

# GP8102S/GM8102SM

0%-100% PWM 转0-20mA

PAC (PWM to Analog Convertor)  
Datasheet

## 特性

- 将0%-100%占空比的PWM信号输入，线性转换成电流信号输出，选取合适的采样电阻 $R_s=250\Omega$ ，输出电流为0-20mA的模拟电流输出。
- 输出电流 $I_{OUT}=D_{PWM} \cdot 5V/R_s$ ，其中 $D_{PWM}$ 为输入PWM信号的高电平占空比， $R_s$ 为采样电阻。
- GP8102SM将0%-100%占空比的高频调制后的PWM信号输入，输出电流特点与GP8102S相同。此芯片需要与高频调制APC芯片（GP9301M、GP9303M等）同时使用，用于模拟信号的电容隔离，或者变压器隔离。
- 输入信号范围0%-100%
- 输入PWM信号的频率范围: 50Hz to 50KHz（低于50Hz请联系客益电子）
- 输入PWM信号高电平: 3.0V-5.5V
- 输出电压误差:  $< 0.5\%$  (0.2%)
- 输出电压线性度误差 :0.1%
- 电源电压: 10V - 40V
- 功耗:  $<4mA$
- 启动时间:  $<2ms$
- 工作温度:  $-40^{\circ}C$  to  $85^{\circ}C$  、 $-40^{\circ}C$  to  $125^{\circ}C$

## 描述

GP8102S是一个PWM信号转模拟信号转换器，相当于一个PWM信号输入，模拟信号输出的DAC。并且输出电流线性度达到0.1%。GP8102SM具备变压器、电容隔离接口。注意：请确实当前DATASHEET为官网下载最新版本。

## 应用

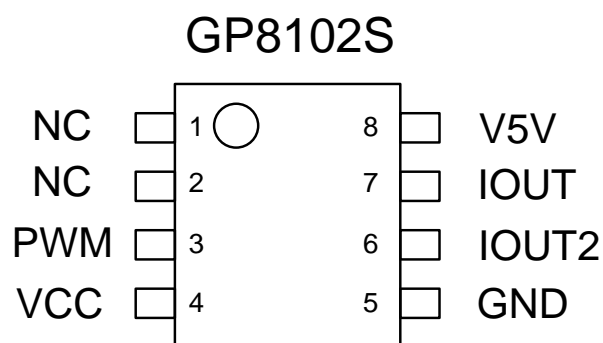
- 马达调速、LED调光
- 逆变器、电源
- 工业模拟信号隔离



## 1. 管脚定义

表-A 管脚分布

管脚名称	管脚功能
PWM	输入 PWM 信号
VCC	电源
GND	地
V5V	内部 LDO, 5V 输出, 必须外接 1uF 电容
NC	浮空
IOUT	模拟电流输出, 4-20mA/0-20mA 输出口
IOUT2	模拟电流输入, 4-20mA/输入口



## 2. 绝对最大额定参数

工业操作温度:	-40℃至125℃
储存温度:	-50℃至125℃
输入电压:	-0.3 v至VCC + 0.3 v
最大电压:	40 v
ESD保护:	> 2000 v

\*超过“绝对最大额定值”中列出的参数值可能会造成永久性损坏设备。不保证器件在超出规范中列出的条件下操作。长时间暴露于极端条件下可能影响设备可靠性或功能。

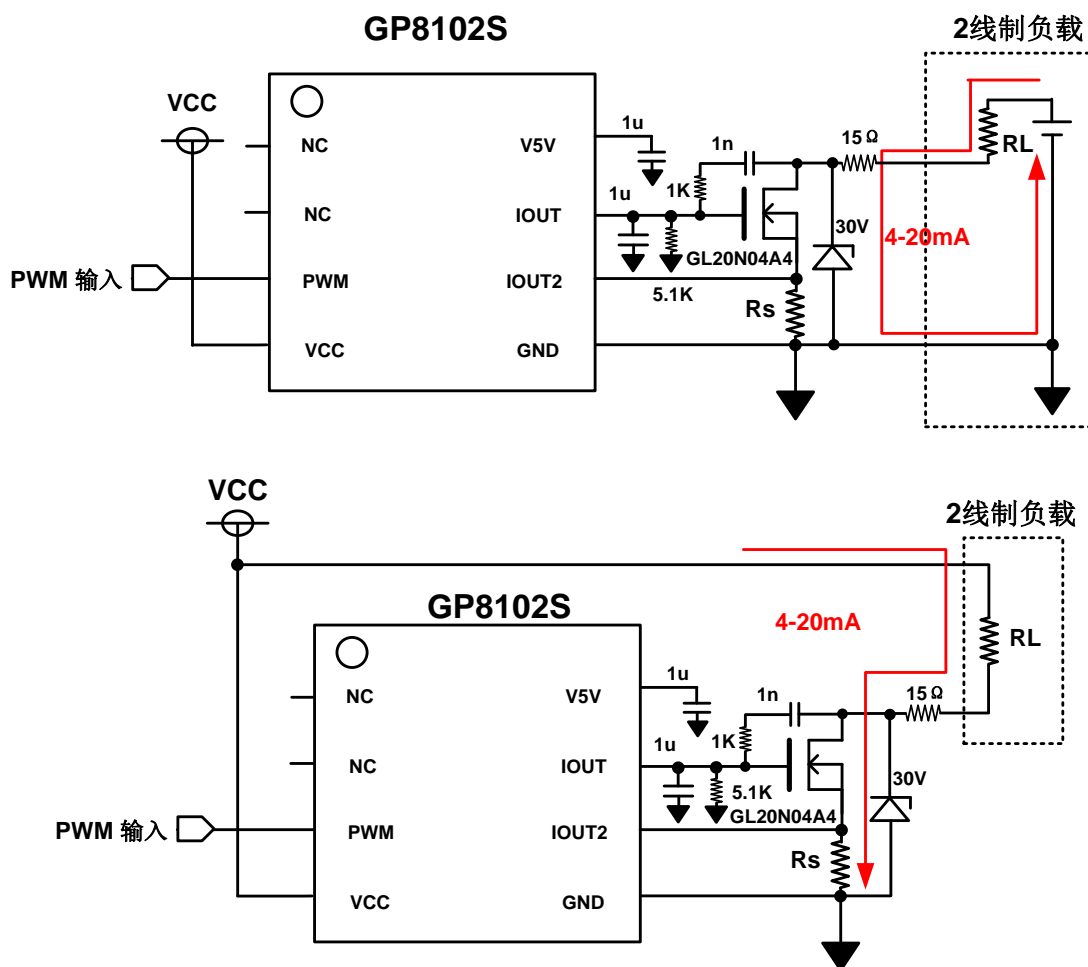
### 3. 典型应用

#### 3.1 基本功能：0/4-20mA输出（共源型三线制），Q1选择TO252/SOT223

等封装的NMOS，作为功率管承受4-20mA所产生发热。

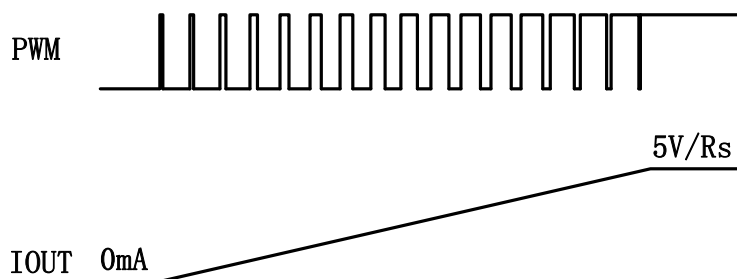
GL20N04A4链接: <https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=623772352088>

0.1%精度250Ω 电阻: <https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=627564350485>



注意：

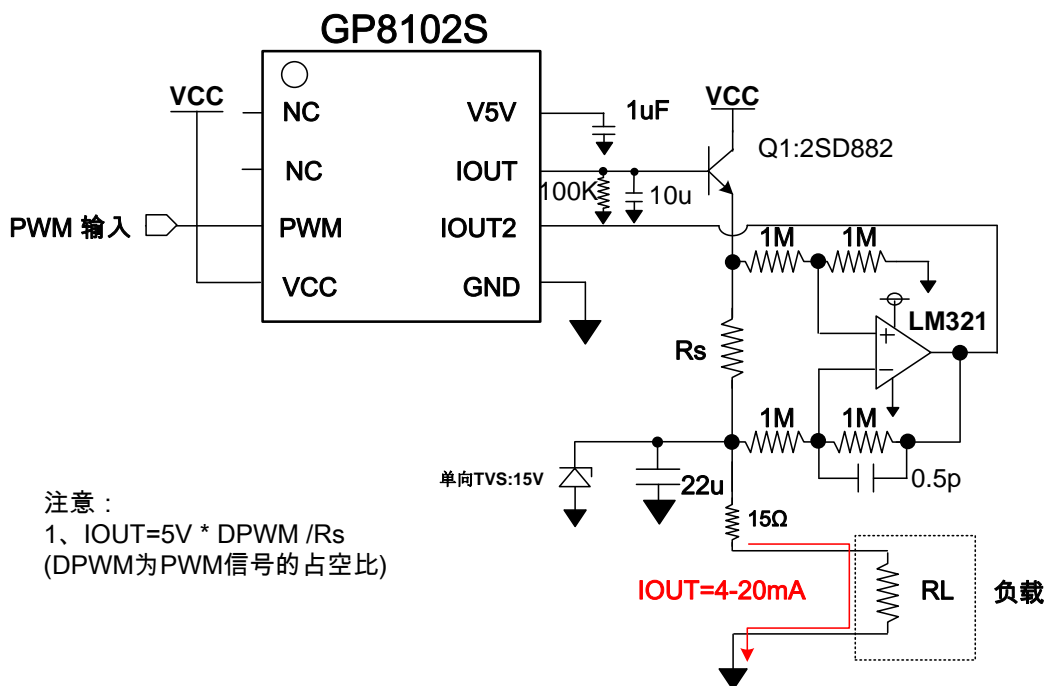
1、 $I_{OUT} = 5V * DPWM / R_s$  (DPWM为PWM信号的占空比)



### 3.2 共地型：0/4-20mA输出（共地型三线制），Q1选择TO252/SOT223等

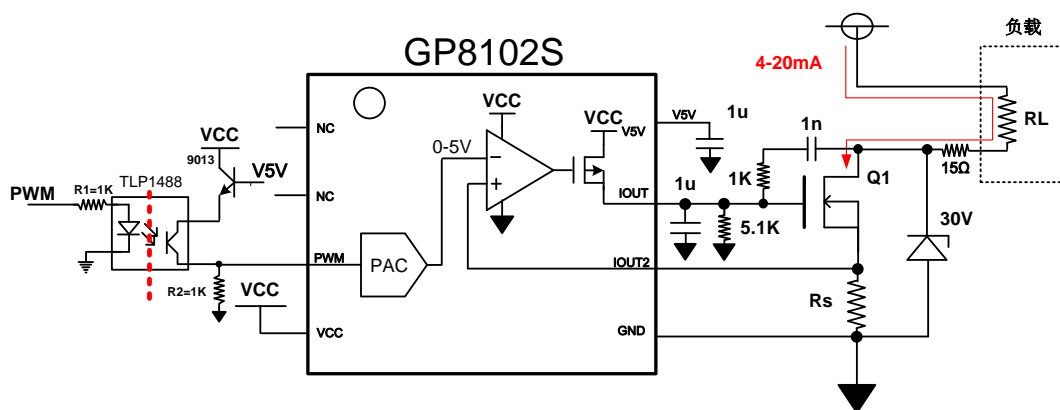
封装的NPN，作为功率管承受4-20mA所产生发热。

LM321链接：<https://item.taobao.com/item.htm?ft=t&id=626946976898>



### 3.4 隔离光耦电源连接方案

在隔离应用中光耦电源有两种接法：1、V5V为光耦电源；2、V5V经过NPN管9013后作为电源。前者电路简单，后者光耦引入误差小。



## 4. 功能描述

GP8102S是一款高性能PAC芯片（PWM到模拟信号转换器），输入PWM信号的频率可以兼容50Hz到50KHz（低于50Hz请联系客益电子）。通过在IOU2与GND之间接入一个采样电阻 $R_s$ ，IOU2为芯片的反馈点，

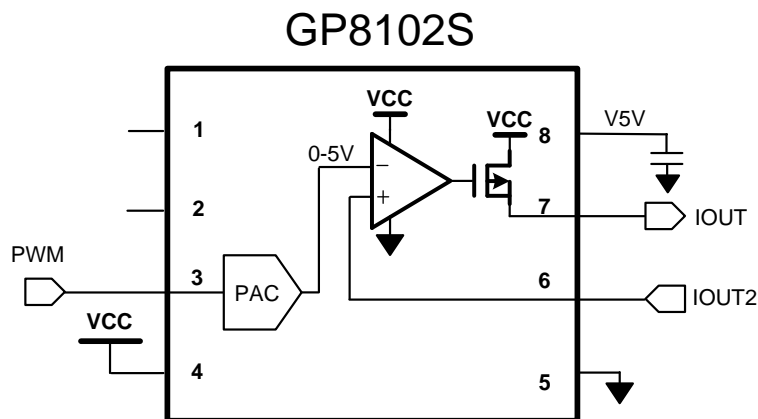
在系统工作时，芯片内部的PAC电路可以将0-100%PWM信号转换成0-5V电压，用于调节输出电流的大小。根据系统的负反馈，输出电流就是  $I_{OUT} = D_{PWM} * 5V / R_s$ ， $D_{PWM}$ 为PWM的占空比， $R_s$ 为电路中的采样电阻。负载电阻根据需求选择，在电源为24V时，负载最大可以为750Ω。

若选择在IOOUT与IOOUT2间会输出4-20mA电流，PWM信号的占空比为0%至100%， $D_{PWM} = (I_{OUT} - 4mA) / 16mA$ ， $D_{PWM}$ 为PWM信号的占空比。

若选择在IOOUT与IOOUT2间会输出0-20mA电流，PWM信号的占空比为0%至100%， $D_{PWM} = I_{OUT} / 20mA$ ， $D_{PWM}$ 为PWM信号的占空比。

GP8102SM将0%-100%占空比的高频调制后的PWM信号输入，输出电流特点与GP8102S相同。此芯片需要与高频调制APC芯片（GP9301M、GP9303M等）同时使用，用于模拟信号的电容隔离，或者变压器隔离。

由于0/4-20mA经常做为系统的接口，为了起到端口保护的作用，一般我们要求在端口出放置单向TVS来保护芯片，一般在第六脚外面放置大于5V的TVS，在第七脚外面放置与电源电压相近的TVS。



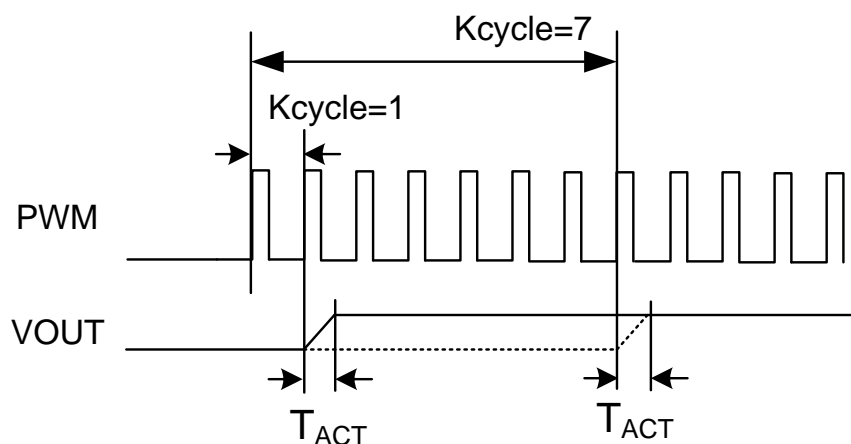
## 5. 表-B 交流特性

符号	描述	最小	默认	最大	单位
$f_{\text{pwm}}^{*1}$	PWM 信号频率	50		50K	Hz
$D_{\text{pwm}}$	PWM 信号的占空比	0		100	%
$K_{\text{CYCLE}}^{*2}$	PWM 识别周期数	1		7	PWM 周期
$T_{\text{ACT}}^{*3}$	输出电压响应时间		100	200	uS

\*1: 输入PWM信号的默认频率范围是50Hz-50KHz, 如果输入PWM信号频率超过50KHz, 输出电压精度降低, 如果输入PWM信号频率低于50Hz, 输出电压错误。如果需要低于50Hz的情况, 需要请客益电子原厂定制参数。

\*2:  $K_{\text{CYCLE}}$ 为输入PWM开始到被芯片识别输出相应电压, 所需要的PWM周期数。此参数为1或者7,  $K_{\text{CYCLE}}=7$ 则系统有更强的抗干扰能力。  $K_{\text{CYCLE}}=1$ 则系统有更快的响应速度。芯片的高速版本就是指 $K_{\text{CYCLE}}=1$ , 芯片的高速版本就是指 $K_{\text{CYCLE}}=7$ 。

\*3: 输入PWM被识别后到输出电压稳定的时间。



## 6. 表-C 直流特性

符号	描述	测试条件	最小	默认	最大	单位
VCC	电源电压		10	24	30	V
ICC	电源功耗	VCC @24V 空载		2.5	5	mA
IOUT	输出电流		0		20	mA
$\Delta I_{\text{OUT}}$	输出电压误差	与 IOUT 输出范围的比例		0.5		%
$I_{\text{V5V}}^{*1}$	V5V 驱动能力	VCC @24V			10	mA
$R_L^{*2}$	负载电阻	VCC@24V			800	$\Omega$
TC	温度系数			50		PPM/ $^{\circ}\text{C}$

\*1: V5V上外挂负载后可能会轻微影响芯片精度。

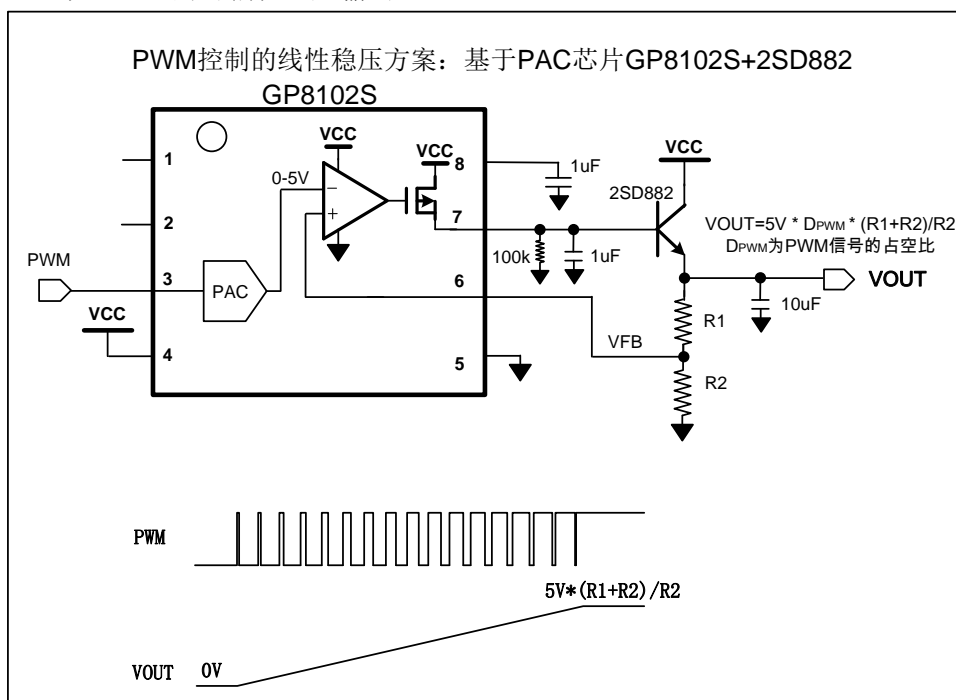
\*2: 此负载最大值指的是值外扩2SD882三极管的情况。

## 7. 其他应用方案介绍

### 7.1 PWM 控制的线性稳压方案：基于 GP8102S+2SD882

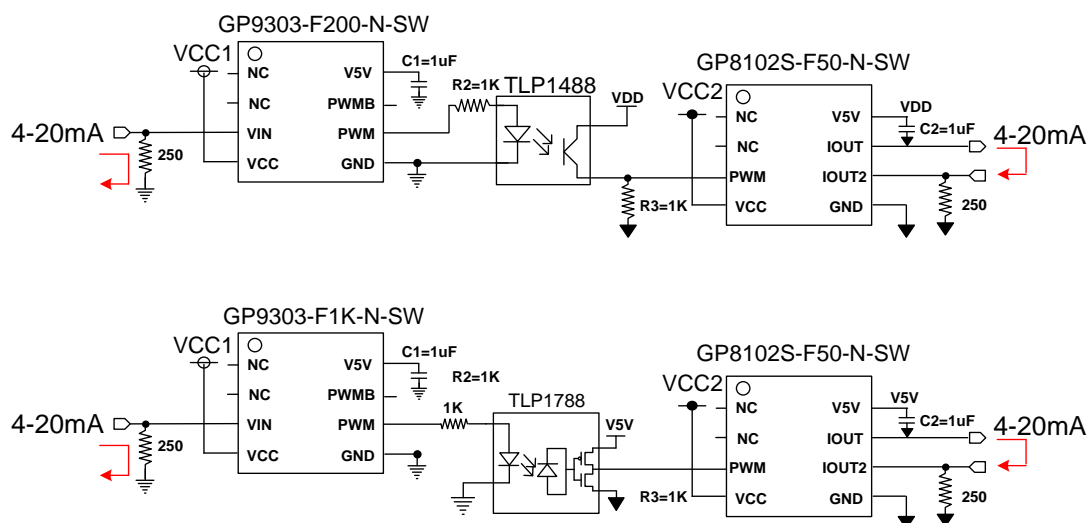
利用 GP8102S 与外接扩流三极管实现闭环控制，输出电压为 VOUT。

$V_{OUT} = 5V * D_{PWM} * (R1+R2)/R2$ ， $D_{PWM}$  为 PWM 信号的占空比，通过此电路可以实现 0-40V 的可编程电压输出。



### 7.2 4-20mA 转 4-20mA 隔离方案-光耦隔离

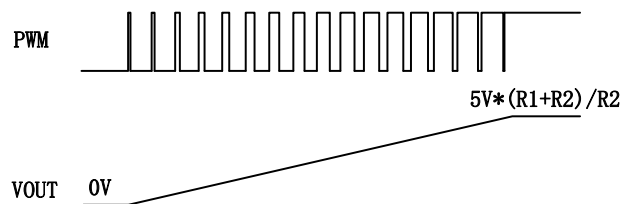
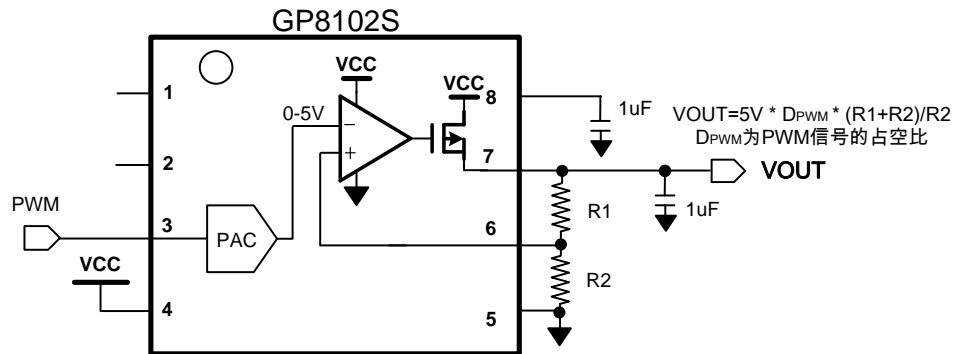
- 利用APC芯片GP9303将模拟信号4-20mA转换成PWM。
- PWM信号通过光耦隔离。TLP1488为低速光耦，适合应用在PWM频率低于500Hz的场合，TLP1788为告诉光耦，适合应用在PWM频率低于25Khz的场合。
- 隔离后的PWM信号送给PAC芯片GP8102S后还原成电流输出。



### 7.3 GP8102S 可编程恒压电路

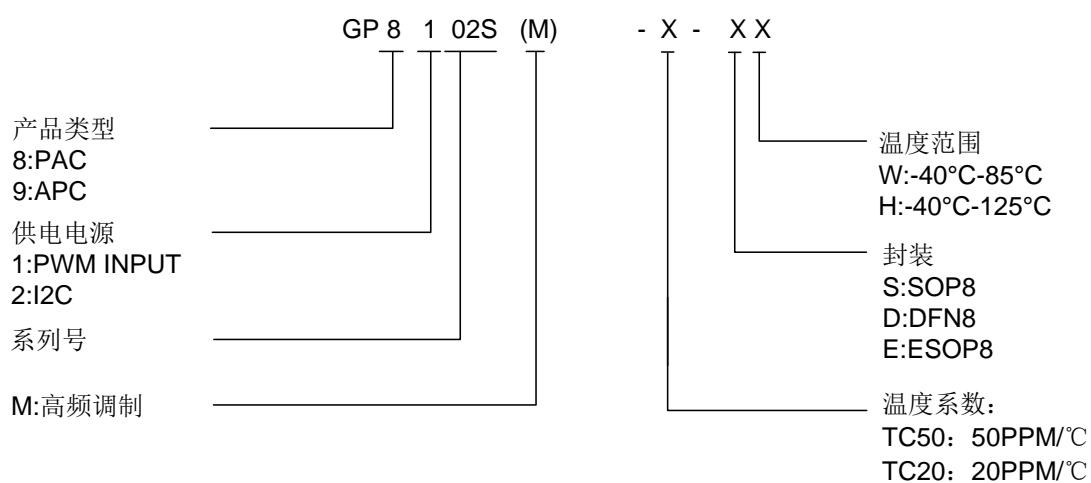
利用 GP8102S 与外接电阻实现闭环控制，输出电压为  $V_{OUT}$ 。

$V_{OUT}=5V * D_{PWM} * (R1+R2)/R2$ ， $D_{PWM}$  为 PWM 信号的占空比，通过此电路可以实现 0-40V 的可编程电压输出。





## 8. 订购须知

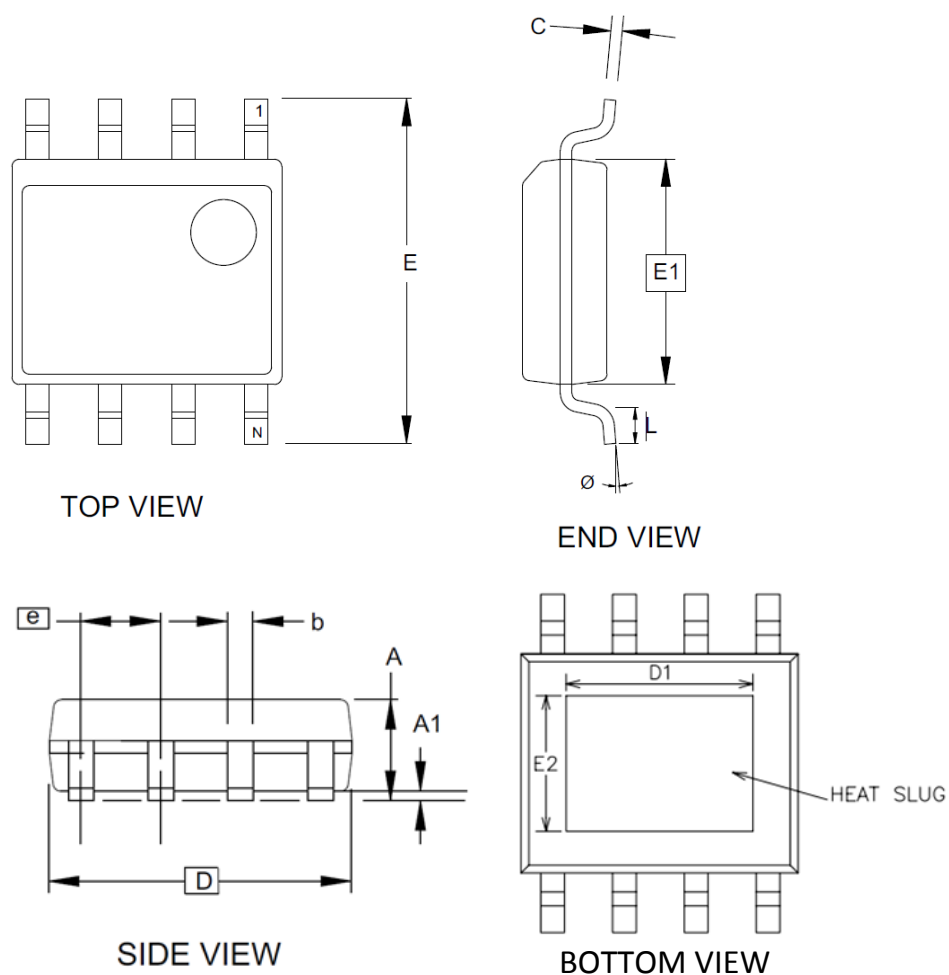


高频调制	温度系数	封装	工作温度	订购码
NO	50PPM/°C	ESOP8	-40°C-85°C	GP8102S-TC50-EW
NO	50PPM/°C	ESOP8	-40°C-125°C	GP8102S-TC50-HW
NO	20PPM/°C	ESOP8	-40°C-85°C	GP8102S-TC20-EW*
NO	20PPM/°C	ESOP8	-40°C-125°C	GP8102S-TC20-HW*

\*默认出货都是 50PPM,需要低温漂版本 20PPM 请联系客益电子。

## 9. 封装信息

### ESOP8



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 MS-012

(计量单位: 毫米)			
A	1.35	—	1.75
b	0.31	—	0.51
C	0.17	—	0.25
D	4.80	—	5.05
D1	3.1		3.5
E1	3.81	—	3.99
E2	2.20		2.60
E	5.79	—	6.20
e	1.27 BSC		
L	0.40	—	1.27
Ø	0°	—	8°

