50W，超宽电压输入，隔离稳压单路输出 DC/DC 模块电源

专利保护 RoHS

3年质保

Report Report CB

CSA62368 EN62368 BS EN62368 IEC62368-1

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
- 设计满足 UL62368 认证

UWTH1D_QB-50W(H/F)R3S 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 50W，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。广泛运用于车载交换机、列车控制系统等相关车载设备中。

选型表

认证	产品型号①	输入电压(VDC) 标称值（范围值）	输入电压(VDC) 最大值②	输出 输出电压(VDC)	输出 输出电流(mA) Max/Min.	满载效率(%)③ Min./Typ.	最大容性负载(μF)
CSA/EN/ BS EN/IEC	UWTH1D12QB-50W(H/F)R3S	110（14-160）	180	12	4160/0	88/90	3500
	UWTH1D15QB-50W(H/F)R3S			15	3330/0		2200
	UWTH1D24QB-50W(H/F)R3S			24	2080/0	86/88	1000
	UWTH1D28QB-50W(H/F)R3S			28	1790/0		1000
	UWTH1D48QB-50WR3S			48	1040/0	88/90	470
	UWTH1D54QB-50W(H)R3S			54	930/0		470

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此效率值为常温下标称 48V 输入电压时的满载效率。

输入特性

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
输入电流（满载）	24V 输入	24V、28V 输出	--	2422	2480	mA
		12V、15V、48V、54V 输出	--	2315	2368	
	36 输入	24V、28V 输出	--	1596	1634	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	1544	1578	
	48V 输入	24V、28V 输出	--	1183	1211	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	1158	1184	
	72 输入	24V、28V 输出	--	789	807	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	772	790	
	96V 输入	24V、28V 输出	--	599	613	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	579	592	
	110 输入	24V、28V 输出	--	522	534	
		12V、15V、48V、54V 输出	--	506	517	
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	

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

启动电流	标称 48V 输入电压，满载	--	--	2500	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	--	--	VDC
	工作温度范围，UVLO 接-Vin，模块关断	60	--	--	VDC

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。

输出特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
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	%/℃
纹波 & 噪声①	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	℃
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			

注：①纹波和噪声的测试方法见图 3，噪声以靠测法为准。

通用特性

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
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	--	--	
	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	℃
存储温度			-55	--	125	
引脚耐焊接温度*	手工焊接，焊点距离外壳 1.5mm，10 秒		--	--	+300	℃
	波峰焊焊接，最大 10 秒		255	260	265	
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℃		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①			5000m			

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

低温启机与存储试验		EN60068-1, Ad and Ab

注：
*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。
①产品在海拔 2000m 以上使用，需确保产品表面温度低于 105℃。

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 12.70mm
	带 H 散热片	57.90 x 36.80x 25.40mm
	带 F 散热片	62.00 x 56.00 x 14.50mm
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	

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) 500kHz-30MHz 93dBuV （推荐电路见图 6)	
		EN55032	EN55032-11 150kHz-500kHz 79dBuV （推荐电路见图 6) 500kHz-30MHz 73dBuV （推荐电路见图 6)	
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m （推荐电路见图 6) 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m （推荐电路见图 6) 1GHz-6GHz 47dBuV/m at 10m （推荐电路见图 6)	
EMS	静电放电	EN61000-4-2	Contact ±6kV/Air ±8kV	perf. Criteria A
	辐射抗扰度	EN61000-4-3	80 – 800MHz 20V/m 800 – 1000MHz 20V/m 1400 – 2000MHz 10V/m 2000 – 2700MHz 5V/m 5100 – 6000MHz 3V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	EN61000-4-4	±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 ±1kV (42Ω, 0.5μF) line to ground ±2kV (42Ω, 0.5μF) (推荐电路见图 6) line to line ±1kV (2Ω, 18μF) line to ground ±2kV (12Ω, 9μF) (推荐电路见图 6)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	EN61000-4-6	0.15MHz-80MHz 10V r.m.s	perf. Criteria A

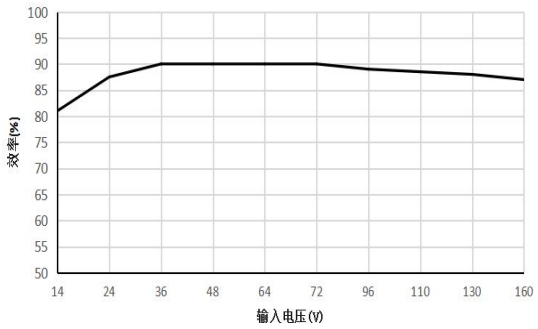
EMC 特性（AREMA）

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 40dBuV/m at 10m （推荐电路见图 6) 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m （推荐电路见图 6)	
EMS	静电放电	IEC61000-4-2	Contact ±6kV/Air ±8kV	perf. Criteria A
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3	80 – 100MHz 10V/m 160 – 165MHz 20V/m 450 – 470MHz 20V/m 800 – 960MHz 20V/m 1400 – 2000MHz 20V/m 2100 – 2500MHz 5V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4	±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 ±2kV (2Ω, 18μF) line to ground ±2kV(2Ω, 18μF) (推荐电路见图 6)	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 100A/m (推荐电路见图 6) 60Hz 300A/m (推荐电路见图 6)	perf. Criteria A

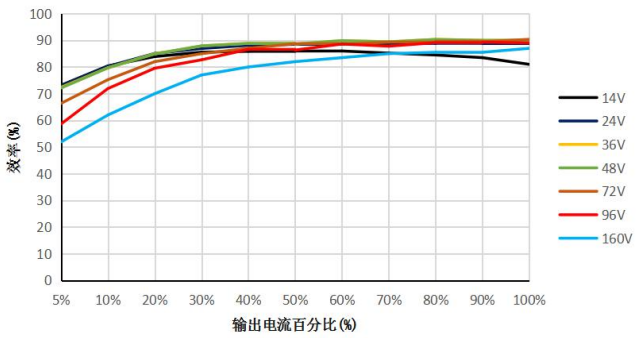
该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

产品特性曲线

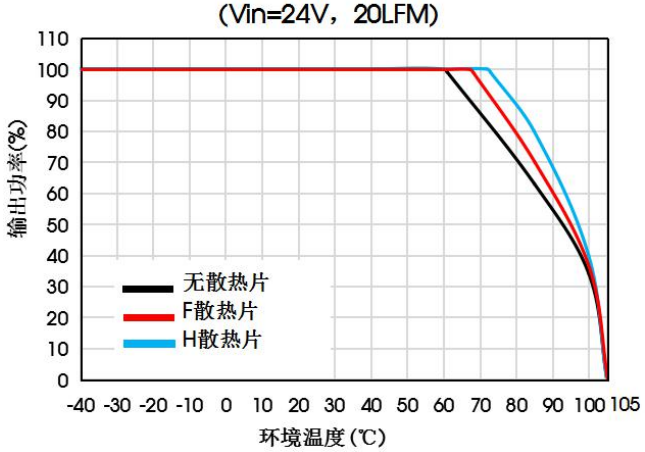
UWTH1D12QB-50WR3S效率Vs输入电压(满载)



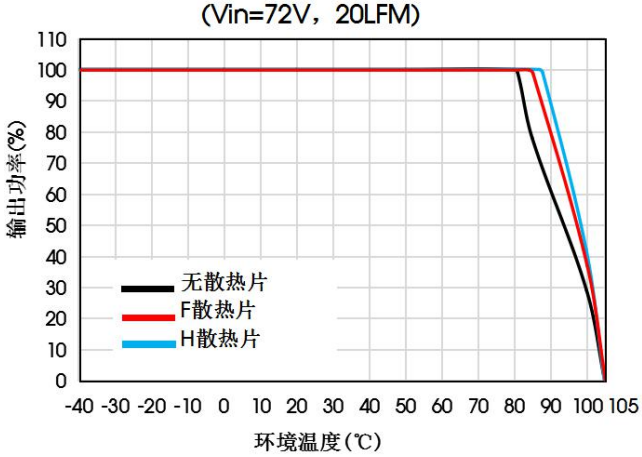
UWTH1D12QB-50WR3S效率Vs输出负载



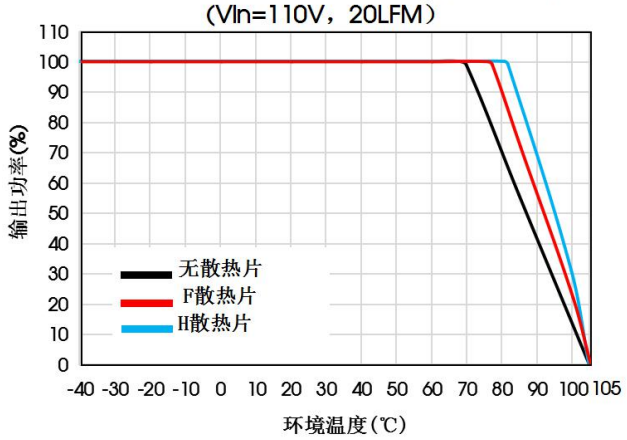
UWTH1D12/15QB-50WR3S 温度降额曲线
(Vin=24V，20LFM)



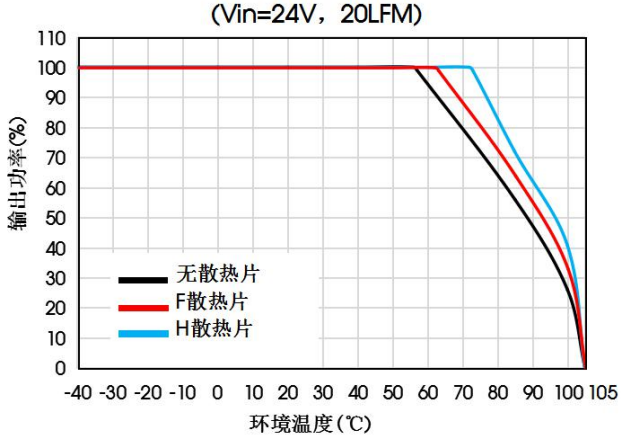
UWTH1D12/15QB-50WR3S 温度降额曲线
(Vin=72V，20LFM)



UWTH1D12/15QB-50WR3S 温度降额曲线
(Vin=110V，20LFM)

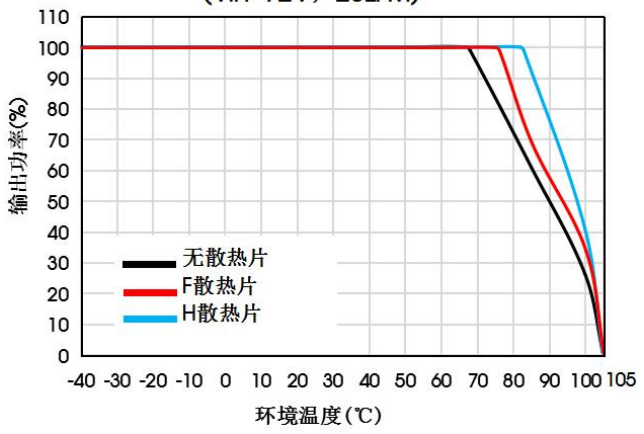


UWTH1D24/28/48/54QB-50WR3S 温度降额曲线
(Vin=24V，20LFM)

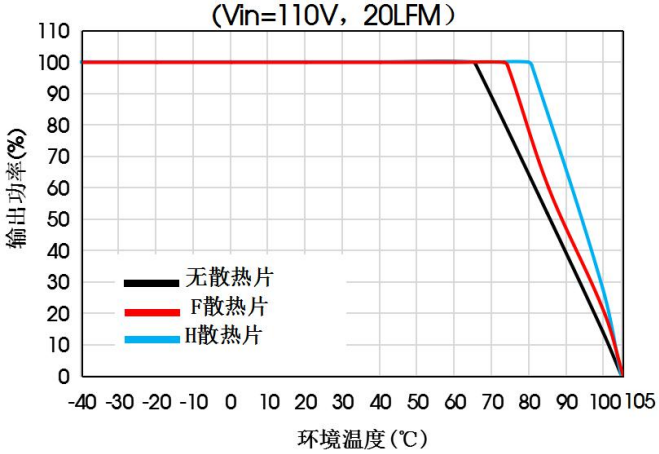


该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

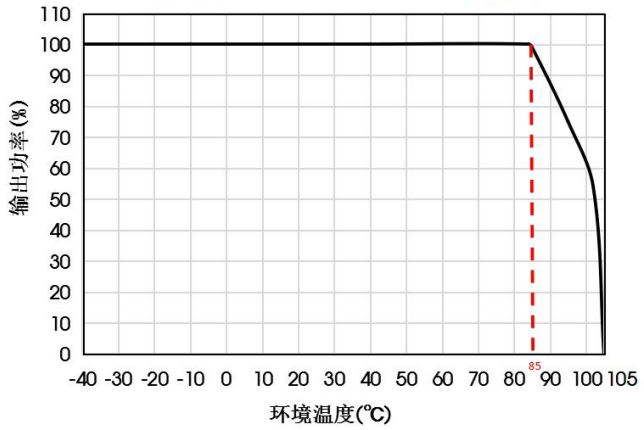
UWTH1D24/28/48/54QB-50WR3S 温度降额曲线
(Vin=72V，20LFM)



UWTH1D24/28/48/54QB-50WR3S 温度降额曲线
(Vin=110V，20LFM)



UWTH1D24QB-50WR3S 温度降额曲线
(Vin=16.8V, 20LFM，182*100*45mm 散热片)



Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时：

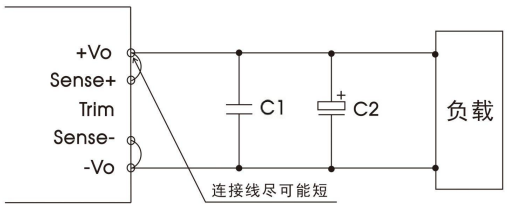


图 1

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：

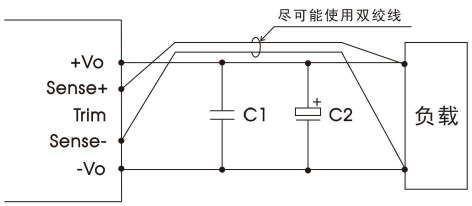


图 2

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

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。

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。

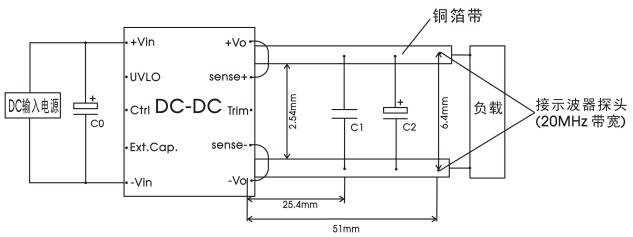


图 3

电容取值 / 输出电压	C0	C1	C2
12VDC	100μF，耐压≥200V	1μF，耐压≥1.2*Vo	330μF，耐压≥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 100μF 的电解电容，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。

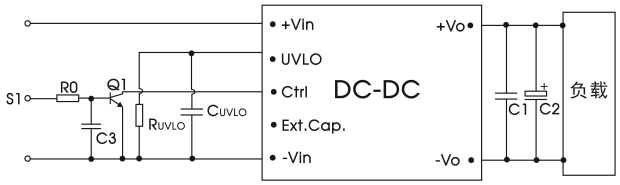


图 4

器件	取值	参数说明
R0	10K	--
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

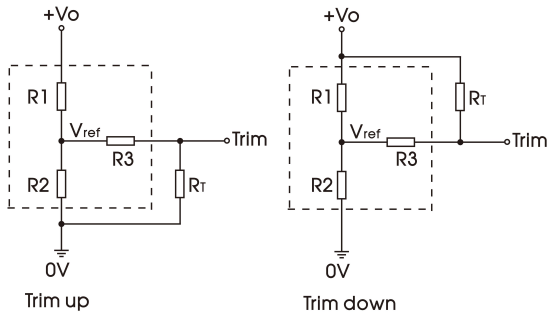


图 5
Trim 的使用电路（虚线框为产品内部）

Trim 电阻的计算公式：

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

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

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；
Vo 为实际输出电压；
V_{ref}(VDC)为基准电压。

Vo / 电阻	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	16.1	16.1	18.2	18.2

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

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

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。

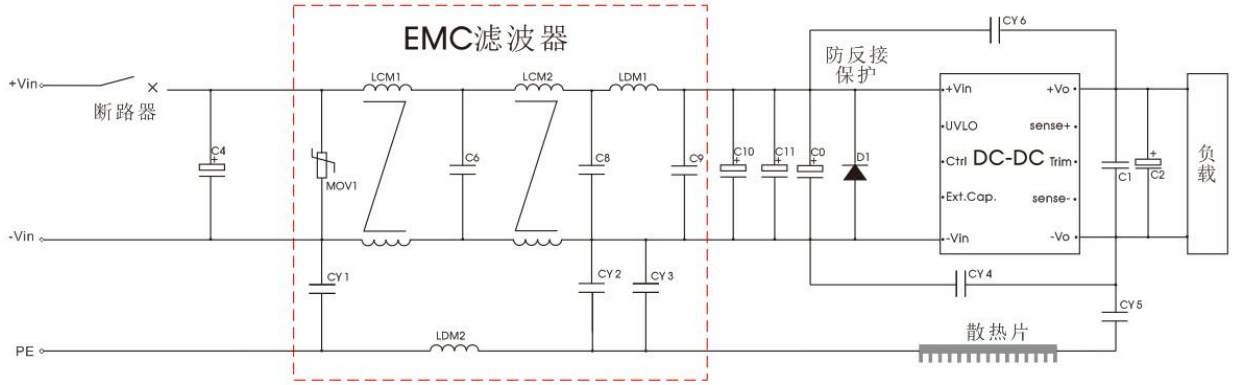


图 6

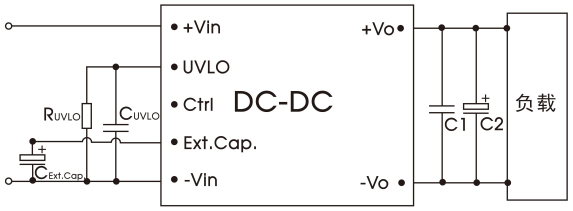
器件参数 配套 电源输出电压	C4	C2	C1	CY4, CY5, CY6	D1
12V	100μF 耐压≥200V	330μF 耐压≥1.2*Vo	1μF 耐压≥1.2*Vo	3300 pF /400VAC Y1 安规电容	20A 耐压≥200V
15V					
24V					
28V					
48V					
54V					
断路器	断路器选型可根据客户实际情况选择， 但规格值须大于最大输入工作电流， 且小于防反接二极管 D1 的额定工作电流。				
注：在电源线和负载线上套铁氧体磁环可以保证更大的 EMI 测试余量。					

EMC 滤波器		
器件	取值	参数说明
C6	0.1μF	耐压≥630V
C8	0.22μF	耐压≥250V
C9	2.2μF	耐压≥250V
LCM1	≧2mH	FL2D-A2-202
LCM2	≧4mH	共模电感，≧4mH, 35mΩ, -40 to +125℃ Ø1.2mmx24Ts
LDM1	0.47μH	屏蔽电感
LDM2	150μH	差模电感, 150uH±35%, 30mΩ, -40 to +125℃ Core T10*6*4, Ø0.5mmx25Ts
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
注：EMC 滤波器推荐使用 MORNSUN P/N: FC-C08D。		

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

浪涌标准	器件	取值	参数说明
line to line ±1KV (42Ω, 0.5μF) line to ground ±2kV (42Ω, 0.5μF)	C0	100μF	耐压≥250V
	C10, C11	无需	无需
line to line ±1KV (2Ω, 18μF) line to ground ±2kV (12Ω, 9μF)	C0, C10	100μF	耐压≥250V
	C11	无需	无需
line to line ±2KV (2Ω, 18μF) line to ground ±2kV (2Ω,18μF)	C0, C10, C11	100μF	耐压≥250V

5. 掉电保持时间电容设置



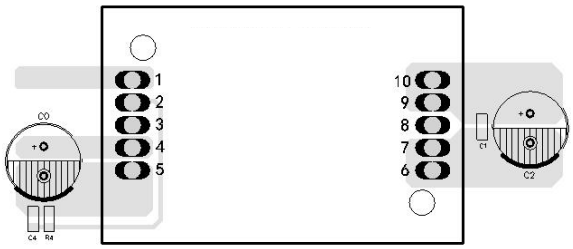


图 7　掉电保持时间推荐电路和 PCB 布局

由掉电保持时间电容 $C_{Ext.Cap}$ 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 CExt. Cap；
2. 如为了实现掉电保持时间为 10ms 和 30ms，电容 CExt. Cap 具体取值请参考下面表格；
3. Vq 为产品开启电压。
4. CExt. Cap 耐压需≧100V。

Po (W)		50					
Vin (V)		24	36	48	72	96	110
V_q(V)		13.2	19.5	26.9	40.3	53.4	61.1
CExt. Cap (uF)	△t: 10ms	220	220	220	220	220	220
	△t: 30ms	680	680	680	680	680	680

6. 多模块并联冗余设计推荐电路

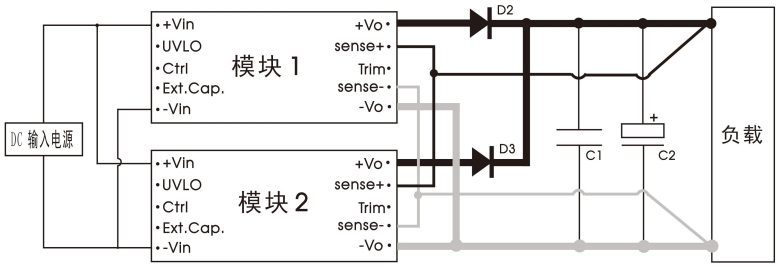


图 8

注：

1. C1、C2 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 D2 和 D3 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，Pload = P1 + P2 <Pmax (50W)。

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。

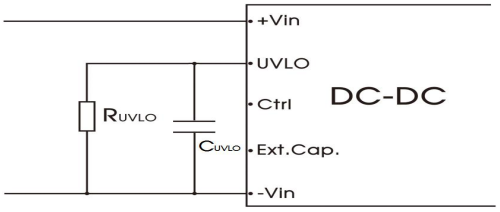


图 9

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

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（kΩ）	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：

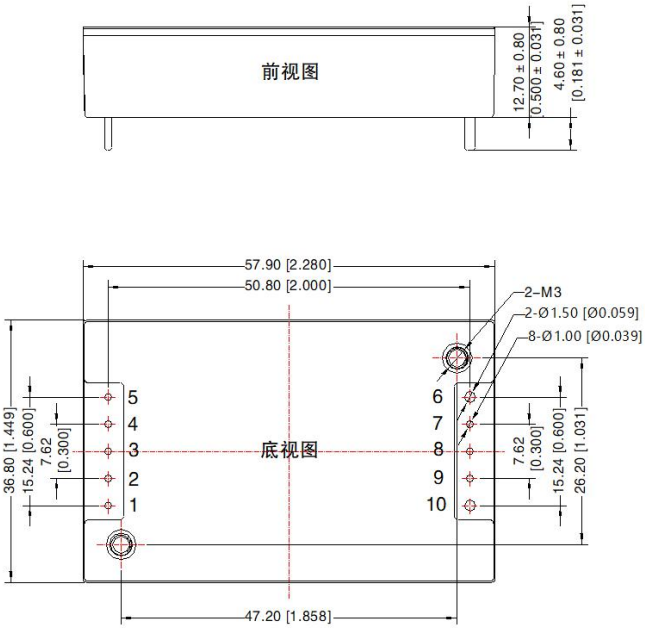
$$R_{UVLO} = \frac{182 * c}{182 - c} - 20 \qquad c = \frac{1272.35}{V_{shutdown} - 6.45}$$

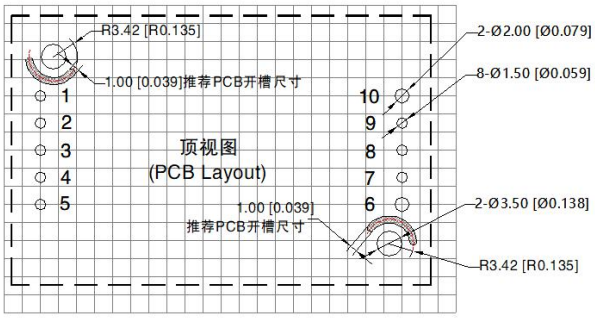
注：
c 为自定义参数；
R_{UVLO}(KΩ)为 UVLO 设置电阻；
$V_{shutdown}$ 为 UVLO 关断电压。

8. 更多信息，请参考官网"应用与支持"www.mornsun.cn

外观尺寸图（不带散热片）

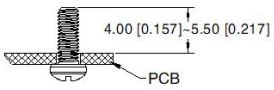
第三角投影





注：栅格距离 2.54*2.54mm

推荐螺钉长度

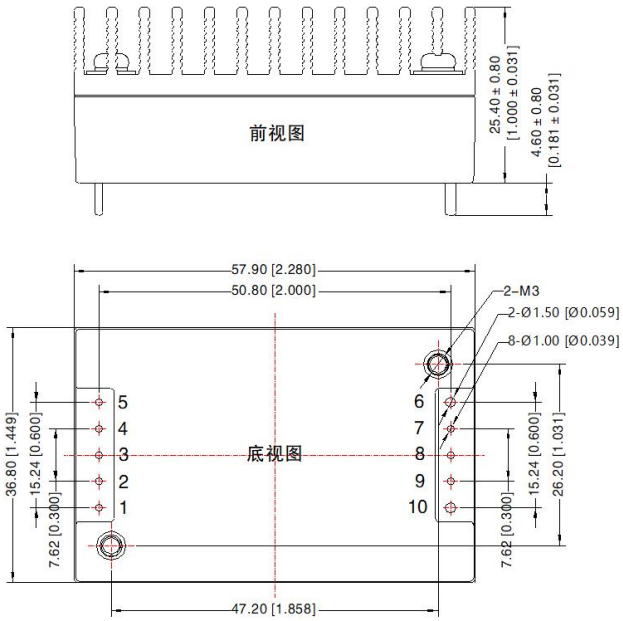


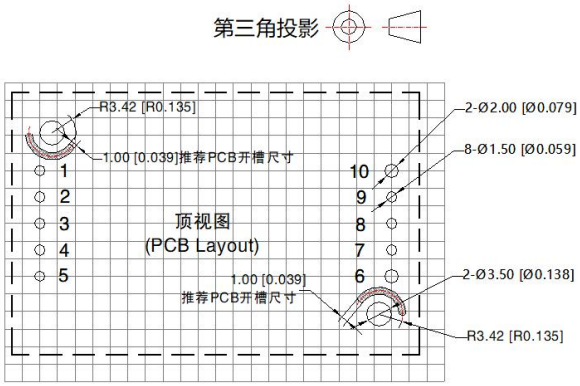
引脚方式			
引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	6	−Vo
2	UVLO	7	Sense−
3	Ctrl	8	Trim
4	Ext. Cap.	9	Sense+
5	−Vin	10	+Vo

注：
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

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

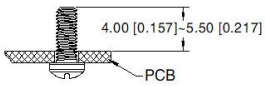
外观尺寸图（带 H 散热片）





注：栅格距离 2.54*2.54mm

推荐螺钉长度

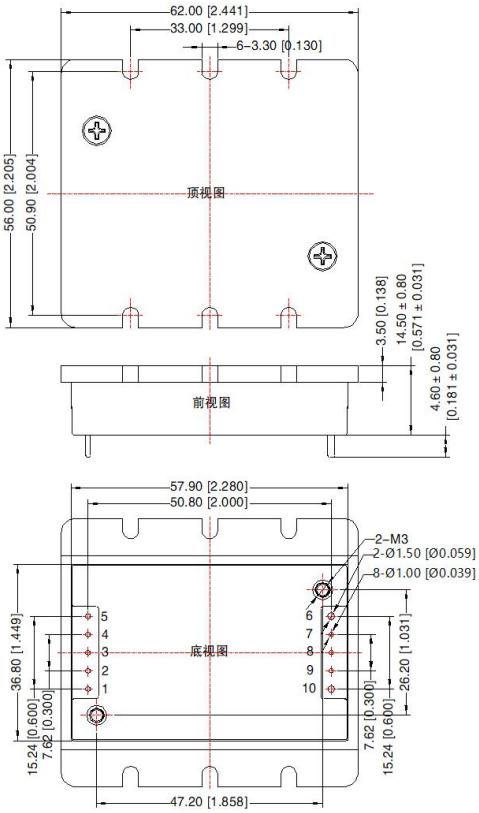


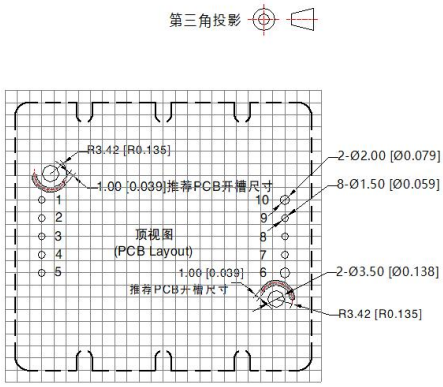
引 脚 方 式			
引 脚	功 能	引 脚	功 能
1	+Vin	6	–Vo
2	UVLO	7	Sense–
3	Ctrl	8	Trim
4	Ext. Cap.	9	Sense+
5	–Vin	10	+Vo

注：
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

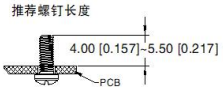
该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有

外观尺寸图（带 F 散热片）





注: 栅格距离 2.54*2.54mm



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：
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：
1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58010113（UWTH1DxxQB-50WR3S），58220017（UWTH1DxxQB-50WHR3S），58200069（UWTH1DxxQB-50WFR3S）；
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 Ta=25℃，湿度<75%RH，标称输入电压和输出额定负载时测得；
4. 本手册所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
5. 我司可提供产品定制，具体需求可直接联系我司技术人员；
6. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
7. 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。

广州金升阳科技有限公司
地址：广州市黄埔区南云四路 8 号
电话：86-20-38601850　　传真：86-20-38601272　　E-mail: sales@mornsun.cn

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有