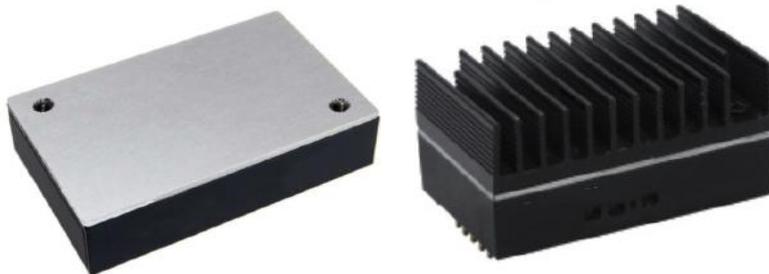


产品特性:

100W,超宽电压输入,隔离稳压单路输出

- ◆ 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°C to +85°C
- ◆ 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



CE RoHS

本系列产品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,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)		输出		满载效率(%) ^③ Min./Typ.	最大容性负载 (μ F)
		标称值 (范围值)	最大值 ^②	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max/Min.		
CE	CFDQ12R100-72S12	110 (14-160)	160	12	8330/0	88/90	7000
	CFDQ12R100-72S15			15	6670/0		4500
	CFDQ12R100-72S24			24	4160/0		87/89
	CFDQ12R100-72S28			28	3570/0	1300	
	CFDQ12R100-72S48			48	2080/0	88/90	1000
	CFDQ12R100-72S54			54	1850/0		820

注:
 ①产品型号后缀加“S”为带散热片封装,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系列产品输入电压为14V~16.8V时,产品可满载工作100ms.

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	--	4789	4902	mA
		12V,15V,48V,54V输出	--	4735	4845	
	36V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	
	72V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	
	110V输入	24V,28V输出	--	1033	1057	
		12V,15V,48V,54V输出	--	1022	1045	
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	--	--	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	%/°C
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	°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			

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)	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	--	85	°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	°C
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		PD3			
阻燃等级		EN45545-2,HL3			
盐雾试验		EN60068-2-11,Ka			
循环湿热试验		EN60068-2,Dbvariant2			

海拔 ^①		5000m
低温启机与存储试验		EN60068-1, A d and A b
注: ①产品在海拔2000m以上使用, 需确保产品表面温度低于105℃		

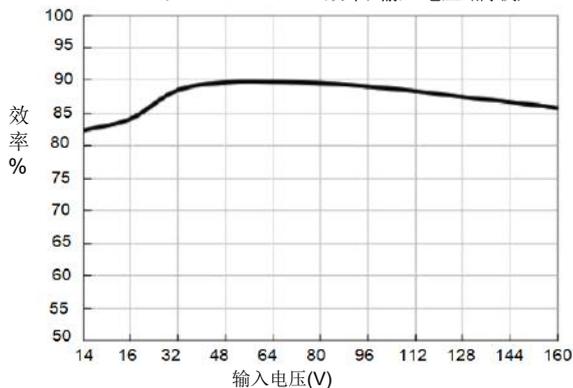
物理特性		
外壳材料	铝合金外壳, 黑色阻燃耐热材料中框, 底盖UL94V-0	
尺寸	不带散热片	57.9x36.8x12.7mm
	带S散热片	57.9x36.8x25.4mm
重量	不带散热片	79.5g(Typ.)
	带S散热片	109.5g(Typ.)
冷却方式	传导制冷或强制空冷 带散热片型号推荐自然空冷	

EMC(EN50121-3-2)						
EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	EN55016-2-1	150kHz-500kHz 500kHz-30MHz	99dBuV(推荐电路见图6) 93dBuV(推荐电路见图6)	
		EN55032	EN55032-11	150kHz-500kHz 500kHz-30MHz	79dBuV(推荐电路见图6) 73dBuV(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 ±6kV/Air ±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		
	脉冲群抗扰度	EN61000-4-4	±2kV	5/50ns		5kHz(推荐电路见图6)
	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)			
	传导骚扰抗扰度	EN61000-4-6	0.15MHz-80MHz	10V r.m.s		

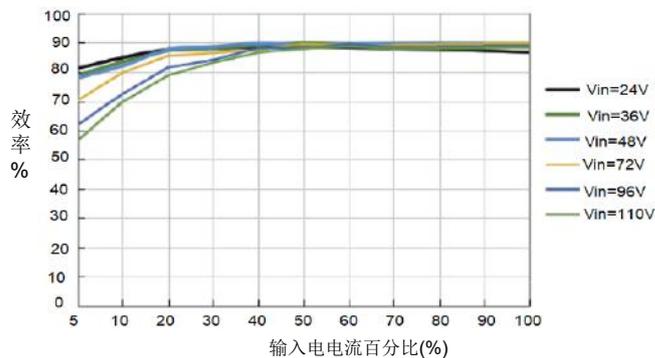
EMC 特性(AREMA)						
EMI	传导骚扰	CISPR16-2-1	150kHz-500kHz	79dBuV(推荐电路见图6)		
		CISPR16-1-2	500kHz-30MHz	73dBuV(推荐电路见图6)		
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 230MHz-1GHz	40dBuV/m at 10m(推荐电路见图6) 47dBuV/m at 10m(推荐电路见图6)		
EMS	静电放电	IEC61000-4-2	Contact ±6kV/Air ±8kV		perf.Criteria A	
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3	80-1000MHz 160-165MHz 450-470MHz 800-960MHz 1400-2000MHz 2100-2500MHz	10V/m 20V/m 20V/m 20V/m 20V/m 5V/m		
	脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4	±2kV	5/50ns		5kHz(推荐电路见图6)
	浪涌抗扰度	IEC61000-4-5	line to line ±2kV(2Ω, 18μF) line to ground ±2kV(12Ω, 9μF) (推荐电路见图6)			
	传导骚扰抗扰度	IEC61000-4-6	0.15MHz-80MHz	10Vr.m.s		
	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)		

产品特性曲线

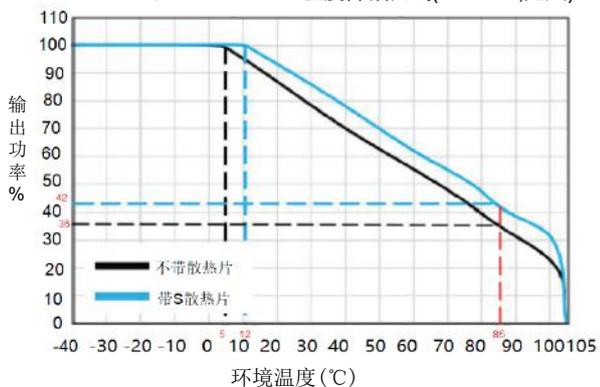
CFDQ12R100-110S54效率/输入电压(满载)



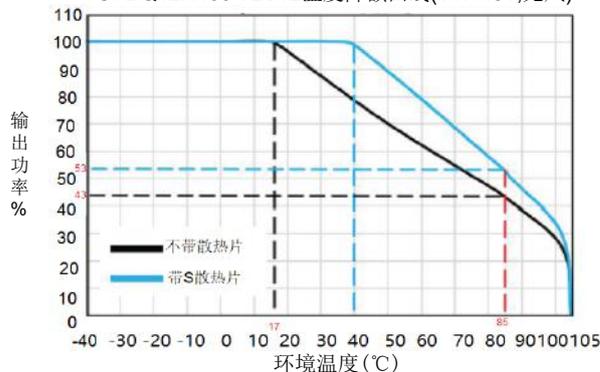
CFDQ12R100-110S54效率/输出负载



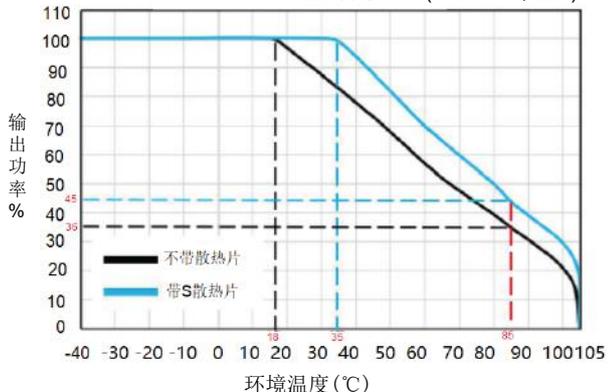
CFDQ12R100-72S12温度降额曲线(Vin=24V,无风)



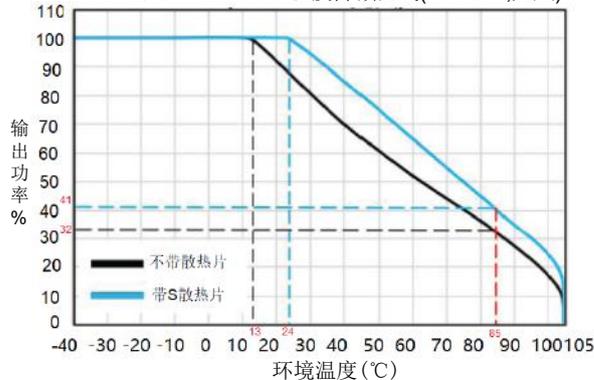
CFDQ12R100-72S12温度降额曲线(Vin=48V,无风)



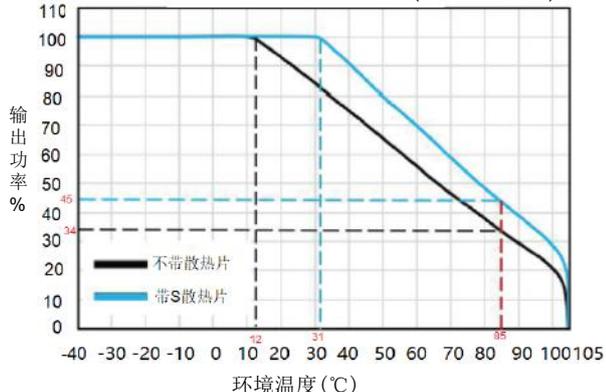
CFDQ12R100-72S12温度降额曲线(Vin=110V,无风)



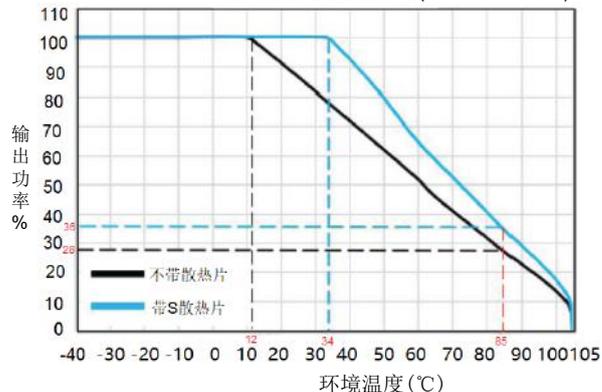
CFDQ12R100-72S24温度降额曲线(Vin=24V,无风)

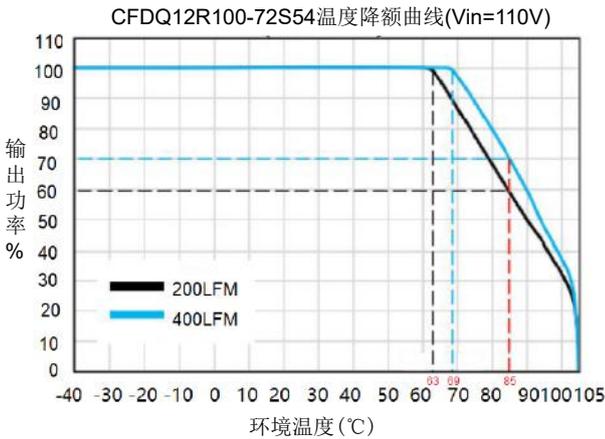
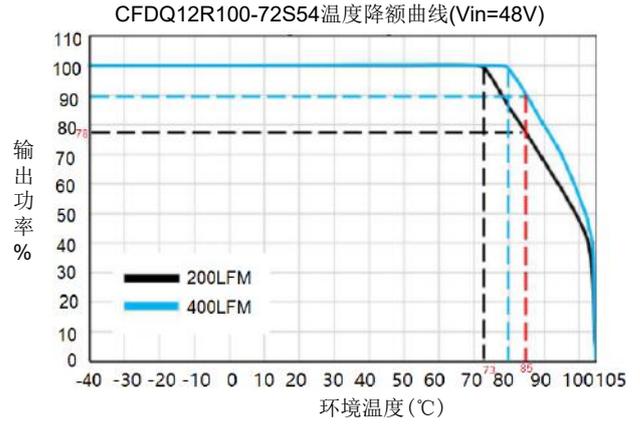
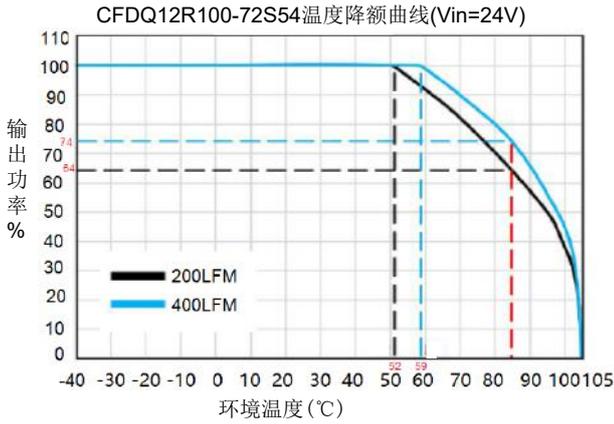


CFDQ12R100-72S24温度降额曲线(Vin=48V,无风)



CFDQ12R100-72S24温度降额曲线(Vin=110V,无风)





Sense 的使用以及注意事项

1. 当不使用远端补偿时

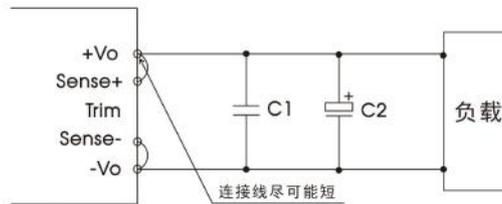


图 1

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:

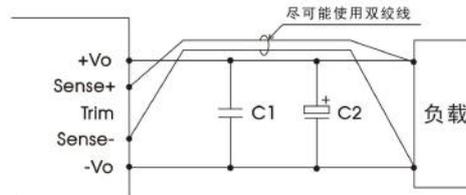


图 2

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。

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:

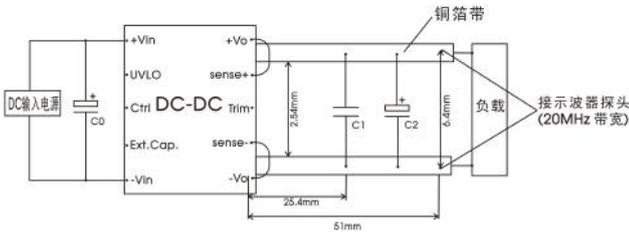


图 3

电容 输出 电压	取值	C0	C1	C2
12VDC	100μF, 耐压≥ 200V	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:

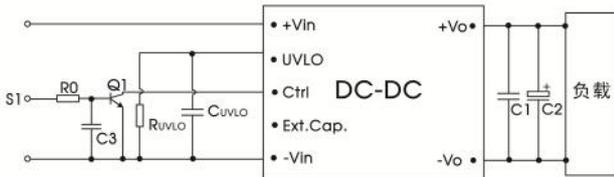


图 4

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

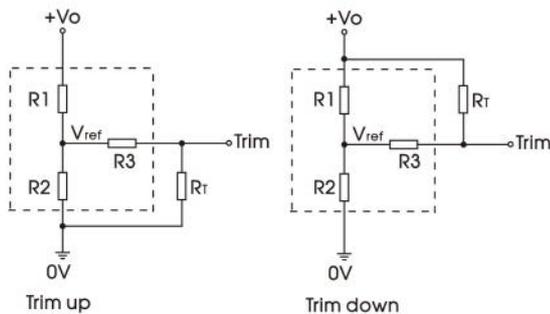


图 5

Trim的使用电路(虚线框为产品内部)

Trim电阻的计算公式:

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

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

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 \ Vo	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R_T取值为4.3kΩ

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。

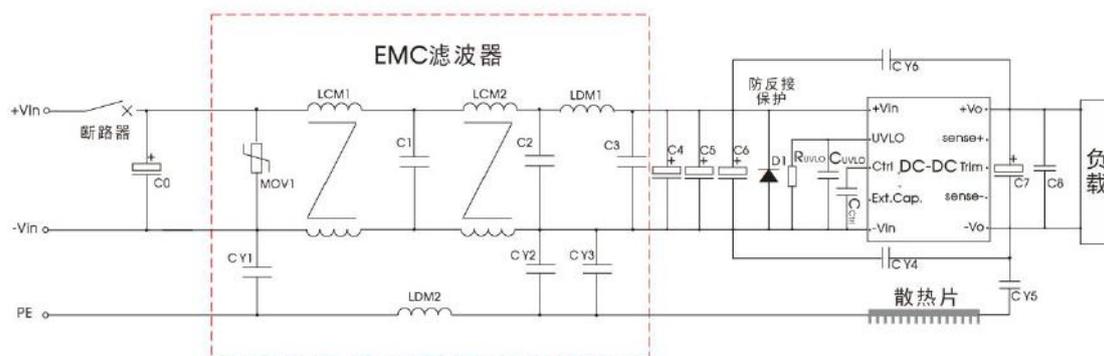


图 6

器件参数	C0	C7	C8	CY4,CY5,CY6	D1
配套电源输出电压	330μF 耐压≥200V	330μF 耐压≥1.2*Vo	1μF 耐压≥1.2*Vo	3300pF/400VAC Y1安规电容	20A 耐压≥200V
12V					
15V					
24V					
28V					
48V	560μF 耐压≥200V				
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	
C1	0.1μF	耐压≥630V	
C2	0.22μF	耐压≥250V	
C3	2.2μF	耐压≥250V	
LCM1	≧2mH	共模电感	
LCM2	≧4mH	共模电感,≧4mH, 35mΩ,-40to+125℃ Ø1.2mm×24Ts	
LDM1	0.47μH	屏蔽电感	
LDM2	150μH	差模电感,150uH±35%,30mΩ,-40to +125℃ CoreT10*6*4,Ø0.5mm×25Ts	
CY1,CY2	2200pF/400VAC	Y1安规电容	
CY3	1000pF/400VAC	Y1安规电容	
MOV1	7D221K	压敏电阻	
注:EMC滤波器推荐使用:FC-C08D。			

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)	C4	100μF	耐压≥250V
	C5,C6	无需	无需
line to line ±2KV(2Ω,18μF) line to ground ±2kV(12Ω,9μF)	C4,C5	100μF	耐压≥250V
	C6	无需	无需
line to line ±2KV(2Ω,18μF) line to ground ±2kV(12Ω,9μF)	C4,C5,C6	100μF	耐压≥250V

5. 掉电保持时间电容设置

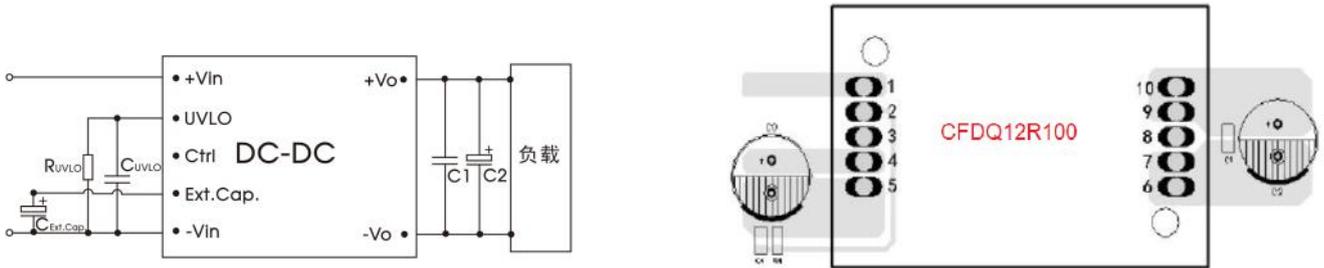


图7 掉电保持时间推荐电路和PCB布局

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

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)	△t:10ms	470	470	470	470	470	470
	△t:30ms	1410	1410	1410	1410	1410	1410

6. 多模块并联冗余设计推荐电路

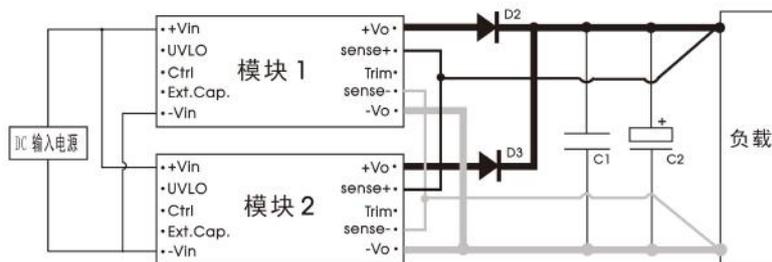


图 8

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, $P_{load}=P_1+P_2 < P_{max}(100W)$ 。

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。阻

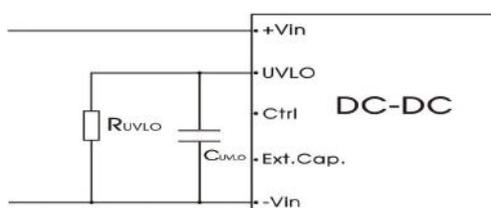


图 9

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(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:

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

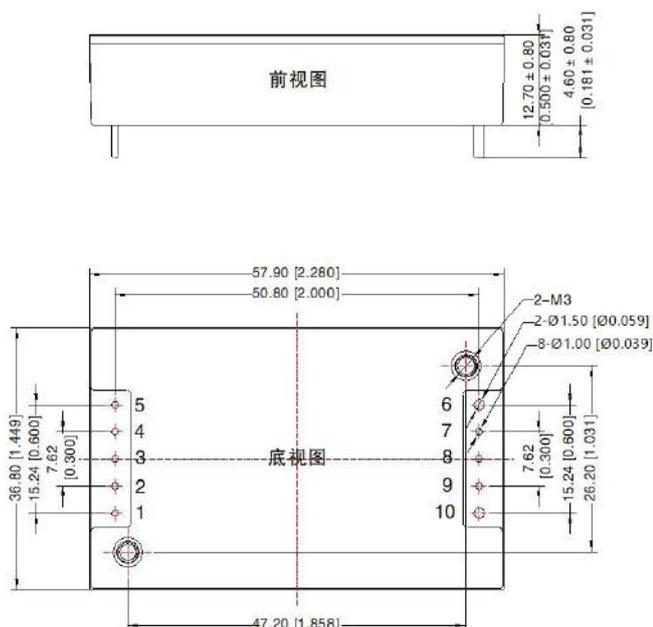
注:

c为自定义参数;

R_{UVLO} (KΩ)为UVLO设置电阻;

$V_{shutdown}$ 为UVLO关断电压。

封装尺寸及印刷版图:



注:

尺寸单位: mm[inch]

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

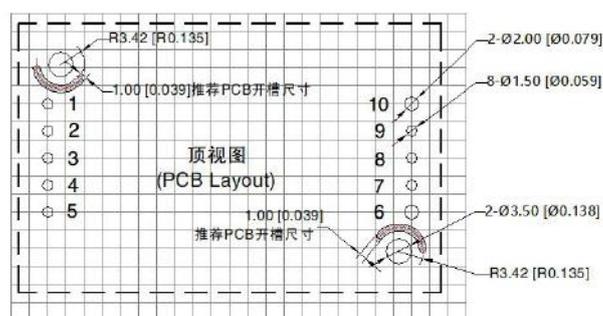
6, 10引脚直径为: 1.50 [0.059]

端子直径公差: ±0.10 [±0.004]

未标注公差: ±0.50 [±0.020]

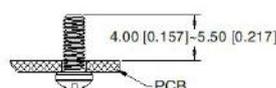
安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N·m

第三角投影



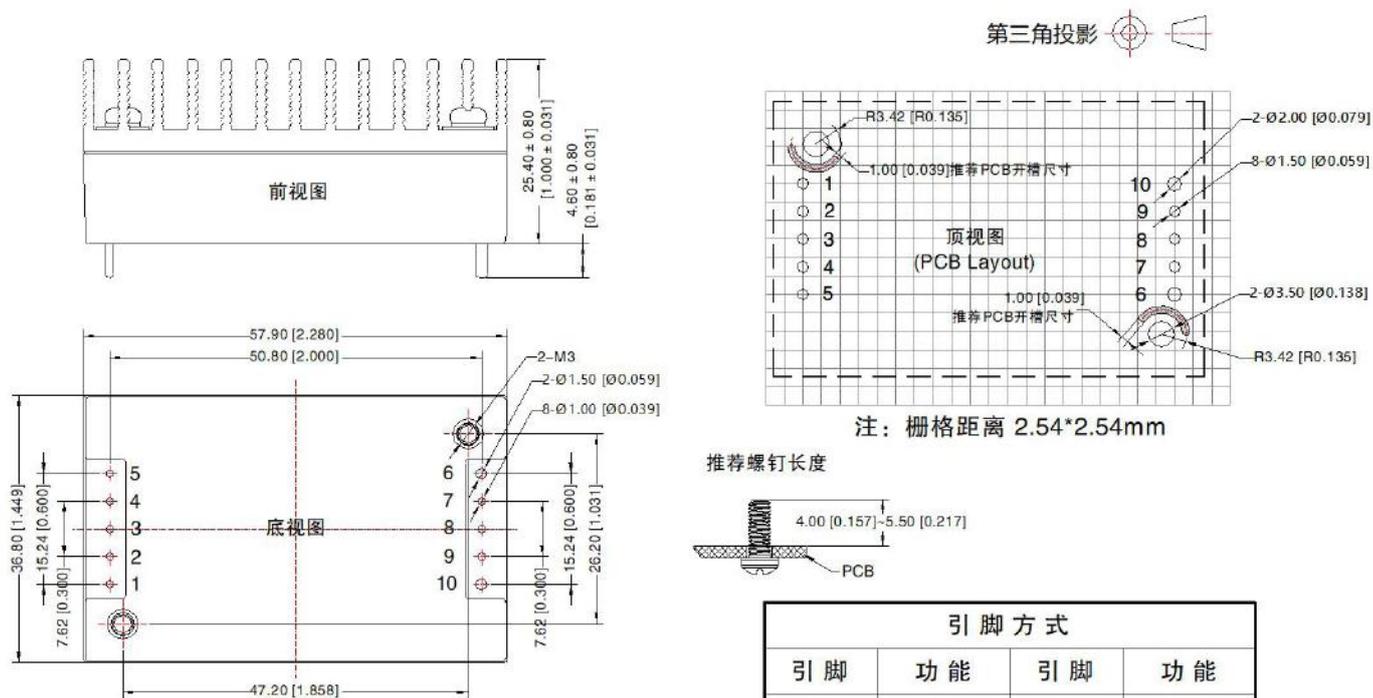
注: 栅格距离 2.54*2.54mm

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

带S散热片封装尺寸及印刷版图:



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

- 注：
1. 建议双路输出模块负载不平衡度： $\leq \pm 5\%$ ，如果超出 $\pm 5\%$ ，不能保证产品性能均符合本手册中之所有性能指标，具体情况可直接与我司技术人员联系；
 2. 最大容性负载均在输入电压范围，满载条件下测试；
 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. 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. 产品规格变更恕不另行通知



北京华阳长丰科技有限公司

华阳长丰河北科技有限公司

生产基地：河北省涿州市开发区火炬南街25号

电话：010-68817997

手机：15901068673

E-mail: sales@chewins.net