

-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:  $\pm 3.5\text{ppm}/^\circ\text{C}$
    - 失调电压
      - 失调电压:  $\pm 3\mu\text{V}$  (典型值)
      - 失调电压温漂:  $\pm 100\text{nV}/^\circ\text{C}$
  - 可用增益
    - 20V/V
    - 50V/V
    - 100V/V
  - 静态电流: 1.8mA (典型值)

## 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。

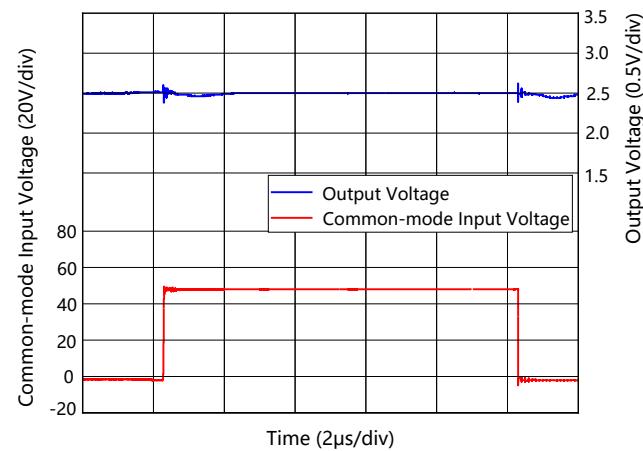
MSA2240采用2.7V至5.5V单电源供电，静态电源电流为1.8mA，带宽为500kHz。MSA2240提供三个增益选择：20V/V、50V/V 和 100V/V。

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

应用

- 工业自动化
  - 传感器信号调理
  - 数据采集系统
  - 医疗仪器
  - 温度测量

## 典型特性曲线



## 订购信息

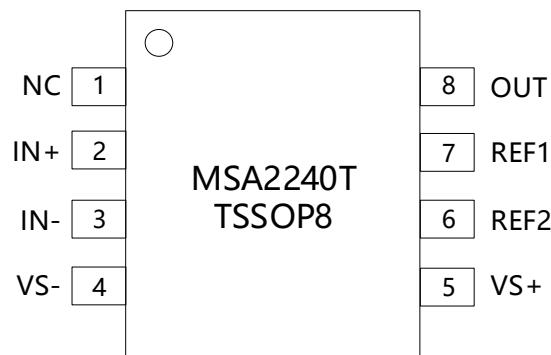
产品型号	增益	封装形式	丝印名称
*MSA2240S1	20	SOP8	2240S1
*MSA2240S1A	20	SOP8	2240S1A
*MSA2240S2	50	SOP8	2240S2
*MSA2240S2A	50	SOP8	2240S2A
*MSA2240S3	100	SOP8	2240S3
*MSA2240S3A	100	SOP8	2240S3A
*MSA2240M1	20	MSOP8	2240M1
*MSA2240M1A	20	MSOP8	2240M1A
*MSA2240M2	50	MSOP8	2240M2
*MSA2240M2A	50	MSOP8	2240M2A
*MSA2240M3	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

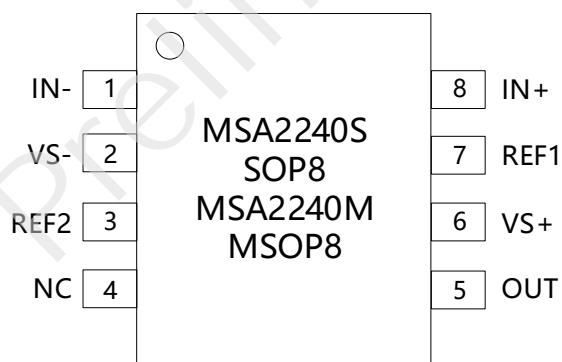
## 目录

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	功能描述	9
典型特性曲线	1	芯片概述	9
订购信息	2	输入信号特性	9
目录	3	增强型 PWM 抑制功能	9
管脚说明	4	典型应用图	10
内部框图	5	封装外形图	11
极限参数	6	印章与包装规范	12
ESD 注意事项	6		

## 管脚说明

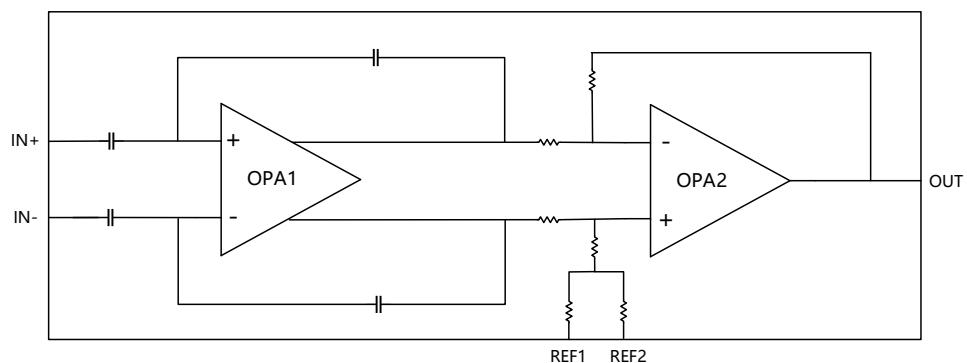


管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	NC	-	无连接
2	IN+	I	同相输入
3	IN-	I	反相输入
4	VS-	-	地
5	VS+	-	电源
6	REF2	I	参考电压 2
7	REF1	I	参考电压 1
8	OUT	O	输出



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

## 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	$V_S$	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 ~ $V_S+0.3$	V
输出电压		GND-0.3 ~ $V_S+0.3$	V
存储温度	$T_{STG}$	-65 ~ +150	°C
ESD (HBM)	$V_{HBM}$	±4000	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"> <li>1. 操作人员要通过防静电腕带接地。</li> <li>2. 设备外壳必须接地。</li> <li>3. 装配过程中使用的工具必须接地。</li> <li>4. 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。</li> </ol>
---	--

## 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	$V_S$		2.7		5.5	V
工作温度	$T_A$		-40		125	°C

## 电气参数

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

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>输入</b>						
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	$V_{OS}$	$V_{SENSE}=0mV$		$\pm 3$		$\mu V$
失调电压温漂	$dV_{OS}/dT$	$V_{SENSE}=0mV$ , $-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		$\pm 100$		$nV/^\circ C$
电源抑制比	PSRR	$2.7V \leq V_S \leq 5.5V$ , $V_{SENSE}=0mV$		$\pm 0.2$		$\mu V/^\circ C$
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		$V_S$	V
<b>输出</b>						
增益	G	MSA2240S1, MSA2240M1, MSA2240T1		20		V/V
		MSA2240S2, MSA2240M2, MSA2240T2		50		
		MSA2240S3, MSA2240M3, MSA2240T3		100		
增益误差	$G_{ERR}$	$GND + 50mV \leq V_{OUT} \leq$ $V_S-200mV$		$\pm 0.03$		%
增益误差温漂		$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		$\pm 3.5$		$ppm/^\circ C$
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
<b>输出</b>						
高电平输出电压	$V_{OH}$	$R_L=10k\Omega$		$V_S-0.005$		V
低电平输出电压	$V_{OL}$	$R_L=10k\Omega, V_{SENSE}=0mV,$ $V_{REF1}=V_{REF2}=0V$		5		mV
<b>交流特性</b>						
带宽	BW			500		kHz
建立时间	$t_S$	输出稳定到 0.5%		8		$\mu s$
压摆率	SR			1.5		$V/\mu s$
<b>等效输入噪声</b>						
电压噪声密度	$e_n$			60		$nV/\sqrt{Hz}$
<b>电源</b>						
工作电压	$V_S$		2.7		5.5	V
静态电流	$I_Q$	$V_{SENSE}=0mV$		1.8		mA

## 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

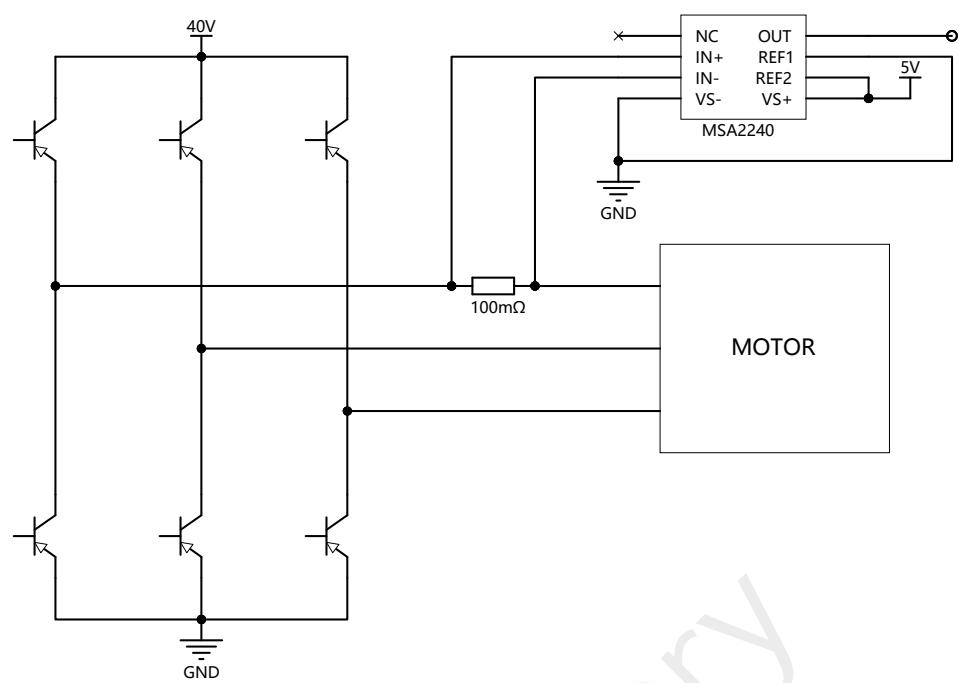
MSA2240 输入共模电压支持-20V 到 80V，并集成增强型 PWM 抑制功能，因此可以广泛用于处理宽电压范围内的大共模瞬变等应用场景。面对大的共模跳变，MSA2240 可以有效并且快速抑制共模跳变引起的毛刺，提供高精度的测量输出。在电机、螺线管和其他开关应用中，被监测的电流信号变化速度往往低于共模跳变的速度，该共模信号以 PWM 形式高速跳变，MSA2240 能够有效抑制 PWM 跳变在输出端引起的毛刺。

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  $10\Omega$  以内，这也有助于减小运放增益误差。

### 增强型 PWM 抑制功能

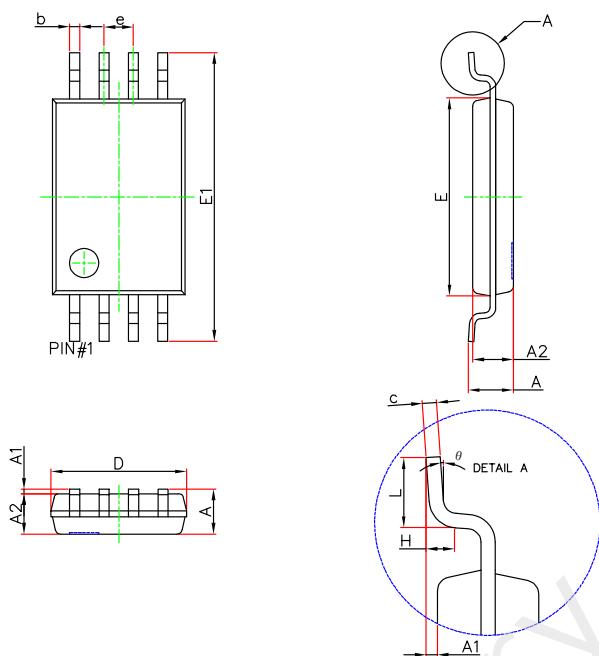
MSA2240 的增强型 PWM 抑制功能增加了对大共模  $\Delta V/\Delta t$  瞬态的衰减。与 PWM 信号相关的大 $\Delta V/\Delta t$  共模瞬变用于电机或螺线管驱动和开关电源等应用。MSA2240 采用高共模抑制技术设计，使 MSA2240 能够提供更小的输出瞬态和振铃。

## 典型应用图



## 封装外形图

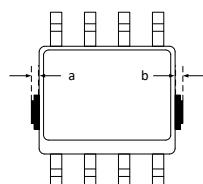
## TSSOP8



符号	尺寸 (毫米)		尺寸 (英寸)	
	最小值	最大值	最小值	最大值
D	2.900	3.100	0.114	0.122
E	4.300	4.500	0.169	0.177
b	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.090	0.200	0.004	0.008
E1	6.250	6.550	0.246	0.258
A	-	1.200	-	0.047
A2	0.800	1.000	0.031	0.039
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
e	0.65 (BSC)		0.026 (BSC)	
L	0.500	0.700	0.020	0.028
H	0.25 (TYP)		0.01 (TYP)	
θ	1°	7°	1°	7°

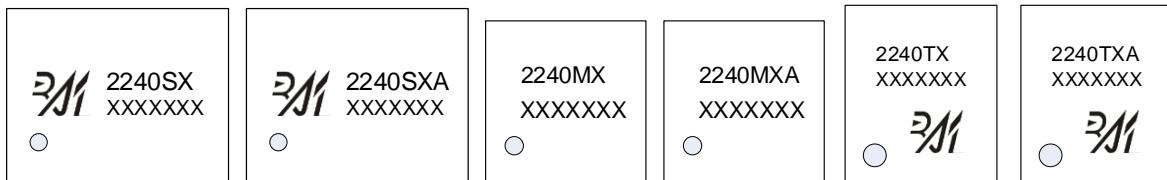
注：在封装尺寸外，允许 a、b 同时有最大 0.15mm 的废胶尺寸。

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

生产批号: XXXXXXXX

### 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)