100W，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

产品特点

- 超宽 12:1 输入电压范围: 14 -160VDC
- 效率高达 92%
- 加强绝缘，隔离电压 3000VAC
- 工作温度范围：-40℃ to +105℃
- 输入欠压、过压保护，输出过压、过流、短路保护，过温保护
- 1/2 砖国际标准引脚方式
- 满足 EN50155, AREMA 标准
- 满足 IEC62368, UL62368, EN62368, EN45545 认证

UWTH1D_HB-100WR3 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/2100VAC 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、牵引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)			输出		满载效率(%) Min./Typ.	最大容性负载 (μF)
		标称值	范围值	最大值	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max.		
--	UWTH1D24HB-100WR3	110	14-160	160	24	4160/0	90/92	1200
	UWTH1D48HB-100WR3				48	2080/0	89/91	270

输入特性

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
输入电流（满载）	24V 输入		--	4904	5209	mA
	28V 输入		--	4106	4202	
	36V 输入		--	3157	3230	
	48V 输入		--	2368	2423	
	72V 输入		--	1561	1597	
	96V 输入		--	1171	1198	
	110V 输入		--	1021	1045	
反射纹波电流	标称输入电压		--	250	--	
冲击电压(1sec. max.)			-0.7	--	200	VDC
启动电压			--	--	14	
启动电流	标称输入电压，满载		--	--	3000	mA
输入欠压保护			12	--	--	VDC
输入过压保护	模块开启		162	--	--	
	模块关断		--	--	185	
启动时间	标称输入电压和恒阻负载		--	--	300	ms
输入滤波器类型			Pi 型			
热插拔			不支持			
空载功耗	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平 DC-DC 开启(14-160VDC)	48V 输出	--	2.75	3.6	W
		24V 输出	--	3.19	5.02	
静态输入功耗	Ctrl 接-Vin 或低电平，DC-DC 关断（14-160V 输入）		--	1.76	3.2	
遥控脚(Ctrl)①	模块开启		Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)			

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

	模块关断	Ctrl 接-Vin 或低电平(0-1.2VDC)			
UVLO 功能②	工作温度范围，UVLO 悬空，模块关断	12	--	--	VDC
	工作温度范围，UVLO 接-Vin，模块关断	65	--	--	

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	--	±1	±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，从 0%-100%的负载	--	±0.2	±0.5	
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，标称输出电压，满载	--	--	±0.03	%/℃
纹波&噪声①	20MHz 带宽，标称 110 VDC 输入，0%-100%的负载	--	100	200	mVp-p
	20MHz 带宽，其他电压输入，0%-100%的负载	--	150	300	
输出电压可调节（Trim）	输入电压范围(14-160VDC)，输出功率范围	90	--	110	%Vo
输出电压远端补偿（Sense）		--	--	105	
过温保护	外壳表面最高温度	--	110	--	℃
输出过压保护	输入电压范围，输出功率范围	110	--	160	%Vo
输出过流保护	24V 输入	110	160	220	%Io
	72V 输入	110	170	220	
	110V 输入	110	185	220	
短路保护	输入电压范围	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	测试时间 1 分钟，漏电流小于 5mA	输入-输出(加强绝缘)	3000	--	--	VAC
		输入-外壳	2100	--	--	
		输出-外壳	2100	--	--	
绝缘电阻	输入-输出，绝缘电压 500VDC		--	500	--	MΩ
隔离电容	输入-输出，100KHz/0.1V		--	1000	2000	pF
工作温度			-40	--	105	℃
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		--	370	--	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 AREMA Class I			
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			≤5000m			
低温启机与存储试验			EN60068-1, Ad and Ab			

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

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	61.00 x 58.00 x 14.00 mm
重量	134g (Typ.)
冷却方式	自然空冷或强制风冷

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 , 0.5μF) line to ground ±2kV (12Ω , 0.5μF) (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 ）

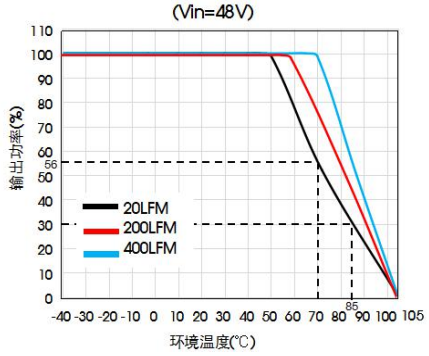
EMI	传导骚扰	CISPR16-2-1	150kHz-500kHz 79dBuV （推荐电路见图 6）	
		CISPR16-1-2	500kHz-30MHz 73dBuV （推荐电路见图 6）	
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m （推荐电路见图 6） 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m （推荐电路见图 6）	
EMS	静电放电	IEC61000-4-2	Contact ±6kV/Air ±8kV	perf. Criteria A
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3	80 – 1000MHz 10V/m 160 – 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 , 0.5μF) line to ground ±2kV (2Ω , 0.5μF) (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

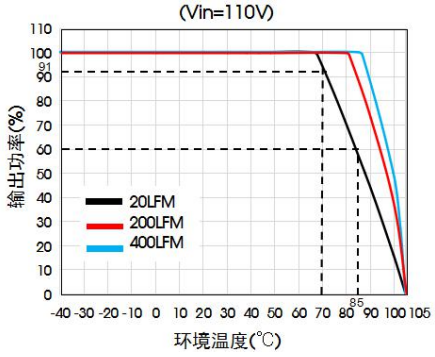
产品特性曲线

注:以下测试数据基于型号：UWTH1D24HB-100WR3。
测试 PCB:尺寸为 160X100mm，铜厚为 3OZ，两层板。

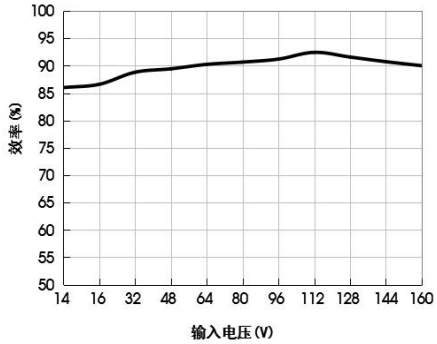
UWTH1D24HB-100WR3 温度降额曲线
(Vin=48V)



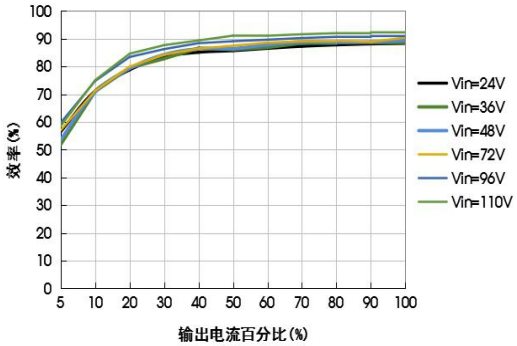
UWTH1D24HB-100WR3 温度降额曲线
(Vin=110V)



UWTH1D24HB-100WR3 效率 Vs 输入电压（满载）



UWTH1D24HB-100WR3 效率 Vs 输出负载



Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时：

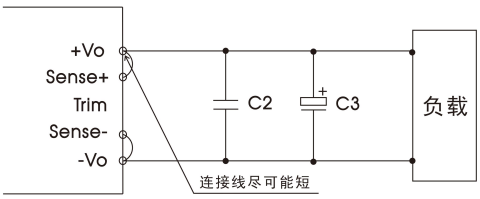


图 1

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：

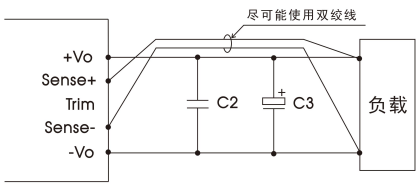


图 2

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。

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

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。

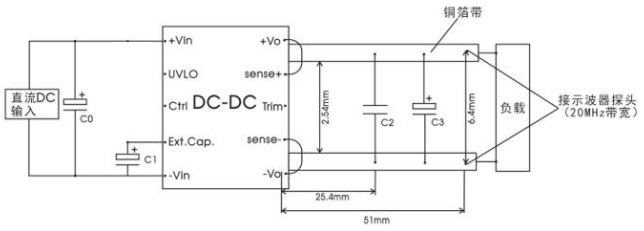


图 3

输出电压 \ 电容取值	C0	C1	C2	C3
24VDC	100μF，耐压≥200V	220μF，耐压≥200V	1μF，耐压≥1.2*Vo	100μF，耐压≥1.2*Vo
48VDC				47μF，耐压≥1.2*Vo

注：C1 电容用于输入电压＜100V 时电路滤波，至少接 220μF。

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.通过在 Ext. Cap.引脚和 -Vin 引脚之间添加一个 220μF/200V 电解电容 C1，用于输入电压＜100V 时电路滤波。UVLO 引脚可以通过外部电阻 RUVLO 调节输入欠压保护点，RUVLO 的具体数值请参考图 9，如果该引脚悬空，欠压保护点为 12V。

4.Ctrl 负逻辑电路应用可参考图 4 进行设计。

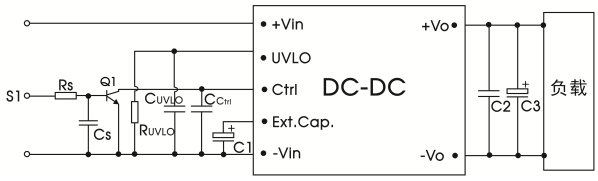


图 4

器件	取值	参数说明
Rs	10K	--
Cs	0.1μF	耐压≥25V
CCtrl	0.1μF	耐压≥50V
Q1	Ic≥10mA	耐压≥30V

3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

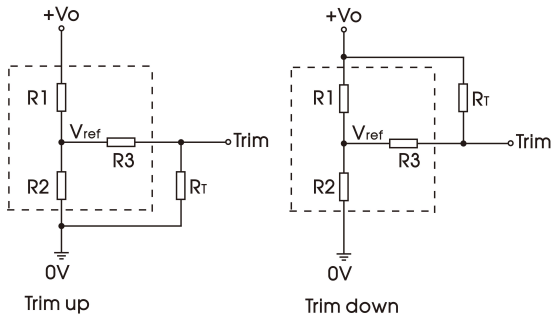


图 5
Trim 的使用电路（虚线框为产品内部）

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。

电阻 \ Vo	24(VDC)	48(VDC)
R1(KΩ)	24.77	54
R2(KΩ)	2.87	2.94
R3(KΩ)	17.7	20.1

当输出电压为 12V，上调电压为+10%时，

$$a = \frac{2.5 * 10.91}{13.2 - 2.5} = 2.55 \qquad R_T = \frac{2.55 * 2.87}{2.87 - 2.55} - 17.7 = 5.17K\Omega$$

根据 E24 标准，电阻 RT 取值为 5. 2kΩ

当输出电压为 12V，下调电压为-10%时，

$$b = \frac{(10.8 - 2.5) * 2.87}{2.5} = 9.53 \qquad R_T = \frac{9.53 * 10.91}{10.91 - 9.53} - 17.7 = 57.64K\Omega$$

根据 E24 标准，电阻 RT 取值为 57. 7kΩ

4. EMC 解决方案—推荐电路

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

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。

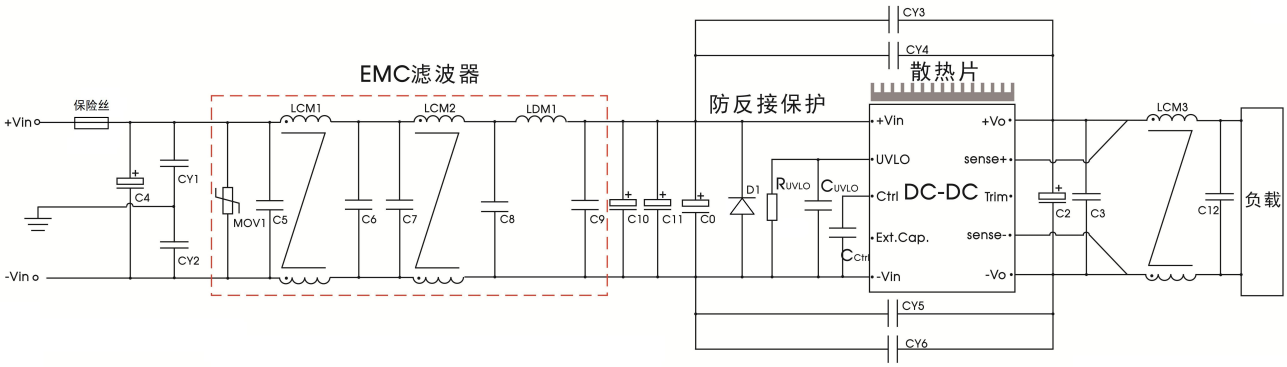


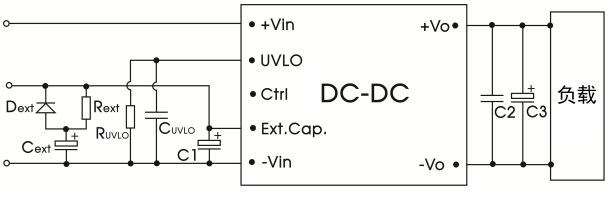
图 6

器件	取值	参数说明
C2	47μF	耐压≥1.2*Vo
C3, C12	10μF	耐压≥1.2*Vo
C4	22μF	耐压≥450V
C5, C6, C7	0.1μF	耐压≥630V
C8, C9	2.2μF	耐压≥250V
LDM1	0.47μH	屏蔽电感
LCM1	4mH.min	FL2D-60-402
LCM2	450uH.min	FL2D-60-451
LCM3	4uH.min	FL2D-D0-040
CY1, CY2, CY3, CY4, CY5, CY6	1000 pF/ 400VAC	Y1 安规电容
D1	10A	耐压≥250V
MOV1	10D221K	压敏电阻
保险丝	9A	--

注：①画圈部分为我司滤波 FC-F18D。
②保险丝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。

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	68μF	耐压≥250V
	C10, C11	无需	无需
line to line ±1KV (2Ω, 0.5μF) line to ground ±2kV (12Ω, 0.5μF)	C0, C10	100μF	耐压≥250V
	C11	无需	无需
line to line ±2KV (2Ω, 0.5μF) line to ground ±2kV (2Ω, 0.5μF)	C0, C10, C11	100μF	耐压≥250V

5. 掉电保持时间电容设置



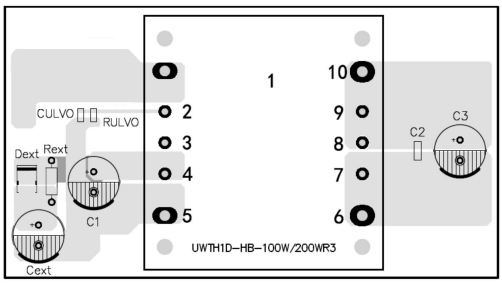


图 7　掉电保持时间推荐电路和 PCB 布局

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

由掉电保持时间电容(C_{ext})，电阻(R_{ext})和二极管(D_{ext})组成的外部电路，用于输入电源中断时保持输出，其中 R_{ext} 规格为 120Ω/2W，D_{ext} 规格为 200V/3A。

掉电保持时间电容(C_{ext})取值计算公式：

$$C_{ext} = \frac{2P_O\Delta t}{\eta(V_{ext}^2 - V_q^2)} \times 10^3$$

注：
①当输入电压小于 100V 时，V_{ext} 等于 100V，当输入电压大于 100V 时，V_{ext} 等于输入电压；
②当输出电压为 12V/24V/28V 时，V_q 取 79，当输出电压为 48/54V 时，V_q 取 85。

P_O(W)：输出功率；
△t(ms)：掉电保持时间；
C_{ext}(μF)：掉电保持时间设置电容；
η (%)：整机效率。
注：
①如对掉电保持时间不做要求，则 C1 取值参考图 3，无需额外增加电阻(R_{ext})、二极管(Dext)和掉电保持电容(C_{ext})；
②如为了实现掉电保持时间为 10ms 和 30ms，需要在 C1 的基础上，额外增加电阻(R_{ext})、二极管(D_{ext})和掉电保持电容(C_{ext})，具体取值请参考下面表格。

Vo (V)		24					
Po (W)		100					
Vin (V)		24	36	48	72	96	110
C_{ext} (μF)	△t: 10ms	330	330	330	330	330	100
	△t: 30ms	1700	1700	1700	1700	1700	1000

Vo (V)		48					
Po (W)		100					
Vin (V)		24	36	48	72	96	110
C_{ext} (μF)	△t: 10ms	660	660	660	660	660	330
	△t: 30ms	2000	2000	2000	2000	2000	1300

6. 多模块并联冗余设计推荐电路

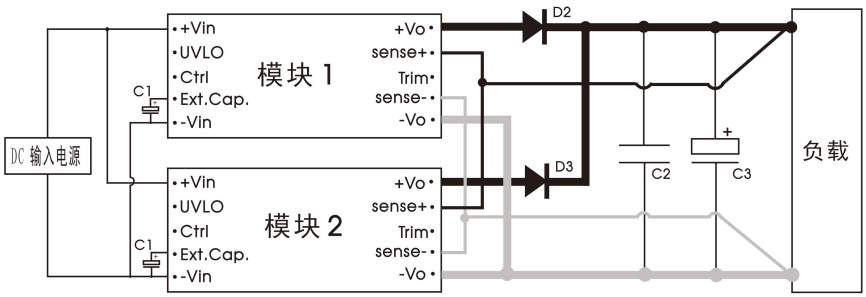


图 8

注：

1、C2、C3 电容用于输出滤波，C1 电容用于输入电压＜100V 时电路滤波，取值参考图 3。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 (100W)。

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。

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

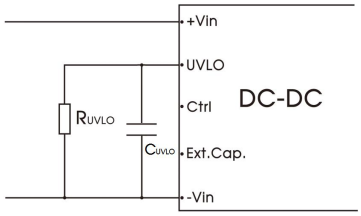


图 9

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	48
开启电压（V）	13.4	24.7
关断电压（V）	12.4	22.8
UVLO 设置电阻（Ω）	悬空	130K
UVLO 设置电容	0.1uF，耐压≥50V	

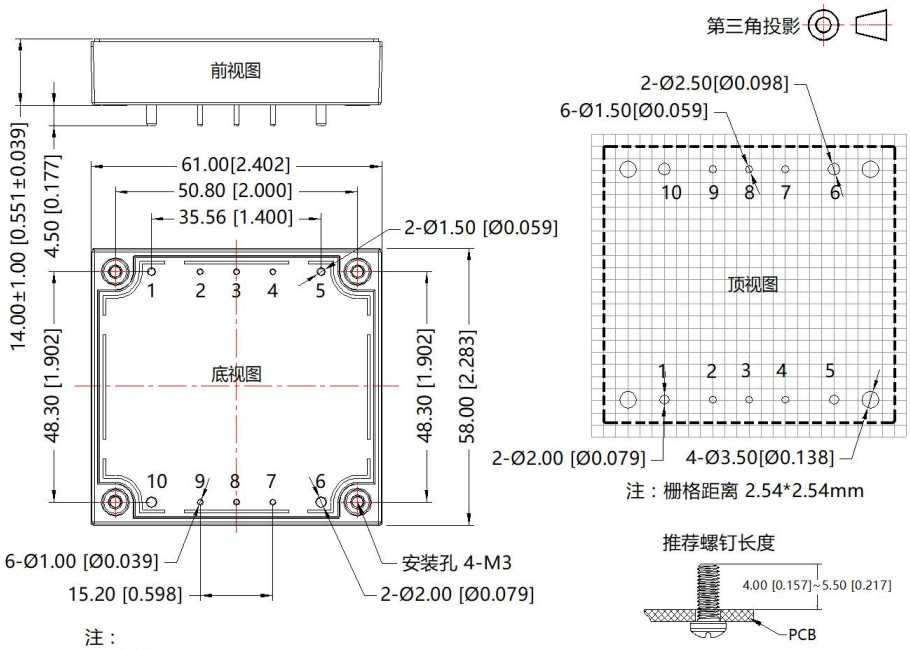
R_{UVLO} 电阻的计算公式：

$$R_{UVLO}=\frac{580*c}{580-c}-27 \qquad c=\frac{1662.72}{V_{shutdown}-9.67}$$

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、建议印刷版图



注：
尺寸单位：mm[inch]
2,3,4,7,8,9引脚直径为1.00[0.039]
1,5引脚直径为1.50[0.059]
6,10引脚直径为2.00[0.079]
端子直径公差：±0.10[±0.004]
未标注之公差：±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

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：
1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58200069；
2. 最大容性负载均在标称输入电压范围、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