

典型特性

- ◆ 宽电压范围输入 (4:1)
- ◆ 超薄封装 11.8mm
- ◆ 转换效率高达 93%
- ◆ 超低待机功耗 0.7W
- ◆ 快速启动时间 20ms
- ◆ 长期短路保护, 自动恢复
- ◆ 输入欠压、输出过压、短路、过流保护
- ◆ 隔离电压 1500VDC
- ◆ 工作温度范围: -40°C~+105°C
- ◆ 电磁兼容特性优
- ◆ 国际标准引脚



应用领域

FD60-XXSXXB3R2 系列---60W DC-DC 模块电源, 4:1 宽范围输入电压, 超快速启动, 隔离稳压输出, DIP/接线柱/导轨封装, 单路输出。隔离电压 1500VDC。具有输入欠压保护、输出过流保护、输出短路保护、输出过压保护等功能, 广泛的应用于工业控制、电力设备、通信、机车、工业机器人、铁路车载电子设备。当产品应用于电磁兼容比较恶劣的环境需参考我司给出的应用电路。

选型列表

认证	型号	输入电压范围 (VDC)		输出电压/电流 (VDC/A)		输入电流(mA) 标称电压		最大容性负载(uF)	纹波&噪声 (mVp-p)	满载效率 (%)	
		标称值	范围值	电压	电流	满载 Typ	空载 Typ	Max	Typ	Min	Typ
-	FD60-18S05B3R2	24	9-36	5	12	2718	30	10000	120	90	92
-	FD60-18S12B3R2			12	5	2718	30	6000	120	91	93
-	FD60-18S15B3R2			15	4	2718	30	4000	120	91	93
-	FD60-18S24B3R2			24	2.5	2718	30	2000	150	91	93
-	FD60-36S05B3R2	48	18-75	5	12	1344	15	10000	120	90	92
-	FD60-36S12B3R2			12	5	1344	15	6000	120	91	93
-	FD60-36S15B3R2			15	4	1344	15	4000	120	91	93
-	FD60-36S24B3R2			24	2.5	1344	15	2000	150	91	93

注:

- 1: 型号说明: R 为带远程遥控脚和输出电压调节脚;
- 2: 封装说明: 后缀 -H 为带散热片, -T (H) 为接线式 (带散热片) 封装, -TS (H) 为导轨式 (带散热片) 封装;
- 3: 以上效率由标称输入电压和输出额定负载所测得;
- 4: 最大容性负载是指电源额定负载启动时, 外接输出电容允许的最大容量, 超出该容量, 电源可能无法启动;
- 5: 以上只是部分产品列表, 若需列表以外产品, 请与本公司销售部联系。

输入特性

测试项目	测试条件	最小	典型	最大	单位
待机功耗	输入电压范围	/	0.7	/	W
输入冲击电压（1Sec.max）	24VDC 输入	-0.7	/	50	VDC
	48VDC 输入	-0.7	/	100	
启动电压	24VDC 输入	5	/	9	
	48VDC 输入	13	/	18	
输入滤波器	/	Pi 型滤波			
热拔插	/	不支持			
遥控脚（Ctrl）	模块开启	悬空或接高电平（3V-12VDC）			
	模块关断	接-Vin 或接低电平（0-1.2VDC）			
	关断输入电流	30mA(Typ)			

*Ctrl 控制脚的电压相对于输入-Vin 引脚。

输出特性

测试项目	测试条件	最小	典型	最大	单位
输出电压精度	输入电压范围, 标称负载	/	±1	±2	%
电压调节率	全电压范围, 标称负载	/	±0.2	±0.5	%
负载调节率	5%-100%额定负载	/	±0.5	±1	%
纹波&噪声	5%-100%负载, 标称电压 (20MHz 带宽)	/	130	350	mVp-p
动态响应偏差	25%的标称负载阶跃, 5V 输出电压	/	±5	±10	%
	25%的标称负载阶跃, 其他输出电压	/	±3	±5	
动态响应时间	25%的标称负载阶跃, 标称输入电压	/	250	500	us
输出电压可调节 (Trim)	输入电压范围, 输出标称负载	90	/	110	%Vo
输出过压保护		110	140	160	%Vo
输出过流保护		110	140	200	%Io
短路保护		可持续, 自恢复			

常规特性

测试项目	测试条件	最小	典型	最大	单位
开关频率	工作模式（PWM）	/	370	/	KHz
工作温度	参考温度降额曲线图	-40	/	+105	℃
储存温度	/	-55	/	+125	
最大壳温	参考产品特性曲线	/	/	+105	
引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm,10 秒	/	/	300	
相对湿度	无凝结	5	/	95	%RH
隔离电压	输入对输出,测试 1min, 漏电流小于 1mA	1500	/	/	VDC
	输入/输出对外壳,测试 1min,漏电流小于 1mA	1000	/	/	
隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V	/	2200	/	pF
平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25℃	1000	/	/	KHrs
振动	/	10-150Hz,5G,0.75mm.along X,Y and Z			
冷却方式	自然空气冷却				

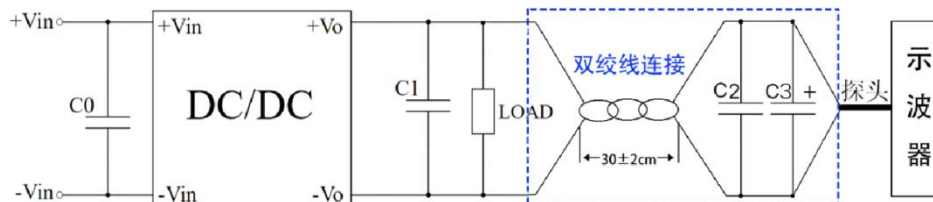
外壳材质	金属 铝			
重量/尺寸	封装型号	重量 Typ	尺寸 L x W x H	
	FD60-18SXXB3R2	41g	50.8 X 25.4 X 11.8 mm	2.00 X 1.00 X 0.464 inch
	FD60-18SXXB3R2-H	53g	50.8 X 25.4 X 21.8 mm	2.00 X 1.00 X 0.858 inch
	FD60-18SXXB3R2-T	62g	76.0 X 31.5 X 21.3 mm	2.99 X 1.24 X 0.838 inch
	FD60-18SXXB3R2-TH	74g	76.0 X 31.5 X 31.0 mm	2.99 X 1.24 X 1.220 inch
	FD60-18SXXB3R2-TS	82g	76.0 X 31.5 X 26.0 mm	2.99 X 1.24 X 1.023 inch
	FD60-18SXXB3R2-TSH	94g	76.0 X 31.5 X 35.5 mm	2.99 X 1.24 X 1.397 inch

电磁兼容特性

总项目		子项目	检测标准	判断等级	
EMC	EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS B	(EMC 推荐电路)
		辐射骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS B	(EMC 推荐电路)
	EMS	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m	Perf.Criteria A (EMC 推荐电路)
		传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	3Vr.m.s	Perf.Criteria A (EMC 推荐电路)
		静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact ±6KV	Perf.Criteria B (EMC 推荐电路)
		浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	±2KV	Perf.Criteria A (EMC 推荐电路)
		脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	±2KV	Perf.Criteria A (EMC 推荐电路)

纹波&噪声测试说明（双绞线法）

示意图：

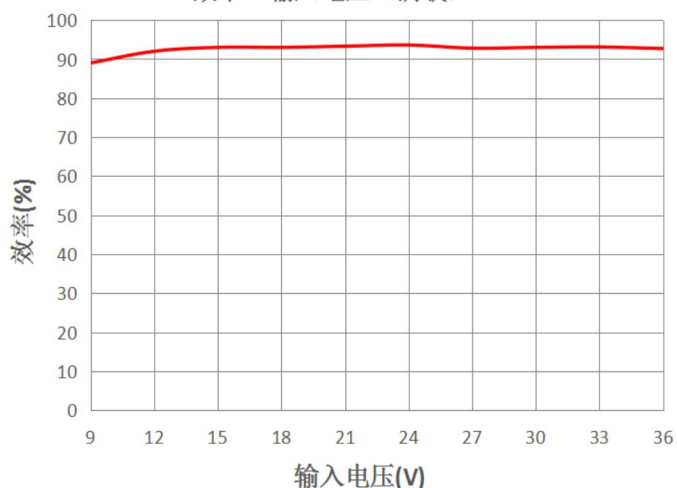


测试条件说明：

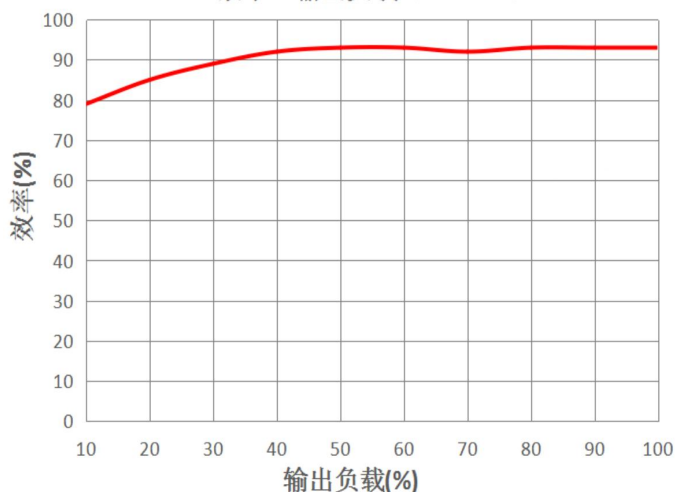
- 纹波噪声使用 12# 双绞线连接，示波器采样使用取样（Sample）模式，示波器带宽设置为 20MHz，使用带宽 100M 探头，去掉探头帽和地线夹；且在双绞线连接探头端并联 C2(0.1uF)聚丙烯电容和 C3(10uF)高频低阻电解电容，C0、C1 容值参考设计应用电路数据；
- 纹波噪声测试：模块输入端（INPUT）连接输入电源，电源输出通过功率线连接到电子负载（LOAD），测试单独用 30±2 cm 双绞线从电源输出端口采样，并按极性连接至示波器探头。

特性曲线

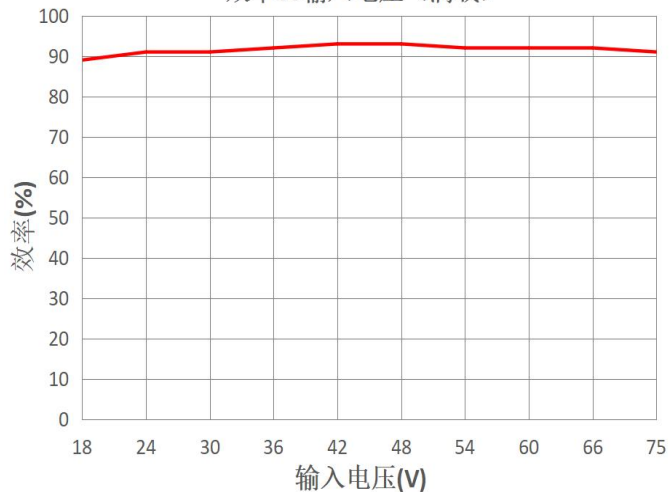
效率VS输入电压 (满载)



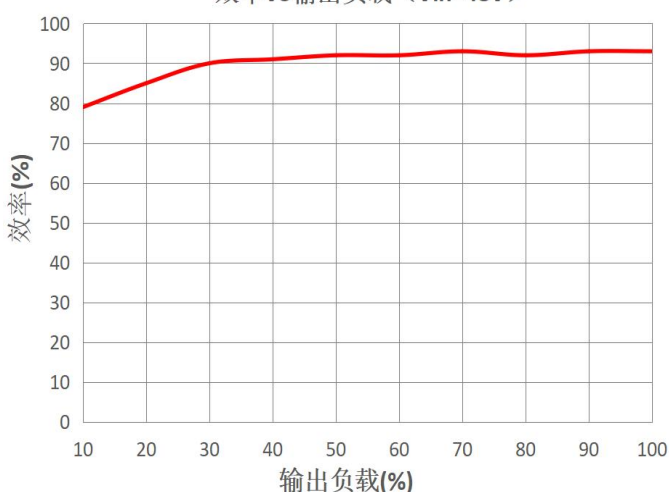
效率VS输出负载 (Vin=24V)



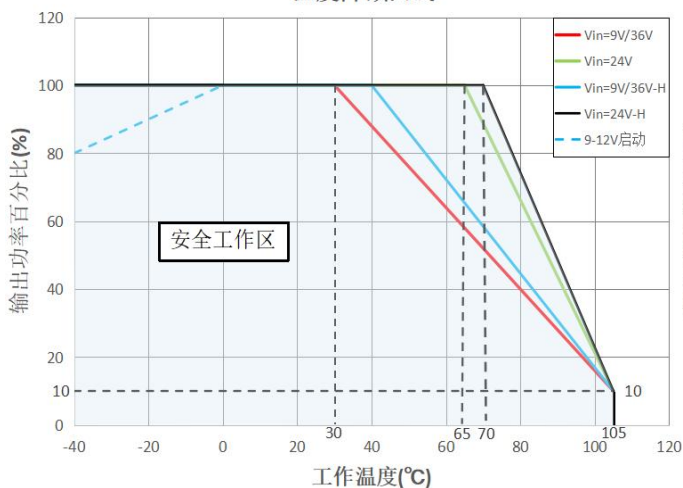
效率VS输入电压 (满载)



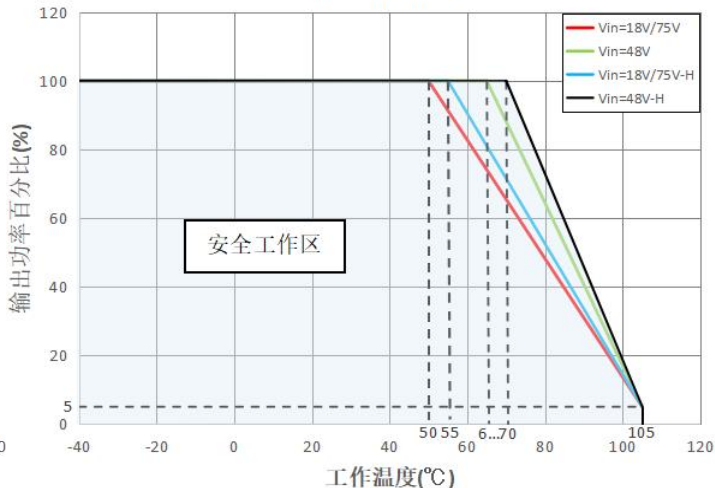
效率VS输出负载 (Vin=48V)



温度降额曲线



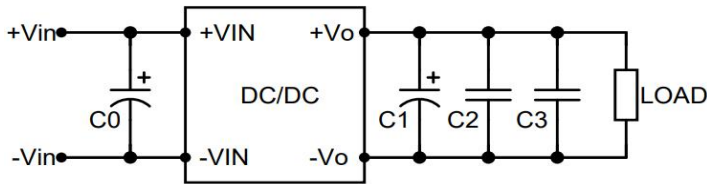
温度降额曲线



设计参考应用

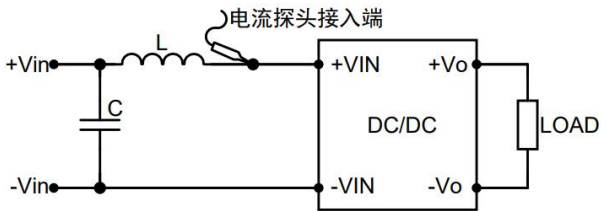
推荐电路

- 1、该系列模块电源出厂前都是按照此外围电路进行测试，增加 C0 或 C1 容量可减小输出纹波，但输出容量需小于最大容性负载；



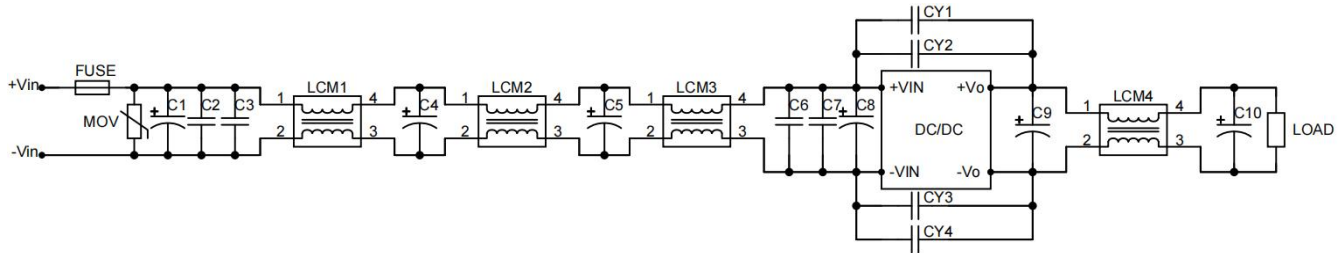
Vout (VDC)	C0	C1	C2	C3
5	100uF/	330uF/50V	1uF/16V	10uF/16V
12			1uF/25V	10uF/25V
15	100V	100uF/50V	1uF/25V	10uF/25V
24			1uF/50V	10uF/50V

- 2、输入反射纹波电流测试外围电路：



元器件	参数
C	220uF/100V
L	4.7uH/15A

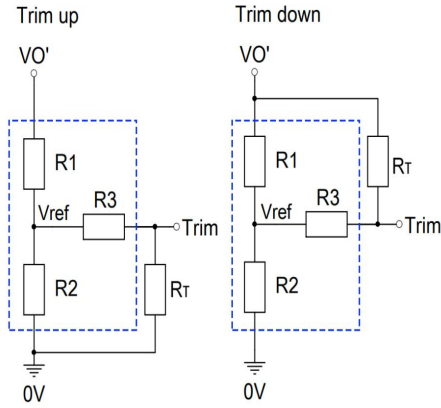
- 3、推荐 EMC 外围电路：



器件代号	24V 标压输入系列	48V 标压输入系列
FUSE	根据客户需求选择	
MOV	14D470K	14D101K
LCM1	2.2mH	
LCM2	1.0mH	
LCM3\LCM4	270uH	
C1\C4\C5\C8	330uF/100V	
C2\C3	4.7uF/100V	
C6\C7	10uF/100V	
C9\C10	100uF/100V	
CY1\CY3	2.2nF/2KV	
CY2\CY4	10nF/2KV	

4、Trim 的使用及 Trim 电阻的计算

Trim 电阻的计算公式：



注：Trim 使用电路，虚线框区域为产品内部

$$\text{up: } R_T = \frac{aR_2}{R_2 - a} - R_3$$

$$a = \frac{V_{ref}}{V_{O'} - V_{ref}} \cdot R_1$$

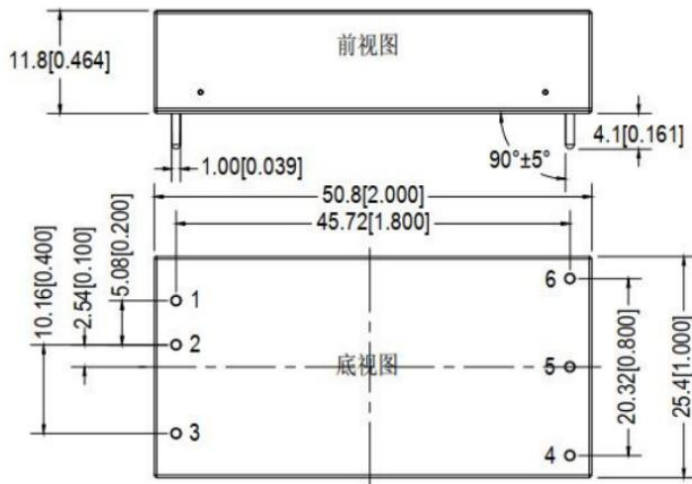
$$\text{down: } R_T = \frac{aR_1}{R_1 - a} - R_3$$

$$a = \frac{V_{O'} - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2$$

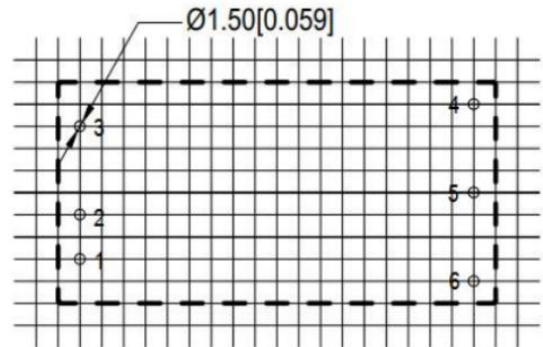
RT 为 Trim 电阻，a 为自定义参数，Vo' 为实际需要上或下调电压。

输出电压	Trim 使用内部电路参数			
Vout(VDC)	R1(KΩ)	R2(KΩ)	R3(KΩ)	Vref(V)
5	24	24	68	2.5
12	18	4.7	30	2.5
15	24	4.78	30	2.5
24	25.5	2.955	18	2.5

B3 封装尺寸(不带散热片)



第三角投影

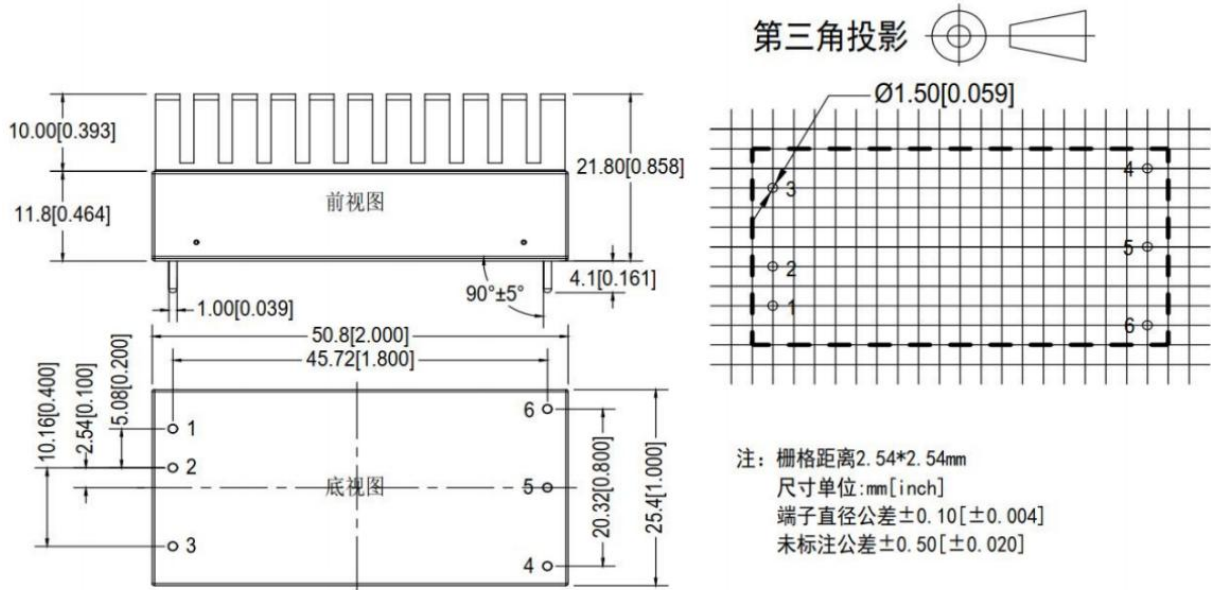


注：栅格距离2.54*2.54mm
尺寸单位:mm[inch]
端子直径公差±0.10[±0.004]
未标注公差±0.50[±0.020]

引脚定义

引脚	1	2	3	4	5	6
FD60-18SXXB3R	+Vin	-Vin	CTRL	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

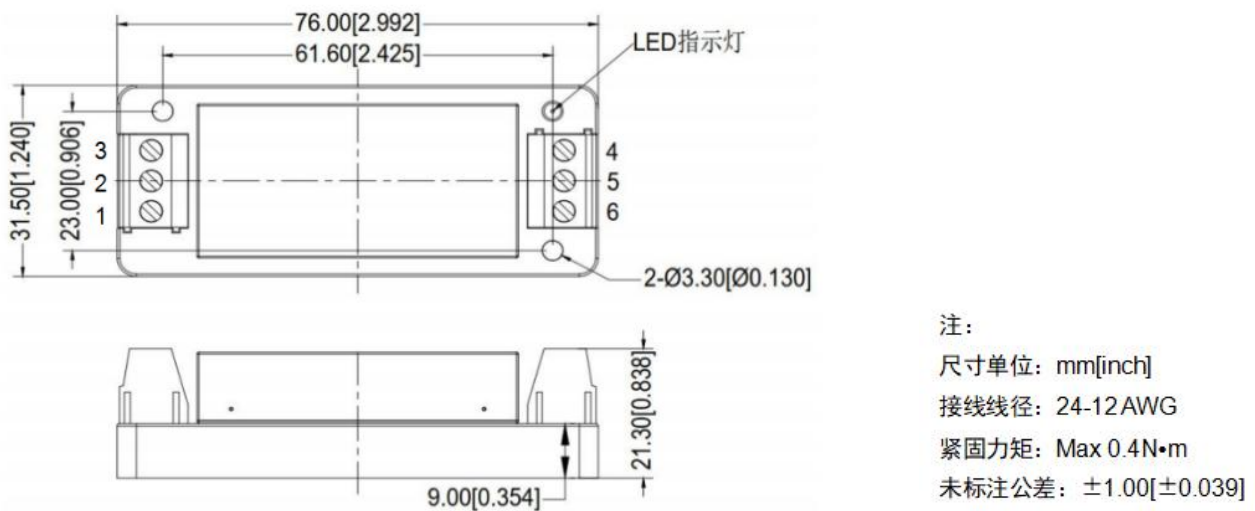
B3-H 封装尺寸(带散热片)



引脚定义

引脚	1	2	3	4	5	6
功能	+Vin 输入正极	-Vin 输入负极	CTRL 远程控制脚	Trim 电压调节端	-Vo 输出负极	+Vo 输出正极

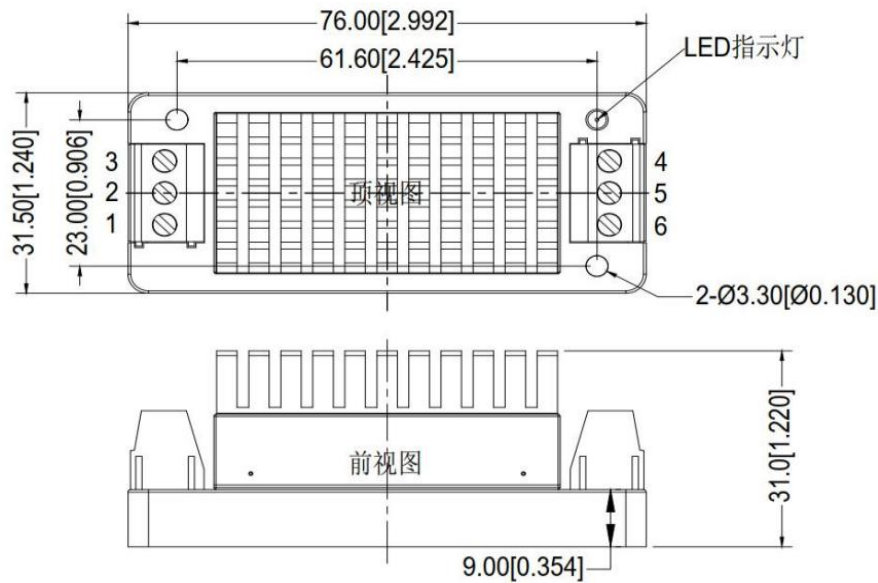
B3-T 封装尺寸(接线式不带散热片)



引脚定义

引脚	1	2	3	4	5	6
功能	+Vin 输入正极	-Vin 输入负极	CTRL 远程控制脚	Trim 电压调节端	-Vo 输出负极	+Vo 输出正极

B3-TH 封装尺寸(接线式带散热片)



注:

尺寸单位: mm[inch]

接线线径: 24-12AWG

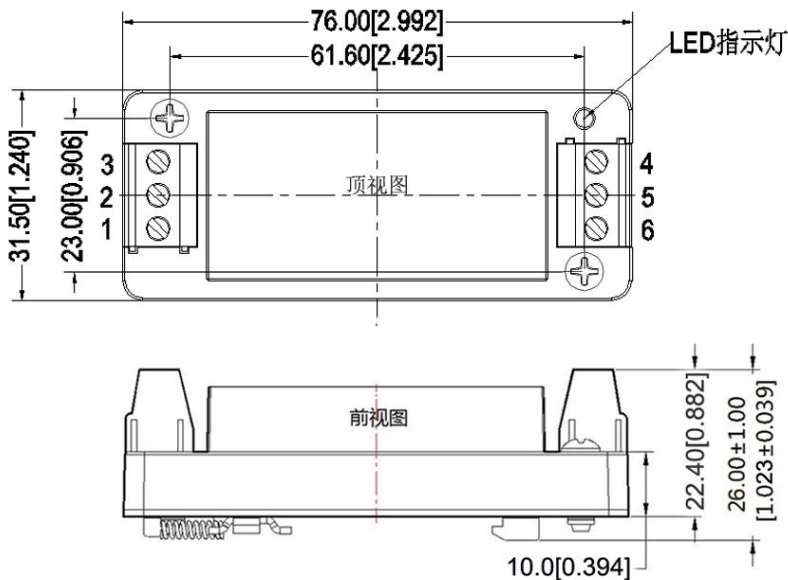
紧固力矩: Max 0.4N·m

未标注公差: $\pm 1.00[\pm 0.039]$

引脚定义

引脚	1	2	3	4	5	6
功能	+Vin 输入正极	-Vin 输入负极	CTRL 远程控制脚	Trim 电压调节端	-Vo 输出负极	+Vo 输出正极

B3-TS 封装尺寸(导轨式不带散热片)



注:

尺寸单位: mm[inch]

接线线径: 24-12AWG

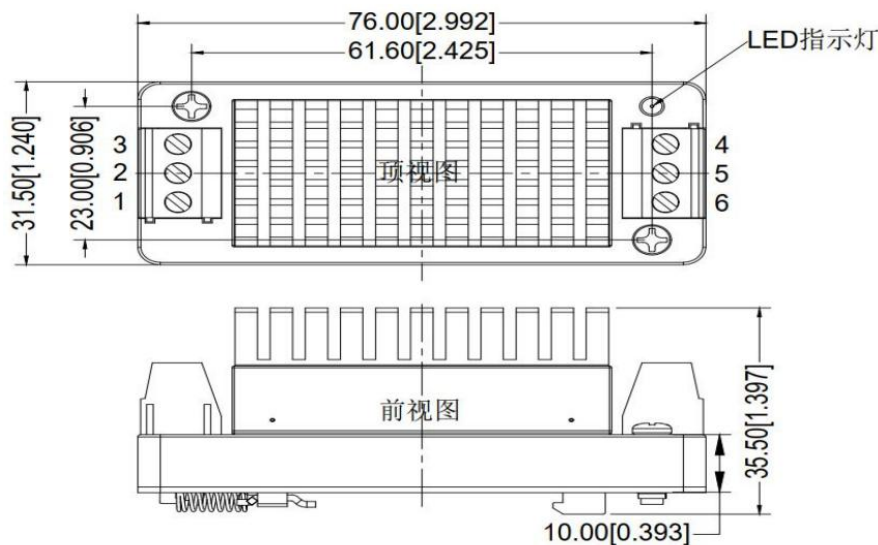
紧固力矩: Max 0.4N·m

未标注公差: $\pm 1.00[\pm 0.039]$

引脚定义

引脚	1	2	3	4	5	6
功能	+Vin 输入正极	-Vin 输入负极	CTRL 远程控制脚	Trim 电压调节端	-Vo 输出负极	+Vo 输出正极

B3-TSH 封装尺寸（导轨式带散热片）



注:

尺寸单位: mm[inch]

接线线径: 24-12AWG

紧固力矩: Max 0.4N·m

未标注公差: $\pm 1.00 [\pm 0.039]$

引脚定义

引脚	1	2	3	4	5	6
功能	+Vin	-Vin	CTRL	Trim	-Vo	+Vo
	输入正极	输入负极	远程控制脚	电压调节端	输出负极	输出正极

注:

- 1、产品应在规格范围内使用，否则会造成产品永久损坏；
- 2、产品不支持输出并联升功率使用；
- 3、产品工作于最小要求负载以下，则不能保证产品性能均符合本手册中所有性能指标；
- 4、若产品超出产品负载范围内工作，则不能保证产品性能均符合本手册中所有性能指标；
- 5、以上数据除特殊说明外，都是在 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $<75\%$ ，输入标称电压和输出额定负载(纯电阻负载)时测得；
- 6、以上所有指标测试方法均依据本公司标准；
- 7、以上均为本手册所列产品型号之性能指标，非标准型号产品的某些指标会超出上述要求，具体可咨询我司技术人员；
- 8、我司可提供产品定制；

广州市爱浦电子科技有限公司

地址: 广州市黄埔区埔南路 63 号七喜科创园 4 号楼

邮箱: sale@aipu-elec.com

电话: 86-20-84206763

传真: 86-20-84206762

热线电话: 400-889-8821

网址: <http://www.aipulnion.com>