

# KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## 产品描述

KEB10-UB6060xx 系列是高效率的开关稳压器。它拥有 9- 60VDC 超宽电压输入范围，0 - 60VDC 可调输出电压范围，允许工作温度为 -40°C to +100°C，具有输入欠压保护，输入过压保护，输出防反灌，输出电压可调，输出电流可调，输出过流&短路保护（恒流），输出过压保护，过温保护，远程遥控，远端补偿，输出电流检测等功能，广泛应用于通信、机器人、电池管理、DC-DC 分布式供电等场合。



**CE Report** EN62368-1    **UKCA Report** BS EN62368-1

## 产品特点

- 宽输入电压范围: 9 - 60VDC
- 输出电压范围: 0 - 60VDC
- 效率高达 98.5%
- 内置输出防反灌 Oring-fet
- 输入欠压、过压保护，输出过压、过流&短路保护，过温保护
- 工作温度范围: -40°C to +100°C (壳温)
- 1/8 砖国际标准引脚方式
- 空载电流低至 65mA

## 应用领域

- 通信
- 机器人
- 电池管理
- DC-DC 分布式供电

## 选型表

认证	产品型号 <sup>③</sup>	输入			输出	
		范围值 (VDC)	最大值 <sup>②</sup> (VDC)	电流(A) <sup>②</sup> Max.	范围值 (VDC)	电流(A) <sup>②</sup> Max.
EN/BS EN	KEB10-UB6060S(F)G	9-60	60	13	0-60	10
	KEB10-UB6060C(F)G					

注:

①输入电压不能超过此值，否则可能会造成永久性不可恢复的损坏；

② $V_{in} > V_o$ ，输出电流最大不可超过 10A； $V_{in} \leq V_o$ ，输入电流最大不可超过 13A；

③型号带“S”的 5、7 输出端子为 Sense-，Sense+ 版本；型号带“C”的 5、7 输出端子为 Iset，Imon 版本；型号带“F”为散热片封装。

## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## 典型工况效率

输入 电压(VDC)	输出			效率 (%) Typ.
	电压(VDC)	电流(A)	输出功率(W) Max.	
12	48	2.5	120	94.0
	48	1.25	60	94.0
	24	5	120	95.0
	24	2.5	60	95.5
	12	10	120	95.5
	12	5	60	96.5
24	48	5	240	96.5
	48	2.5	120	96.0
	24	10	240	97.5
	24	5	120	97.5
	12	10	120	95.0
	12	5	60	95.0
48	48	10	480	98.5
	48	5	240	98.5
	24	10	240	96.0
	24	5	120	95.5
	12	10	120	93.5
	12	5	60	92.5
60	60	10	600	98.5
	60	5	300	98.0

注：各工况下对应的 100%Io 详见图 1 功率降额曲线。

## 产品特性

产品特性	项目	工作条件 <sup>③</sup>	Min.	Typ.	Max.	单位	
输入特性	输入空载电流	Vin=12/24/36/48V, Vout=12V, Io=0A	--	65	--	mA	
		Vin=12/24/36/48V, Vout=24V, Io=0A	--	75	--		
		Vin=12/24/36/48V, Vout=48V, Io=0A	--	135	--		
	反射纹波电流	Vin=48V, Vout=24V, Io=10A	--	150	--	VDC	
	冲击电压	1sec. max.	--	--	80		
	启动电压		--	--	9		
输出特性	输入欠压保护		6	--	--	VDC	
	输入过压保护	自恢复	--	70	--		
	输入滤波器类型		Pi 型滤波				
	热插拔		不支持				
	输入防反接保护						
	输入电流限制	输入电压范围	--	--	13	A	
	遥控脚(Ctrl)	模块开启	低电平(0-0.8VDC)				
		模块关断	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(1.8-5.5VDC)				
		关断时输入电流	--	2	--	mA	

## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

输出特性	输出电压精度 <sup>①</sup>	3.3V-60V 输出, 5%lo-100%lomax 3.3V-60V 输出, 0%lo-5%lomax	$\pm 100mV \pm 2\% * V_{out} \pm 2\% * V_{out} * I_{out} / lomax$ $\pm 100mV \pm 3\% * V_{out} \pm 2\% * V_{out} * I_{out} / lomax$						
	输出负载调节率	标称输入电压, 5%lo-100%lomax	$\pm 2\% * V_{out} * I_{out} / lomax$						
	瞬态响应偏差	Vin=28V, Vout=12V, 25%负载阶跃变化, 0.1A/uS	-- 600 -- mV						
	瞬态恢复时间		-- 400 -- uS						
	温度漂移系数	工作温度-40°C-100°C	-- ±0.02 -- %/°C						
	纹波&噪声 <sup>②</sup>	20MHz 带宽, Vin=36V, Vout=12V, Io=10A	-- 50 --	mVp-p					
		20MHz 带宽, Vin=36V, Vout=24V, Io=10A	-- 300 --						
		20MHz 带宽, Vin=36V, Vout=48V, Io=7.5A	-- 200 --						
	过温保护	产品表面最高温度	-- 105 -- °C						
	输出过压保护	输入电压范围, 输出功率范围, 锁死	-- 65 -- VDC						
	输出电流限制	输入电压范围, 输出电压范围	-- 12 -- A						
	输出过流&短路保护	输入电压范围	恒流						
	电流调节(Iset)	Iset 脚设置	详见输出电流 Iset 调节设计及注意事项						
		Iset 脚悬空	-- 2.5 --	VDC					
		输出电流调节范围	0 -- 10 A						
	电压调节(Vset)	Vset 脚设置	详见输出电压 Vset 调节设计及注意事项						
		Vset 脚悬空	-- 2.5 --	VDC					
		输出电压调节范围	0 -- 60						
	远端补偿(Sense)	Sense 脚设置	详见 Sense 的调节设计及注意事项						
		Sense 补偿电压范围	-- -- 105 %Vo						
通用特性	隔离电压	输入/输出-外壳, 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	1500	--	--	VDC			
	工作温度 <sup>③</sup>	温度降额曲线详见图 2	-40	--	+100	°C			
	存储温度		-55	--	+125				
	存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH			
	引脚耐焊接温度 <sup>⑤</sup>	波峰焊焊接, 最大 10 秒	+255	--	+260	°C			
		手工焊接, 焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	+300				
	污染等级	等级 3							
	振动	10-150Hz, 5g, 0.75mm, 90 Min. along X, Y and Z							
	开关频率	标称输入电压, 满载	--	270	--	kHz			
	海拔高度	海拔高度: ≤2000m, 大气压: 80-110kPa							
物理特性	平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25°C	500	--	--	k hours			
	外壳材料	铝合金外壳, 塑料底盖 (UL94V-0)							
	大小尺寸	KEB10-UB6060SG、KEB10-UB6060CG	60.80 x 25.00 x 12.70 mm						
		KEB10-UB6060SFG、KEB10-UB6060CFG	60.80 x 36.83 x 12.70mm						
	重量	KEB10-UB6060SG、KEB10-UB6060CG	53g(Typ.)						
	冷却方式	KEB10-UB6060SFG、KEB10-UB6060CFG	58g(Typ.)						

注:

①输出电压小于 3.3V 时, 模块工作在非稳压模式

②纹波和噪声的测试方法采用靠测法

③所有性能测试条件为: 环境温度为 25°C, 产品表面温度小于 100°C

④工作温度指产品的表面温度

⑤引脚耐焊接温度非烙铁实际设定温度, 为良好焊接焊点所需的温度。客户实际设定温度需根据 PCB 厚度、覆铜大小差异, 烙铁功率、烙铁头选择不同综合设定

## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## EMC 特性

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 3)	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 3)	
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2 Contact $\pm 6\text{kV}$	perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3 10V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4 $\pm 2\text{kV}$ (推荐电路见图 3)	perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5 line to line $\pm 2\text{kV}$ (推荐电路见图 3)	perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6 10V <sub>r.m.s</sub>	perf. Criteria A

## 产品特性曲线

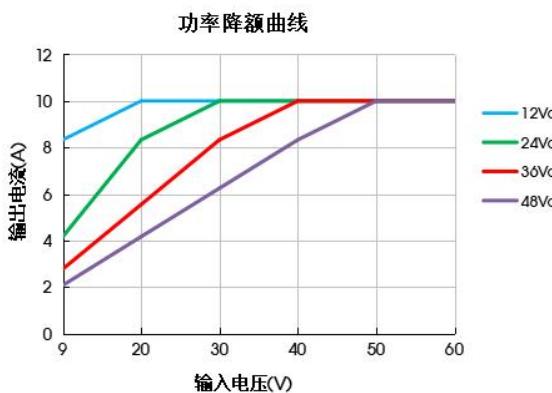
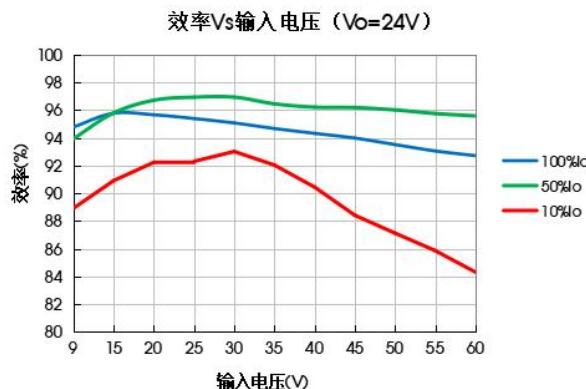
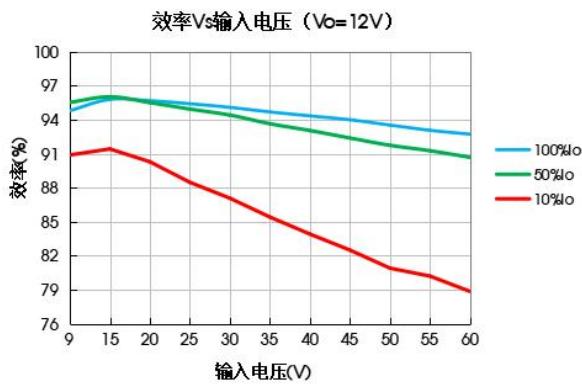


图 1



## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

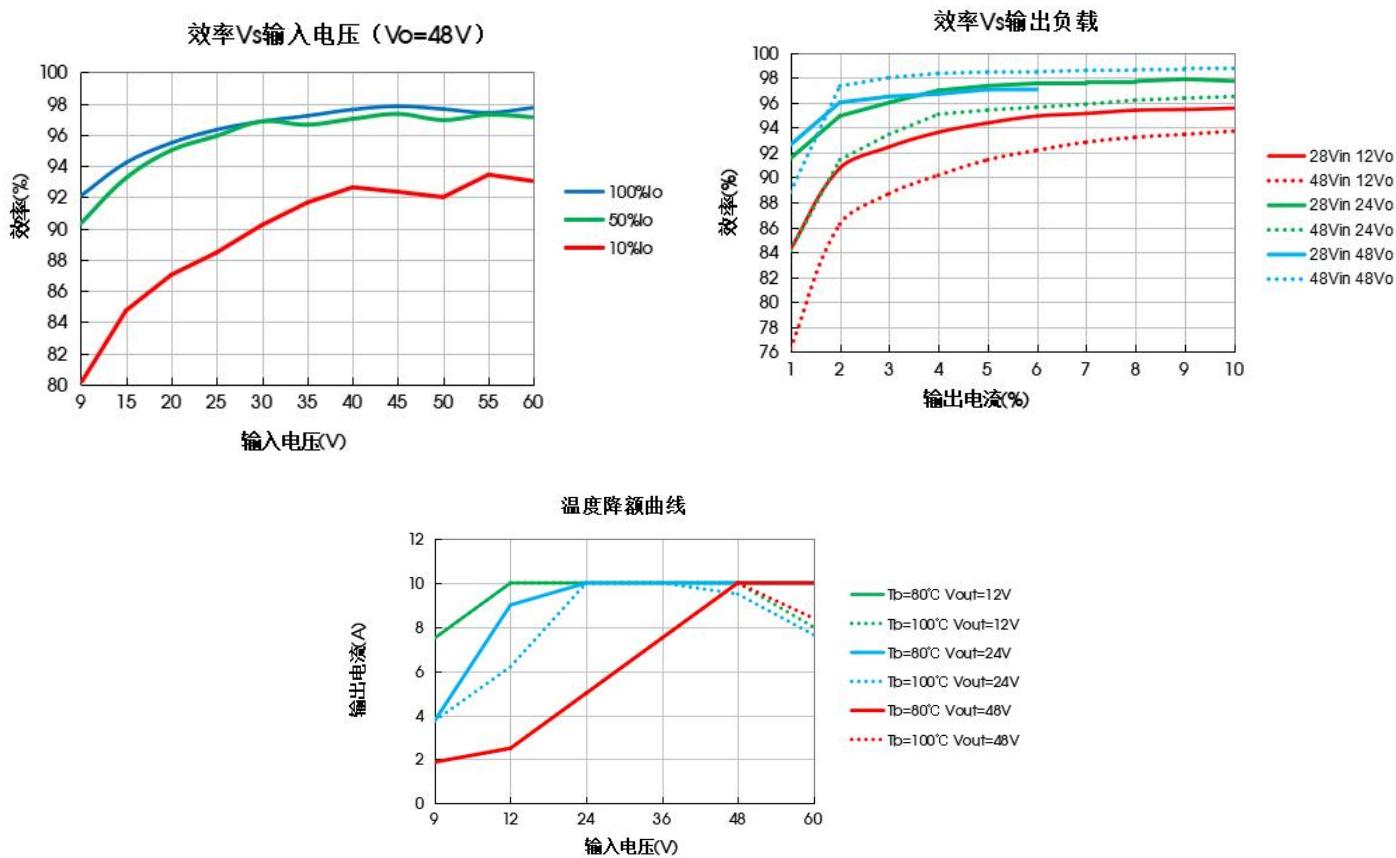
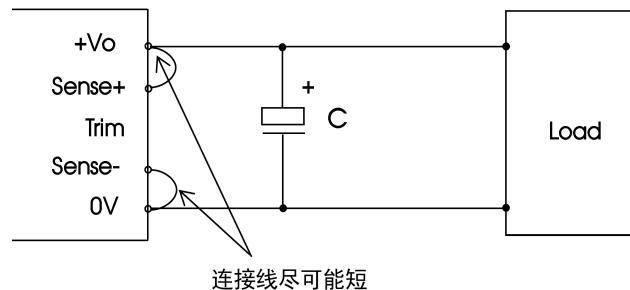


图 2

## Sense 的调节设计及注意事项

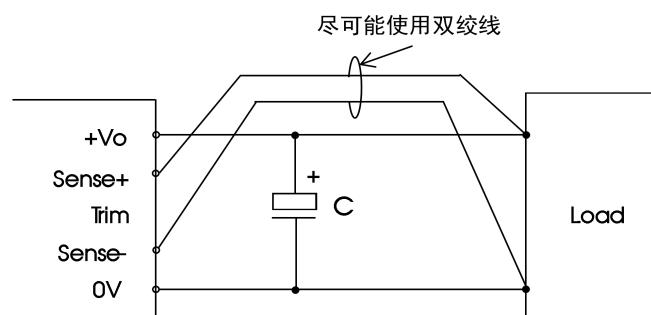
## 1. 当不使用远端补偿时



注意事项：

- ①当不使用远端补偿时，确保+Vo 与 Sense+，0V 与 Sense-短接；
- ②+Vo 与 Sense+，0V 与 Sense-之间的连线尽可能短，并靠近端子。避免形成一个较大的回路面积，当噪声进入这个回路后，可能造成模块的不稳定。

## 2. 当使用远端补偿时



## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

注意事项：

- ① 使用远端补偿时不能超出输出电压范围 0-60VDC；
- ② 如果使用远端补偿的引线比较长时，可能导致输出电压不稳定，如果必须使用较长的远端补偿引线时请联系我司技术人员；
- ③ 如果使用远端补偿，请使用双绞线或者屏蔽线，并使引线尽可能短；
- ④ 在电源模块和负载之间请使用宽 PCB 引线或粗线，并保持线路电压降应低于 0.3V，确保电源模块的输出电压保持在指定的范围内；
- ⑤ 引线的阻抗可能造成输出电压振荡或者较大纹波，使用之前请做好足够的评估。

## 使用 Vset 引脚进行输出电压 Vo 调节设计以及注意事项

控制引脚 Vset 与 Sense- 之间的阻抗可使输出电压在 0-60Vdc 范围调节，可采用调节电阻或外部电源驱动两种方式调节输出电压。

## 1、Vset 引脚接外部电源进行调节时：

外部电源驱动，接线方式左图 2, Vset 电压计算公式：

$$V_{vset}(Vset) = 2.366 - 2.316 \left( \frac{Vset}{Vmax} \right) V$$

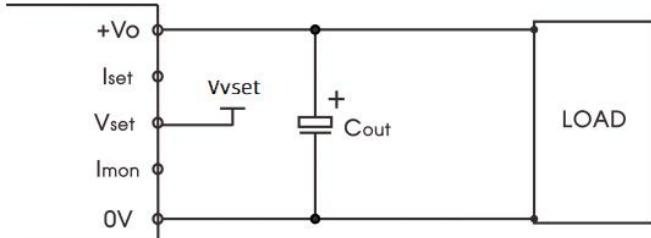


图 3

注意事项：

1. Vset 为期望的输出电压，可调节范围为：0-60V
2. Vmax 为 60V
3. 外部电源取值范围：0V-2.5V
4. Vset 引脚不可悬空

## 2、Vset 引脚接外部电阻进行调节时：

外接调整电阻 R (Vset)，接线方式左图 3, R (Vset) 电阻计算公式：

$$R_{vset}(Vset) = \left[ \left( \frac{11830 \times Vmax}{Vset + 0.058 \times Vmax} \right) - 10912 \right] (\Omega)$$

注意事项：

1. Vo 为期望的输出电压，可调节范围为：0-60V
2. R(Vset) 单位为 KΩ
3. Vmax 为 60V

Vo/V	3.3	5	12	15	20	24	36	48	60
R <sub>vset</sub> /KΩ	93.78	72.79	34.94	27.50	19.32	14.92	7.07	2.88	0.27

# KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## 使用 Iset 引脚进行输出电压 Io 调节设计以及注意事项

模块内部包含有输出过流保护电路，控制引脚 Iset 与 0V 之间的阻抗可使输出电流限制在 0-10A 范围内调节，可采用调节电阻或外部电源驱动两种方式调节输出电流。当 Iset 脚悬空时，其电压为 3.3V，此时过流点默认 110%\*10A。

1、Iset 引脚接外部电压 Vf 进行调节时：

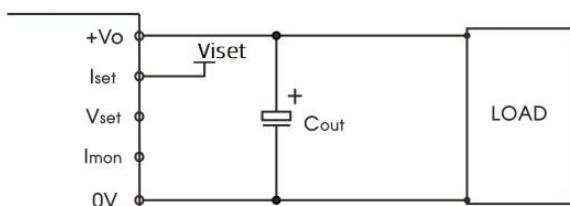


图 5

输出电流调节计算公式：

$$V_{iset}(Iset) = \left( 0.0953 + 2.085 * \frac{Iset}{Imax} \right) V$$

注意事项：

1.Iset 输出电流调节范围为 0-10A

2.Imax 为 10A

3.外部电压取值范围：0V-2.5V，Vf 电压是相对于输出引脚 0V

2、Iset 引脚接外部电阻进行调节时：

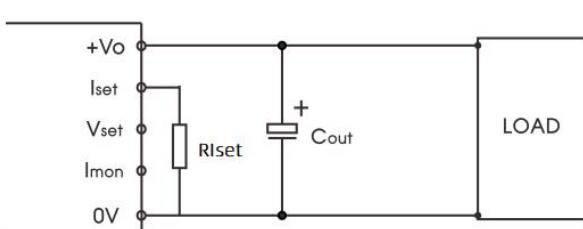


图 6

输出电流调节计算公式：

$$RIset(Iset) = \left[ \left( \frac{0.0469 Imax + Iset}{1.153 Imax - Iset} \right) * 10200 - 10 \right] (\Omega)$$

注意事项：

1.Iset 输出电流调节范围为 0-10A

2.Imax 为 10A

Io/A	1	2	4	6	8	10
R <sub>Iset</sub> /KΩ	1.41	2.63	6.04	11.92	2.45	6.98

## 输出电流检测 Imon 曲线及注意事项

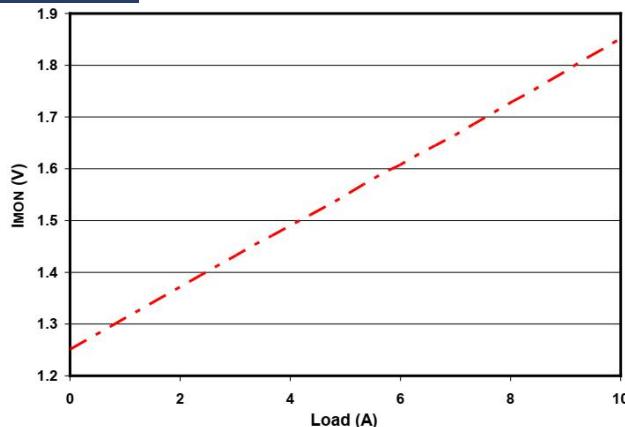


图 7

输出电流检测 Imon 引脚电压与输出电流的计算公式如下：

$$V_{imon} = 0.06Io + 1.25$$

注意事项：

- ①Vimon 为 Imon 引脚电压，电压是相对于输出引脚 0V，单位为 V；
- ②Io 为输出电流，单位为 A。

# KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## 应用设计参考

### 1. 应用电路

- (1)产品测试及应用时, 请按照(图 8)推荐的测试电路进行; 至少保障外接一个电解电容  $C_{in}$  ( $\geq 1000\mu F$ ), 用于抑制输入端可能产生的浪涌电压;
- (2)如果产品输入端并联瞬变能量较大的电路(如并联电机驱动电路), 或会导致产品输入电压被拉低, 此时关注产品输入电压的波动, 建议适当增大输入端电解电容  $C_{in}$  的容值, 以保障输入端电压稳定, 避免输入电压低于欠压保护点导致产品重复启动的情况;
- (3)如果产品输出端为感性负载时(如继电器、电机), 建议增大输出电容  $C_{out}$  容值, 并增加 TVS 管, 用以滤除电压尖峰;
- (4)如需进一步减少输入输出纹波, 可适当加大外接电容  $C_{in}$ 、 $C_{out}$  容值或选用串联等效阻抗值小的外接电容。

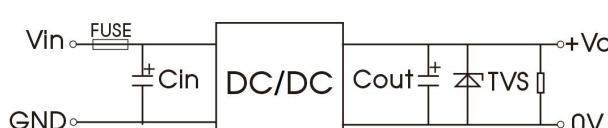


图 8

Fuse (可选)	$C_{in}^*$	$C_{out}$	TVs 管 (可选)
30A, 慢熔断	1000μF/100V	1000μF/100V	根据输出电压选择

注: \*外接电容使用过程应注意产品工作外界环境温度, 低温情况下至少应将电解电容值提高到原参数的 2 倍。

### 2. EMC 解决方案——推荐电路

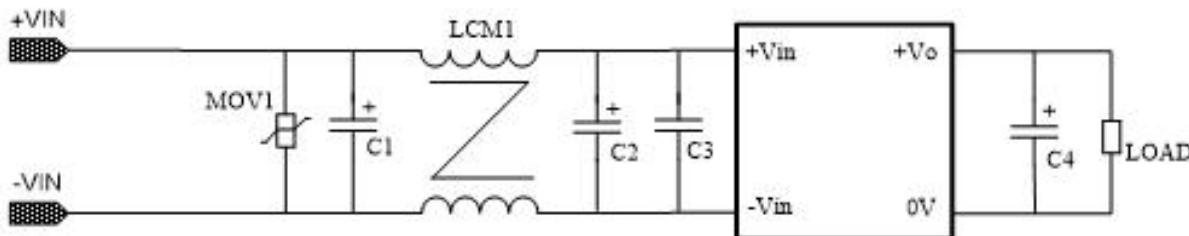


图 9

MOV1	101K (SFV10D101K)
C1、C2	1000μF/100V 电解电容
C4	100μF/100V 电解电容
C3	4.7μF/100V
LCM1	90μH, 推荐使用我司共模电感 FL2D-10-900

### 3. 产品不支持输出并联升功率使用

### 4. 热测试推荐方案

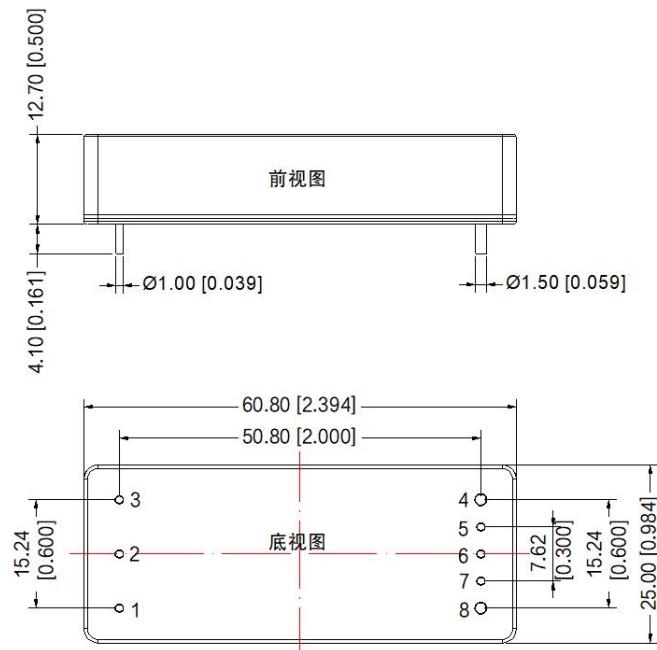
应用过程中可结合产品温度降额曲线评估产品热设计; 或通过以下测试图 中 A 点的温度判定产品稳定工作区间, A 点温度低于 100°C 时, 为产品稳定工作区间



## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## KEB10-UB6060CG 外观尺寸、建议印刷版图



注：  
尺寸单位：mm[inch]  
1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.039]  
4,8引脚直径为1.50[0.059]  
端子直径公差：± 0.10[± 0.004]  
未标注公差：± 0.50[± 0.02]

第三角投影

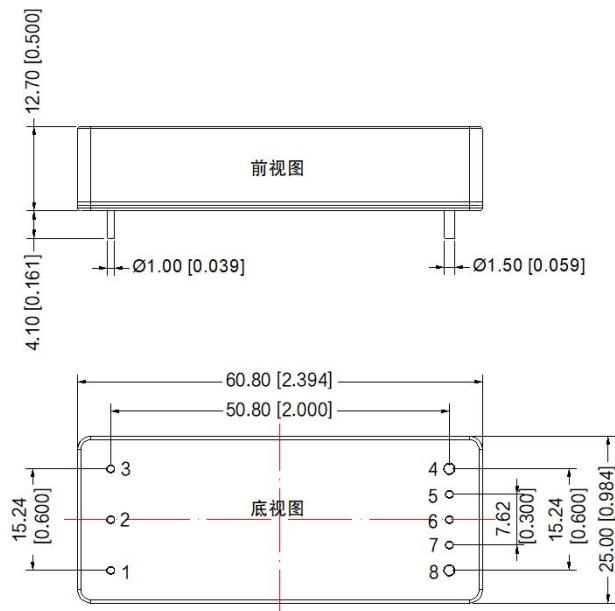


引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Iset
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Imon
4	0V	8	+Vo

## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## KEB10-UB6060ASG 外观尺寸、建议印刷版图



注：

尺寸单位：mm[inch]  
 1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.039]  
 4,8引脚直径为1.50[0.059]  
 端子直径公差：±0.10[±0.004]  
 未标注公差：±0.50[±0.02]

第三角投影



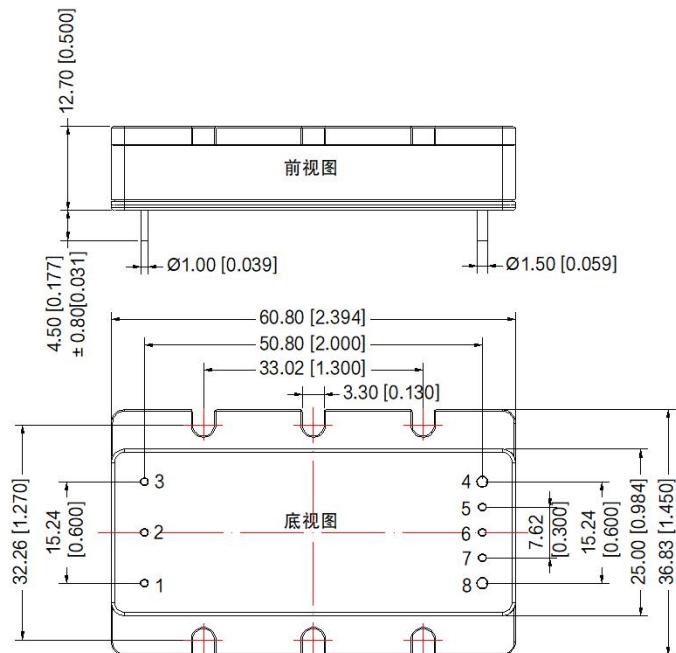
注：栅格距离 2.54\*2.54mm

引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## KEB10-UB6060SFG 外观尺寸、建议印刷版图



注：

尺寸单位：mm[inch]

1,2,3,5,6,7引脚直径为1.00[0.04]

4,8引脚直径为1.50[0.06]

端子直径公差：±0.10[±0.004]

未标注公差：±0.50[±0.02]

第三角投影

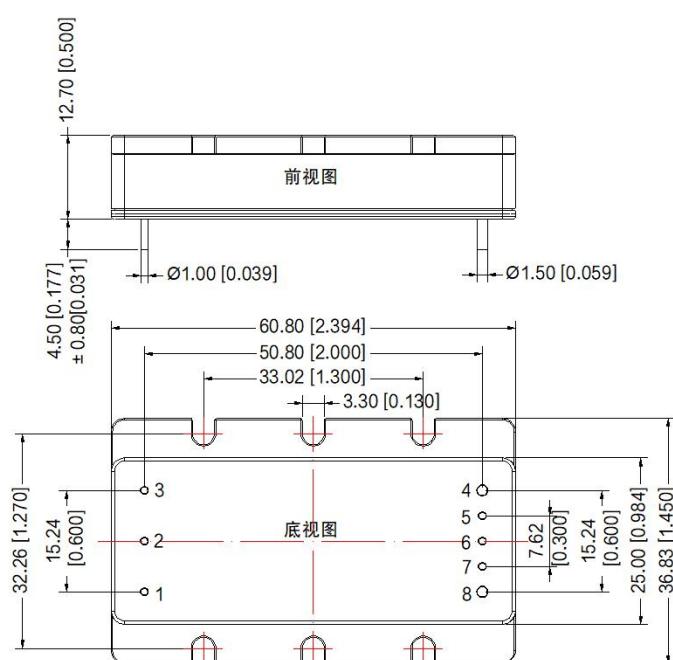


引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Sense-
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Sense+
4	0V	8	+Vo

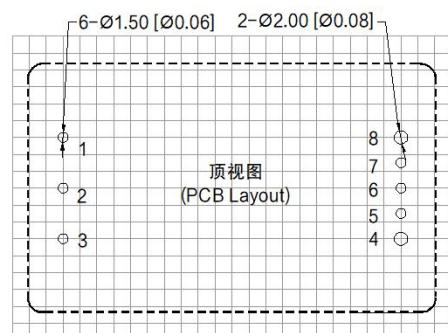
## KEB10-UB6060xx 系列

非隔离升降压 10A 模块电源

## KEB10-UB6060CFG 外观尺寸、建议印刷版图



第三角投影



引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	5	Iset
2	Ctrl	6	Vset
3	-Vin	7	Imon
4	0V	8	+Vo

注：

1. 包装包编号：58010124V；
2. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
3. 除特殊说明外，本手册所有指标都在  $T_a=25^\circ\text{C}$ ，湿度<75%RH，标称输入电压和输出额定负载时测得；
4. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
5. 我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放，并交由有资质的单位处理。