

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

产品描述

WQB100-H1Dxx(F/H)系列是为铁路电源领域设计的一款高性能的产品,输出功率可达 100W,拥有 14-160VDC 宽电压输入,兼容标称 24V、48V、72V、96V、110V 五种电压段的输入并且满足 EN 50155 标准对电压波动的要求,加强绝缘 3000VAC 的高绝缘使得在 5000m 高海拔应用仍可保障系统的隔离安全,允许工作温度高达 105℃,集成多种保护功能,最大限度保证系统的安全可靠,同时具备远程遥控及补偿,输出电压调节等功能,完美匹配应用时存在的线损、特殊电压的要求。



产品特点

- 超宽 12:1 输入电压范围: 14 -160VDC
- 效率高达 90%
- 加强绝缘, 隔离电压 3000VAC
- 工作温度范围: -40℃ to +105℃
- 主动式掉电保持控制、可编程欠压调节控制
- 输入防反接保护、输入欠压保护, 输出过压、过流、短路保护、过温保护
- 1/4 砖国际标准引脚方式
- 设计满足 AREMA 标准

应用领域

- 车载交换机
- 列车控制系统

选型表

认证	产品型号 ^①	输入电压(VDC) ^④		输出		满载效率(%) ^③ Min./Typ.	最大容性负载 (μF)
		标称值 (范围值)	最大值 ^②	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max/Min.		
EN/BS EN	WQB100-H1D12(F/H)	110 (14-160)	160	12	8330/0	88/90	7000
	WQB100-H1D15(F/H)			15	6670/0		4500
	WQB100-H1D24(F/H)			24	4160/0		1800
	WQB100-H1D28(F/H)			28	3570/0	87/89	1300
	WQB100-H1D48(F/H)			48	2080/0	88/90	1000
	WQB100-H1D54(F/H)			54	1850/0		820

注:
 ①产品型号后缀加“H”为带散热片封装,“F”表示该产品带铝底座,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;
 ③此效率值为常温下标称 48V 输入电压时的满载效率;
 ④输入电压为 14V~16.8V 时,产品可满载工作 100ms。

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

产品特性

产品特性	项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
输入特性	输入电流 (满载)	24V 输入	24V、28V 输出	--	4789	4902	mA
			12V、15V、48V、54V 输出	--	4735	4845	
		36 输入	24V、28V 输出	--	3157	3230	
			12V、15V、48V、54V 输出	--	3121	3193	
		48V 输入	24V、28V 输出	--	2341	2396	
			12V、15V、48V、54V 输出	--	2315	2369	
		72 输入	24V、28V 输出	--	1561	1597	
			12V、15V、48V、54V 输出	--	1543	1578	
		96V 输入	24V、28V 输出	--	1184	1211	
			12V、15V、48V、54V 输出	--	1171	1197	
		110 输入	24V、28V 输出	--	1033	1057	
			12V、15V、48V、54V 输出	--	1022	1045	
	最大输入电流			--	--	8930	
	反射纹波电流	标称输入电压		--	150	--	
	冲击电压(1sec. max.)			-0.7	--	200	VDC
	启动电压			--	--	14	
	启动电流	标称 48V 输入电压, 满载		--	--	5000	mA
	启动时间	标称输入和恒阻负载		--	50	100	ms
	输入滤波器类型			LC 型			
	热插拔			不支持			
空载功耗	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平, DC-DC 开启 (14V-160V 输入)		--	1.2	2.0	W	
静态输入功耗	Ctrl 接-Vin 或低电平, DC-DC 关断 (14V-160V 输入)		--	0.7	1.6		
遥控脚(Ctrl) ^①	模块开启		Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)				
	模块关断		Ctrl 接-Vin 或低电平(0-1.2VDC)				
输入欠压保护			10	11	--	VDC	
UVLO 功能 ^②	工作温度范围, UVLO 悬空, 模块关断		10	--	--		
	工作温度范围, UVLO 接-Vin, 模块关断		60	--	--		
输出特性	输出电压精度	标称输入电压, 从 0%-100% 的负载	--	--	±2	%	
	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	标称输入电压, 从 10%-100% 的负载	--	±0.5	±1		
	瞬态恢复时间	常温, 25%负载阶跃变化		--	--	500	μs
	瞬态响应偏差			--	±3	±5	%
	温度漂移系数	标称输入电压, 满载		--	--	±0.03	%/°C
	纹波 & 噪声 ^③	20MHz 带宽, 10%-100% 的负载		--	150	300	mVp-p
	输出电压可调节 (Trim)			90	--	110	%Vo
	输出电压远端补偿 (Sense)			--	--	105	
	过温保护	产品表面最高温度		--	115	125	°C
	输出过压保护	输入电压范围 (14V-160V)		110	--	160	%Vo
	输出过流保护			105	160	260	%Io
	短路保护			打嗝式, 可持续, 自恢复			
通用特性	隔离电压	输入-输出 (加强绝缘)	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 5mA	3000	--	--	VAC
		输入-外壳		2500	--	--	

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

	输出-外壳	2100	--	--	
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	--	1100	--	pF
工作温度		-40	--	105	°C
存储温度		-55	--	125	
引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	300	
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH
开关频率	PWM 模式	--	175	--	kHz
平均无故障时间(MTBF)	IEC61709 @25°C	1000	--	--	k hours
冷却试验		EN60068-2-1			
干热		EN60068-2-2			
湿热		EN60068-2-30			
冲击与振动试验		IEC/EN61373 Class B			
污染等级		PD 3			
阻燃等级		EN45545-2, HL3			
盐雾试验		EN60068-2-11, Ka			
循环湿热试验		EN60068-2, Db variant 2			
海拔 ^④		5000m			
低温启机与存储试验		EN60068-1, Ad and Ab			
物理特性	外壳材料	铝合金外壳, 黑色阻燃耐热材料中框、底盖 UL94 V-0			
	尺寸	不带散热片	57.90 x 36.80x 12.70 mm		
		带 H 散热片	57.90 x 36.80x 25.40 mm		
		带 F 散热片	62.00 x 56.00 x 14.50 mm		
	重量	不带散热片	79.5g (Typ.)		
		带 H 散热片	109.5g (Typ.)		
		带 F 散热片	99.5g (Typ.)		
冷却方式	传导制冷或强制空冷 带散热片型号推荐自然空冷				

注:

- ①遥控脚(Ctrl)的电压是相对于输入引脚-Vin。
- ②UVLO 的电压是相对于输入引脚-Vin, 具体设置方法见图 9。
- ③纹波和噪声的测试方法见图 3, 噪声以靠测法为准。
- ④产品在海拔 2000m 以上使用, 需确保产品表面温度低于 105°C。

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

EMC 特性 (EN50121-3-2)

EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	EN55016-2-1	150kHz-500kHz	99dBuV (推荐电路见图 6)		
		EN55032	EN55032-11	500kHz-30MHz 150kHz-500kHz	93dBuV (推荐电路见图 6) 79dBuV (推荐电路见图 6)		
	辐射骚扰	CISPR16-2-3		30MHz-230MHz 230MHz-1GHz 1GHz-6GHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 6) 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 6) 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 6)		
EMS	静电放电	EN61000-4-2		Contact $\pm 6kV$ /Air $\pm 8kV$		perf. Criteria A	
	辐射抗扰度	EN61000-4-3		80 – 800MHz 800 – 1000MHz 1400 – 2000MHz 2000 – 2700MHz 5100 – 6000MHz	20V/m 20V/m 10V/m 5V/m 3V/m	perf. Criteria A	
	脉冲群抗扰度	EN61000-4-4		$\pm 2kV$ 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 6)		perf. Criteria A	
	浪涌抗扰度	EN61000-4-5		line to line $\pm 1kV$ (42Ω , $0.5\mu F$) (推荐电路见图 6) line to line $\pm 1kV$ (2Ω , $18\mu F$) (推荐电路见图 6)		line to ground $\pm 2kV$ (42Ω , $0.5\mu F$) line to ground $\pm 2kV$ (12Ω , $9\mu F$)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	EN61000-4-6		0.15MHz-80MHz	10V r.m.s	perf. Criteria A	

EMC 特性 (AREMA)

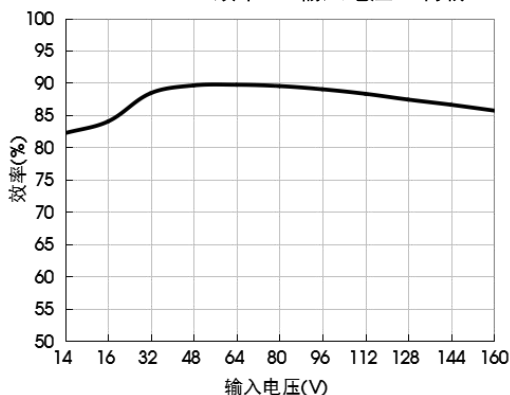
EMI	传导骚扰	CISPR16-2-1	150kHz-500kHz	79dBuV (推荐电路见图 6)			
		CISPR16-1-2	500kHz-30MHz	73dBuV (推荐电路见图 6)			
	辐射骚扰	CISPR16-2-3		30MHz-230MHz 230MHz-1GHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 6) 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 6)		
EMS	静电放电	IEC61000-4-2		Contact $\pm 6kV$ /Air $\pm 8kV$		perf. Criteria A	
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3		80 – 1000MHz 160 – 165MHz 450 – 470MHz 800 – 960MHz 1400 – 2000MHz 2100 – 2500MHz	10V/m 20V/m 20V/m 20V/m 20V/m 5V/m	perf. Criteria A	
	脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4		$\pm 2kV$ 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 6)		perf. Criteria A	
	浪涌抗扰度	IEC61000-4-5		line to line $\pm 2kV$ (2Ω , $18\mu F$) (推荐电路见图 6)		line to ground $\pm 2kV$ (2Ω , $18\mu F$)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC61000-4-6		0.15MHz-80MHz	10V r.m.s	perf. Criteria A	
	磁场抗扰度	IEC61000-4-8		60Hz 60Hz	100A/m (推荐电路见图 6) 300A/m (推荐电路见图 6)	perf. Criteria A	

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

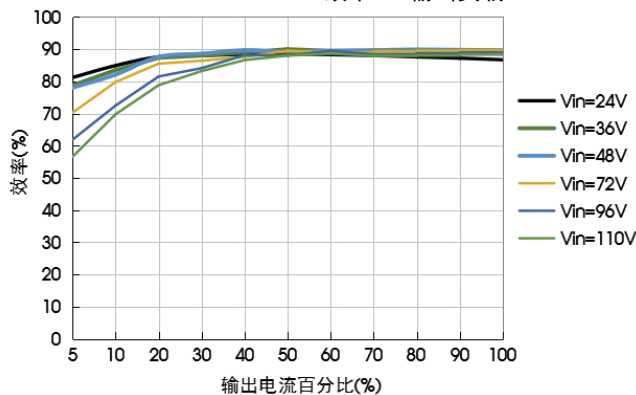
100W, DC-DC 模块电源

产品特性曲线

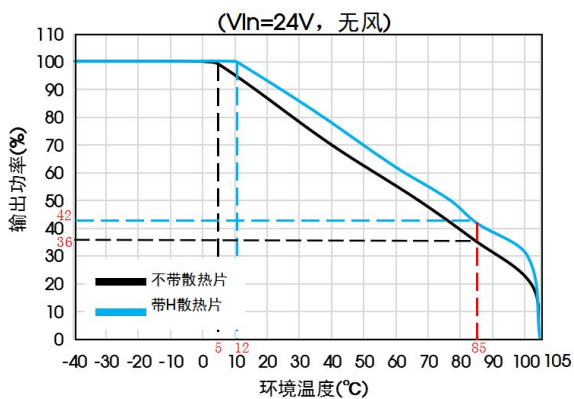
WQB100-H1D54 效率 Vs 输入电压 (满载)



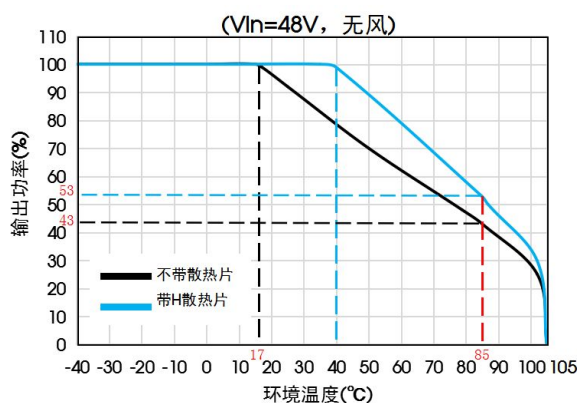
WQB100-H1D54 效率 Vs 输出负载



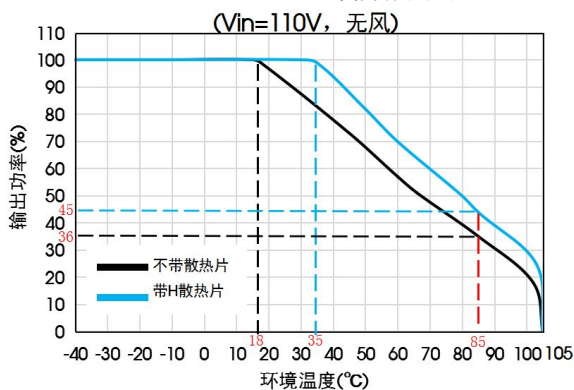
WQB100-H1D12 温度降额曲线



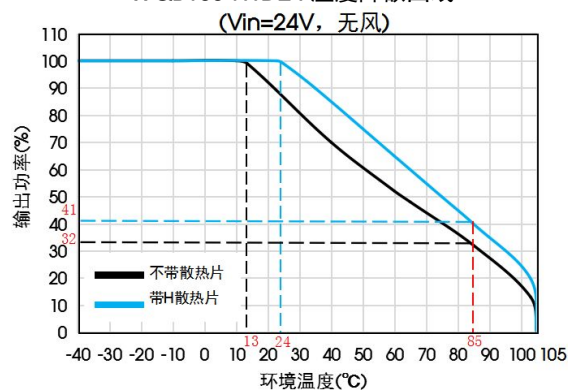
WQB100-H1D12 温度降额曲线



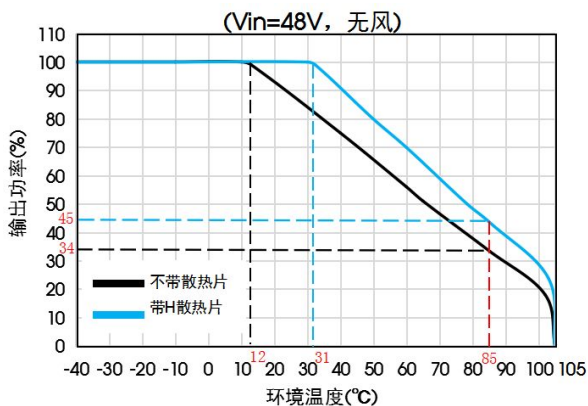
WQB100-H1D12 温度降额曲线



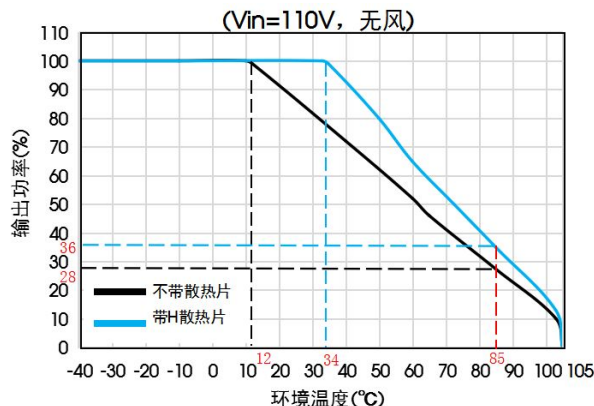
WQB100-H1D24 温度降额曲线



WQB100-H1D24 温度降额曲线



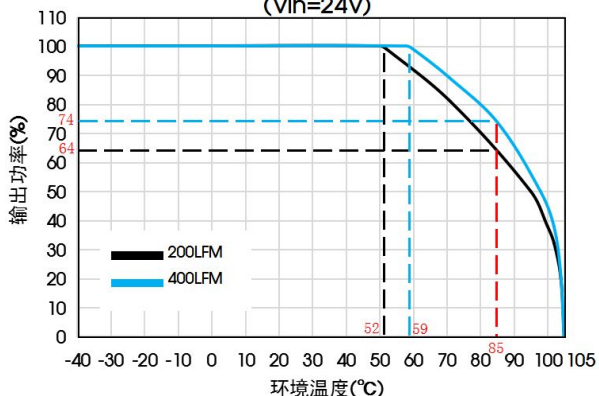
WQB100-H1D24 温度降额曲线



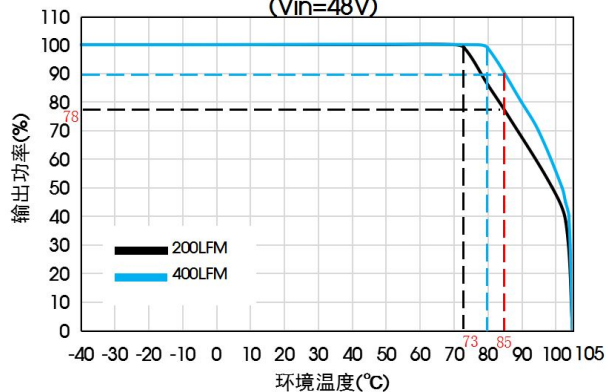
WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

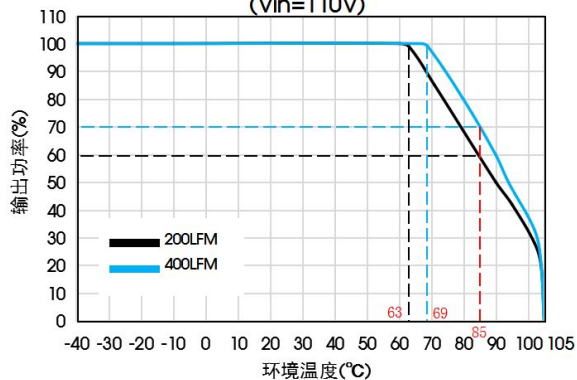
WQB100-H1D54 温度降额曲线
($V_{in}=24V$)



WQB100-H1D54 温度降额曲线
($V_{in}=48V$)



WQB100-H1D54 温度降额曲线
($V_{in}=110V$)



WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时:

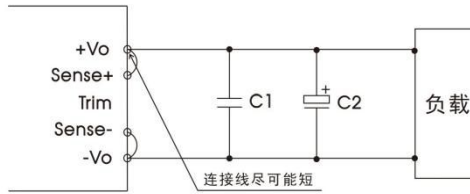


图 1

注意事项:

1. 当不使用远端补偿时, 确保+Vo 与 Sense+, -Vo 与 Sense-短接;
2. +Vo 与 Sense+, -Vo 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, 可能造成模块的不稳定。

2. 当使用远端补偿时:

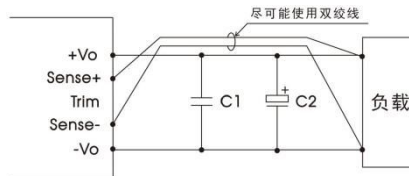


图 2

注意事项:

1. 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。
2. 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。
3. 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。
4. 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。

应用设计参考

1、纹波 & 噪声

所有该系列的 DC/DC 转换器的常规性能在出厂前, 都是按照下图 3 推荐的测试电路进行测试, 纹波噪声测试用图 3 接线测试。

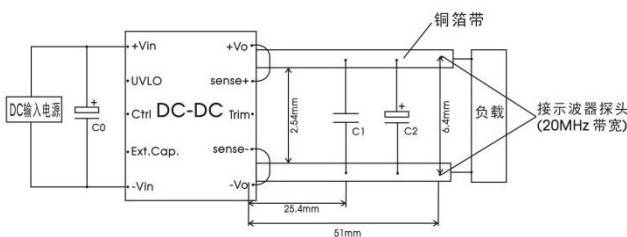


图 3

输出 电压	电容 取值	C0	C1	C2
12VDC	100 μ F, 耐压 \geq 200V	100 μ F, 耐压 \geq 200V	1 μ F, 耐压 \geq 1.2*Vo	330 μ F, 耐压 \geq 1.2*Vo
15VDC				
24VDC				
28VDC				
48VDC				
54VDC				

2、典型应用电路

1. 若客户未使用我司 EMC 推荐电路时, 输入端请务必并联一个至少 100 μ F 的电容器, 用于抑制输入端可能产生的浪涌电压。
2. 若要求进一步减少输出纹波, 可将输出外接电容 C3 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。
3. UVLO 引脚可以通过外部电阻 R_{UVLO} 调节输入欠压保护点, R_{UVLO} 的具体数值请参考图 9, 如果该引脚悬空, 欠压保护点为 11V。
4. Ctrl 电流型逻辑电路应用可参考图 4 进行设计。

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

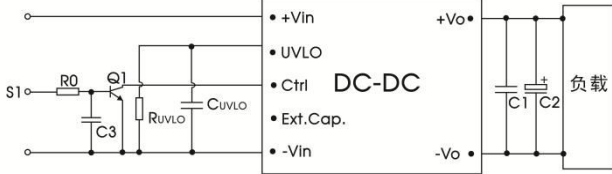


图 4

器件	取值	参数说明
R0	10KΩ	-
C3	0.1μF	耐压≥25V
Q1	Ic≥10mA	耐压≥30V

注: S1 悬空, 产品正常工作。

3、Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

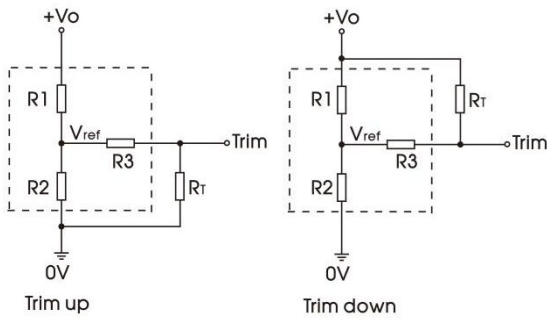


图 5

Trim 的使用电路 (虚线框为产品内部)

Trim 电阻的计算公式:

$$\text{Trim up: } R_T = \frac{a * R_2}{R_2 - a} - R_3 \quad a = \frac{2.5 * R_1}{V_o - 2.5}$$

$$\text{Trim down: } R_T = \frac{b * R_1}{R_1 - b} - R_3 \quad b = \frac{(V_o - 2.5) * R_2}{2.5}$$

Note:

a, b 为自定义参数, 精确到小数点后两位;

R_T(kΩ) 为 Trim 电阻;

V_o 为实际输出电压;

V_{ref}(VDC) 为基准电压。

电阻 \ V _o	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	28(VDC)	48(VDC)	54(VDC)
R1(KΩ)	11	14.35	24.8	28.8	54	61
R2(KΩ)	2.87	2.87	2.87	2.87	2.94	2.94
R3(KΩ)	20.2	20.2	23.1	23.1	18.2	18.2

当输出电压为 12V, 下调电压为-10%时,

$$b = \frac{(10.8 - 2.5) * 2.87}{2.5} = 9.53$$

$$R_T = \frac{9.53 * 11}{11 - 9.53} - 20.2 = 51.113K\Omega$$

R_T 取值≈51kΩ

当输出电压为 12V, 上调电压为+10%时,

$$a = \frac{2.5 * 11}{13.2 - 2.5} = 2.57$$

$$R_T = \frac{2.57 * 2.87}{2.87 - 2.57} - 20.2 = 4.386K\Omega$$

根据 E24 标准, 电阻 RT 取值为 4.3 kΩ

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

4、EMC 解决方案—推荐电路

1. 防反接电路由断路器和二极管 D1 组成，二极管 D1 的耐压值需大于 250V；
2. EMC 滤波部分由模块电路组成，推荐电路和参数请参考图 6，也可以使用自搭电路；
3. 电阻 R_{UVLO} 用于调节输入欠压保护点，取值可参考图 9。

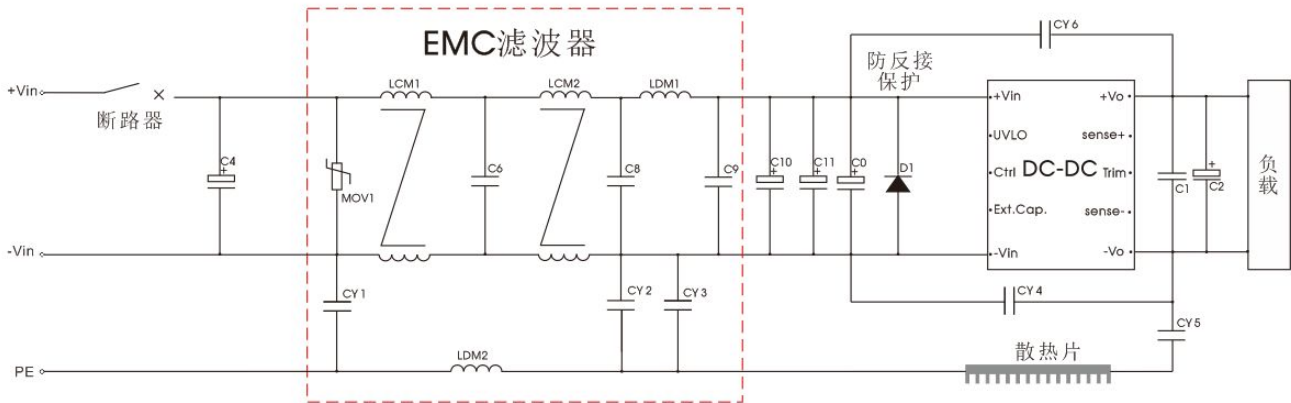


图 6

器件参数	C4	C2	C1	CY4, CY5, CY6	D1
配套电源输出电压	330 μ F, 耐压 \geq 200V	330 μ F 耐压 \geq 1.2*Vo	1 μ F 耐压 \geq 1.2*Vo	3300 pF /400VAC Y1 安规电容	20A 耐压 \geq 200V
12V					
15V					
24V					
28V					
48V					
54V	560 μ F, 耐压 \geq 200V				
断路器	断路器选型可根据客户实际情况选择，但规格值须大于最大输入工作电流，且小于防反接二极管 D1 的额定工作电流。				

注：在电源线和负载线上套铁氧体磁环可以保证更大的 EMI 测试余量。

EMC 滤波器		
器件	取值	参数说明
C6	0.1 μ F	耐压 \geq 630V
C8	0.22 μ F	耐压 \geq 250V
C9	2.2 μ F	耐压 \geq 250V
LCM1	\cong 2mH	/
LCM2	\cong 4mH	共模电感, \cong 4mH, 35m Ω , -40 to +125 $^{\circ}$ C
LDM1	0.47 μ H	屏蔽电感
LDM2	150 μ H	差模电感, 150uH \pm 35%, 30m Ω , -40 to +125 $^{\circ}$ C
CY1, CY2	2200 pF /400VAC	Y1 安规电容
CY3	1000 pF /400VAC	Y1 安规电容
MOV1	7D221K	压敏电阻

浪涌标准	器件	取值	参数说明
------	----	----	------

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

line to line $\pm 1\text{KV}$ ($42\ \Omega$, $0.5\ \mu\text{F}$) line to ground $\pm 2\text{KV}$ ($42\ \Omega$, $0.5\ \mu\text{F}$)	C0	100 μF	耐压 $\geq 250\text{V}$
	C10, C11	无需	无需
line to line $\pm 1\text{KV}$ ($2\ \Omega$, $18\ \mu\text{F}$) line to ground $\pm 2\text{KV}$ ($12\ \Omega$, $9\ \mu\text{F}$)	C0, C10	100 μF	耐压 $\geq 250\text{V}$
	C11	无需	无需
line to line $\pm 2\text{KV}$ ($2\ \Omega$, $18\ \mu\text{F}$) line to ground $\pm 2\text{KV}$ ($2\ \Omega$, $18\ \mu\text{F}$)	C0, C10, C11	100 μF	耐压 $\geq 250\text{V}$

5、掉电保持时间电容设置

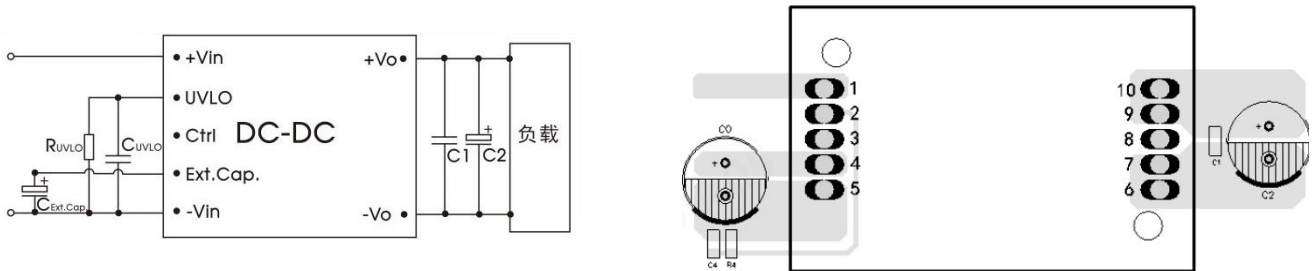


图 7 掉电保持时间推荐电路和 PCB 布局

由掉电保持时间电容 $C_{\text{Ext. Cap}}$ 用于输入电源中断时保持输出。

注:

1. 如对掉电保持时间不做要求, 则无需外加电容 $C_{\text{Ext. Cap}}$;
2. 如为了实现掉电保持时间为 10ms 和 30ms, 电容 $C_{\text{Ext. Cap}}$ 具体取值请参考下面表格;
3. V_q 为产品开启电压;
4. $C_{\text{Ext. Cap}}$ 耐压需 $\geq 100\text{V}$ 。

Po (W)		100					
Vin (V)		24	36	48	72	96	110
V _q (V)		13.2	19.5	26.9	40.3	53.4	61.1
C _{Ext. Cap} (uF)	Δt : 10ms	470	470	470	470	470	470
	Δt : 30ms	1410	1410	1410	1410	1410	1410

6、多模块并联冗余设计推荐电路

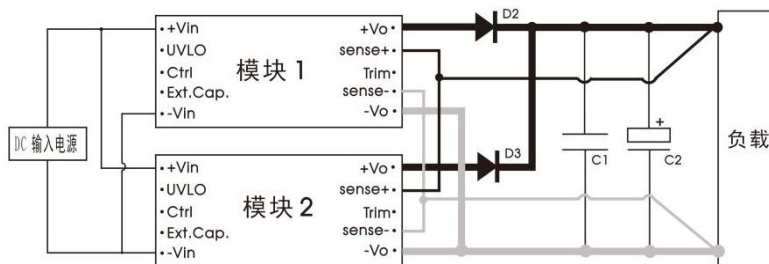


图 8

注:

1. C_1 、 C_2 电容用于输出滤波, 该电容用于冗余设计, 不支持输出并联升功率使用;
2. 二极管 D_2 和 D_3 用于保护功率模块, 实际应用中, 需根据输出电流选择二极管的参数;
3. 因为两个模块的输出阻抗是不同的, 所以两个模块的输出功率可能不完全相同, $P_{\text{load}} = P_1 + P_2 < P_{\text{max}} (100\text{W})$ 。

7、UVLO 的使用以及 R_{UVLO} 电阻的计算

该系列产品拥有超宽输入电压范围, 涵盖多种标称输入电压, 针对不同输入系统设置了输入欠压点可调的功能, 在 UVLO 引脚和 -Vin 之间连接一个电阻, 通过调节电阻值调节产品的欠压点。

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

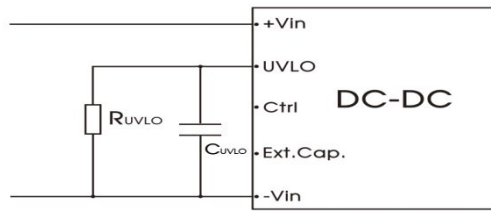


图 9

不同输入电压时，UVLO 设置电阻 R_{UVLO} 的取值可参考下表：

标称输入电压 (V)	24	36	48	72	96	110
开启电压 (V)	13.2	19.5	26.9	40.3	53.4	61.1
关断电压 (V)	11.2	16.7	23.3	34.8	46.3	53.1
UVLO 设置电阻 ($k\Omega$)	悬空	150	56.1	18.3	5.6	1.5
UVLO 设置电容	100nF/50V/0805					

R_{UVLO} 电阻的计算公式：

$$R_{UVLO} = \frac{182 * c}{182 - c} - 20 \quad c = \frac{1272.35}{V_{shutdown} - 6.45}$$

注：

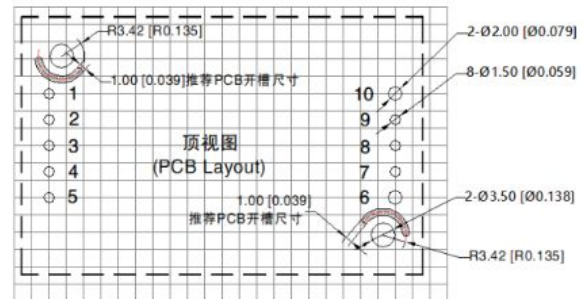
c 为自定义参数；
 $R_{UVLO}(K\Omega)$ 为 UVLO 设置电阻；
 $V_{shutdown}$ 为 UVLO 关断电压。

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

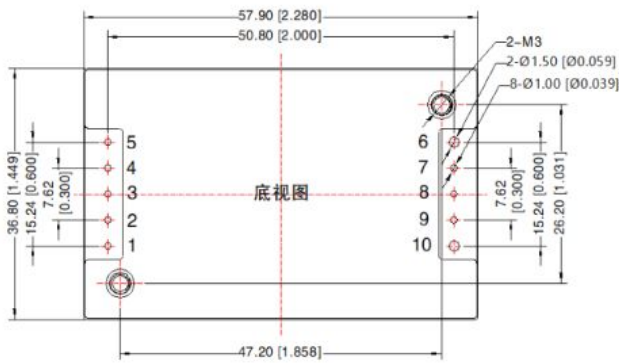
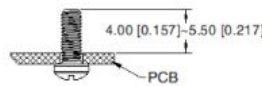
外观尺寸图 (不带散热片)

第三角投影



注: 栅格距离 2.54*2.54mm

推荐螺钉长度



注:

尺寸单位: mm[inch]

1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9引脚直径为: 1.00 [0.039]

6, 10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 [± 0.020]

安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N·m

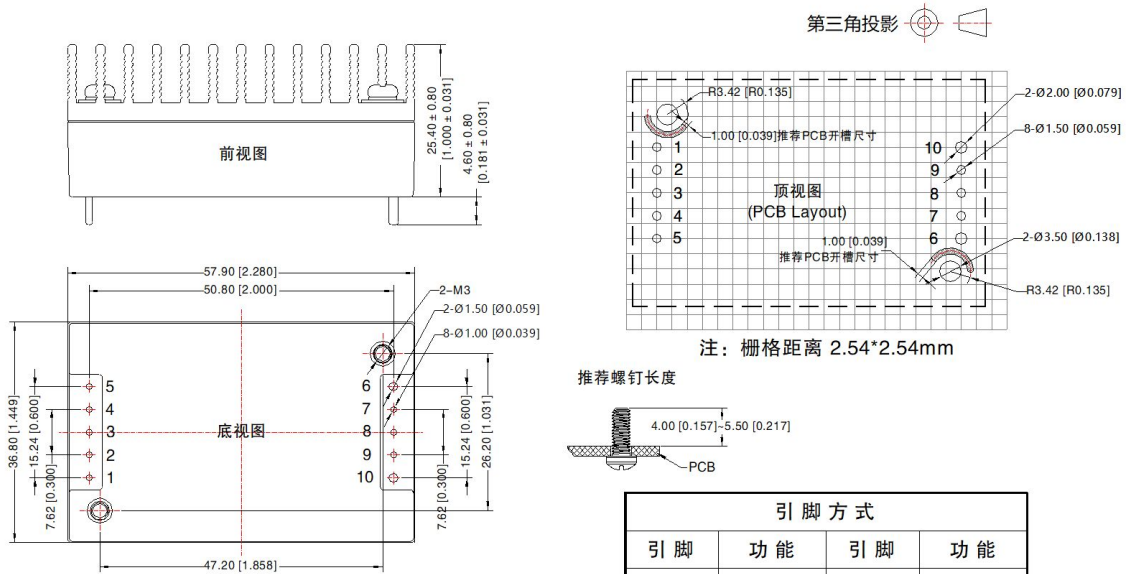
引脚方式

引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	6	-Vo
2	UVLO	7	Sense-
3	Ctrl	8	Trim
4	Ext. Cap.	9	Sense+
5	-Vin	10	+Vo

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

100W, DC-DC 模块电源

外观尺寸图（带 H 散热片）



注：
尺寸单位：mm[inch]
1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9引脚直径为：1.00 [0.039]
6, 10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 [± 0.020]
安装孔拧紧力矩：Max 0.4 N·m

注：栅格距离 2.54*2.54mm

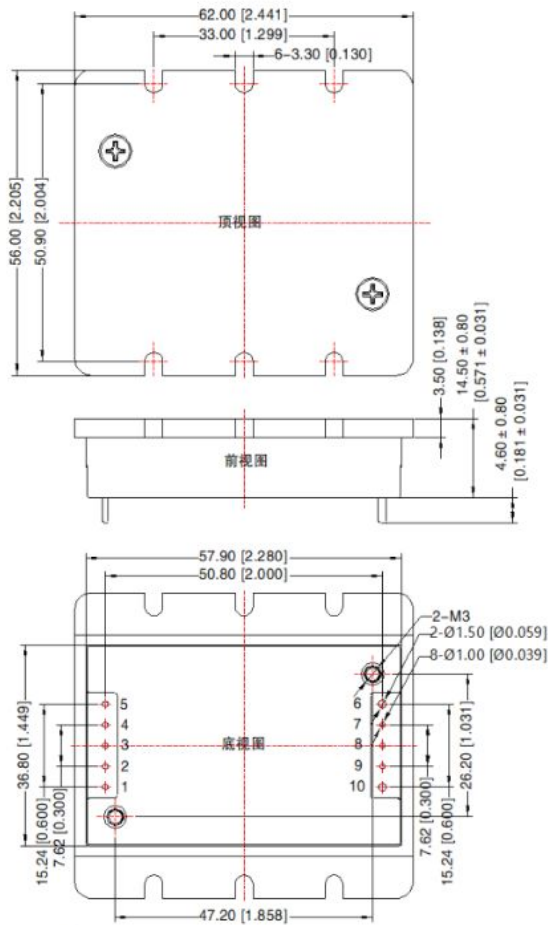
推荐螺钉长度

引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	6	-Vo
2	UVLO	7	Sense-
3	Ctrl	8	Trim
4	Ext. Cap.	9	Sense+
5	-Vin	10	+Vo

WQB100-H1Dxx(F/H)系列

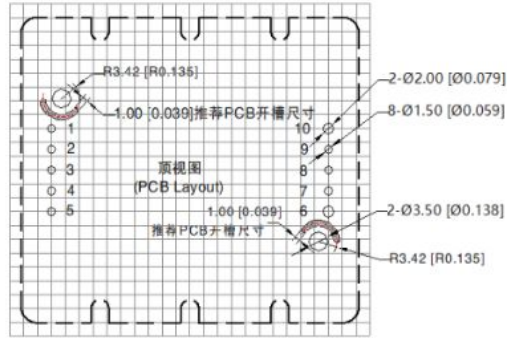
100W, DC-DC 模块电源

外观尺寸图 (带 F 散热片)



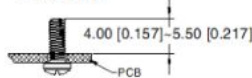
注:
尺寸单位: mm[inch]
1,2,3,4,5,7,8,9引脚直径为: 1.00 [0.039]
6,10引脚直径为: 1.50 [0.059]
端子直径公差: ± 0.10 [± 0.004]
未标注公差: ± 0.50 [± 0.020]
安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N·m

第三角投影



注: 栅格距离 2.54*2.54mm

推荐螺钉长度



引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	6	-Vo
2	UVLO	7	Sense-
3	Ctrl	8	Trim
4	Ext. Cap.	9	Sense+
5	-Vin	10	+Vo

注:

1. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试;
2. 除特殊说明外, 本手册所有指标都在 $T_a=25^\circ\text{C}$, 湿度 $<75\%\text{RH}$, 标称输入电压和输出额定负载时测得;
3. 本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准;
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。
6. 包装包编号: 58010124V