



特性

- GP9312将0-10V/4-20mA/PWM等输入，线性转换成0%-100%占空比的PWM信号输出。
- 输入信号支持0-20mA/4-20mA, 0-10V, PWM, 电位器 (VSP≈10.5V)
- 支持电流/电压/PWM三种信号类型输入，通过VISEL端口切换，VISEL接5V为电流输入，接GND为电压输入，VISEL接浮空为PWM输入。
- 输入PWM信号高电平： $2.7V < PWMH < VCC$
- 输入PWM信号的频率范围：10Hz-200KHz (超过200KHz功能正常，精度下降)
- 输出PWM信号的频率范围：100Hz、500Hz (可定制)
- 输出PWM信号高电平：5V
- PWM占空比线性度误差：0.2%
- 4-20mA/0-20mA负载电阻默认选择100Ω (0.1%精度、1206封装)
- VSP输出电压10.5V，用于电位器调速，输出驱动能力10mA
- 温度系数：<50ppm/°C
- 电源电压：10.8V - 32V
- 封装：MSOP10
- 功耗：1.5mA @TYP
- 启动时间：<2ms
- 工作温度：-40°C to 125°C

描述

GP9312是一个模拟信号转PWM信号转换器，相当于一个PWM信号输出的ADC。此芯片可以将0-10V/0-20mA/4-20mA的模拟信号线性转换成占空比为0%到100%的PWM信号，并且占空比的线性误差小于0.2%。同时也支持电位器和PWM信号输入。当PWM输入时，输入的PWM频率范围支持10Hz到200KHz，输出的PWM为统一频率100Hz或500Hz。

应用

- 模拟量采集
- 电机调速
- EC风机调速

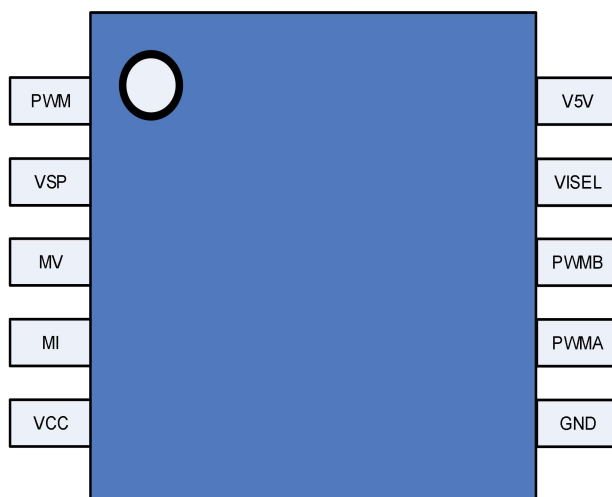




1. 管脚定义

管脚名称	管脚功能
1-PWM	PWM输入口
2-VSP	10.5V LDO输出, 用于驱动电位器, 必需要外挂一个1uF电容
3-MV	电压采集端口
4-MI	电流采集端口
5-VCC	电源输入口
6-GND	地
7-PWMA	PWM输出端口
8-PWMB	PWM输出端口, 与PWMA互补
9-UISEL	三态端口, 电压、电流、PWM输入模式切换端口
10-V5V	内部LDO, 5V输出, 必须外挂一个1uF电容

表-A 管脚分布





2. 极限参数

参数名称	极限参数
PWM to GND	-0.3 to 32V
VSP to GND	-0.3 to 32V
MV to GND	-0.3 to 32V
MI to GND	-0.3 to 32V
VCC to GND	-0.3 to 32V
PWMA to GND	-0.3 to 6V
PWMB to GND	-0.3 to 6V
VISEL to GND	-0.3 to 6V
V5V to GND	-0.3 to 6V
工作温度(T_A)	-40°C to 125°C
存储温度	-55°C to 155°C
结温(T_J 最大值)	150°C
热阻(MSOP10 θ_{JA} 热阻)	63°C/W
功耗	$(T_{Jmax}-T_A) / \theta_{JA}$
引脚温度	JEDEC业界标准
焊接温度	J-STD-020
ESD (人体模型)	2KV

表-B 极限参数

注意：超出上述绝对最大额定值可能会导致器件永久性损坏。这只是额定最大值，并不能以这些条件或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断器件能否正常工作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

ESD警告



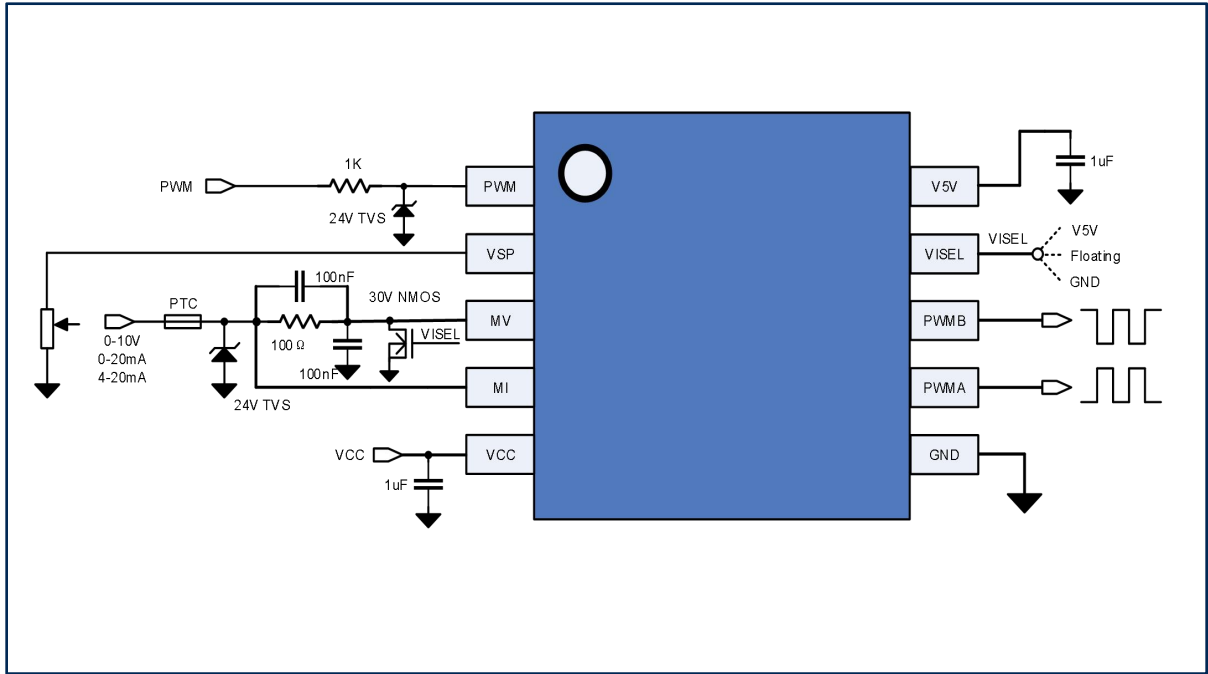
ESD(静电放电)敏感器件。带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。





3. 典型应用

3.1 基本功能



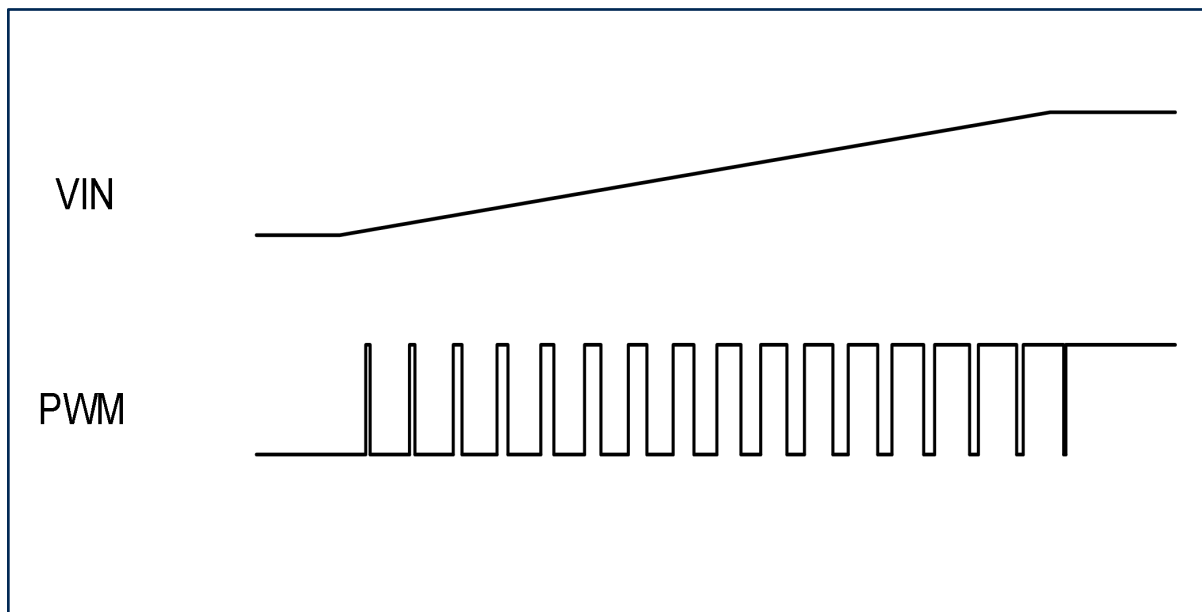
GP9312标准输出电路





3. 典型应用

3.1 基本功能



GP9312 电压转PWM关系

■ 注意

- 此电路为评估使用，未进行增强防护。用户需要根据自身需求进行防护，以及浪涌及EMI/EMC处理。
- 端口处的TVS用于外部简单防护，建议使用TVS，而不是使用稳压管。
- PWM输入接口需要加一个100欧姆电阻进行端口防护，电阻封装取决于防护等级。
- 隔离变压器或隔离电容需要符合设计场景需求。
- 针对100Ω采集4-20mA电阻，建议选择1206封装或DIP封装1/4W的0.1%精度电阻。其他电阻可用0603封装，用户可以根据自己需求选择0603或0805封装。





4. 芯片工作方式

4.1 基本功能

GP9312是一款高性能APC芯片（模拟信号转PWM信号转换器），输入PWM信号的频率可以支持从10Hz到200KHz，标准输出100Hz和500Hz两个版本（可以定制频率）。

当VISEL接GND时，为电压输入模式：输入电压 V_{in} 范围为0V至10V，对应输出PWM信号的占空比为0%至100%， $PWM占空比 = V_{in} / 10V$ 。

当VISEL接5V时，为电流输入模式：输入电流 I_{in} 为0-20mA时，对应输出PWM信号的占空比为0%至100%， $PWM占空比 = I_{in} * 100\Omega / 2V$ 。此时芯片内部的3脚模拟开关接地，形成电流通路，电流采样的100Ω电阻建议0.1%精度，1206封装。

当VISEL浮空时，为PWM输入模式：PWM输入频率范围为10Hz-200KHz，输入频率与输出频率不关联。

使用外部电位器，需要将VISEL接GND，并且用到VSP电压，VSP电压为10.5V左右输出，满足一些较大误差的电位器接入，电位器阻值选择从1KΩ-100KΩ范围内选择。

对于输出PWM有几个末端处理模式，C1C1、N、L1H1。

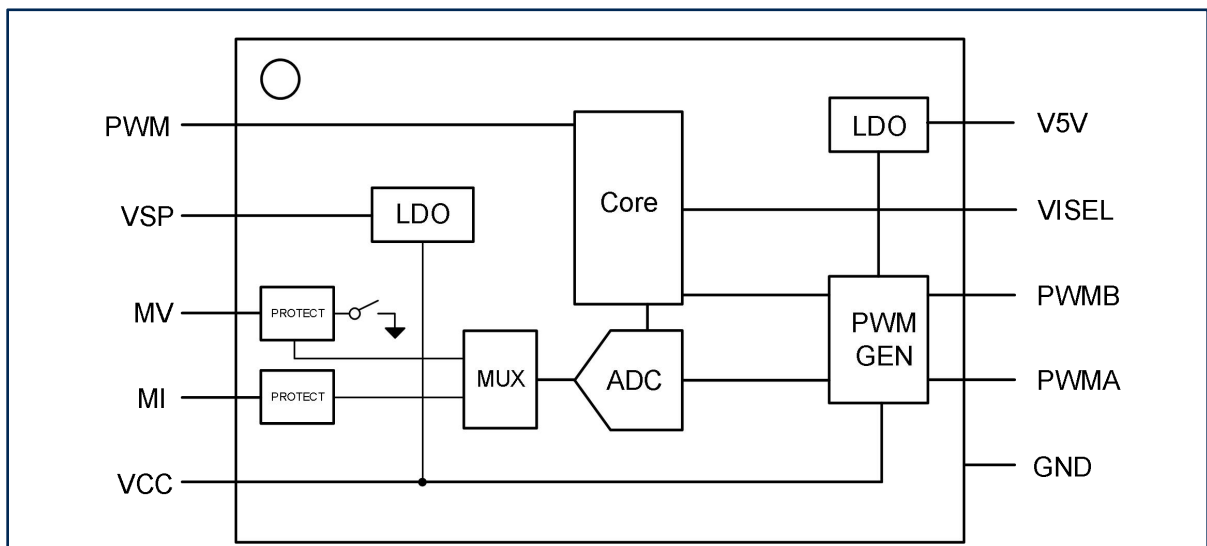
当输出PWM曲线为**C1C1**，输入低于满量程1%的电压输出时保持1% duty PWM，输入高于满量程99%的电压时保持输出为99% duty PWM；推荐此版本，保证全范围内均有PWM，简化MCU中的PWM捕获程序。

当输出PWM曲线为**N**，输入电压为0V，输出为0% duty PWM，输入的电压为10V时输出为100% duty PWM。

当输出PWM曲线为**L1H1**，输入低于满量程1%的电压时，输出为0% duty PWM，输入高于满量程99%的电压时，输出为100% duty PWM。

本芯片的典型应用电路与注意事项请参考本说明书7.1章节。

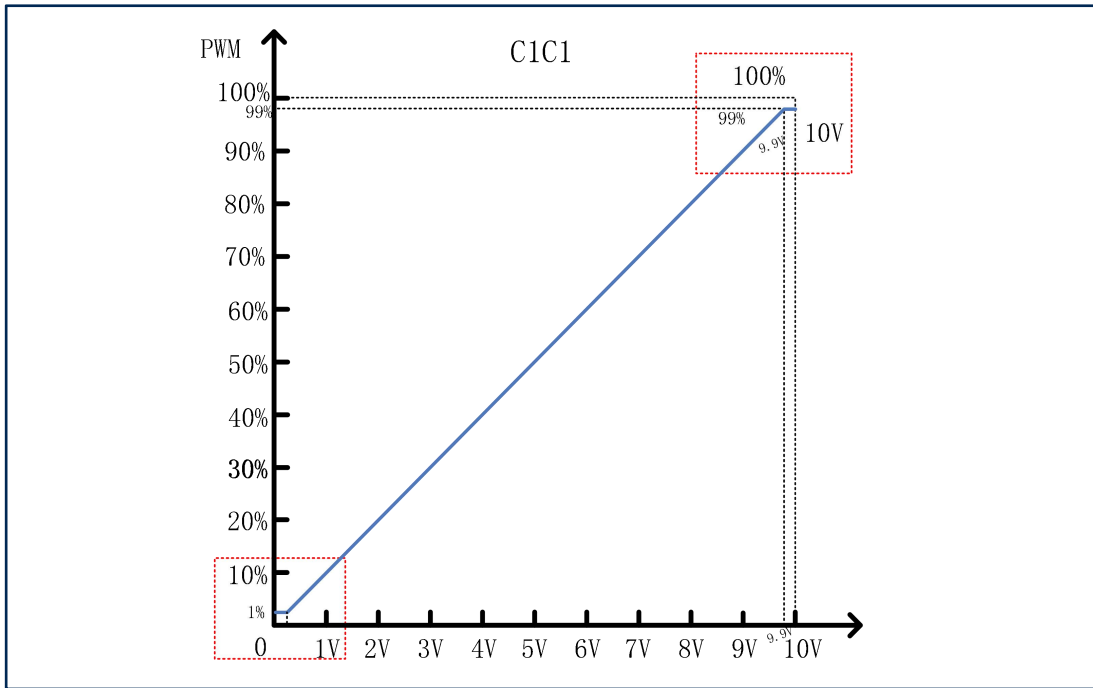
4.2 芯片内部结构



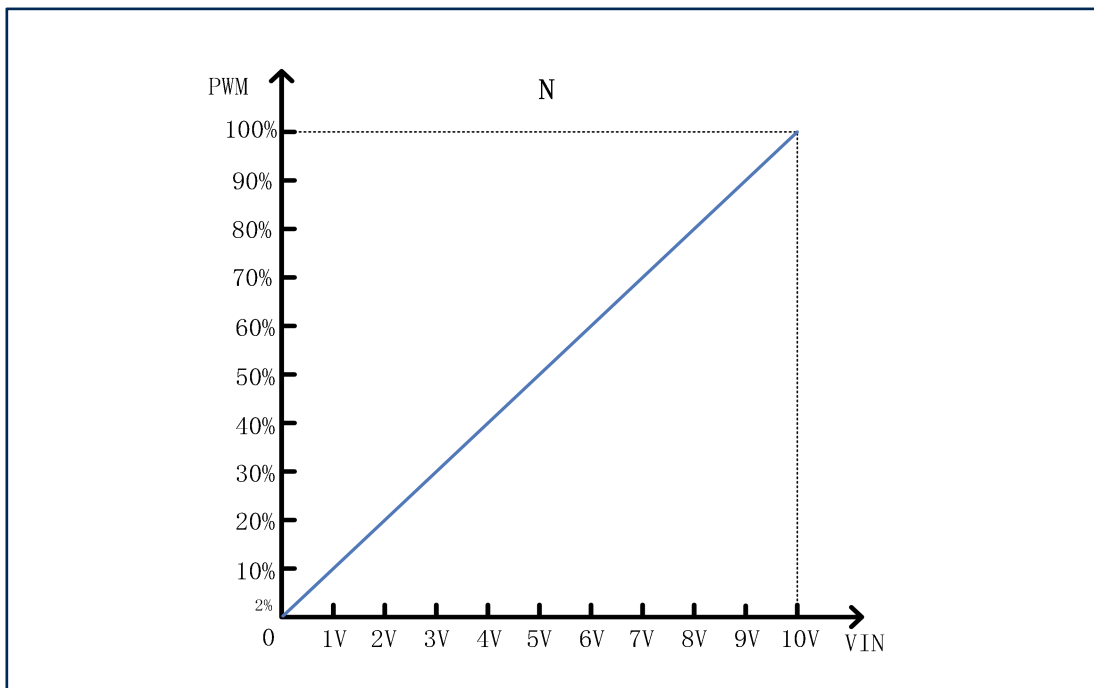


4. 芯片工作方式

4.3 C1C1典型转换曲线说明



4.4 N典型转换曲线说明





5. 交流特性

符号	描述	最小	默认	最大	单位
f_{pwm}	输出PWM 信号频率(注1)		100/500		Hz
Δf_{pwm}	输出PWM 信号的频率误差	-5	0	5	%
ΔD_{pwm}	输出PWM 信号占空比误差		0.2		%
D_{pwm}	输出PWM 信号的占空比 (注2)	0		100	%
J_{pwm}	输出PWM信号的抖动(注3)		0.05	0.1	% _{p-p}

交流特性备注:

1. 输出PWM信号频率为100Hz或500Hz。(可定制)
2. PWM占空比定义为平均占空比, 由于周期抖动, 每个周期的占空比不完全相同。
3. 抖动是周期的峰-峰偏差与周期平均值的比值。PWM抖动在频率为500Hz处测量。

6. 直流特性

符号	描述	测试条件	最小	典型	最大	单位
VCC	电源电压		10.8	12	32	V
ICC	电源功耗	VCC @ 15.0V		1.5		mA
VIN	输入电压		0		10	V
IIL	输入漏电流	VIN = VCC or GND		5		μ A
VOL	输出低电平	VCC @ 15.0V, IOH = 10 mA			0.8	V
VOH	输出高电平	VCC @ 15.0V, IOL = 10 mA			4.2	V
Tr	输出上升时间	VCC @ 15.0V, C _{LOAD} =5pF		20	40	ns
Tf	输出下降时间	VCC @ 15.0V, C _{LOAD} =5pF		20	40	ns
IVSP	VSP驱动能力	VCC @ 15.0V	10			mA
IV5V*	V5V驱动能力	VCC @ 15.0V		10		mA

*V5V上外挂负载后可能会轻微影响芯片精度, 不推荐对外供电使用。





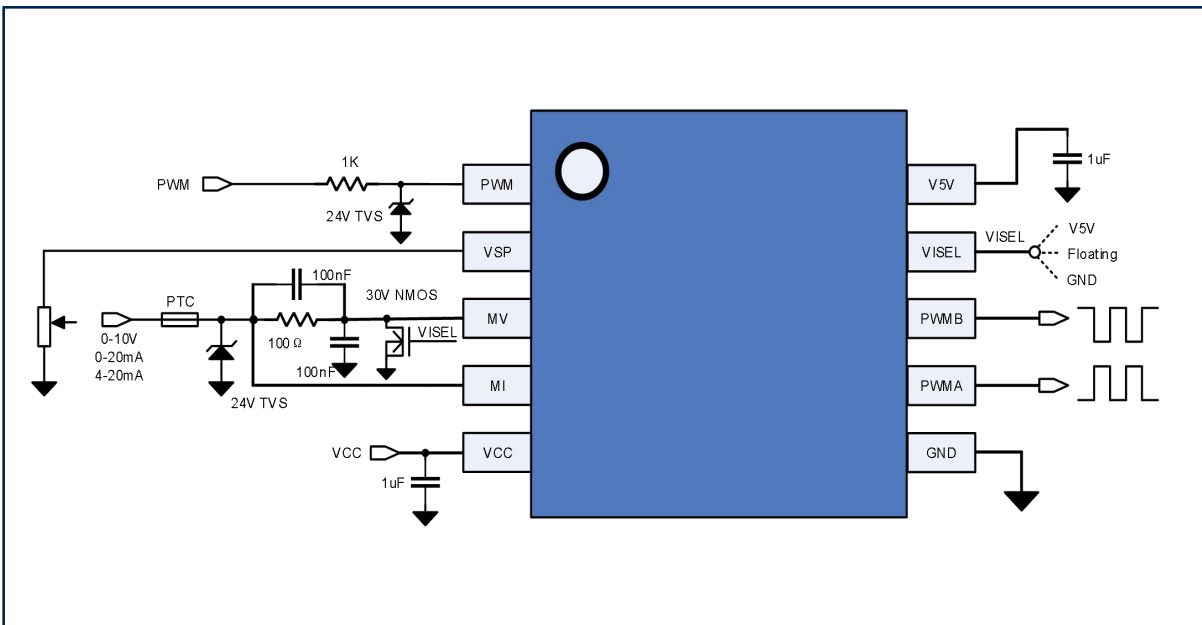
7. 应用与方案介绍

7.1 GP9312典型电路以及注意事项

由于GP9312的0-10V输入经常作为一个系统接口使用，比如0-10V电机调速，而接口外环境复杂，必须要做保护处理。

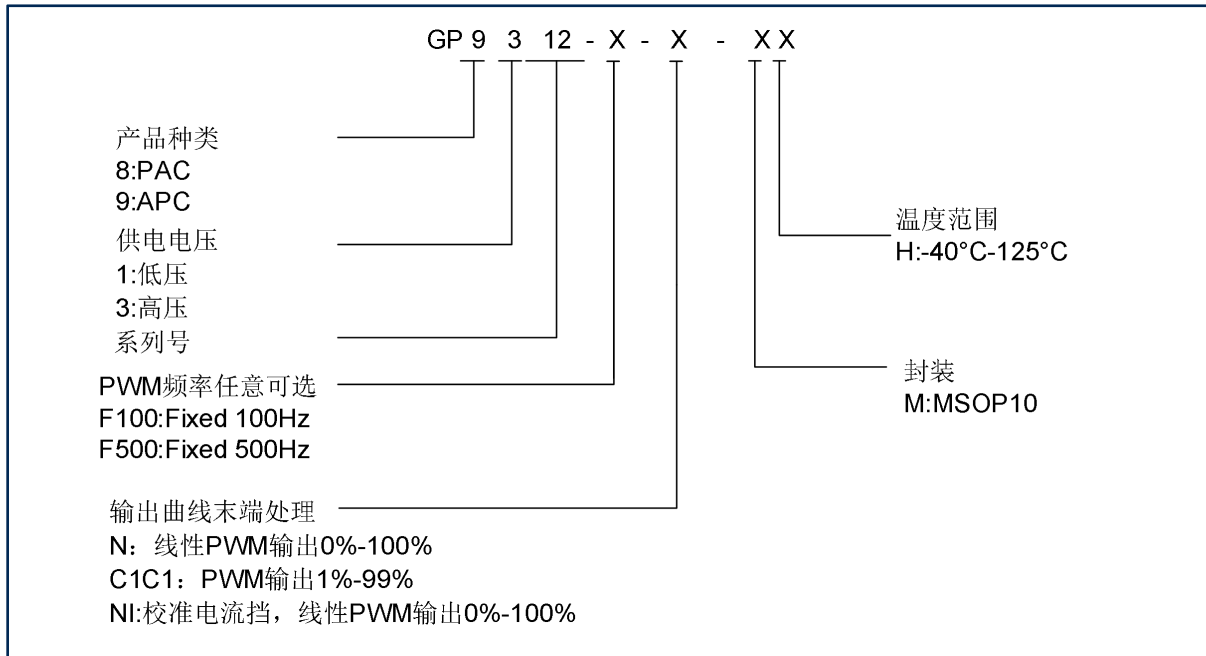
如下图中输入端有四级保护：1、TVS防输入静电与浪涌。2、RC抗噪声干扰，适当过滤输入高频噪声。

3、PWM输入端的电阻是防止信号反灌作用，有一定的抗干扰功能。4、30V耐压的NMOS用于芯片误接过流保护，必须接入。5、输入端保险丝PTC（自恢复保险丝）用于过流保护，避免输入端误接大电流导致器件损伤，电流参数为100~300mA，推荐使用200mA规格





8. 订购须知



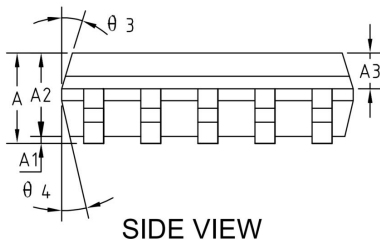
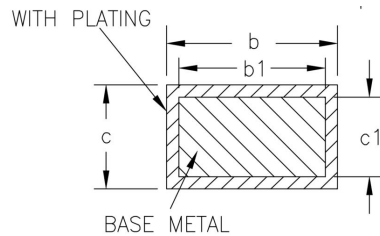
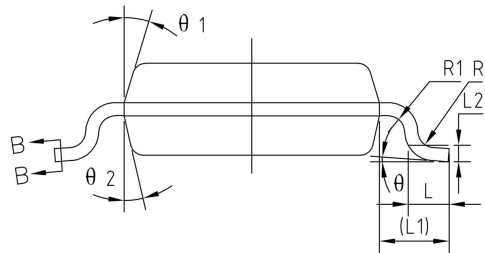
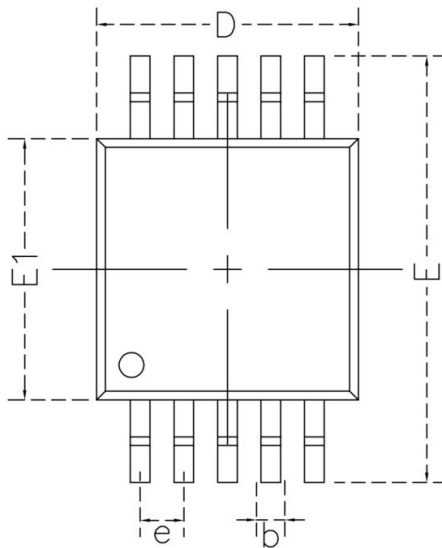
GP9312型号选择

温度范围	输出频率	末端处理	封装	订购码
-40°C-125°C	100Hz	N	MSOP10	GP9312-F100-N-MH
-40°C-125°C	100Hz	C1C1	MSOP10	GP9312-F100-C1C1-MH
-40°C-125°C	500Hz	N	MSOP10	GP9312-F500-N-MH
-40°C-125°C	500Hz	C1C1	MSOP10	GP9312-F500-C1C1-MH
-40°C-125°C	500Hz	NI	MSOP10	GP9312-F500-NI-MH

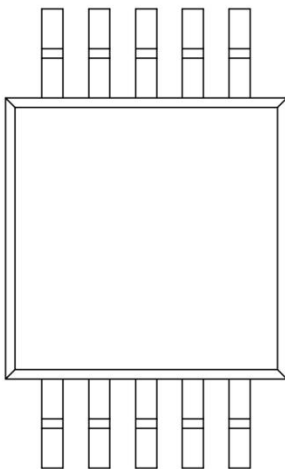




9. 封装信息: MSOP10



SIDE VIEW



BOTTOM VIEW

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.10
A1	0	—	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.25	0.35	0.39
b	0.18	0.225	0.27
b1	0.17	0.20	0.23
c	0.154	0.177	0.20
c1	0.144	0.152	0.16
D	2.90	3.00	3.10
e	0.40	0.50	0.60
E	4.70	4.90	5.10
E1	2.90	3.00	3.10
L	0.40	0.60	0.80
L1	0.95REF		
L2	0.25BSC		
R	0.07	—	—
R1	0.07	—	—
θ	0°	—	8°
$\theta 1$	9°	12°	15°
$\theta 2$	9°	12°	15°
$\theta 3$	9°	12°	15°
$\theta 4$	9°	12°	15°

NOTES:
 1. ALL DIMENSIONS REFER TO JEDEC STANDARD MO-137E
 2. DIMENSION D DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH
 3. DIMENSION E1 DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH
 4. FLASH OR PROTRUSION SHALL NOT EXCEED 0.25mm PER SIDE.

注意:

- 此图仅供一般参考。有关合适的尺寸, 公差, 基准等, 请参阅JEDEC图纸





10. 重要提示

- **10.1** 本产品属于工业应用产品，如果客户应用于车载、航空航天、非民用用途，或者法律不允许等领域，客户端产品所产生的一切风险由客户端承担。另外，不同产品的应用环境及场景完全不同，客益微提供的产品资料及应用电路仅限于实现芯片功能，并不代表客户无需进一步做电路验证，如强干扰、强震动等恶劣环境下，芯片参数可能会因为不同的使用环境有所变化，客户量产前，需针对自己的应用场景做充分的测试实验，客益微可以针对不同的应用场景做技术支持，但是对产品应用或者客户产品设计方面的协助不承担任何责任。
- **10.2** 本产品属于MSL3级别产品，拆带使用后请按照MSL3标准做产品保管，未按照标准保存造成产品失效的，客益微不承担任何责任。
- **10.3** 客益微产品Datasheet保留更新的权利，更新时无法保证同时告知所有客户，客户应用我司产品时请以最新资料为准，使用时请认真阅读产品资料及注意事项，最新资料请查阅客益微官网。客益微官网：www.guestgood.com
- **10.4** 客益微作为新兴的国产半导体公司，一直致力于解决工程师的痛点，提供可靠性高的，性价比高的优质的解决方案，有任何问题或者建议可以联系客益微销售或者技术工程师，希望客益微能为国产芯片的腾飞贡献出自己的微薄之力！

