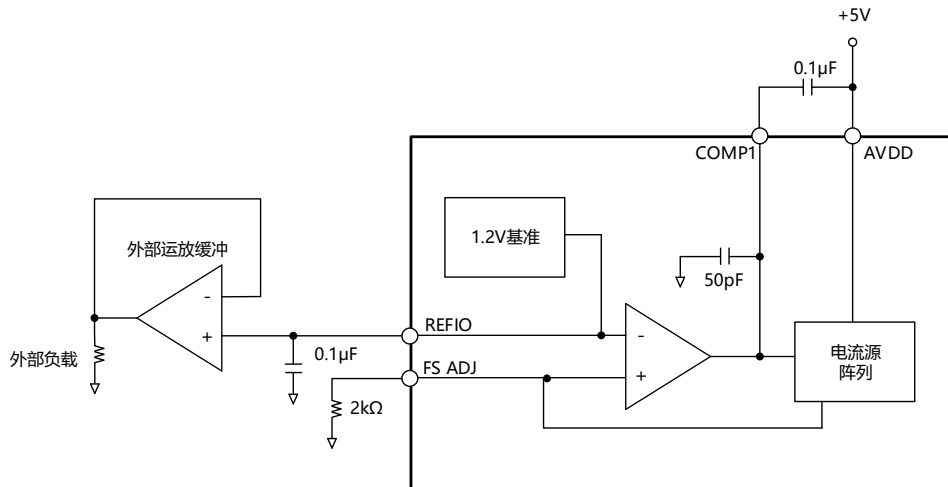
$$V_{DIFF} = \{(2 \text{ DAC CODE} - 16383)/16384\} \times (32 R_{LOAD}/R_{SET}) \times V_{REFIO} \quad (8)$$



功能图

电压基准和控制放大器

MS9724 包含一个内部 1.2V 带隙基准源。REFIO 需接 0.1 μ F 电容。REFIO 无法驱动外部负载，如需接外部负载，必须由外部运放缓冲，运放的输入电流不能超过 100nA。



MS9724 包含内部偏置电流控制放大器，可以控制 DAC 的满刻度电流， I_{OUTFS} 。放大器被设置为 V-I 转换器，如下图所示。放大器的电流输出， I_{REF} 由 V_{REFIO} 和外接电阻 R_{SET} 的比值决定。

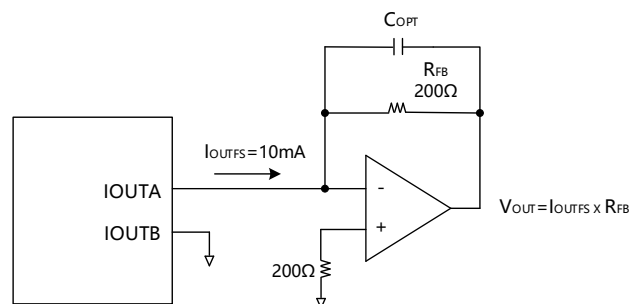
I_{OUTFS} 的范围是 2mA 到 20mA，相应的 I_{REF} 的范围是 62.5 μ A 到 625 μ A。这样做首先一个好处就是可以控制芯片功耗。另一个好处是可以控制系统增益。

基准控制放大器的小信号输入带宽大约是 0.4MHz，这与 COMP1 上面接的电容有关，在 COMP1 上面接电容可以滤除基准放大器引起的噪声。推荐接 0.1 μ F 的电容。

模拟输出和输出设置

MS9724 有两个互补的电流输出 I_{OUTA} 和 I_{OUTB} 。通过外接电阻，可以将其转为电压值， V_{OUTA} 和 V_{OUTB} 。两个端口可以只用一端，不用的端口接地或者接与另一端匹配的电阻。

通过外接运算放大器，可以将输出电压转为负值。如下图：



数字输入

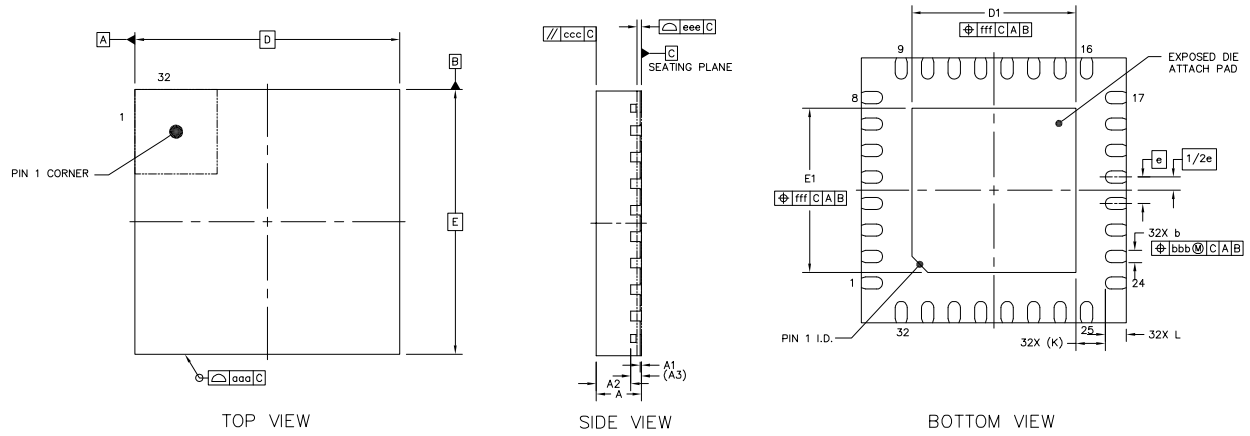
MS9724 的数字部分包含 14 位数据输入和 1 位时钟输入。DB13 是最高位，DB0 是最低位，DAC 数据在时钟上升沿锁存。时钟的最高频率为 150MHz。数字部分的输入电平是 1.8V 到 5.5V。

休眠模式

MS9724 的休眠模式可大幅度降低功耗。SLEEP 脚接高电平时，进入休眠模式，电流可下降到小于 8.5mA。SLEEP 脚内置下拉电路，可以保证输入悬空时芯片也能正常工作。电源开启和电源关闭的特性取决于 COMP2 上接的电容。该电容的典型值为 0.1 μ F，此时电源关闭的时间为 5 μ s,重新开始的时间为 3.25ms。

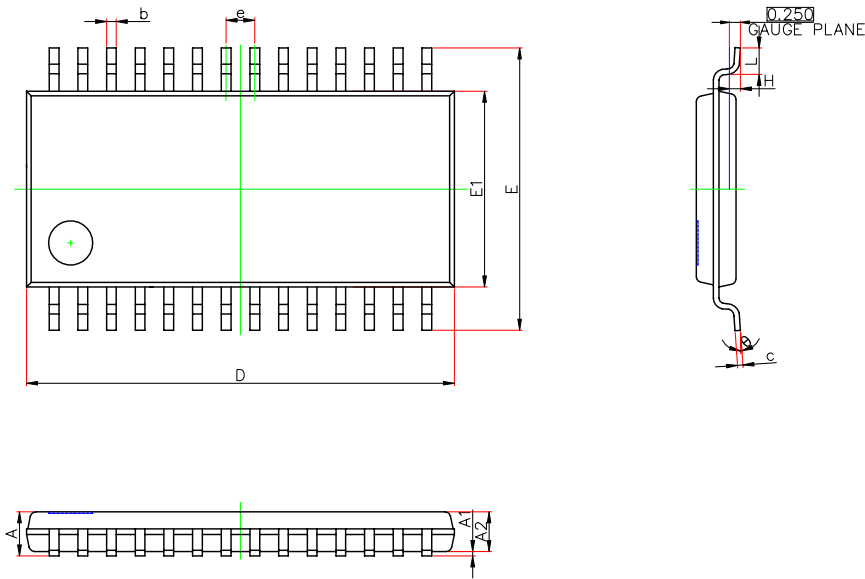
封装外形图

QFN32



符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.8	0.85	0.9
A1	0	0.02	0.05
A2	-	0.65	-
A3	0.203 REF		
b	0.18	0.23	0.28
D	5 BSC		
E	5 BSC		
e	0.5 BSC		
D1	3	3.1	3.2
E1	3	3.1	3.2
L	0.3	0.4	0.5
K	0.55 REF		
aaa	0.1		
ccc	0.1		
eee	0.08		
bbb	0.1		
fff	0.1		

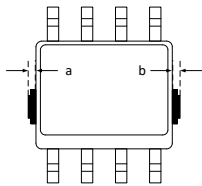
TSSOP28



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	-	1.200	-	0.047
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D	9.600	9.800	0.378	0.386
E	6.250	6.550	0.246	0.258
E1	4.300	4.500	0.169	0.177
e	0.650 BSC		0.026 BSC	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.250 TYP		0.010 TYP	
θ	1°	7°	1°	7°

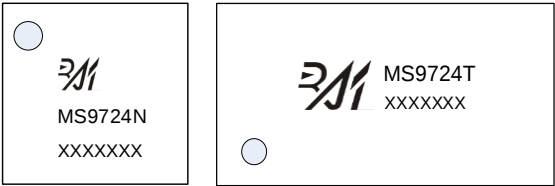
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

示意图如下：以 SOP8 封装为例。



印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS9724N、MS9724T
生产批号：XXXXXXX

2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

3. 包装规范说明

型号	封装形式	颗/卷	卷/盒	颗/盒	盒/箱	颗/箱
MS9724N	QFN32	4000	1	4000	8	32000
MS9724T	TSSOP28	3000	1	3000	8	24000

免责声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知。

客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。

- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号
高新软件园 9 号楼 701 室



[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)