



### 产品特点

- 工业标准封装及引脚  
2.28 " × 1.45 " × 0.42 "
- 高效率：典型值 87%
- 2: 1 输入电压范围
- 输入欠压保护
- 低输出纹波噪声
- 遥控、遥测功能
- 过温保护自动恢复
- 输出过压保护自恢复
- 输出电压可调节（80% ~110%）
- 输出过压、过流保护
- 输出短路保护
- 基板工作温度范围（-40℃~110℃）
- 符合 EN60950-1：2006 标准要求
- 符合欧盟 RoHS 指令 2002/95/EC 的要求

### 可选功能:

- 是否喷涂三防漆
- 环保特性

### 型号命名

QSR 25 - 48 S 1V8 - L - C G5  
 1      2              3   4   5              6      7   8

序号	功能类型	功能定义说明
1	产品系列名	QSR-1/4砖系列
2	额定输出电流	25-额定输出电流为25A
3	额定输入电压	48-额定输入电压为48V
4	输出路数	S-单路输出
5	额定输出电压	1V8-额定输出电压为1.8V
6	遥控逻辑	L-遥控逻辑为负
		缺省-正逻辑
7	是否喷涂三防漆	C-喷涂三防漆
		缺省-不喷三防漆
8	RoHS属性	G5-符合RoHS5 G-无铅，符合RoHS6
		缺省-有铅产品

### 1 概述

本产品输出电压为1.8V、电流为25A；工业标准2.28" × 1.45" × 0.42" 封装和引脚；具有遥控开关机、过热保护、限流及短路保护等功能；可广泛应用于通信、工业自动化和测试设备等场合。

### 2 技术指标（除非另有说明，指标一般在标称输入电压、输出满载、输出外接470μF电解电容，25℃环境温度，风速1m/s下测得。）

性能参数		测试条件	Min	Typ	Max	Unit
<b>2.1 绝对最大额定值</b>						
输入电压 (Vi)	非工作状态, 连续输入		0	—	80	Vdc
	瞬态 (100ms)		—	—	100	Vdc
最大输出功率 (Pomax)	在允许工作条件下		—	—	45	W
<b>2.2 输入特性</b>						
标称输入电压 (Vinom)	—		—	48	—	Vdc
输入工作电压范围	—		36	—	75	Vdc
输入欠压保护点范围	Ionom		30	—	35	Vdc
输入欠压恢复点范围	Ionom		31	—	36	Vdc
输入最大电流 (Iimax)	Vimin, Vonom, Ionom		—	—	1.8	A
空载输入电流 (Iio)	Vinom, Io=0A		—	25	50	mA
静态输入电流 (Iiof)	Vinom, 遥控关断输出		—	3	15	mA
空载损耗	Vinom, Io=0A		—	1.2	2.4	W
瞬态冲击电流	Vimin, Vonom, Io=Ionom		—	0.2	1.0	A <sup>2</sup> S
输入反射纹波电流	Vinom, Ionom		—	60	100	mAp-p
输入滤波电容	VINMIN~VINMAX		—	100	—	μF
遥控功能	开启	低电平 (-0.7~1.2V) 或与-Vin 短接				
	关闭	高电平 (3.5~12V) 或悬空				
<b>2.3 输出特性</b>						
输出电压设定值精度 (Vonom)	Vimin-Vimax, Ionom		1.77	1.80	1.83	V
标称负载 (Ionom)	—		—	25	—	A
输出电流范围 (Io)	Po ≤ Pomax		0	—	25	A
源效应 (Vov)	Vimin-Vimax, Ionom		—	±0.1	±0.2	%Vo
负载效应 (Vol)	0~100%Ionom, Vinom		—	±0.2	±0.5	%Vo
稳压精度	VINMIN~VINMAX, 0~100%Io		—	—	±2	%Vo
输出电压调节范围 (Voadj)	Io ≤ Ionom, Po ≤ Pmax		80	—	110	%Vo
输出过	保护方式	—		间歇, 自恢复		—

### 直流-直流变换器

### 电源技术指标书

压保护	保护点范围	$P_o < P_{o\max}$	2.2	—	3.0	Vdc
输出过流保护	保护方式	—	间歇, 自恢复			—
	保护点范围	$V_{in\min} \sim V_{in\max}$ , $T_c$ (基板温度) = -40~100°C	28	—	35	A
输出短路保护	保护方式	—	间歇, 自恢复			—
	短路输入电流	$V_{in\text{om}}$	—	200	400	mA
负载瞬态响应	过冲幅度	25%-50%-25% $I_{\text{onom}}$ 50%-75%-50% $I_{\text{onom}}$ 斜率 0.1A/ $\mu$ S, $V_{in\text{om}}$	—	50	150	mV
	恢复时间		—	70	200	$\mu$ s
	过冲幅度	0-100%-0 $I_{\text{onom}}$ 斜率 0.1A/ $\mu$ S, $V_{in\text{om}}$	—	150	900	mV
	恢复时间		—	—	800	$\mu$ s
输出纹波及噪声	有效值	$V_{in\text{om}}$ , $I_{\text{onom}}$ 探头靠测, 输出外加 470 $\mu$ F 电解电容和 1 $\mu$ F 陶瓷电容	—	30	50	mV
	峰峰值 (20MHz)		—	50	85	mV
	峰峰值 (100MHz)		—	—	120	mV
输出外接电容 ( $C_o$ )	$V_{IN\text{MIN}} \sim V_{IN\text{MAX}}$ , 0~100% $I_o$		470	1000	10000	$\mu$ F
开关机过冲幅度	$V_{in\text{om}}$ , $I_{\text{onom}}$		—	$\pm 2$	$\pm 5$	% $V_o$
启动延迟时间	90% $V_{in\text{om}}$ --- 10% $V_{\text{onom}}$		—	5	15	mS
输出上升时间	10% $V_{\text{onom}}$ --- 90% $V_{\text{onom}}$		—	7	20	mS
<b>2.4 安全性</b>						
绝缘强度	输入与输出	漏电流 $\leq 1\text{mA}$ , 1min	1500	—	—	Vdc
绝缘电阻 ( $R_{iso}$ )		500V <sub>dc</sub>	10	—	—	M $\Omega$
安全认证	符合 EN60950-1: 2006 标准要求					
<b>2.5 可靠性</b>						
振动试验 (正弦)	频率: 10~55Hz 振幅: 0.35mm 加速度: 50m/s <sup>2</sup> 周期时间: 三轴向各 30min		受试后, 变换器的机械与电器部件完好无损, 外观、额定输出电压和输出纹波及噪声峰峰值符合技术要求			
冲击试验 (半正弦)	峰值加速度: 300m/s <sup>2</sup> 持续时间: 6ms 三个相互垂直方向各连续冲击 6 次		受试后, 变换器的机械与电器部件完好无损坏、变形, 外观、额定输出电压和输出纹波及噪声峰峰值符合技术要求			
MTBF	$V_{in\text{om}}$ , $I_{\text{onom}}$ , $T_a=25^\circ\text{C}$ Bellcore TR-332,		$\geq 2 \times 10^6$			h
	$V_{in\text{om}}$ , $I_{\text{onom}}$ , $T_a=55^\circ\text{C}$ Bellcore TR-332,		$\geq 8 \times 10^5$			h
<b>2.6 环境特性</b>						

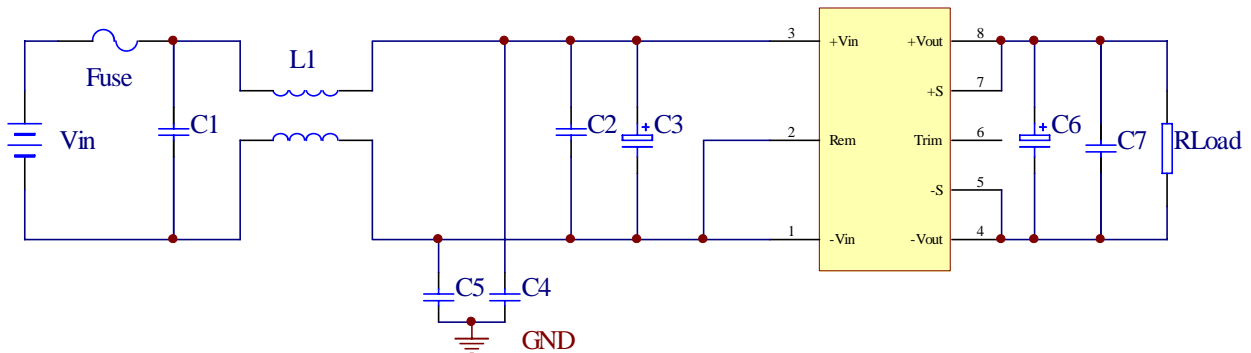
相对湿度	(40±2) °C, 不结露	—	—	90	%RH	
冷却方式	—	强制风冷				
过温保护	保护方式	—	关断, 自恢复			
	温度保护范围	基板温度, 测试点见图示	100°C~125°C			
	温度回差	基板温度, 测试点见图示	5	—	10	°C
工作环境温度	—	-40	—	+85	°C	
工作基板温度	—	-40	—	+110	°C	
存储温度范围(Tst)	—	-55	—	+125	°C	
<b>2.7 一般特性</b>						
开关频率	—	—	310	—	kHz	
温度系数(Tcoeff)	—	—	—	±0.02	%/°C	
效率(η)	Vinom	100%Ionom	85	87	—	%
		80%Ionom	—	88	—	%
		50%Ionom	—	89	—	%
		20%Ionom	—	85	—	%
重量	—	—	34	—	g	
环保特性	符合欧盟 RoHS 指令 2002/95/EC 的要求					
防硫化特性	涂覆三防漆 (产品尾缀加“C”的型号)					

注：1) 低温 (-40°C) 测试条件为：Vinom, Ionom探头靠测, 输出在原常温基础上另外加220μF钽电容, 输入接220μF/100V电解电容。

2) 模块测试需强制风冷。

### 3 基本应用电路及使用注意事项

#### 3.1 典型应用



产品应用基本连接图

注：Fuse: 5A; C3: 100 μ F/100V 高频低 ESR 电解电容(浪涌测试时采用 220 μ F/100V);  
C6: 470 μ F/10V 高频低 ESR 电解电容; C7: 1 μ F/25V 的陶瓷电容;

如果环境温度低于-5℃，C6上并联一只 220μF/10V 的钽电容。

电磁兼容要求时，C1: 1μF /100V 陶瓷电容；C2: 0.1μF/100V 的陶瓷电容；L1: 1.3mH；C4, C5: 插装薄膜安规电容，0.022μF/250V，尺寸 10.5\*9\*4-0.6-7.5mm。

3.2 输入控制端(REM)为低电平（或与-Vin短接）时，输出正常；输入控制端(Rem)为高电平（相对于-Vin）时，输出关闭。遥控端不外加电源时，Rem应与-Vin短接，输出开启。

3.3 无电磁兼容要求时，L1, C1, C4, C5可以不用。

3.4 Trim端应用：模块做上调时不得超过最大输出功率工作，下调时不得超过最大输出电流。否则将可能导致模块工作不正常。上调使用时模块输出电压不得高于1.98V，下调使用时模块输出电压不得低于1.44V，否则可能导致模块工作异常。调节方法见第4.2项（输出电压调节方式）。输出无需调节时，Trim端悬空。

3.5 如果环境温度低于-5℃，C6上再并联一只220μF/10V的钽电容。

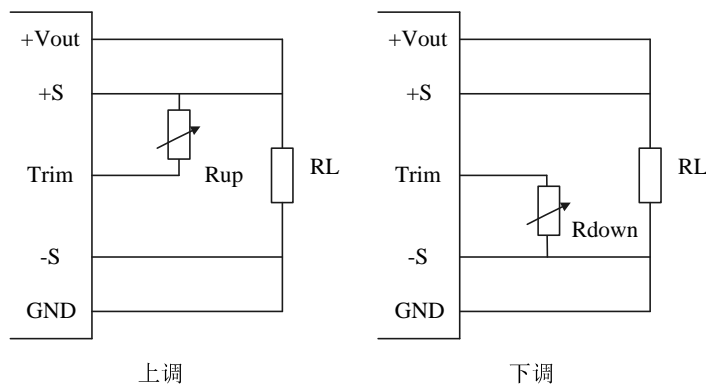
3.6 高温使用时，应强制风冷，具体情况参照降额曲线。

### 4 使用及检测说明

4.1 输入电压不得长时间超过80Vdc，且极性不能反接，否则可能导致模块永久性损坏。

#### 4.2 输出电压调节

##### 4.2.1 调节电路示意图。



##### 4.2.2 调节公式

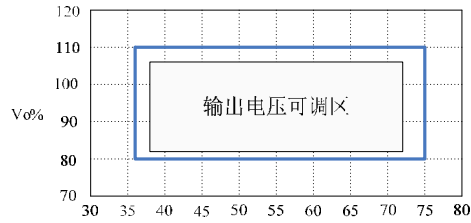
$$\text{上调电阻计算公式 } R_{up} = \frac{5.1 \times V_e \times (100 + \Delta)}{1.225 \times \Delta} - \frac{510}{\Delta} - 10.2 (k\Omega) \quad \Delta = \left( \frac{V_o - V_e}{V_e} \right) \times 100$$

$$\text{下调电阻计算公式 } R_{down} = \frac{510}{\Delta} - 10.2 (k\Omega) \quad \Delta = \left( \frac{V_e - V_o}{V_e} \right) \times 100$$

Ve: 标称输出电压值；Vo: 输出电压；

R<sub>up</sub>、R<sub>down</sub> : 外接的调节电阻；

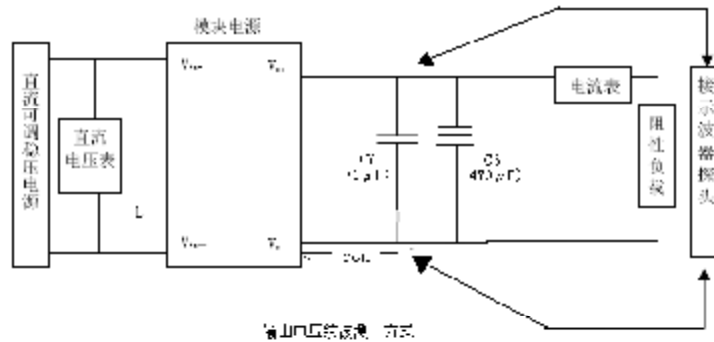
### 4.2.3 输出电压调节曲线



输入电压单位: V  
输入电压与输出电压最大可调值关系曲线

4.2.4 注意: 上调电压如高于过压点时, 过压保护电路将动作。

4.3 最大纹波及噪声: 按下图接线检测或用示波器探头直接靠测电容两端。输出引线用双绞线, 长度小于等于 50mm。



### 4.4 过流保护

模块长期处于过流状态, 易造成模块的损坏; 当输出电流达到限流门限值或输出短路时, 模块处于输出间歇状态, 此时输入电流在几十毫安到几百毫安之间变化, 过流或短路故障解除后模块恢复正常。

### 4.5 过压保护

当输出电压高于输出过压保护点门限时, 模块处于间歇工作状态, 过压故障撤除后模块自动恢复输出。

### 4.6 过热保护

当温控器温度高于过温保护门限时 (100°C~125°C) 会触发过温保护, 模块关闭输出。温控器温度低于保护点温度 5~10°C 后自动恢复输出。

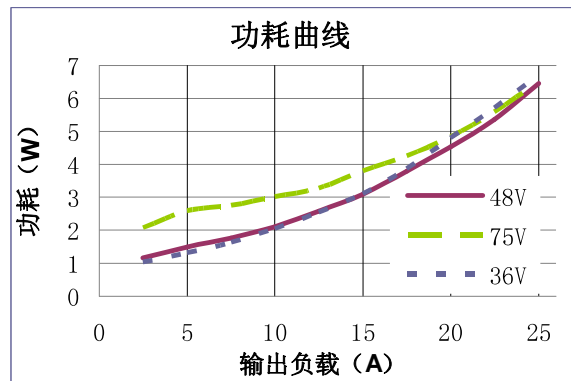
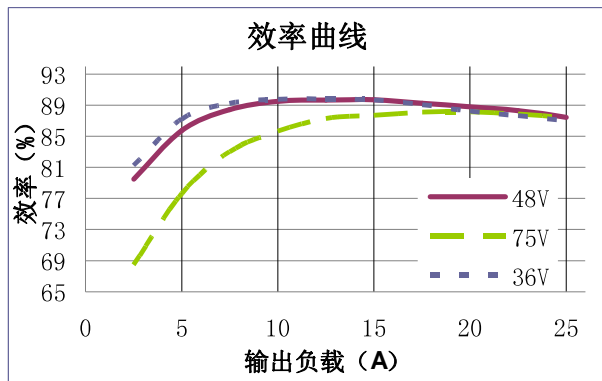
### 4.7 遥控功能

输入控制端 (Rem) 为低电平 (相对于  $-V_{in}$ , 电压值  $-0.7 \sim -0.8V$ ) 或与  $-V_{in}$  短接时, 输出正常; 输入控制端 (Rem) 为高电平 (相对于  $-V_{in}$ , 电压值  $3.5 \sim 12V$ ) 或悬空时, 输出关闭。

4.8 耐压试验时, 应将输入端子 ( $+V_{in}, -V_{in}$ ) 与遥控端子 (Rem) 短接, 输出 ( $+V_{out}, -V_{out}$ ) 及调整端子 (Trim) 短接。

## 5 工作曲线 ( $T_a = +25^\circ C$ 、风速 $1m/S$ )

### 5.1 效率及功耗曲线



输出电流与效率关系曲线

输出电流与功耗关系曲线

负载	20%Io	50%Io	80%Io	100%Io
效率值 (%) Vinom	85.75	89.68	88.81	87.46

### 5.2 动态响应

测试条件: Vin=48V, 输入加 220μF 电解电容, 输出外加 470μF 钽电容、1μF 陶瓷电容



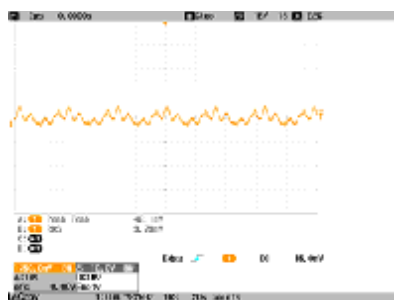
25%-50%-25%动态负载



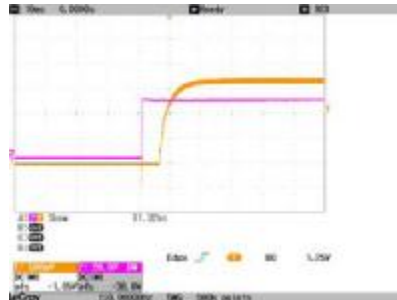
50%-75%-50%动态负载

### 5.3 输出纹波与开机波形

测试条件: Ta=25°C, Vin=48V, Io=25A, 20MHz 探头靠测, 输入加 220μF 电解电容, 输出外加 1μF 陶瓷电容和 470μF 电解电容



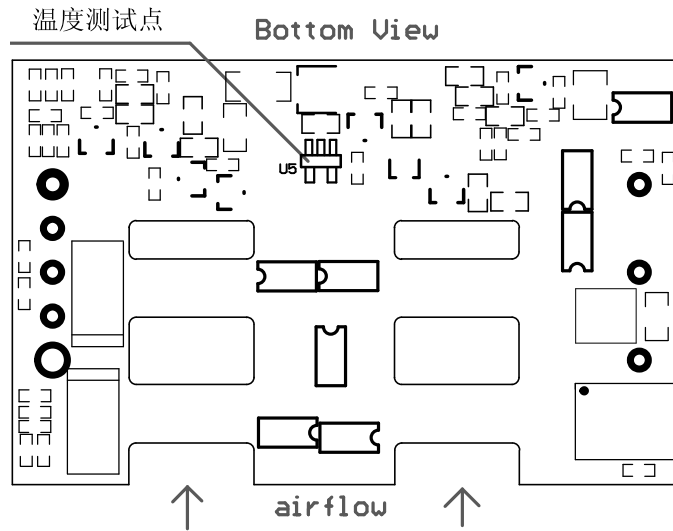
输出纹波



开机波形 (Vin=48V, Io=2.1A, CC mode,  
CH1: 输入波形, CH2: 输出波形)

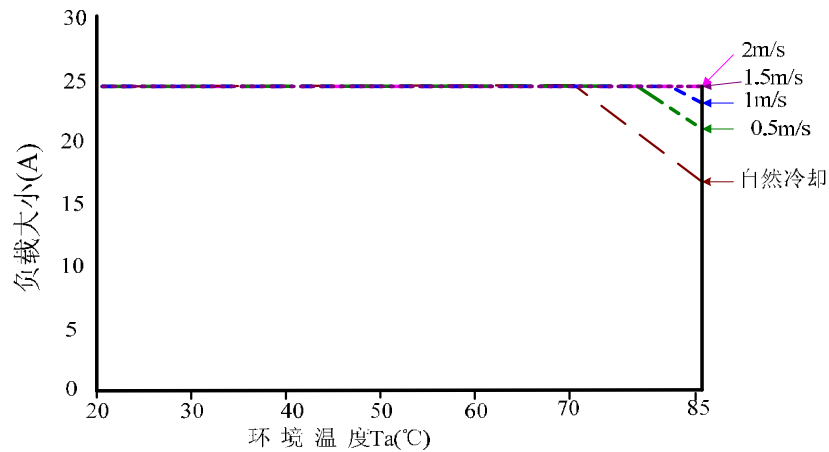
### 5.4 温度降额曲线

模块可以工作在较为严峻的温度条件下，但是良好的散热是模块正常工作的必要条件，可以通过监测下图所示的温度测试点来判断模块的工作温度是否超出了所给定的温度限值。



温度测试点示意图

下图为模块温度降额曲线。



Vin=48.0V时的降额曲线

注：自然冷却是指风速在0.05m/s和0.1m/s之间。

温度降额曲线

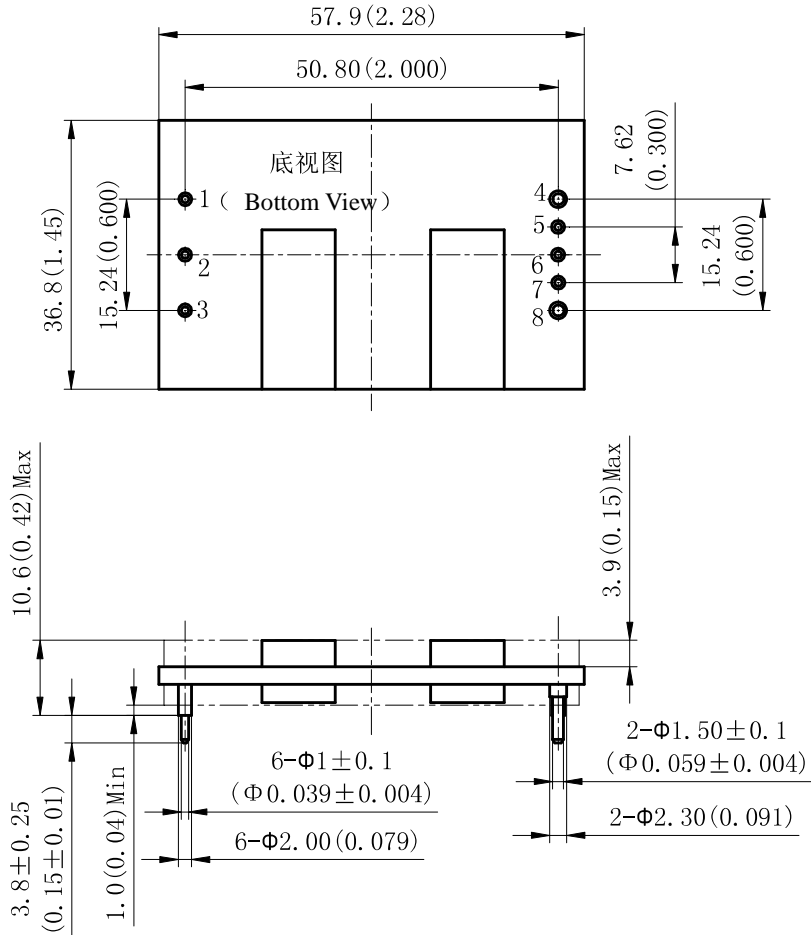
#### 测试条件说明：

- 1) 降额曲线测试时将被测模块焊接在一个2.0mm厚的四层标准测试板上进行的，测试板的中间两层覆有两盎司厚度的铜箔。
- 2) 模块与测试板PCB之间留有一定间隙，测试时测试板垂直于水平方向，模块长边与水平面平行放置。
- 3) 测试时在热测试箱中基于红外热成像及热电偶埋点测试设备进行测试，测试时气流方向见上图。
- 4) 当产品在热降额曲线上的工作点到达热平衡状态时产品上的器件具备热降额要求。



## 6 外形尺寸与引脚定义

### 6.1 外形尺寸



单位:mm(inch) 公差: .X±0.5 (.XX±0.02) ; .XX±0.25 (.XXX±0.010)。

3.9(0.15)为非引脚面最高器件的最大高度,1.0(0.04)为引脚面最高器件与引脚安装面的最小间距。

### 6.2 引脚定义

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
标识	-Vin	Rem	+Vin	GND	-S	Trim	+S	+Vout
含义	输入负端	遥控端	输入正端	接地端	负遥测端	输出调整端	正遥测端	输出正端