



产品特点

- 工业标准封装及引脚
2.0" × 1.6" × 0.39"
- 高效率：典型值 85%
- 2: 1 输入电压范围
- 输入欠压保护
- 低输出纹波噪声
- 遥控功能
- 过温保护自动恢复
- 输出过压保护，关断锁定
- 输出电压可调节（±10%）
- 输出过流保护
- 基板工作温度范围（-40℃-100℃）
- 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

HF 48 S 3V3 - 20W - C G5
 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

序号	功能类型	功能定义说明
①	产品系列名	HF系列
②	额定输入电压	48-额定输入电压为48V
③	输出路数	S-单路输出
④	额定输出电压	3V3-额定输出压为3.3V
⑤	额定输出功率	20W-输出功率为20W
⑥	是否喷涂三防漆	C-喷涂三防漆
		缺省-不喷三防漆
⑦	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3.3V、电流为6A；工业标准2.0"×1.6"×0.39"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、输出满载和25℃环境温度下测得，自然冷却。）

性能参数		测试条件	Min	Typ	Max	Unit	
2.1 绝对最大额定值							
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		—	—	20	W	
2.2 输入特性							
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		—	—	0.85	A	
空载输入电流 (Iio)	Vinom, Io=0A		—	28	40	mA	
静态输入电流 (Iiof)	Vinom, 遥控关断输出		—	—	20	mA	
空载损耗	Vinom, Io=0A		—	1.4	1.9	W	
瞬态冲击电流	Vimin, Vonom, Io=Ionom		—	—	0.1	A ² S	
输入反射纹波电流	Vinom, Ionom		—	20	40	mAp-p	
输入滤波电容	Vimin~Vinmax		—	47	—	μF	
遥控功能	开启	高电平 (3.5~12V) 或悬空					
	关闭	低电平 (-0.7~0.8V) 或与-Vin 短接					
2.3 输出特性							
输出电压设定值精度 (Vonom)	Vinom, Ionom		3.27	3.3	3.33	V	
标称负载 (Ionom)	—		—	6	—	A	
输出电流范围 (Io)	Po≤ Pomax		0	—	6	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	Vimin~Vinmax, 0~100%Io		—	—	±1	%Vo	
输出电压调节范围 (Voadj)	Io≤Ionom, Po≤Pmax		-10	—	+10	%Vo	
输出过压保护	保护方式	—				锁死, 重新上电恢复	—
	保护点范围	Po<Pomax	3.9	—	5	Vdc	

直流-直流变换器

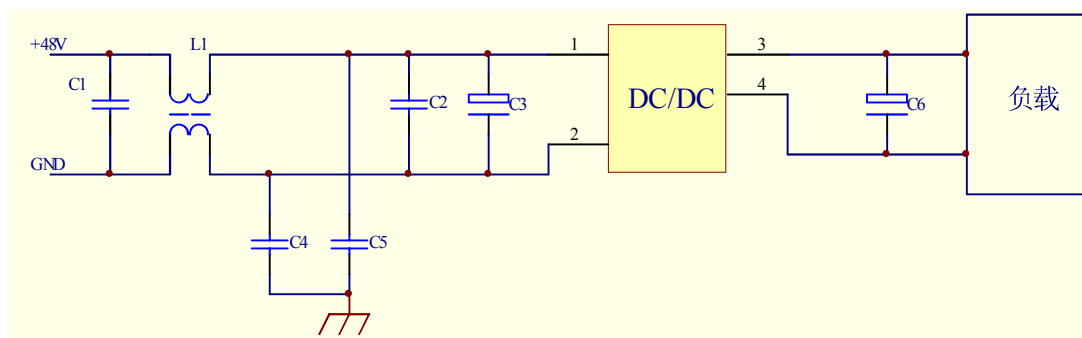
电源技术指标书

输出过流保护	保护方式	——	间歇, 自恢复			—
	保护点范围	$V_{inmin} \sim V_{inmax}$, T_c (基板温度) $-40 \sim 100^\circ\text{C}$	6.6	—	9	A
输出短路保护	保护方式	——	间歇, 自恢复			—
	短路输入电流	V_{inom}			50	mA
负载瞬态响应	过冲幅度	25%-50%-25% I_{onom} 50%-75%-50% I_{onom} 斜率 0.1A/ μS , V_{inom}	—	—	100	mV
	恢复时间		—	—	200	μs
	过冲幅度	0-100%-0 I_{onom} 斜率 0.1A/ μS , V_{inom}	—	330	1100	mV
	恢复时间		—	—	400	μs
输出纹波及噪声	有效值	V_{inom} , I_{onom} 探头靠测, 输出接 10 μF 钽电容和 1 μF 陶瓷电容,	—	—	50	mV
	峰峰值 (20MHz)		—	—	75	mV
	峰峰值 (100MHz)		—	—	150	mV
输出外接电容 (C_o)	$V_{inmin} \sim V_{inmax}$, 0~100% I_o	—	220	2200	μF	
开关机过冲幅度	V_{inom} , I_{onom}	—	—	± 5	% V_o	
启动延迟时间	90% V_{inom} —10% V_{onom}	—	—	20	mS	
输出上升时间	10% V_{onom} —90% V_{onom}	—	—	15	mS	
2.4 安全性						
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})		500 V_{dc}	50	—	—	M Ω
安全认证	符合 EN60950-1: 2006 标准要求					
2.5 可靠性						
振动试验 (正弦)	频率: 10~55Hz 振幅: 0.35mm 加速度: 50 m/s^2 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: 300 m/s^2 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_{inom} , I_{onom} , $T_a=25^\circ\text{C}$ Bellcore TR-332,		$\geq 3 \times 10^6$			h
	V_{inom} , I_{onom} , $T_a=55^\circ\text{C}$ Bellcore TR-332,		$\geq 1 \times 10^6$			h
2.6 环境特性						
相对湿度	(40 ± 2) $^\circ\text{C}$, 不结露		—	—	90	%RH
冷却方式	——		自然冷却			

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	95°C~115°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	—	+55	°C
存储温度范围(Tst)			-55	—	+125	°C
2.7 一般特性						
开关频率		—	—	330	—	kHz
温度系数(Tcoeff)		—	—	—	±0.02	%Vo/°C
效率(η)		Vinom, Ionom	83	85	—	%
重量		—	—	27	—	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				

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: 2A; C3 是 100V，≥47μF 的电解电容；C2: 0.1μF /100V（陶瓷电容）；

C6: 220μF /10V（钽电解电容）；

电磁兼容要求时，C1: 1μF /100V（陶瓷电容）；L1: 1320mH；Cy1,Cy2:22nF/1000V（表贴陶瓷电容）。

3.2 遥控端(Rem)为高电平（相对于-Vin）时，输出正常；遥控端(REM)为低电平（或与-Vin短接时）输出关闭。

遥控端不外加电源时，Rem悬空，输出开启。

3.3 无电磁兼容要求时，L1, C1, Cy1, Cy2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3.63V，下调使用时模块输出电压不得低于2.97V，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。

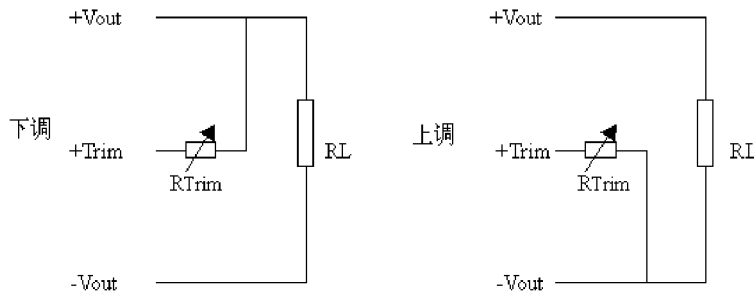
3.5 高温使用时，应增加风冷。

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

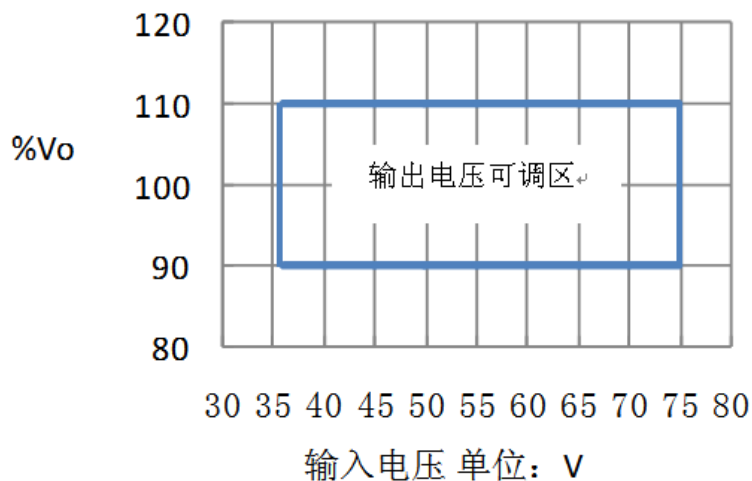
上调电阻计算公式 $R_{Trim-up} = \left(\frac{1.55}{2Y}\right) (k\Omega)$ $Y = \left(\frac{VO - VE}{VE}\right)$

下调电阻计算公式 $R_{Trim-down} = \left(\frac{2.54}{Y} - 4.08\right) / 2 (k\Omega)$ $Y = \left(\frac{VE - VO}{VE}\right)$

VE:标称输出电压值；VO 调节输出电压；

$R_{Trim-up}$ 、 $R_{Trim-down}$: 外接的调节电阻；

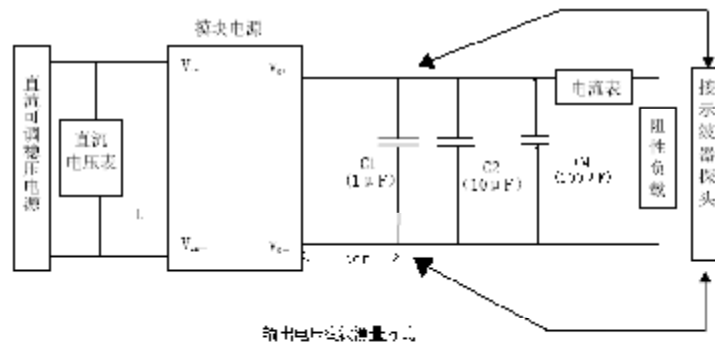
4.2.3 输出电压调节曲线：



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，此时输入电流约几十毫安，限流或短路解除后模块恢复正常。

4.5 过压保护

保护方式为锁死，过压消除后需重新上电才能恢复输出电压。

检测方法：V0-与 Trim 之间接电位器（10kΩ），调整电位器使输出电压慢慢上升，电位器的阻值大约在 1.5K 到 10K 范围内变化，模块应在 3.9V~5V 范围内过压保护，此时模块将关闭输出电压至到重新上电才能恢复输出。

4.6 过热保护

基板温度 95°C~115°C(过热保护，模块关闭输出，基板温度低于保护点温度 5~10°C 后自动恢复。

4.7 遥控功能

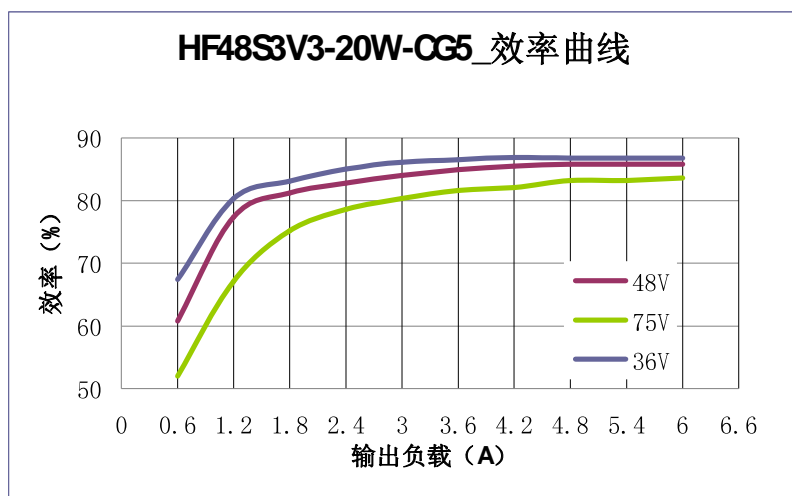
遥控端 (Rem) 为高电平（相对于 -Vin，电压值 3.5~12V）或悬空时，输出正常；

遥控端 (Rem) 为低电平（相对于 -Vin，电压值 -0.7~0.8V）或与 -Vin 短接时，输出关闭。

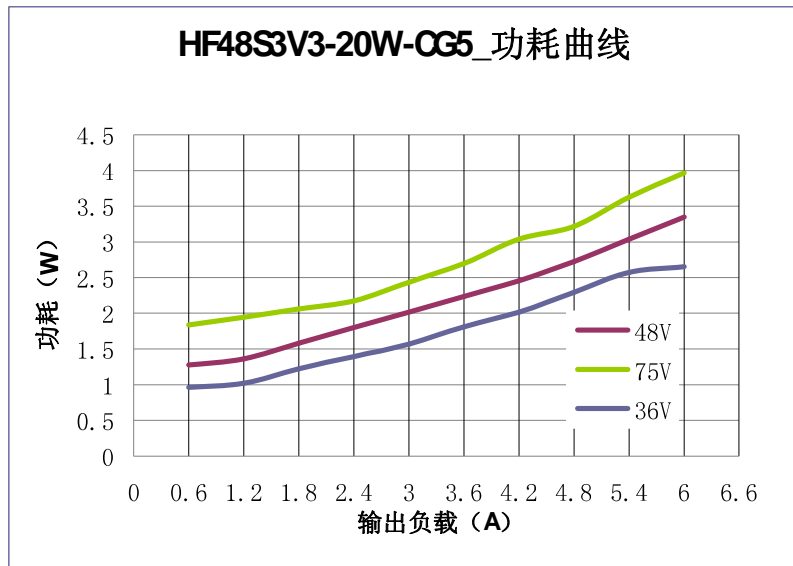
4.8 耐压试验时，应将输入端子（+Vin,-Vin）与遥控端子(Rem)短接，输出（+Vout,-Vout）及调整端子(Trim)短接。

5 工作曲线（Ta=25°C）

5.1 效率曲线



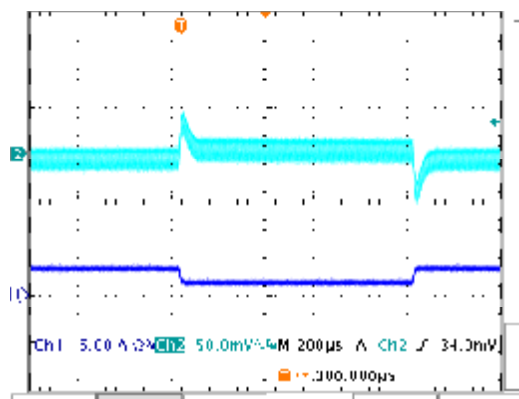
负载	20%Io	50%Io	80%Io
效率值 (%) (Vin=48V)	75	82	83



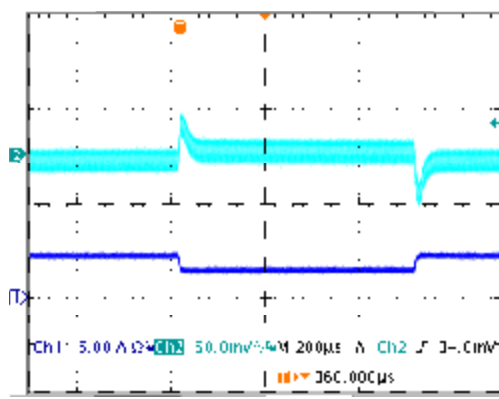
输出电流与功耗关系曲线

5.2 动态响应

测试条件: Vin=48V,



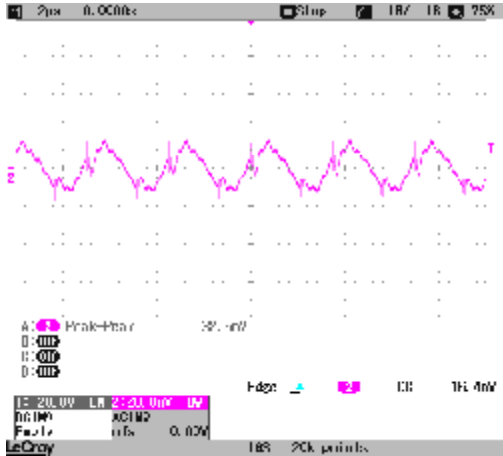
25%-50%-25%动态负载



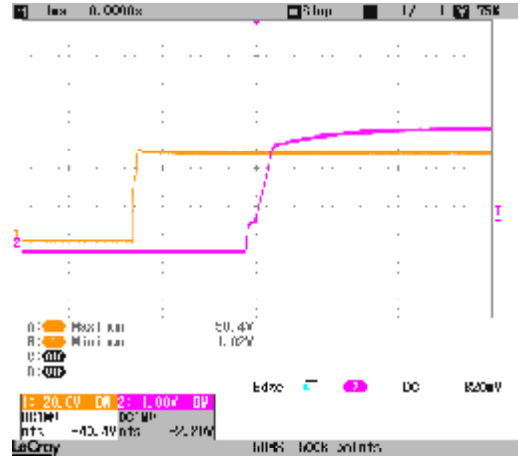
50%-75%-50%动态负载

5.3 输出纹波与开机波形

测试条件: $T_a=25^{\circ}\text{C}$, $V_{in}=48\text{V}$, $I_o=6\text{A}$, 20MHz 探头靠测, 输出外加 $10\mu\text{F}$ 钽电容、 $1\mu\text{F}$ 陶瓷电容。



输出纹波

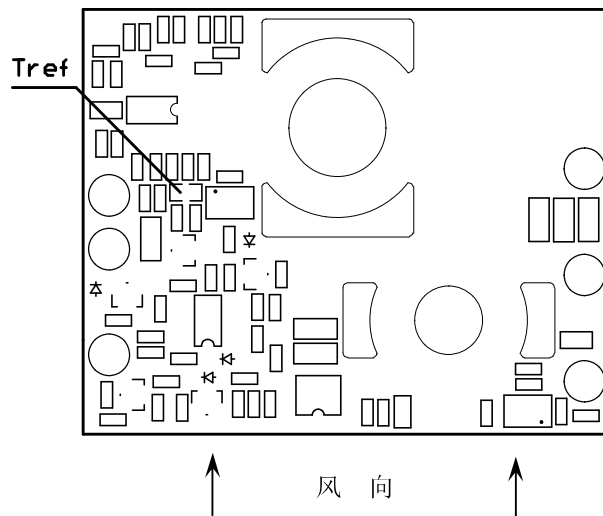


开机波形 ($V_{in}=48\text{V}$, $I_o=6\text{A}$, CC mode,
CH1: 输入波形, CH2: 输出波形)

5.4 温度降额曲线

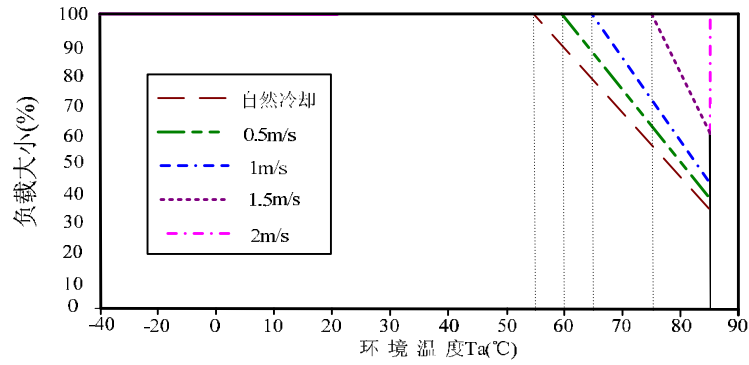
模块可以工作在较为严峻的温度条件下, 但是良好的散热是模块正常工作的必要条件, 可以通过监测下图中所示的温度测试点来判断模块的工作温度是否超出了所给定的温度限值。测试条件说明:

- (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耦埋点测试设备进行测试, 测试时气流方向见下图。
- (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。



温度测试点及风向示意图

下图为模块温度降额曲线。



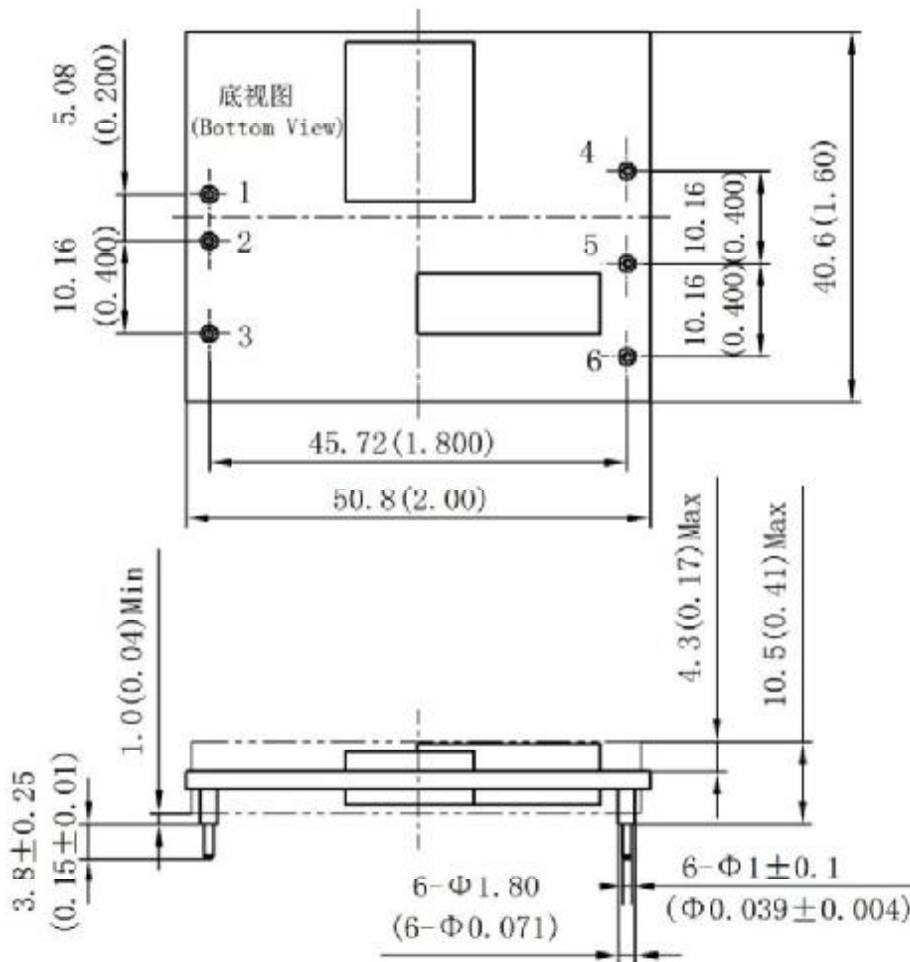
0 Vin=48.0V时的降额曲线

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

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±0.25 (.XX±0.02; .XXX±0.010)

非引脚面最高器件的高度, 其最大值为 4.3mm(0.17inch);

引脚面最高器件与引脚安装面的最小间距, 其最小值为 1.0 (0.04inch)。

6.2 引脚定义

序号	1	2	3	4	5	6
标识	+Vin	-Vin	Rem	+Vout	-Vout	Trim
含义	输入正端	输入负端	遥控端	输出正端	输出负端	输出调整端