


**产品描述: 60W 1.6KVDC 隔离宽范围输入, 单输出 DC/DC 电源模块**

TP60DC系列是一款高性能、超小型的电源模块, 宽范围4:1输入, 输入欠压保护, 输出短路保护, 过压, 过流保护, 隔离电压为1.6KVDC, 工作温度范围为-40℃到70℃。金属六面屏蔽封装, 国际标准引脚方式, 加装转接底座(尾缀A)具有输入防反接功能。

**产品特性**

符合 RoHS 要求	4:1 宽输入电压	输出短路保护, 过压, 过流保护
工作温度范围 -40℃ 到 70℃	输入欠压保护	隔离电压为1.6KVDC
效率高达93%	金属六面屏蔽封装	/
国际标准引脚方式	加装转接底座(尾缀A)具有输入防反接功能	

**选型指导**

产品编码	输入		输出		效率 (%,Min./Typ.) @满载	最大容性负载 μF
	电压 (VDC)		电压 (VDC)	电流 (A) (Max./Min.)		
	额定	范围				
TP60DC24S03W	24 (4:1)	9-36	3.3	12	89	28000
TP60DC24S05W	24 (4:1)	9-36	5	12	90	28000
TP60DC24S12W	24 (4:1)	9-36	12	5	91	5800
TP60DC24S15W	24 (4:1)	9-36	15	4	92	3900
TP60DC24S24W	24 (4:1)	9-36	24	2.5	92	2000
TP60DC24D12W	24 (4:1)	9-36	±12	±2.5	91	±3900
TP60DC24D15W	24 (4:1)	9-36	±15	±2	91	±2400
TP60DC48S03W	48 (4:1)	18-75	3.3	12	89	28000
TP60DC48S05W	48 (4:1)	18-75	5	12	91	28000
TP60DC48S12W	48 (4:1)	18-75	12	5	92	5800
TP60DC48S15W	48 (4:1)	18-75	15	4	92	3900
TP60DC48S24W	48 (4:1)	18-75	24	2.5	92	2000
TP60DC48D12W	48 (4:1)	18-75	±12	±2.5	90	±3900
TP60DC48D15W	48 (4:1)	18-75	±15	±2	90	±2400

- 注: 1、产品型号后缀加“H”为带散热片封装; 后缀加“A”为接线式底座; 如应用于对散热有更高要求的场合, 可选用我司带散热片模块;  
2、导轨式产品因具有输入防反接保护功能, 输入电压范围最小值和启动电压比卧式封装型号高 1VDC;  
3、上述效率值是在输入标称电压和输出额定负载时测得; 接线式产品因有输入反接保护, 效率最小值大于 Min. -2 为合格。

**输入特性**

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
输入电流 (满载/空载)	24VDC标称输入系列, 标称输入电压		1900/15		mA
输入电流 (满载/空载)	24VDC标称输入系列, 标称输入电压		2850/15		
输入电流 (满载/空载)	24VDC标称输入系列, 标称输入电压		2850/15		
输入电流 (满载/空载)	24VDC标称输入系列, 标称输入电压		2850/15		
输入电流 (满载/空载)	24VDC标称输入系列, 标称输入电压		2850/15		
输入电流 (满载/空载)	48VDC标称输入系列, 标称输入电压		1000/15		
输入电流 (满载/空载)	48VDC标称输入系列, 标称输入电压		1450/15		
输入电流 (满载/空载)	48VDC标称输入系列, 标称输入电压		1450/15		
输入电流 (满载/空载)	48VDC标称输入系列, 标称输入电压		1450/15		
输入电流 (满载/空载)	48VDC标称输入系列, 标称输入电压		1450/15		
反射纹波电流	24VDC标称输入系列, 标称输入电压		40		
反射纹波电流	48VDC标称输入系列, 标称输入电压		30		
冲击电压 (1sec. max.)	24VDC标称输入系列	-0.7		50	
冲击电压 (1sec. max.)	48VDC标称输入系列	-0.7		100	VDC
启动时间	标称输入电压和恒阻负载		10		ms
输入欠压保护	24VDC标称输入系列			9	VDC
输入欠压保护	24VDC标称输入系列	8.5			VDC
输入欠压保护	48VDC标称输入系列			18	

输入欠压保护	48VDC 标称输入系列	关断电压	17.5			
输入过压保护	24VDC 标称输入系列	启动电压	36			
输入过压保护	24VDC 标称输入系列	关断电压			40	
输入过压保护	48VDC 标称输入系列	启动电压	75			
输入过压保护	48VDC 标称输入系列	关断电压			80	
输入滤波器类型					Pi 型	
热插拔					不支持	
遥控脚 (CNT) *	模块开启				CNT悬空或高电平(3-12VDC)	
遥控脚 (CNT) *	模块关断				CNT接-Vin或低电平(0-1.2VDC)	
遥控脚 (CNT) *	关断时输入电流			6		mA

注:\*遥控脚 CNT 的电压是相对于输入引脚-Vin

**输出特性**

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
输出电压精度				±1	±3	%
线性调节率	满载, 输入电压从低电压到高电压			±0.2	±0.5	%
负载调节率	5%-100%负载			±0.5	±1	%
瞬态恢复时间	输入标称电压, 25%负载阶跃变化	24VDC 输出		500	1000	µs
瞬态恢复时间	输入标称电压, 25%负载阶跃变化	其他输出		200	500	µs
瞬态响应偏差	输入标称电压, 25%负载阶跃变化			±3	±5	%
温度漂移系数	满载				±0.03	%/°C
纹波/噪声 ①	20MHz 带宽	TP60DC24S03W		30	50	mVp-p
		TP60DC48S03W		30	50	
		TP60DC24S05W		30	50	
		TP60DC48S05W		30	50	
		TP60DC48S24W		100	200	
		其他输出		50	100	
输出电压可调节 (Trim)				±10%Vo		
输出过压保护②	输入电压范围	3.3VDC 输出		3.9		VDC
	输入电压范围	5VDC 输出		6.2		
	输入电压范围	12VDC 输出		15		
	输入电压范围	15VDC 输出		18		
	输入电压范围	24VDC 输出		30		
输出过流保护	输入电压范围		120		160	%Io
短路保护	输入电压范围		打嗝式, 可持续, 自恢复			

注: ①纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法

②输出过压保护后, 需重新开机, 模块才输出正常。

**通用特性**

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
绝缘电压	输入-输出, 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	1600			VDC
绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC	1000			MΩ
隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V		2000		pF
工作温度	见图 1	-40		+70	°C
存储温度		-55		+125	°C
存储湿度	无凝结	5		95	%RH
引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒			+300	°C
振动		10-55Hz, 10G, 30Min.along X,Y and Z			
开关频率	PWM 模式		300		KHz
平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25°C	1000			Khours

物理特性

外壳材料	铝合金		
大小尺寸	不带散热片	卧式封装	50.8*25.4*11.8mm
大小尺寸	不带散热片	接线式封装	76*31.5*25.8mm
大小尺寸	带散热片	卧式封装	51.4*26.2*16.5mm
大小尺寸	带散热片	接线式封装	76*31.5*29.9mm
重量	不带散热片	卧式封装/接线式封装	35g/77g(Typ.)
重量	带散热片	卧式封装/接线式封装	43g/85g(Typ.)
冷却方式	自然空冷		

EMC 特性

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASSB(推荐电路见图3-②)		
EMI	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASSB(推荐电路见图3-②)		
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact ±4KV	perf. Criteria B
EMS	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m	perf. Criteria A
EMS	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	±2KV(推荐电路见图3-①)	perf. Criteria B
EMS	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5 line to line	±2KV(推荐电路见图3-①)	perf. Criteria B
EMS	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6 3 Vr.m.s		perf. Criteria A

产品特性曲线

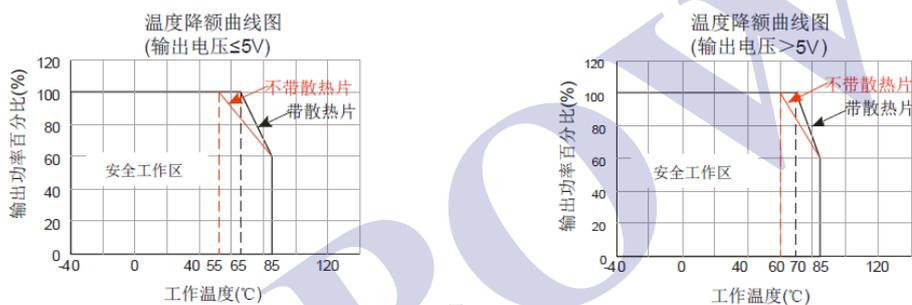


图 1

设计参考

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前, 都是按照 (图 2) 推荐的测试电路进行测试的。

若要求进一步减小输入输出纹波, 可将输入输出外接电容  $C_{in}$ ,  $C_{out}$  加大或选用串联等效阻抗值小的电容, 但容值不能大于该产品的最大容性负载。产品不支持输出并联升功率



图 2

Vout(VDC)	Cin(μF)	Cout(μF)
3.3/5	100	470
12/15		100
24		47

EMC 解决方案—推荐电路

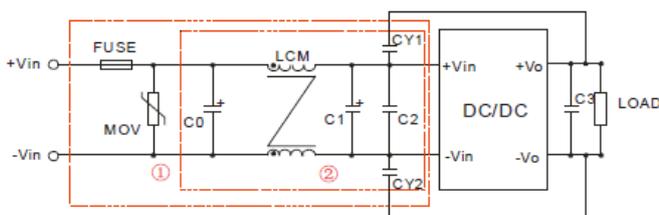


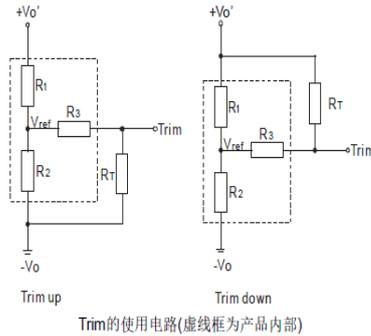
图 3

注: 图3中第①部分用于EMS测试; 第②部分用于EMI滤波, 可依据需求选择

参数说明:

型号	Vin:24V	Vin:48V
FUSE	依照客户实际输入电流选择	
MOV	20D470K	14D101K
C0	680μF/50V	330μF/100V
LCM	2.2mH	
C1	330μF/50V	330μF/100V
C2	4.7uF/50V	2.2uF/100V
CY1, CY2	Y1安规电容3.3nF/250VAC	
C3	参考图2中Cout参数	

Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 电阻的计算公式:

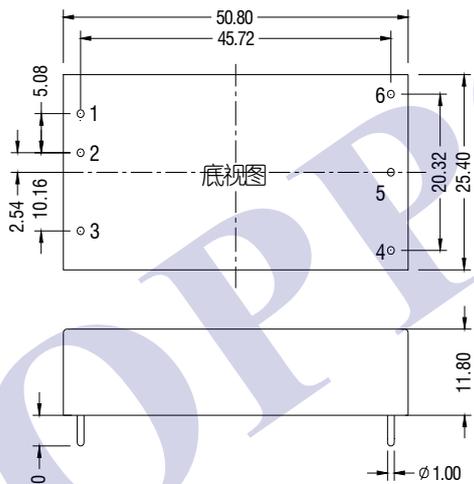
$$\begin{aligned} \text{up: } R_T &= \frac{aR_2}{R_2 - a} - R_3 & a &= \frac{V_{ref}}{V_o' - V_{ref}} \cdot R_1 \\ \text{down: } R_T &= \frac{aR_1}{R_1 - a} - R_3 & a &= \frac{V_o' - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2 \end{aligned}$$

$R_T$  为 Trim 电阻  
 $a$  为自定义参数, 无实际含义  
 $V_o'$  为实际需要的上调或下调电压

标称输入电压 (VDC)	Vout(VDC)	R1(KΩ)	R2(KΩ)	R3(KΩ)	Vref(V)
24/48	3.3	4.788	2.87	12.4	1.24
24/48	5	2.87	2.87	10	2.5
24/48	12	11	2.87	15	2.5
24/48	15	15	3	17.4	2.5
48	24	26	3	15	2.5
24	24	20	2.308	15	2.5

外形尺寸

DIP 封装

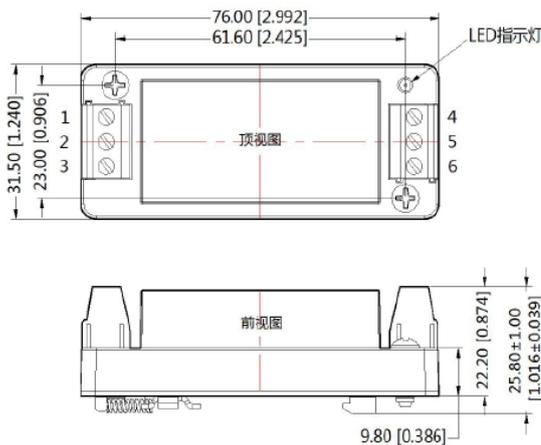


单位: 毫米  
 端子直径公差: ±0.10 毫米 未标注公差: ±0.5 毫米

引脚定义

引脚	单路
1	+Vin
2	-Vin
3	CNT
4	TRIM
5	-Vo
6	+Vo

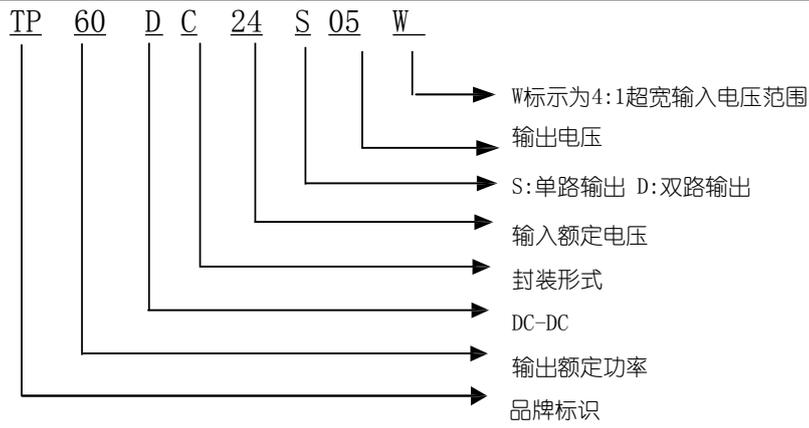
接线式底座后缀加“A”产品外形尺寸



引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	CNT	-Vin	+Vin	Trim	-Vo	+Vo

注:  
 尺寸单位: mm[inch]  
 接线线径: 24-12 AWG  
 紧固力矩: Max 0.4 N·m  
 未标注公差: ±0.50[±0.020]

产品选型



TOPPOWER