

-20V至80V、具有增强型PWM抑制功能的双向、超精密电流检测放大器

主要特点

- 增强型PWM抑制功能
- 出色的共模抑制比 (CMRR)
 - 160dB DC CMRR
 - 107dB AC CMRR (50kHz)
- 宽共模范围: -20V至80V
- 精度
 - 增益
 - 增益误差: $\pm 0.03\%$ (典型值)
 - 增益误差温漂: $\pm 3.5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ (典型值)
 - 失调电压
 - 失调电压: $\pm 3\mu\text{V}$ (典型值)
 - 失调电压温漂: $\pm 100\text{nV}/^\circ\text{C}$ (典型值)
- 可用增益
 - 20V/V
 - 50V/V
 - 100V/V
- 静态电流: 1.8mA (典型值)

应用

- 电机控制
- 螺线管和阀门控制
- 执行器控制
- 通信设备
- BMS 系统

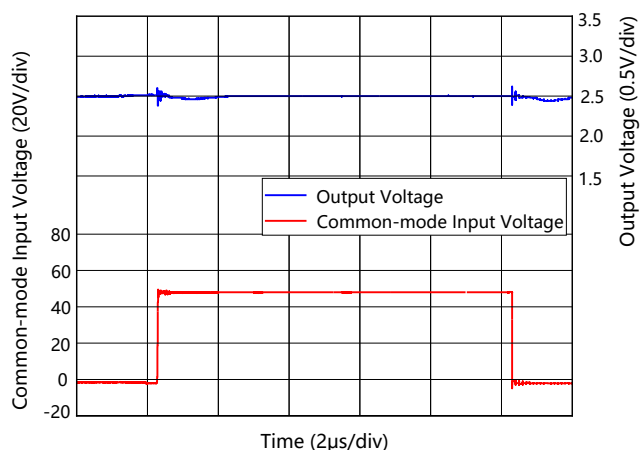
产品简述

MSA2240是一款电压输出的电流检测放大器, 具有增强型PWM抑制功能, 可在-20V 至 80V 的宽共模电压范围内检测分流电阻器上的压降。负共模电压允许分流电阻器的工作电压低于接地电压, 从而适应螺线管应用的反激周期。在使用脉宽调制(PWM)信号进行控制的系统中, 增强型 PWM 抑制功能可以针对大共模瞬变提供高水平共模抑制, 同时不会使输出电压产生较大的瞬变。

MSA2240采用2.7V至5.5V单电源供电, 静态电源电流为1.8mA, 带宽为500kHz。MSA2240提供三个增益选择: 20V/V、50V/V 和 100V/V。

MSA2240工作温度范围为 -40°C 至 125°C , 提供 SOP8、MSOP8 和 TSSOP8 封装。

典型特性曲线



增强型PWM抑制

订购信息

产品型号	增益	封装形式	丝印名称
MSA2240S1	20	SOP8	2240S1
*MSA2240S1A	20	SOP8	2240S1A
MSA2240S2	50	SOP8	2240S2
*MSA2240S2A	50	SOP8	2240S2A
MSA2240S3	100	SOP8	2240S3
*MSA2240S3A	100	SOP8	2240S3A
MSA2240M1	20	MSOP8	2240M1
*MSA2240M1A	20	MSOP8	2240M1A
MSA2240M2	50	MSOP8	2240M2
*MSA2240M2A	50	MSOP8	2240M2A
MSA2240M3	100	MSOP8	2240M3
*MSA2240M3A	100	MSOP8	2240M3A
MSA2240T1	20	TSSOP8	2240T1
MSA2240T1A	20	TSSOP8	2240T1A
MSA2240T2	50	TSSOP8	2240T2
MSA2240T2A	50	TSSOP8	2240T2A
MSA2240T3	100	TSSOP8	2240T3
MSA2240T3A	100	TSSOP8	2240T3A

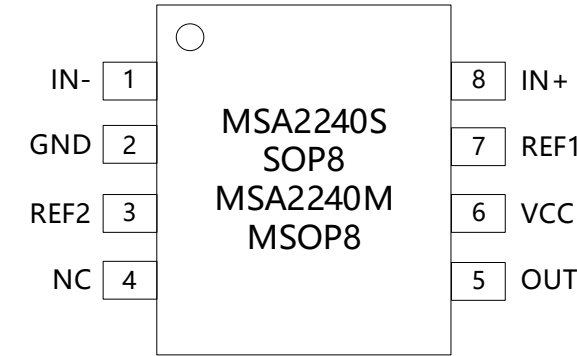
*暂未提供此封装。若有需要，请联系杭州瑞盟销售中心

目录

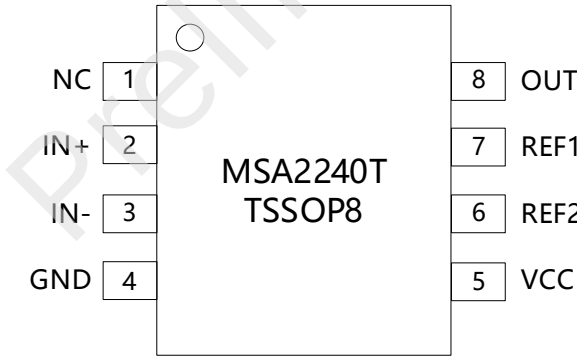
主要特点.....	1	推荐工作条件	6
产品简述.....	1	电气参数.....	7
应用	1	典型特性曲线	9
典型特性曲线.....	1	功能描述.....	11
订购信息.....	2	芯片概述	11
目录	3	输入信号特性	11
管脚说明.....	4	增强型 PWM 抑制功能	11
内部框图.....	5	典型应用图	12
极限参数.....	6	封装外形图	13
ESD 注意事项	6	印章与包装规范.....	16

Preliminary

管脚说明

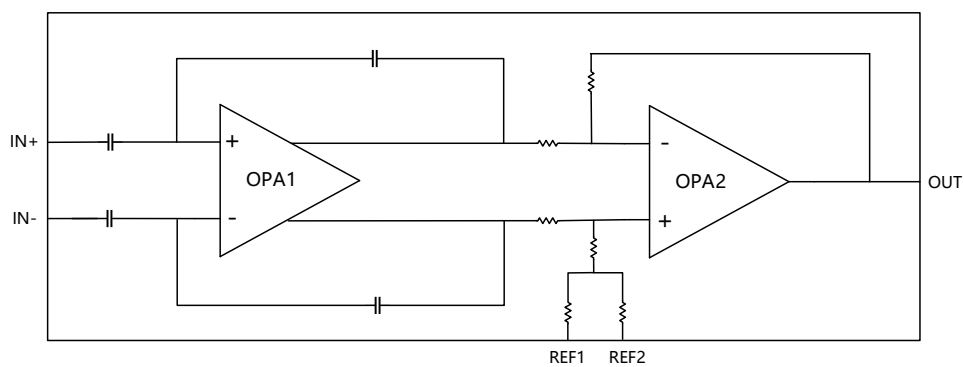


管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	IN-	I	反相输入
2	GND	-	地
3	REF2	I	参考电压 2
4	NC	-	无连接
5	OUT	O	输出
6	VCC	-	电源
7	REF1	I	参考电压 1
8	IN+	I	同相输入



管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	NC	-	无连接
2	IN+	I	同相输入
3	IN-	I	反相输入
4	GND	-	地
5	VCC	-	电源
6	REF2	I	参考电压 2
7	REF1	I	参考电压 1
8	OUT	O	输出

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	符号	参数范围	单位
供电电压	V_{CC}	6	V
差模输入电压	$(V_{IN+}) - (V_{IN-})$	-40 ~ 40	V
共模输入电压	V_{CM}	-25 ~ 90	V
REF1、REF2 参考电压		GND-0.3 ~ $V_{CC}+0.3$	V
输出电压		GND-0.3 ~ $V_{CC}+0.3$	V
存储温度	T_{STG}	-65 ~ +150	°C
ESD (HBM)	V_{HBM}	±4000	V

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。
---	--

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
共模输入电压	V_{CM}		-20		80	V
供电电压	V_{CC}		2.7		5.5	V
工作温度	T_A		-40		125	°C

电气参数

除非另外说明, $V_{CC}=5V$, $V_{SENSE} = V_{IN+} - V_{IN-}$, $V_{CM} = 12V$ 且 $V_{REF1} = V_{REF2} = V_{CC}/2$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入						
共模输入电压	V_{CM}	$-20V \leq V_{IN+} \leq 80V$, $V_{SENSE}=0mV$	-20		80	V
共模抑制比	CMRR	$-20V \leq V_{IN+} \leq 80V$, $V_{SENSE}=0mV$		160		dB
		$f=50kHz$		107		dB
等效输入失调电压	V_{OS}	$V_{SENSE}=0mV$		± 3		μV
失调电压温漂	dV_{OS}/dT	$V_{SENSE}=0mV$, $-40^{\circ}C \leq T_A \leq 125^{\circ}C$		± 100		$nV/^{\circ}C$
电源抑制比	PSRR	$2.7V \leq V_{CC} \leq 5.5V$, $V_{SENSE}=0mV$		± 0.2		$\mu V/V$
输入偏置电流	I_B	I_{B+} , $V_{SENSE}=0mV$		2		nA
		I_{B-} , $V_{SENSE}=0mV$		2		
REF1、REF2 参考电压			0		V_{CC}	V
输出						
增益	G	MSA2240S1, MSA2240M1, MSA2240T1		20		V/V
		MSA2240S2, MSA2240M2, MSA2240T2		50		
		MSA2240S3, MSA2240M3, MSA2240T3		100		
增益误差	G_{ERR}	$GND + 50mV \leq V_{OUT} \leq$ $V_{CC}-200mV$		± 0.03		%
增益误差温漂		$-40^{\circ}C \leq T_A \leq 125^{\circ}C$		± 3.5		$ppm/^{\circ}C$
非线性误差	NL_{ERR}			0.01		%
参考电压分压精度		$V_{OUT} = (V_{REF1} - V_{REF2}) / 2$, $V_{SENSE} = 0mV$		0.01		%
等效输入参考电压 抑制比	RVRR	G=20		20		$\mu V/V$
		G=50		10		
		G=100		4		
负载电容	C_L	无振荡		1		nF

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出						
高电平输出电压	V_{OH}	$R_L=10k\Omega$		$V_{CC}-0.005$		V
低电平输出电压	V_{OL}	$R_L=10k\Omega$, $V_{SENSE}=0mV$, $V_{REF1}=V_{REF2}=0V$		5		mV
交流特性						
带宽	BW			500		kHz
建立时间	t_S	输出稳定到 0.5%		8		μs
压摆率	SR			3		V/ μs
等效输入噪声						
电压噪声密度	e_n			60		nV/ $\sqrt{Hz}$
电源						
工作电压	V_{CC}		2.7		5.5	V
静态电流	I_Q	$V_{SENSE}=0mV$		1.8		mA

典型特性曲线

除非另外说明, $V_{CC}=5V$, $V_{REF1} = V_{REF2} = V_{CC}/2$, $T_A=25^{\circ}C$ 。

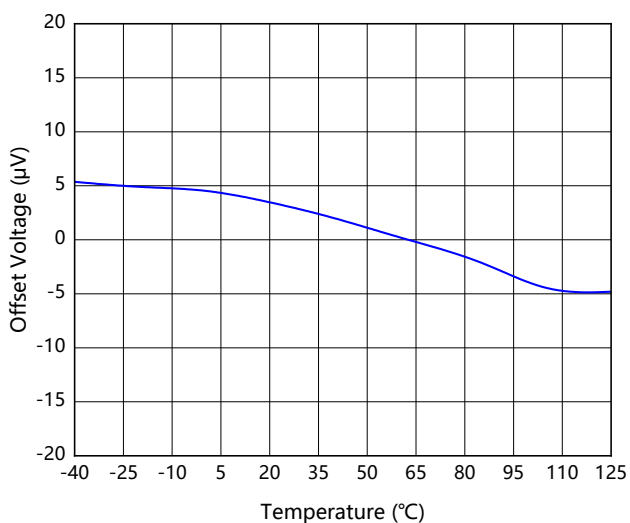


图 1. 失调电压 VS. 温度

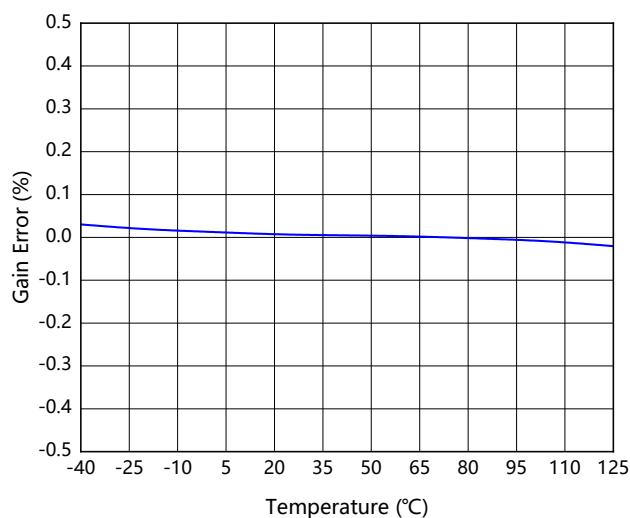


图 2. 增益误差 VS. 温度

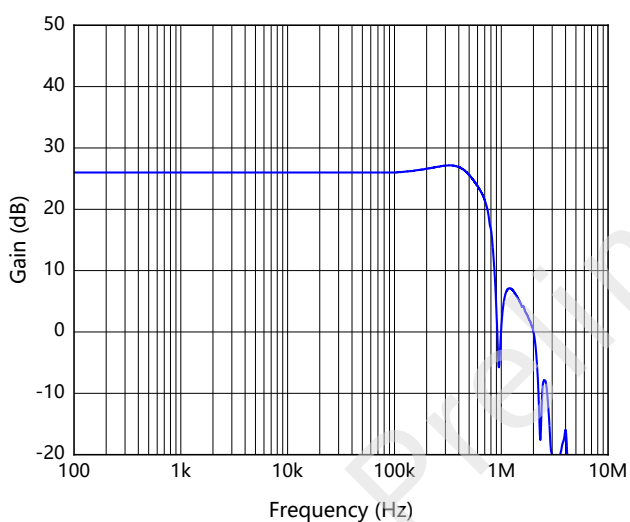


图 3. 增益 VS. 频率

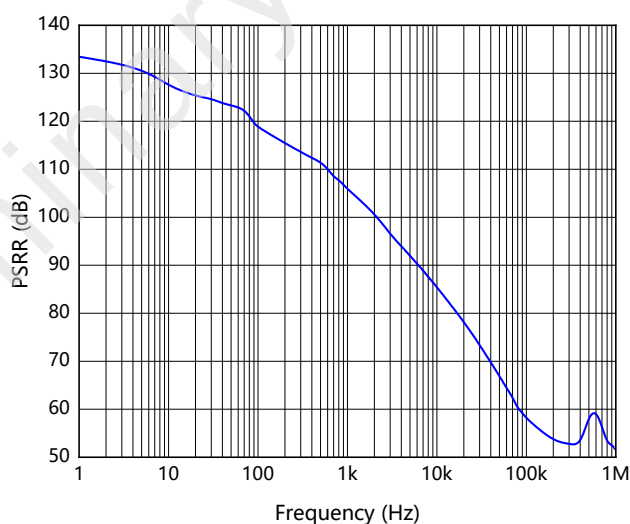


图 4. 电源抑制比 VS. 频率

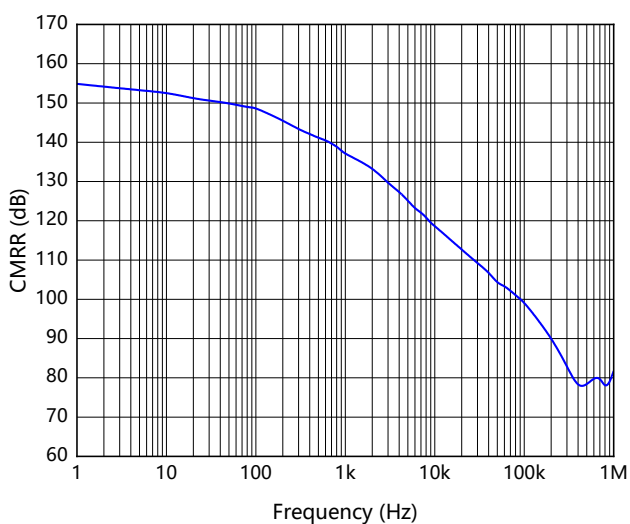


图 5. 共模抑制比 VS. 频率

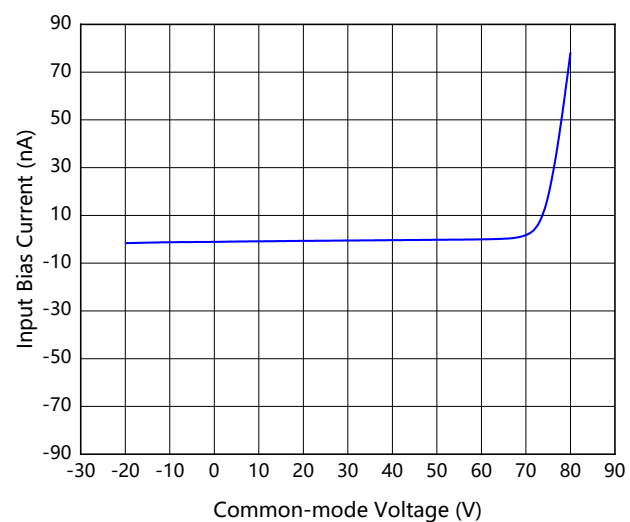


图 6. 输入偏置电流 VS. 共模电压

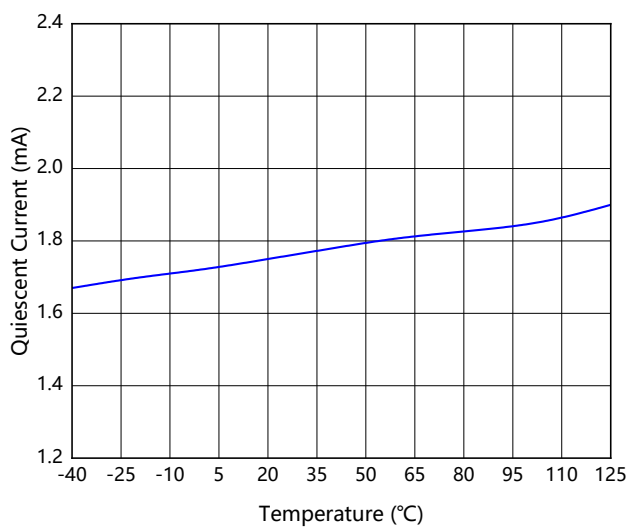


图 7. 静态电流 VS. 温度

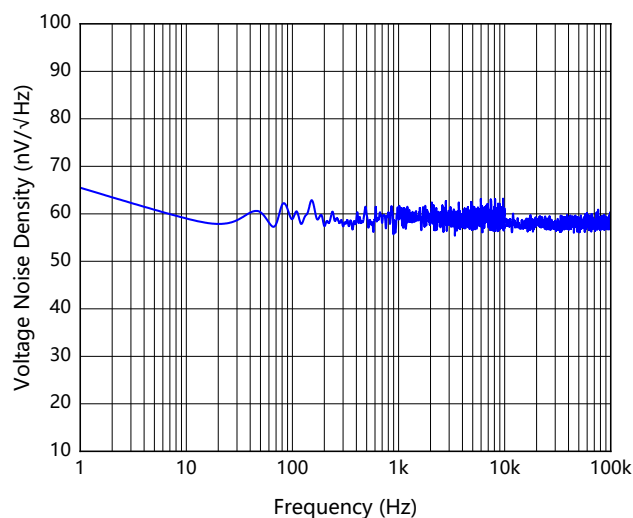


图 8. 电压噪声密度 VS. 频率

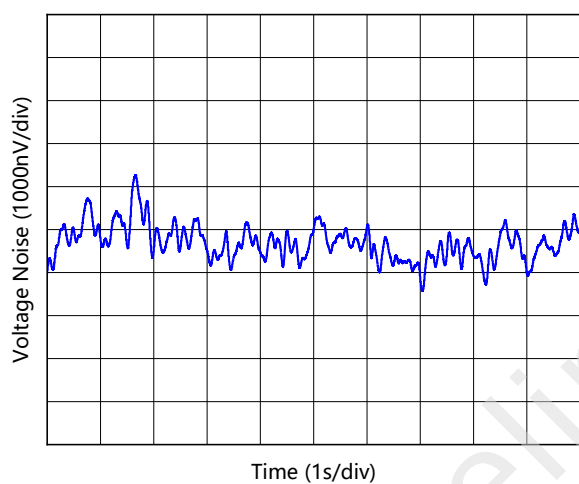


图 9. 0.1Hz 至 10Hz 电压噪声

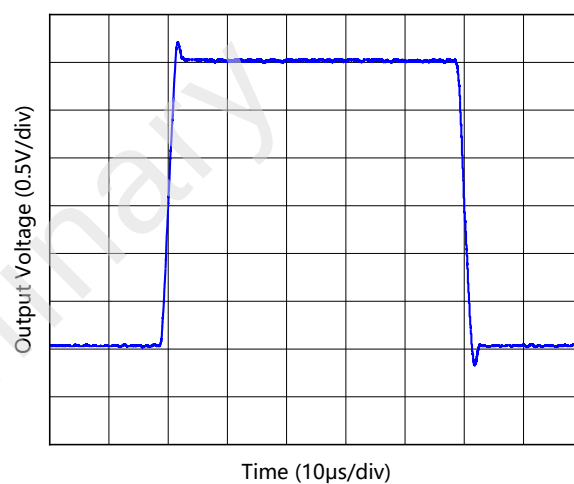


图 10. 阶跃响应

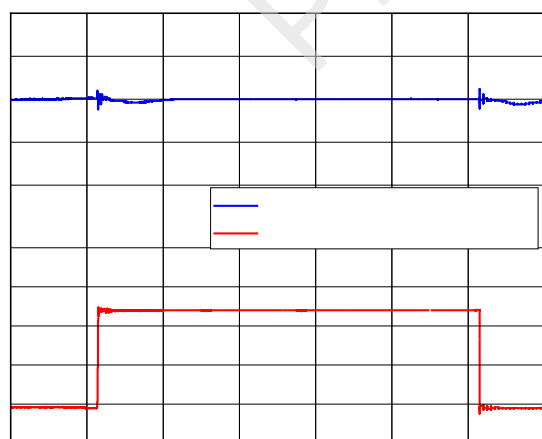


图 11. 共模电压瞬态响应

功能描述

芯片概述

MSA2240 是一款宽共模、零温漂、超高共模抑制比(CMRR)的精密电流检测放大器，其输入端具备增强 PWM 抑制功能。MSA2240 的增强 PWM 抑制功能可以使 MSA2240 的输出在输入共模快速变化后迅速恢复，建立时间约 $1\mu\text{s}$ - $1.5\mu\text{s}$ ，使其可以支持更高的 PWM 频率以及更低的占空比。MSA2240 带宽可达 500kHz 并提供多个增益选择：20V/V、50V/V 和 100V/V。

输入信号特性

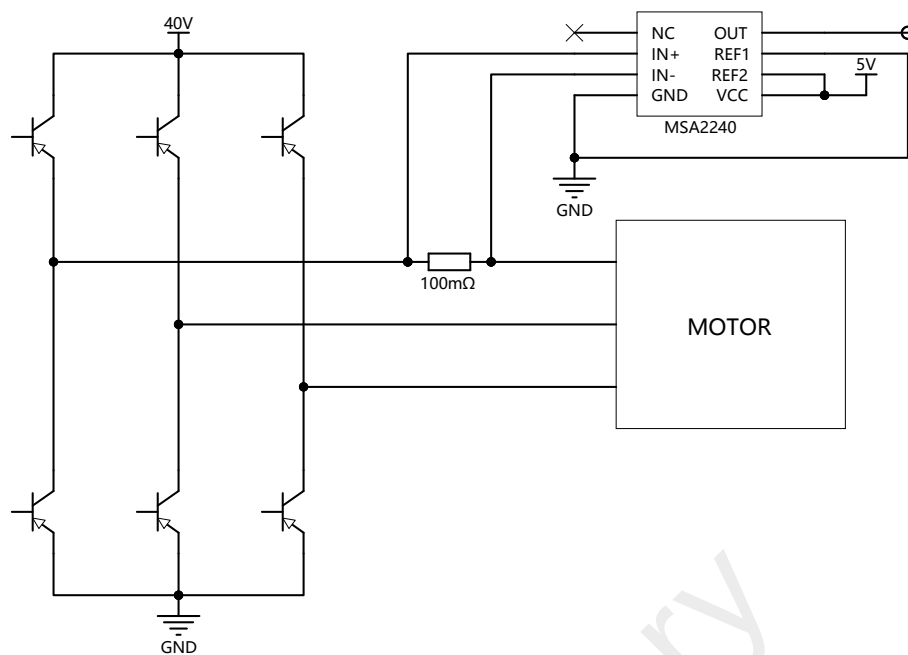
MSA2240 输入共模电压支持 -20V 到 80V，并集成增强型 PWM 抑制功能，因此可以广泛用于处理宽电压范围内的大共模瞬变等应用场景。面对大的共模跳变，MSA2240 可以有效并且快速抑制共模跳变引起的毛刺，提供高精度的测量输出。在电机、螺线管和其他开关应用中，被监测的电流信号变化速度往往低于共模跳变的速度，该共模信号以 PWM 形式高速跳变，MSA2240 能够有效抑制 PWM 跳变在输出端引起的毛刺。

部分应用场景需要对 MSA2240 额外增加滤波器，以此进一步滤除干扰或者降低噪声。理论上可以在 MSA2240 的输入或者输出端加滤波器，放在输出端滤波会导致 MSA2240 的输出阻抗变化，而放在输入端的差分 RC 滤波器会带来两个主要问题：一是引入额外误差，降低测量精度；二是如果输入端串接的电阻阻值过大，可能导致运放的增益发生变化。针对第一种情况，虽然 MSA2240 输入偏置电流很小，但为了应对串联电阻引入的差分输入端输入误差，建议尽量将滤波电阻阻值控制在 10Ω 以内，这也有助于减小运放增益误差。

增强型 PWM 抑制功能

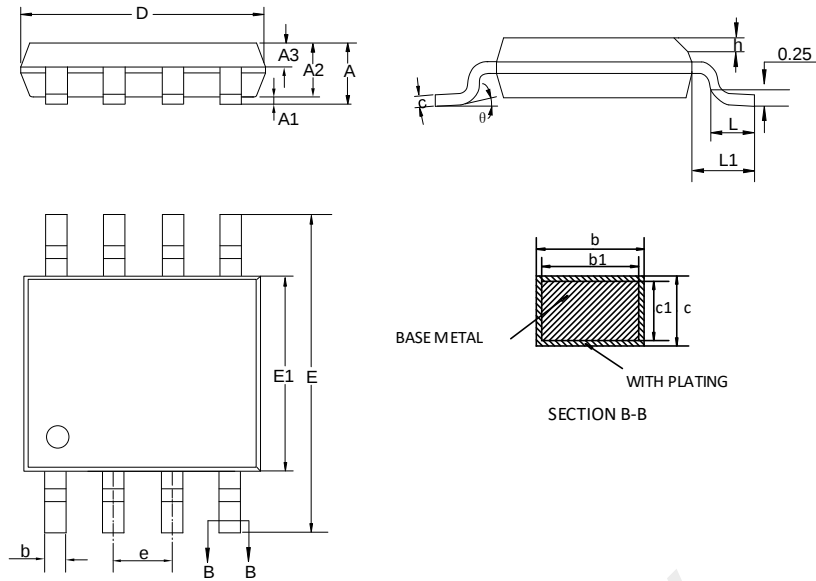
MSA2240 的增强型 PWM 抑制功能增加了对大共模 $\Delta V/\Delta t$ 瞬态的衰减。与 PWM 信号相关的大 $\Delta V/\Delta t$ 共模瞬变用于电机或螺线管驱动和开关电源等应用。MSA2240 采用高共模抑制技术设计，使 MSA2240 能够提供更小的输出瞬态和振铃。

典型应用图



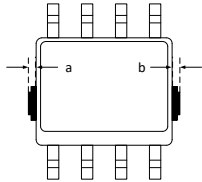
封装外形图

SOP8

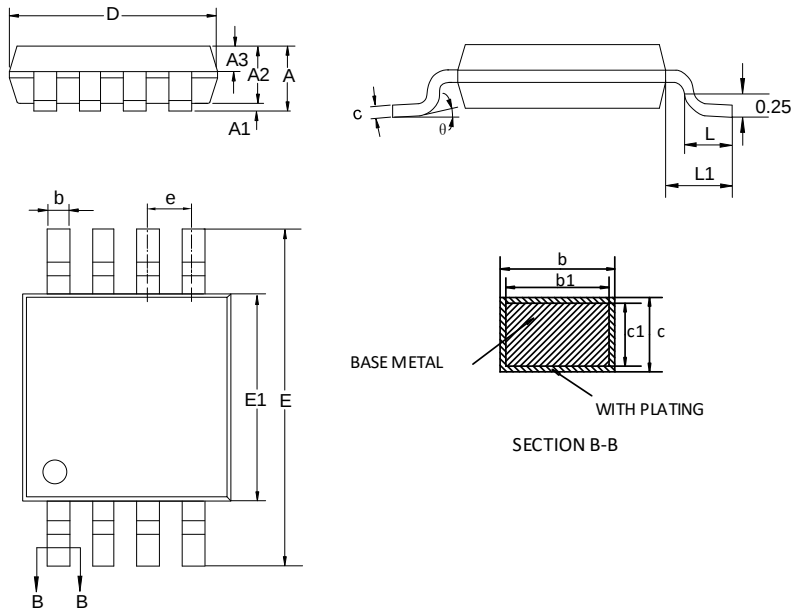


符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.225
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39	-	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20	-	0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
e	1.27BSC		
h	0.25	-	0.50
L	0.50	-	0.80
L1	1.05REF		
θ	0°	-	8°

注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。



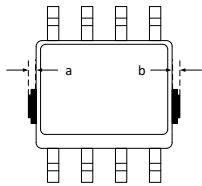
MSOP8



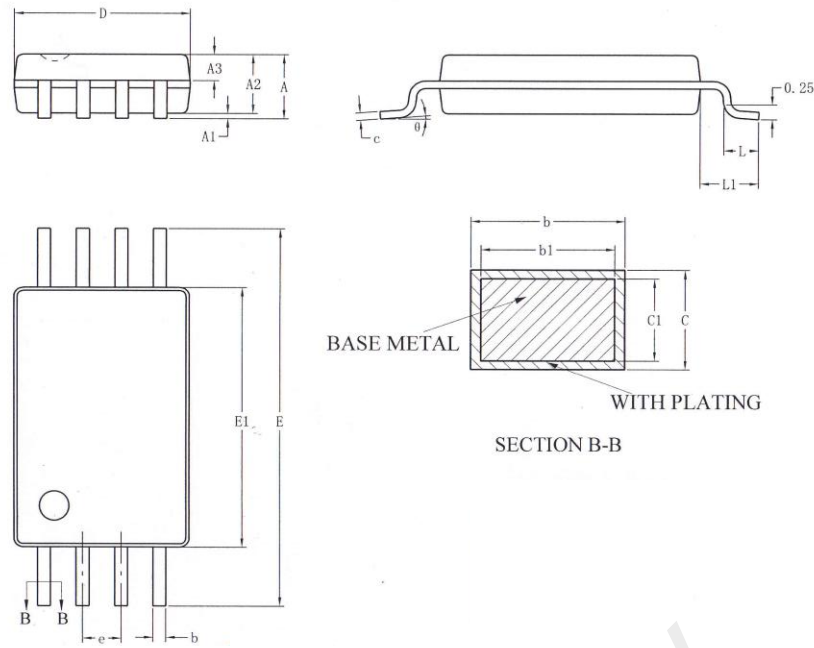
符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	-	-	1.10
A1	0.05	-	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.30	0.35	0.40
b	0.28	-	0.36
b1	0.27	0.30	0.33
c	0.15	-	0.19
c1	0.14	0.15	0.16
D	2.90	3.00	3.10
E	4.70	4.90	5.10
E1	2.90	3.00	3.10
e	0.65BSC		
L	0.40	-	0.70
L1	0.95REF		
θ	0°	-	8°

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



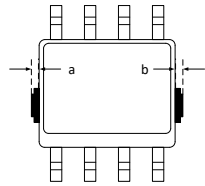
TSSOP8



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	1.050	0.031	0.041
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
D	2.900	3.100	0.114	0.122
e	0.65 (BSC)		0.026 (BSC)	
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	4.300	4.500	0.169	0.177
L	0.450	0.750	0.018	0.030
L1	1.000 (BSC)		0.039 (BSC)	
θ	0°	8°	0°	8°

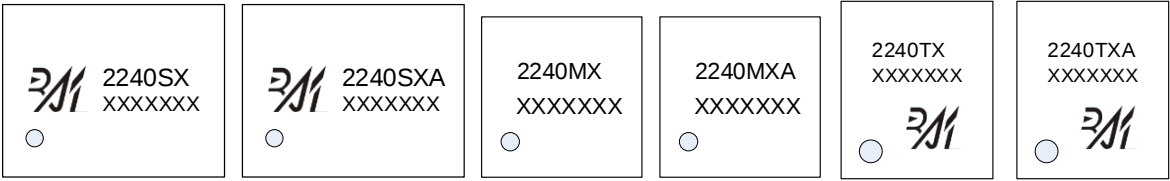
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

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：2240SX、2240SXA、2240MX、2240MXA、2240TX、2240TXA (X 代表 1、2、3)

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
MSA2240S1	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240S1A	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240S2	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240S2A	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240S3	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240S3A	SOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240M1	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MSA2240M1A	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MSA2240M2	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MSA2240SM2A	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MSA2240M3	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MSA2240M3A	MSOP8	3000	1	3000	8	24000
MSA2240T1	TSSOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240T1A	TSSOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240T2	TSSOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240T2A	TSSOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240T3	TSSOP8	4000	1	4000	8	32000
MSA2240T3A	TSSOP8	4000	1	4000	8	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)