



西安伟京电子制造有限公司

## WK6028\*\*S-50 系列

## 高可靠 DC-DC 电源模块

### 主要特点:

- 输入电压: 16V<sub>DC</sub>~40V<sub>DC</sub>
- 输出功率: 50W
- 工作温度 (壳温): -55℃~+105℃
- 高效率 (最高至 90%)
- 高功率密度
- 输入输出磁隔离
- 输出电压补偿功能

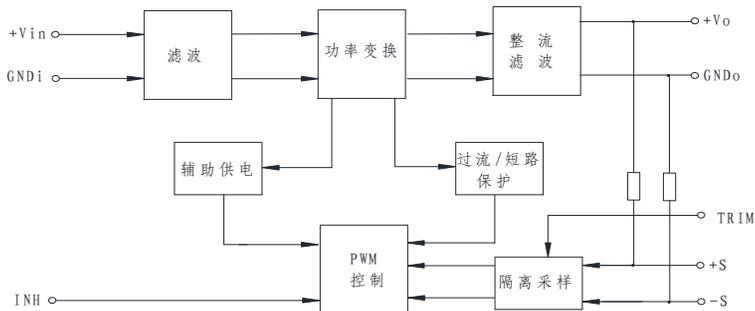


### 概述:

WK6028\*\*S-50 系列 DC-DC 电源模块内部采用高密度组装工艺方法, 并配合使用具有优异性能的导热胶灌封而成, 是军用电子等高可靠应用领域的理想选择。本系列产品包含单路输出 3.3V、5V、12V、15V 共计 4 个型号, 输出功率为 50W。本系列产品工作频率约为 250kHz, 具有禁止、输出过流/短路保护、输出电压调整等功能。

产品的设计与制造符合 SJ 20668-1998《微电路模块总规范》、Q/WK 20418《微电路模块 WK6028\*\*S-50 型电源模块详细规范》的要求。

### 原理框图:



### 极限参数:

- 输入电压: 50V/50ms  
 工作温度 (壳温) : - 55℃~+105℃  
 存储温度: - 55℃~+125℃  
 焊接温度(焊接时间 10s) : 300℃

## 电气参数

指标	条件 <sup>a</sup>	WK60283R3S-50			WK602805S-50			单位
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
输出电压	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	3.27	3.30	3.36	4.95	5.00	5.05	V
	最低~最高 $T_C$	3.25	3.30	3.38	4.90	5.00	5.10	
	调整范围 <sup>b</sup>	2.97	—	3.63	4.5	—	5.5	
输出电流	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	0	—	15	0	—	10	A
输出功率	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	—	—	50	—	—	50	W
输出纹波电压 <sup>c</sup>	$V_{IN}=28V_{DC}$ , 20MHz, 满载	—	50	100	—	60	100	mV <sub>p-p</sub>
源效应	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	—	3	20	—	3	20	mV
	最低~最高 $T_C$	—	10	50	—	10	50	
负载效应	$V_{IN}=28V_{DC}$ 空载~满载	—	5	20	—	5	20	mV
	最低~最高 $T_C$	—	10	50	—	10	50	
输入电压	连续	16	28	40	16	28	40	V
	50V/50ms	—	—	50	—	—	50	
输入电流	空载	—	90	140	—	80	140	mA
	满载 $V_{IN}=28V_{DC}$	—	—	2.2	—	—	2.2	A
	禁止	—	2	10	—	2	10	mA
短路保护	短路时间 $V_{IN}=28V_{DC}$	—	—	10	—	—	10	s
	短路功耗 $V_{IN}=28V_{DC}$	—	30	50	—	30	50	W
效率	$V_{IN}=28V_{DC}$ , 满载	83	86	—	85	88	—	%
负载跃变时的输出响应	$V_{IN}=28V_{DC}$	—	±150	±300	—	±200	±500	mV
负载跃变时的恢复时间 <sup>d</sup>	50%~100%~50%	—	100	200	—	100	200	μs
开机启动	延迟	—	10	50	—	10	50	ms
	过冲	—	—	50	—	—	50	mV <sub>pk</sub>
MTBF	地面良好, $T_C=25^\circ C$	—	160	—	—	160	—	kHrs
绝缘电阻	≥100MΩ@500V <sub>DC</sub> (输入—输出; 输入—壳体; 输出—壳体)							
隔离电容	输入—输出: 10nF							

<sup>a</sup>  $T_C=+25^\circ C$ , 输入电压 28V<sub>DC</sub>, 100% 负载(特别说明的测试条件除外);

<sup>b</sup> 通过在 TRIM 与+S 或-S 间串入电阻实现输出电压的上调或下调, 详见“•输出电压调整”;

<sup>c</sup> 纹波测试, 靠测法, 示波器 20MHz 带宽限制, 探头×10 档;

<sup>d</sup> 输出电压恢复到其稳定值的 1%范围内所需时间。

指标	条件 <sup>a</sup>	WK602812S-50			WK602815S-50			单位
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
输出电压	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	11.88	12.00	12.12	14.85	15.00	15.15	V
	最低~最高 $T_C$	11.76	12.00	12.24	14.70	15.00	15.30	
	调整范围 <sup>b</sup>	10.80	—	13.20	13.50	—	16.50	
输出电流	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	0	—	4.2	0	—	3.3	A
输出功率	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	—	—	50	—	—	50	W
输出纹波电压 <sup>c</sup>	$V_{IN}=28V_{DC}, 20MHz, 满载$	—	60	100	—	60	100	$mV_{p-p}$
源效应	$V_{IN}=16V_{DC}\sim 40V_{DC}$	—	3	20	—	3	20	mV
	最低~最高 $T_C$	—	10	50	—	10	50	
负载效应	$V_{IN}=28V_{DC}$ 空载~满载	—	5	20	—	5	20	mV
	最低~最高 $T_C$	—	10	50	—	10	50	
输入电压	连续	16	28	40	16	28	40	V
	50V/50ms	—	—	50	—	—	50	
输入电流	空载	—	85	140	—	105	140	mA
	满载 $V_{IN}=28V_{DC}$	—	—	2.2	—	—	2.2	A
	禁止	—	2	10	—	2	10	mA
短路保护	短路时间 $V_{IN}=28V_{DC}$	—	—	10	—	—	10	s
	短路功耗 $V_{IN}=28V_{DC}$	—	30	50	—	30	50	W
效率	$V_{IN}=28V_{DC}$ 满载	86	90	—	86	89.5	—	%
负载跃变时的输出响应	$V_{IN}=28V_{DC}$	—	$\pm 200$	$\pm 500$	—	$\pm 200$	$\pm 500$	mV
负载跃变时的恢复时间 <sup>d</sup>	50%~100%~50%	—	100	200	—	100	200	$\mu s$
开机启动	延迟	—	10	50	—	10	50	ms
	过冲	—	—	50	—	—	50	$mV_{pk}$
MTBF	地面良好, $T_C=25^\circ C$	—	160	—	—	160	—	kHrs
绝缘电阻	$\geq 100M\Omega @ 500V_{DC}$ (输入—输出; 输入—壳体; 输出—壳体)							
隔离电容	输入—输出: 10nF							

<sup>a</sup>  $T_C=+25^\circ C$ , 输入电压  $28V_{DC}$ , 100% 负载(特别说明的测试条件除外);

<sup>b</sup> 通过在 TRIM 与+S 或-S 间串入电阻实现输出电压的上调或下调, 详见“•输出电压调整”;

<sup>c</sup> 纹波测试, 靠测法, 示波器 20MHz 带宽限制, 探头 $\times 10$ 档;

<sup>d</sup> 输出电压恢复到其稳定值的 1%范围内所需时间。

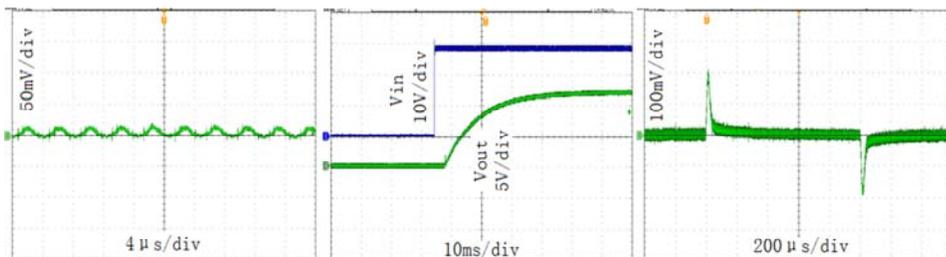
## 特征曲线:

以 WK602812S-50 为例

1: 纹波 (20MHz)

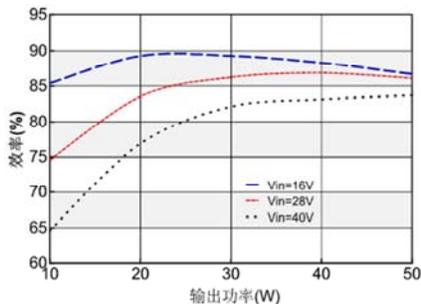
2: 开机启动

3: 负载跃变 (50%~100%)

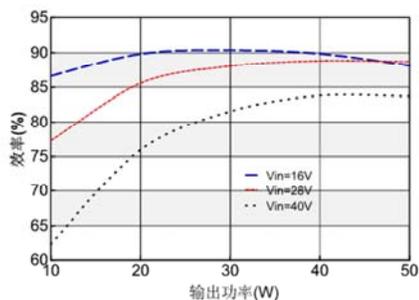


## 效率曲线: ( $T_c=25^{\circ}\text{C}$ )

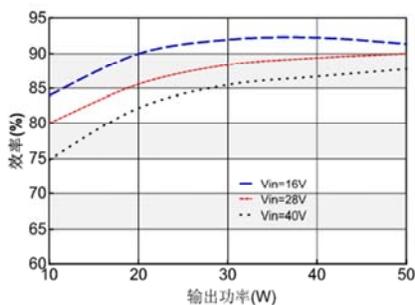
1: WK60283R3S-50 效率曲线



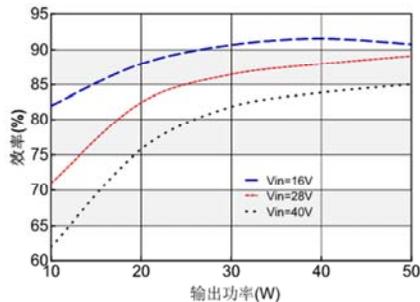
2: WK602805S-50 效率曲线



3: WK602812S-50 效率曲线

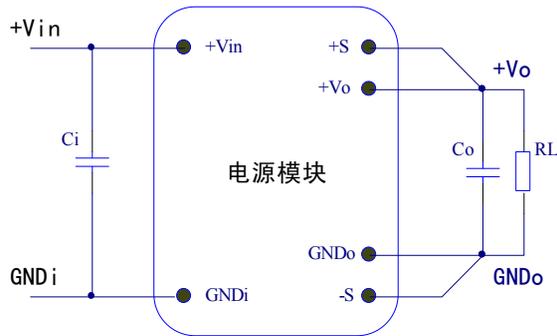


4: WK602815S-50 效率曲线



## 应用说明:

- DC-DC 电源模块的典型连接图见下图:



说明:

- 1) Ci 电容在供电电源线较长时使用, 进行去耦, 布置在紧靠模块输入端附近。
- 2) Co 电容在负载线较长时使用, 进行去耦, 布置在紧靠负载端附近。
- 3) +S 和-S 端子的使用参照**输出电压补偿**的应用说明。

- **禁止功能 (INH)**

禁止功能依靠 INH 管脚来实现输出关断。当 INH 管脚被悬空时, 电源模块输出正常; 当该管脚接低电平 (0~0.3V) 时, 电源的输出关断, 即输出电压为零。可通过将禁止端与输入地 (GNDi) 短接来实现禁止功能。

此功能不用时, 将其管脚悬空即可。禁止端的参考地为输入地。

- **过流/短路保护**

模块提供过流 短路保护功能。当模块检测到输出有过流/短路现象时, 电源模块将自动保护; 当过流/短路故障排除后, 电源模块自动恢复正常输出。

**注意: 模块短路状态持续时间应不大于 10 秒, 同时壳体温度应不大于 105℃, 否则模块会因过热而导致失效!**

- **输出电压补偿**

该系列电源模块提供输出电压补偿功能。

当电源模块与负载之间的距离较远时, 需要较长的负载连线来连接模块的输出和负载。由于负载电流大, 在连接回路线上会有较大的压降, 这时可以使用模块的输出电压补偿功能对模块的输出电压进行补偿, 以保证负载端的电压为额定电压。

注意:

- 1) 补偿线不能用来传输负载电流, 否则电源模块会被损坏。使用时应保证负载线可靠连接。
- 2) 补偿线应使用屏蔽线或双绞线。
- 3) 当不使用此功能时, 应将+S、-S 悬空或将+S 和+Vo、-S 和 GND<sub>o</sub> 在模块的出针根部可靠短接。
- 4) 电路的补偿电压极限值为  $5\% \times V_{out}$ 。

### ● 环境与外壳温度

模块在使用时应注意散热, 以保证模块壳体温度不超过  $105^{\circ}\text{C}$ 。对于传导散热, 可依据以下公式选择铝材散热器面积:

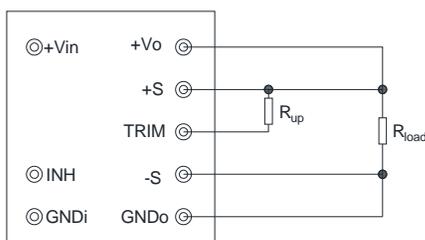
$$A \approx 6.45 \cdot \left\{ \frac{\Delta T}{80P^{0.85}} \right\}^{-1.43}$$

其中:

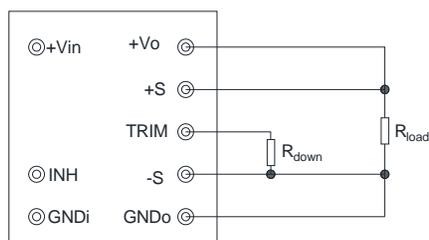
A 为所需散热器面积, 单位  $\text{cm}^2$ ;  $\Delta T$  为模块壳温与环境温度的温差, 单位  $^{\circ}\text{C}$ 。P 为模块实际功率损耗, 单位 W。

### ● 输出电压调整

分别于 TRIM 端与+S 或-S 端之间外加电阻, 可使输出电压在  $90\% - 110\%V_{out}$  范围内增大或减小。电阻加在 TRIM 端与+S 端之间, 输出电压增大; 电阻加在 TRIM 端与-S 端之间, 输出电压减小。调整过程中, 调整电阻尽可能的靠近模块电源的引针。不需要此功能时, TRIM 端悬空。



a) 输出电压上调示意图



b) 输出电压下调示意图

上调电阻计算公式:

$$R_{up} = \frac{10 \times (100 + \Delta) \times V_{out}}{1.225 \times \Delta} - \frac{1000}{\Delta} - 20(k\Omega)$$

下调电阻计算公式:

$$R_{down} = \frac{1000}{\Delta} - 20(k\Omega)$$

以 12V 为例:

上调 10%，即 $\Delta=10$ ，此时输出电压为 13.2Vdc，将 $\Delta=10$ 代入上调电阻计算公式中算出。

$$R_{up} = \frac{10 \times (100 + \Delta) \times V_{out}}{1.225 \times \Delta} - \frac{1000}{\Delta} - 20 = 957(k\Omega)$$

下调 10%，即 $\Delta=10$ ，此时输出电压 10.8Vdc，将 $\Delta=10$ 代入下调电阻计算公式中算出。

$$R_{down} = \frac{1000}{\Delta} - 20 = 80k\Omega$$

注:

$$\Delta = \left| \frac{V_{set} - V_{out}}{V_{out}} \right| \times 100[\%]$$

$V_{out}$ : 输出标称电压;

$V_{set}$  输出需要得到的电压值;

模块的最大额定功率为 50W，由于输出电压增大，输出电流应相应的减小，上调时输出功率不能超过其额定最大功率。

### 警告:

- 1) 请使用、测试前务必仔细阅读本说明，确保所有信息识别和连接正确。
- 2) 装配时，电源模块的底部（散热面）应通过高导热胶片与散热器紧贴，以保证散热通路良好。
- 3) 装配时，应先将电源模块(或法兰)固定，再焊接模块的管针。

## 筛选试验:

序号	试验或检验项目	试验方法	试验条件	要求	
				M级	I级
1	内部目检	GJB548 方法 2017	-	100%	100%
2	高温贮存	GJB150.3	125℃, 48h	100%	-
3	温度循环	GJB548 方法 1010	条件 B	100%	-
4	电测试	产品详细规范	常温	100%	100%
5	老炼	产品详细规范	最高额定工作温度条件 160h	100%	-
			最高额定工作温度条件 48h	-	100%
6	最终电测试	产品详细规范	常温	100%	100%
			最低额定工作温度	100%	100%
			最高额定工作温度	100%	100%
7	外部目检	GJB548 方法 2009	-	100%	100%

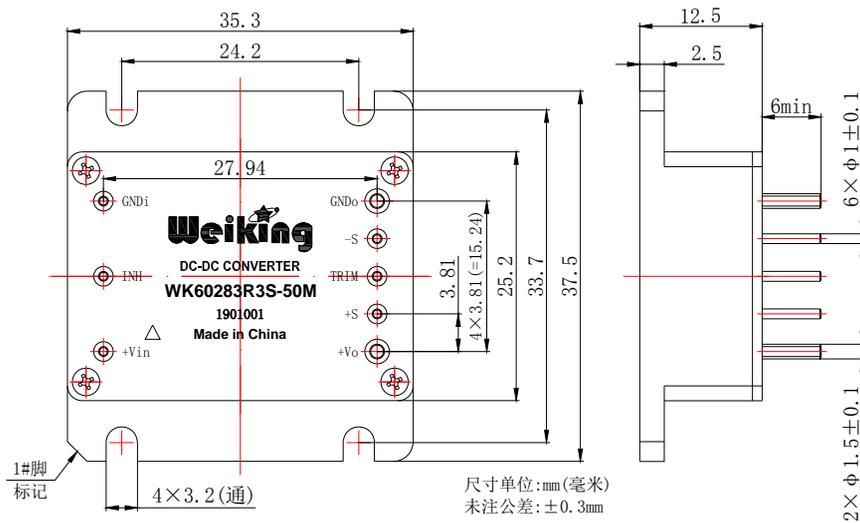
## 机械尺寸及管脚定义:

重量:  $\leq 60g$

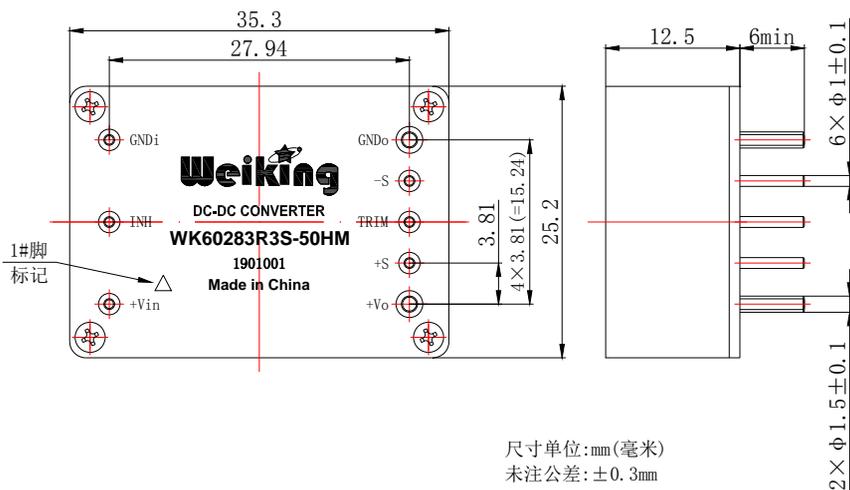
壳体材料: 铝合金 (6061)

封装外形: K 型、H 型

K 型 (以 WK60283R3S-50M 为例):



H 型 (以 WK60283R3S-50HM 为例):



## 型号定义及产品编号:

型号说明:



产品编号说明:

产品编号:

