

16/14位、双/单通道、低延时、同步采样SAR ADC

主要特点

- 高精度、高吞吐量
 - MS51224/MS51225: 16bit、3MSPS、低延时 333ns
 - MS51234/MS51235: 14bit、3.5MSPS、低延时 285ns
- 单极性，全差分同步采样通道
- INL: $\pm 1.2\text{LSB}$ @MS51224/MS51225
- 动态性能: 90.4dB SNR, -107dB THD @MS51224/MS51225
- 内部参考和参考电压缓冲器
- 用于设置共模的内部共模缓冲器 (REFBY2)
- 适用于 MCU 和 FPGA 增强型 SPI 接口:
 - 通过数字隔离器进行数据传输的时钟重定时器
 - 可用于 FPGA 的 DDR 模式
 - 并行字节模式
- 工作温度范围: -40°C 至 125°C

应用

- 光学编码器: 增量和绝对式
- 声纳接收器
- 光纤网络: EDFA 增益控制环路
- 电源质量测量、数字电源
- I/Q 解调器
- 医疗成像: CT 扫描仪、MRI 扫描仪
- 阻抗分析仪

订购信息

产品型号	分辨率	吞吐量	通道数	封装形式	丝印名称
MS51224N	16	3MSPS	2	QFN32	MS51224N
MS51225N	16	3MSPS	1	QFN32	MS51225N
*MS51234N	14	3.5MSPS	2	QFN32	MS51234N
*MS51235N	14	3.5MSPS	1	QFN32	MS51235N

*暂未提供此封装。若有需要，请联系杭州瑞盟销售中心

产品简述

MS512X4/MS512X5 是一款同步采样模数转换器，具有集成的内部参考和参考电压缓冲器。芯片可由 5V 单电源供电，支持单极性和全差分模拟信号输入，具有出色的直流和交流性能。芯片模拟输入信号频率高达 1.5MHz，适用于高带宽数据采集 (DAQ) 系统。

MS512X4/MS512X5 支持 SPI 兼容串行接口 (增强型 SPI) 和宽字节并行接口，使得芯片可以易于与 MCU、DSP、FPGA 搭配使用。芯片还支持数据平均功能，可以提升芯片在高噪声环境下的交流性能。

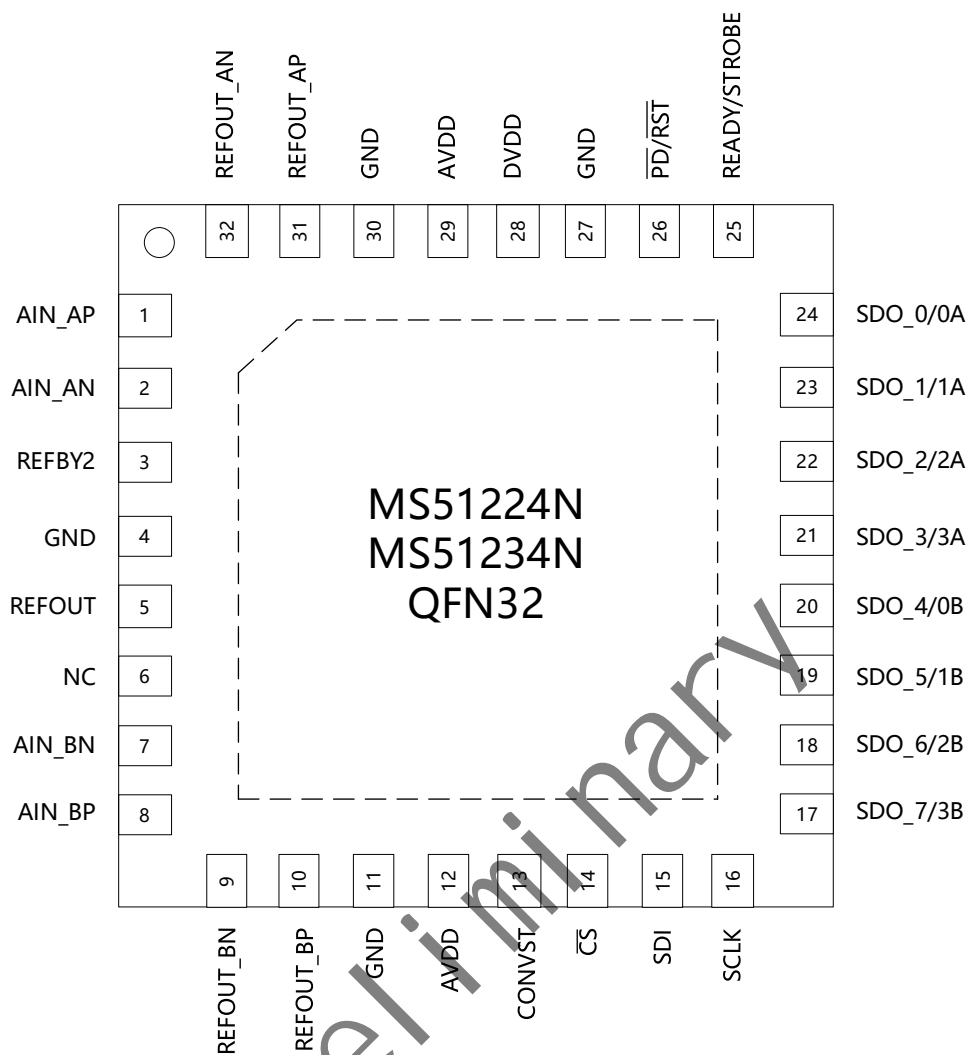
MS512X4/MS512X5 采用 QFN32 封装，工作温度范围为 -40°C 至 125°C 。

目录

主要特点	1	极限参数	9
产品简述	1	ESD 注意事项.....	9
应用	1	推荐工作条件.....	10
订购信息	1	电气参数	11
目录	1	典型应用图	15
管脚说明	3	封装外形图	16
内部框图	8	印章与包装规范.....	17

Pre i m i n a r y

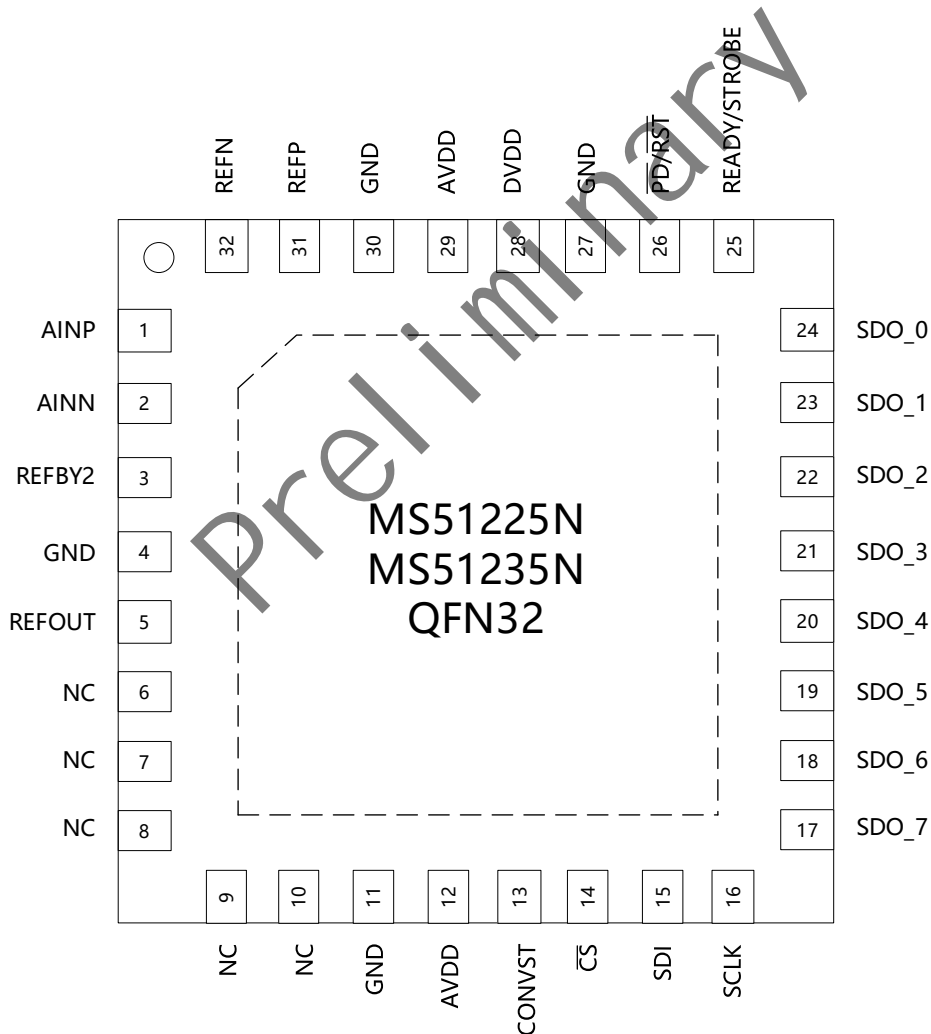
管脚说明



管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	AIN_AP	I	通道 A 模拟输入正端
2	AIN_AN	I	通道 A 模拟输入负端
3	REFBY2	O	共模缓冲器输出，需在管脚 3 和管脚 4 之间接 1 μ F 去耦电容
4, 11, 27, 30	GND	-	地
5	REFOUT	O	内部参考电压输出，需在管脚 5 和管脚 4 之间接 1 μ F 去耦电容
6	NC	-	无连接
7	AIN_BN	I	通道 B 模拟输入负端
8	AIN_BP	I	通道 B 模拟输入正端
9	REFOUT_BN	O	参考电压缓冲器 B 负端输出，ADC_B 参考输入负端，外部连接到地

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
10	REFOUT_BP	O	参考电压缓冲器 B 正端输出，ADC_B 参考输入正端，需在管脚 9 和管脚 10 之间接 10 μ F 去耦电容
12, 29	AVDD	-	模拟电源供电。 需在管脚 12 和管脚 11 之间接 1 μ F 去耦电容； 需在管脚 29 和管脚 30 之间接 1 μ F 去耦电容
13	CONVST	I	转换开始管脚。 CONVST 上升沿后，ADC_A 和 ADC_B 开始模数转换
14	\overline{CS}	I	片选信号，低有效。 \overline{CS} 为低时，主机和芯片可以通信； \overline{CS} 为高时，SDO-X 管脚为高阻态
15	SDI	I	串行接口数据输入管脚，可通过此管脚对芯片寄存器编程
16	SCLK	I	串行接口时钟输入管脚
17	SDO_7/3B	O	SPI 模式：B 通道数据输出 3 并行字节模式：数据字节最高有效位 (MSB)
18	SDO_6/2B	O	SPI 模式：B 通道数据输出 2 并行字节模式：数据字节 LSB+6 位
19	SDO_5/1B	O	SPI 模式：B 通道数据输出 1 并行字节模式：数据字节 LSB+5 位
20	SDO_4/0B	O	SPI 模式：B 通道数据输出 0 并行字节模式：数据字节 LSB+4 位
21	SDO_3/3A	O	SPI 模式：A 通道数据输出 3 并行字节模式：数据字节 LSB+3 位
22	SDO_2/2A	O	SPI 模式：A 通道数据输出 2 并行字节模式：数据字节 LSB+2 位
23	SDO_1/1A	O	SPI 模式：A 通道数据输出 1 并行字节模式：数据字节 LSB+1 位
24	SDO_0/0A	O	SPI 模式：A 通道数据输出 0 并行字节模式：数据字节 LSB 位

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
25	READY/ STROBE	O	数据就绪指示信号或用于捕获数据的 STROBE 输出
26	$\overline{\text{PD}}/\overline{\text{RST}}$	I	异步复位或电源关断输入管脚
28	DVDD	-	接口电源供电, 需在管脚 27 和管脚 28 间接 1 μ F 去耦电容
31	REFOUT_AP	O	参考电压缓冲器 A 正端输出, ADC_A 参考输入正端, 需在管脚 31 和管脚 32 间接 10 μ F 去耦电容
32	REFOUT_AN	O	参考电压缓冲器 A 负端输出, ADC_A 参考输入负端, 外部连接到地

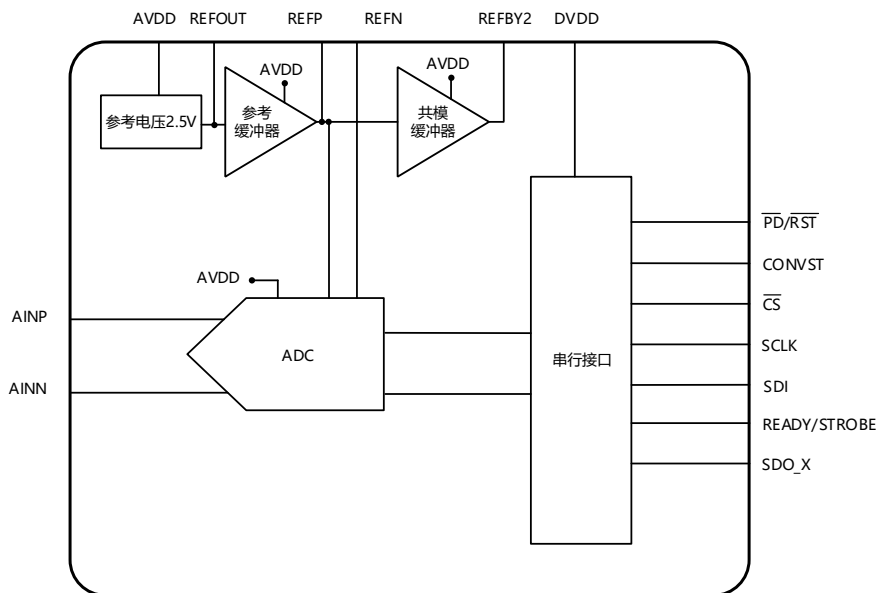


管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	AINP	I	模拟输入正端
2	AINN	I	模拟输入负端
3	REFBY2	O	共模缓冲器输出, 需在管脚 3 和管脚 4 之间接 1 μ F 去耦电容
4, 11, 27, 30	GND	-	地
5	REFOUT	O	内部参考电压输出, 需在管脚 5 和管脚 4 之间接 1 μ F 去耦电容
6, 7, 8, 9, 10	NC	-	无连接
12, 29	AVDD	-	模拟电源供电。 需在管脚 12 和管脚 11 之间接 1 μ F 去耦电容; 需在管脚 29 和管脚 30 之间接 1 μ F 去耦电容
13	CONVST	I	转换开始管脚。 CONVST 上升沿后, ADC 开始模数转换
14	\overline{CS}	I	片选信号, 低有效。 \overline{CS} 为低时, 主机和芯片可以通信; \overline{CS} 为高时, SDO-X 管脚为高阻态
15	SDI	I	串行接口数据输入管脚, 可通过此管脚对芯片寄存器编程
16	SCLK	I	串行接口时钟输入管脚
17	SDO_7	O	并行字节模式: 数据字节最高有效位 (MSB)
18	SDO_6	O	并行字节模式: 数据字节 LSB+6 位
19	SDO_5	O	并行字节模式: 数据字节 LSB+5 位
20	SDO_4	O	并行字节模式: 数据字节 LSB+4 位
21	SDO_3	O	SPI 模式: 数据输出 3 并行字节模式: 数据字节 LSB+3 位
22	SDO_2	O	SPI 模式: 数据输出 2 并行字节模式: 数据字节 LSB+2 位
23	SDO_1	O	SPI 模式: 数据输出 1 并行字节模式: 数据字节 LSB+1 位
24	SDO_0	O	SPI 模式: 数据输出 0 并行字节模式: 数据字节 LSB 位

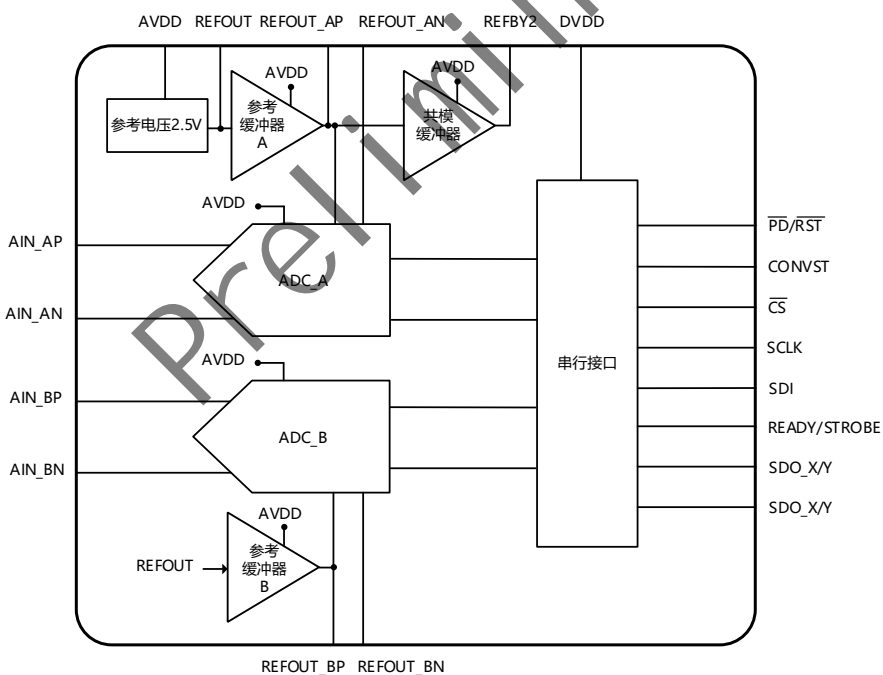
管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
25	READY/ STROBE	O	数据就绪指示信号或用于捕获数据的 STROBE 输出
26	$\overline{\text{PD}}/\text{RST}$	I	异步复位或电源关断输入管脚
28	DVDD	-	接口电源供电, 需在管脚 27 和管脚 28 间接 1 μF 去耦电容
31	REFP	O	参考电压缓冲器正端输出, ADC 参考输入正端, 需在管脚 31 和管脚 32 间接 10 μF 去耦电容
32	REFN	O	参考电压缓冲器负端输出, ADC 参考输入负端, 外部连接到地

Preiminary

内部框图



MS512X5 内部框图




MS512X4 内部框图

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	额定值	单位	
AVDD 至 GND 电压范围	-0.3 ~ +6	V	
DVDD 至 GND 电压范围	-0.3 ~ +6	V	
数字输入管脚电压范围	GND-0.3 ~V _{DVDD} +0.3	V	
数字输出管脚电压范围	GND-0.3 ~V _{DVDD} +0.3	V	
AIN_AP、AIN_BP 至 GND 电压范围, AIN_AN、AIN_BN 至 GND 电压范围	-0.3 ~V _{AVDD} +0.3	V	
AINP 至 GND 电压范围			MS512X5
AINN 至 GND 电压范围			
REFOUT_AN、REFOUT_BN 电压范围	GND-0.1 ~GND+0.1	V	
REFN 电压范围			MS512X5
REFOUT_AP、REFOUT_BP、REFOUT、REFBY2 至 GND 电压范围	GND-0.3 ~V _{AVDD} +0.3	V	
REFP、REFOUT、REFBY2 至 GND 电压范围			MS512X5
最大输入或输出电流（电源管脚除外）	10	mA	
最大结温	150	°C	
存储温度	-65 ~ +150	°C	
ESD (HBM)	±2000	V	

ESD 注意事项

	<p>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：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。
---	--

推荐工作条件

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
模拟供电电压	V_{AVDD}		4.5	5	5.5	V
数字供电电压	V_{DVDD}		1.65	3.3	5.5	V
		SCLK > 20MHz	2.35	3.3	5.5	V
工作温度	T_A		-40		125	°C

Preliminary

电气参数

除非另外说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{AVDD} = 5\text{V}$, $V_{DVDD} = 3.3\text{V}$, $V_{CM}=V_{REFOUT_XP}/2$, 使用内部参考电压。

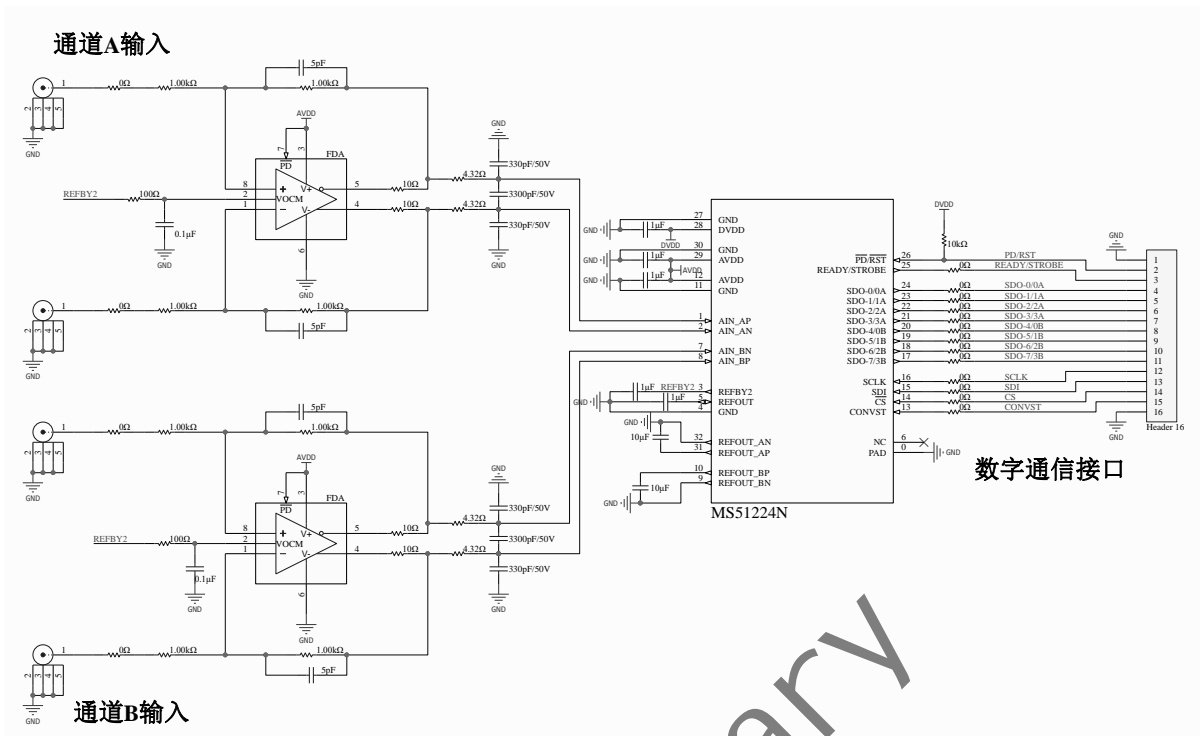
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
模拟输入						
满幅输入电压范围	FSR		-4.096		4.096	V
模拟输入电压范围	V_{IN}		0		4.096	V
共模输入电压范围	V_{CM}			2.048		V
模拟输入漏电流	I_{IN}			± 1		μA
输入电容	C_i	采样模式		16		pF
		保持模式		1		
模拟输入带宽	BW	-3dB 输入信号带宽		55		MHz
		-0.1dB 输入信号带宽		4.5		MHz
参考电压输出						
参考电压输出	V_{REFOUT}			2.5		V
参考电压温漂	$\Delta V_{REFOUT}/\Delta T_A$			3.5		ppm/ $^{\circ}\text{C}$
参考电压线性调整率	$\Delta V_{REFOUT}/\Delta V_{AVDD}$	AVDD 从 4.5V 变化到 5.5V		200		$\mu\text{V}/\text{V}$
参考电压输出电流能力	I_{REFOUT}	$ \Delta V_{REF} < 2\text{mV}$		1.5		μA
参考电压输出电容	C_{REFOUT}	对于指定性能		1		μF
内部参考缓冲器						
参考缓冲器增益	G_{REFBUF}			1.6388		V/V
参考缓冲器输出失调电压	E_{O_REFBUF}			± 0.2		mV
参考缓冲器输出失调温漂	$E_{O_REFBUF}/\Delta T_A$			10		$\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
参考缓冲器输出电压失配	$(V_{REFOUT_AP}-V_{REFOUT_BP})$	仅 MS512X4		± 90		μV
参考缓冲器输出电容	C_{REFOUT_XP}	对于指定性能, 在每一对 REFOUT_XP 和 REFOUT_XN 之间添加		10		μF

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
共模缓冲器输出						
共模缓冲器输出电压	V_{REFBY2}	REFBY2 偏移=0		2.048		V
		REFBY2 偏移=1		2.148		V
共模缓冲器输出电容	C_{REFBY2}		1			μF
共模缓冲器输出电流能力	I_{REFBY2}			± 3		mA
共模缓冲器输出噪声		对于指定的输出电容		10		μV_{RMS}
数字输出						
高电平输出电压	V_{OH}	灌电流 $I_{OH}=500\mu\text{A}$	$0.8 \times V_{DVDD}$		V_{DVDD}	V
低电平输出电压	V_{OL}	拉电流 $I_{OL}=500\mu\text{A}$	0		$0.2 \times V_{DVDD}$	V
数字输入						
高电平输入电压	V_{IH}	$V_{DVDD} > 2.3\text{V}$	$0.7 \times V_{DVDD}$		$V_{DVDD} + 0.3$	V
		$V_{DVDD} \leq 2.3\text{V}$	$0.8 \times V_{DVDD}$		$V_{DVDD} + 0.3$	V
低电平输入电压	V_{IL}	$V_{DVDD} > 2.3\text{V}$	-0.3		$0.3 \times V_{DVDD}$	V
		$V_{DVDD} \leq 2.3\text{V}$	-0.3		$0.2 \times V_{DVDD}$	V
电源供电						
模拟电源电压	V_{AVDD}		4.5	5	5.5	V
数字电源电压	V_{DVDD}		1.65	3.3	5.5	V
模拟供电电流	I_{AVDD}	3MSPS 转换速率, MS512X4		19		mA
		3MSPS 转换速率, MS512X5		12		
		无转换, MS512X4		7		mA
		无转换, MS512X5		5		
		掉电模式、 ($\overline{\text{PD}}/\overline{\text{RST}}$ 为低)		1		μA

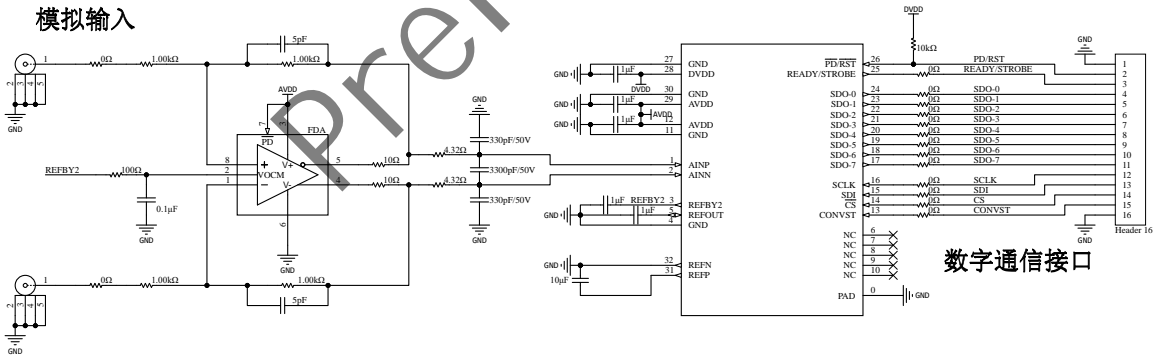
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
数字供电电流	I _{DVDD}	3MSPS 转换速率, C _{SDO-X/Y} =10pF, MS512X4		2.6		mA
		3MSPS 转换速率, C _{SDO-X/Y} =10pF, MS512X5		2		
电源抑制比	PSRR	AVDD 上 100mVpp 纹波		70		dB
MS51224/MS51225 静态性能						
无失码精度			16			Bit
微分非线性	DNL			±0.4		LSB
积分非线性	INL			±1.2		LSB
失调误差	E _O			±1		LSB
增益误差	G _E			±0.01		%FSR
增益误差温漂	G _E /ΔT _A			5		ppm/°C
传输噪声		中间码值, 正满幅-1000, 负满幅+1000		0.54		LSB
MS51224/MS51225 动态性能						
信噪比	SNR	f _{IN} =2kHz, FSR=-0.5dBFS, f _{SAMPLE} =3.0MSPS		90.4		dB
信纳比	SINAD	f _{IN} =2kHz, FSR=-0.5dBFS, f _{SAMPLE} =3.0MSPS		90.3		dB
总谐波失真	THD	f _{IN} =2kHz, FSR=-0.5dBFS, f _{SAMPLE} =3.0MSPS		-107		dB
无杂散动态范围	SFDR	f _{IN} =2kHz, FSR=-0.5dBFS, f _{SAMPLE} =3.0MSPS		111		dB
共模抑制比	CMRR	f _{IN} =0Hz~1MHz, 输入端 100mVpp 纹波		80		dB
通道隔离度	ISOXT	f _{IN_ADCA} =15kHz, 10% FSR; f _{IN_ADCB} =25kHz, 100% FSR		-120		dB

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
MS51234/MS51235 静态性能						
无失码精度			14			Bit
微分非线性	DNL			t.b.d		LSB
积分非线性	INL			t.b.d		LSB
失调误差	E_0			t.b.d		LSB
增益误差	G_E			t.b.d		%FSR
增益误差温漂	$G_E/\Delta T_A$			t.b.d		ppm/°C
传输噪声		中间码值, 正满幅-1000, 负满幅+1000		t.b.d		LSB
MS51234/MS51235 动态性能						
信噪比	SNR	$f_{IN}=2\text{kHz}$, FSR=-0.5dBFS, $f_{SAMPLE}=3.0\text{MSPS}$		t.b.d		dB
信纳比	SINAD	$f_{IN}=2\text{kHz}$, FSR=-0.5dBFS, $f_{SAMPLE}=3.0\text{MSPS}$		t.b.d		dB
总谐波失真	THD	$f_{IN}=2\text{kHz}$, FSR=-0.5dBFS, $f_{SAMPLE}=3.0\text{MSPS}$		t.b.d		dB
无杂散动态范围	SFDR	$f_{IN}=2\text{kHz}$, FSR=-0.5dBFS, $f_{SAMPLE}=3.0\text{MSPS}$		t.b.d		dB
共模抑制比	CMRR	$f_{IN}=0\text{Hz}\sim 1\text{MHz}$, 输入端 100mVpp 纹波		t.b.d		dB
通道隔离度	ISOXT	$f_{IN_ADCA}=15\text{kHz}$, 10% FSR; $f_{IN_ADCB}=25\text{kHz}$, 100% FSR		t.b.d		dB

典型应用图



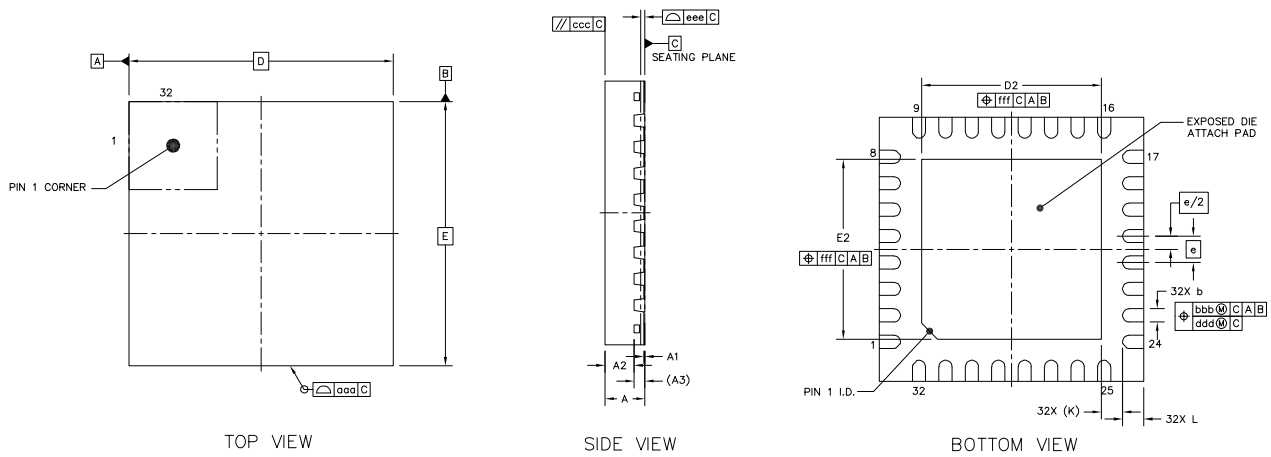
MS512X4 典型应用图



MS512X5 典型应用图

封装外形图

QFN32



符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.7	0.75	0.8
A1	0	0.02	0.05
A2	-	0.55	-
A3	0.203 REF		
b	0.2	0.25	0.3
D	5 BSC		
E	5 BSC		
e	0.5 BSC		
D2	3.3	3.4	3.5
E2	3.3	3.4	3.5
L	0.3	0.4	0.5
K	0.4 REF		
aaa	0.1		
ccc	0.1		
eee	0.08		
bbb	0.1		
ddd	0.05		
fff	0.1		

印章与包装规范

1. 印章内容介绍



产品型号：MS51224N、MS51225N、MS51234N、MS51235N

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
MS51224N	QFN32	1000	8	8000	4	32000
MS51225N	QFN32	1000	8	8000	4	32000
MS51234N	QFN32	1000	8	8000	4	32000
MS51235N	QFN32	1000	8	8000	4	32000

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)

Preliminary