

DC/DC 模块电源

350W DC/DC半砖



产品特点

- 宽输入电压范围（2:1）
- 效率高达 **89%**
- 隔离电压 **1500VDC**
- 输出电压可调 **Trim**
- 输出过压保护、短路保护、过流保护，过温保护
- 工作温度：**-40℃ to +100℃**
- 国际标准 **1/2 砖**

LD350Q系列产品输出功率为**350W**，**2:1**宽电压输入范围，效率高达**89%**，**1500VDC**的常规隔离电压，允许工作温度**-40 to +100℃**，输出过压保护，输出短路保护功能，带有远程遥控功能，广泛应用于电池供电设备、工控、电力、仪器仪表、通信等领域。

选型表

序号	产品型号	输入电压(VDC)		输出		满载效率 ^② (%) Min./Typ.	最大容性负载 (μ F)
		标称值 (范围值)	最大值 ^①	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max./Min.		
--	LD350Q-24S12	24 (20-36)	40	12	24000/0	83/86	6800
	LD350Q-24S24			24	14500/0	85/87	4000
	LD350Q-24S28			28	12500/0	87/89	3300
	LD350Q-24S32			32	11000/0	87/89	2700

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此效率值为标称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/空载）	12V 输出	--	13953/30	--	mA
	24V 输出	--	16667/30	--	
	28V 输出	--	16400/30	--	
	32V 输出	--	16480/30	--	
反射纹波电流	标称输入，100%负载	--	300	--	
输入冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	40	VDC
启动电压		--	--	20	
输入滤波器类型		C 滤波			
热插拔		不支持			
遥控脚(Ctrl)*	模块开启	Ctrl 接-Vin 或低电平(0-1.2VDC)			
	模块关断	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)			
	关断时输入电流	--	6	10	mA

注：*遥控脚(Ctrl)控制引脚的电压是相对于输入引脚-Vin。

输出特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
输出电压精度		--	± 1	± 3	%
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	从 5%-100%的负载	--	± 0.5	± 1	
瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化	--	300	500	μ s
瞬态响应偏差		--	± 5	± 8	%
温度漂移系数	满载	--	--	± 0.03	%/℃

DC/DC 模块电源

350W DC/DC半砖

纹波 & 噪声*	20MHz 带宽, 5%-100%负载	--	200	300	mVp-p
输出电压可调节（Trim）		60	--	110	%
输出电压远端补偿（Sense）		--	--	105	%
过温保护	产品表面最高温度	--	125	--	℃
过压保护	输入电压范围	打嗝式			
过流保护		110	--	190	%Io
短路保护		可持续，自恢复			
注：*纹波&噪声使用靠测法，0%-5%负载时纹波噪声不超过 5%Vo。					

通用特性

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
隔离电压	输入-输出	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	1500	--	--	VDC
	输入-外壳		1500	--	--	
	输出-外壳	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 5mA	500	--	--	VAC
绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压 500VDC		1000	--	--	M Ω
隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V		--	1500	--	pF
工作温度 (产品表面温度)	强制水冷或其他散热方式		-40	--	100	℃
存储温度			-55	--	125	
存储湿度	无凝结		5	--	95	%RH
引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒		--	--	300	℃
振动			10-150Hz, 5G, 0.75mm. along X, Y and Z			
开关频率	PWM 模式		--	270	--	KHz
平均无故障时间(MTBF)	MIL-HDBK-217F@25℃		1000	--	--	K hours

物理特性

外壳材料	黑色阻燃耐热塑料 (UL94 V-0) &铝合金基板
大小尺寸	61.0 × 57.9 × 12.7 mm
重量	81.6g (Typ.)
冷却方式	强制水冷或其他散热方式, 需保证产品表面温度低于 100℃

EMC 特性

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 3)			
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032 CLASS A (推荐电路见图 3)			
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact ±6KV/Air ±8KV		perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m (推荐电路见图 3)		perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	±2KV (推荐电路见图 3)		perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line±2KV (推荐电路见图 3)		perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10 Vr.m.s (推荐电路见图 3)		perf. Criteria A

DC/DC 模块电源

350W DC/DC半砖

产品特性曲线

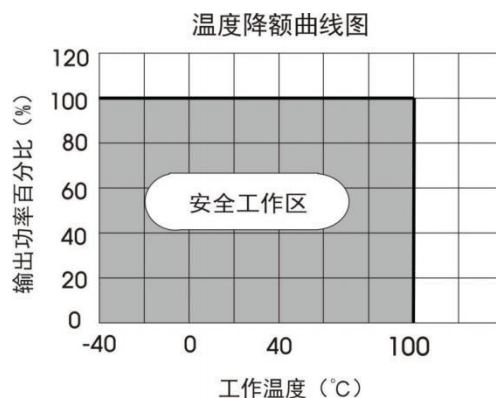
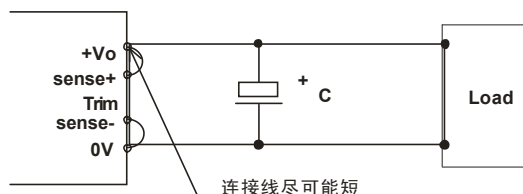


图 1

备注：温度降额曲线为典型测试值，工作条件为强制水冷，工作温度即为产品表面温度。

Sense 的使用以及注意事项

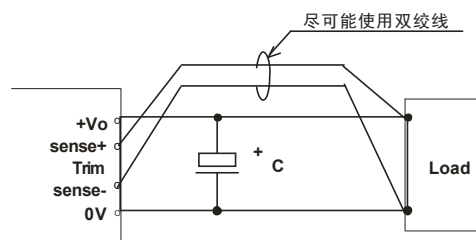
1、当不使用远端补偿时：



注意事项：

- 1) 当不使用远端补偿时，确保+Vo 与 Sense+，0V 与 Sense-短接；
- 2) +Vo 与 Sense+，0V 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后，可能造成模块的不稳定。

2、当使用远端补偿时：



DC/DC 模块电源

350W DC/DC半砖

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. 应用电路

所有该系列的 **DC/DC** 转换器在出厂前，都是按照（图2）推荐的测试电路进行测试。

若要求进一步减少输入输出纹波，可将输入输出外接电容 **Cin**、**Cout** 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。

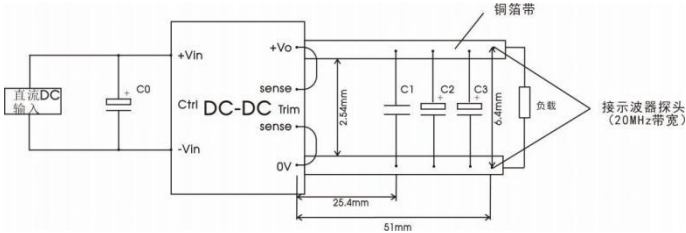


图 2

电容取值	C0	C1	C2	C3
输出电压 (VDC)				
12	100μF/ 200V	1μF/25V	10μF/25V	330μF/25V
24		1μF/50V	10μF/50V	330μF/50V
28		1μF/50V	10μF/50V	330μF/50V
32		1μF/50V	10μF/50V	330μF/50V

2. EMC 解决方案——推荐电路

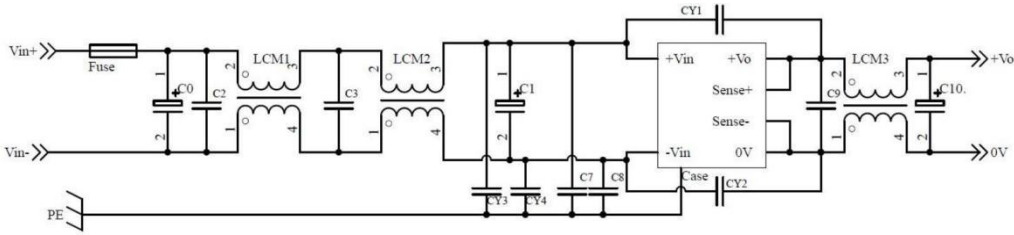


图 3

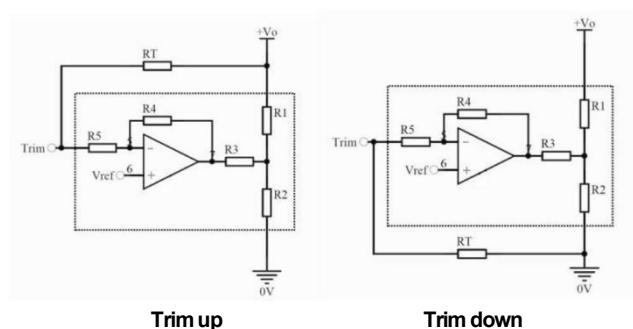
参数说明：

器件	器件参数
FUSE	依照客户实际输入电流选择
C0	1000μF/100V
C1	470μF/100V
C2、C3、C9	2.2μF/250V
C7、C8	0.1μF/2000V
C10	220μF/63V
CY1、CY2、CY3、CY4	2.2nF/400VAC
LCM1	100uH/25A
LCM2	1mH/25A
LCM3	4uH/36A

DC/DC 模块电源

300W DC/DC半砖

3. Trim 参考电路及计算公式



Trim 的使用电路(虚线框为内部电路等效示意图)

Trim 电阻的计算公式:

$$\begin{aligned} \text{Up: } RT &= \frac{(\Delta\% + 100)R_1R_4}{\Delta\%R_3} - \frac{100V_{ref}R_1R_4}{\Delta\%V_{out}R_3} - R_5 \\ \text{Down: } RT &= \frac{100V_{ref}R_1R_4}{\Delta\%V_{out}R_3} - R_5 \end{aligned}$$

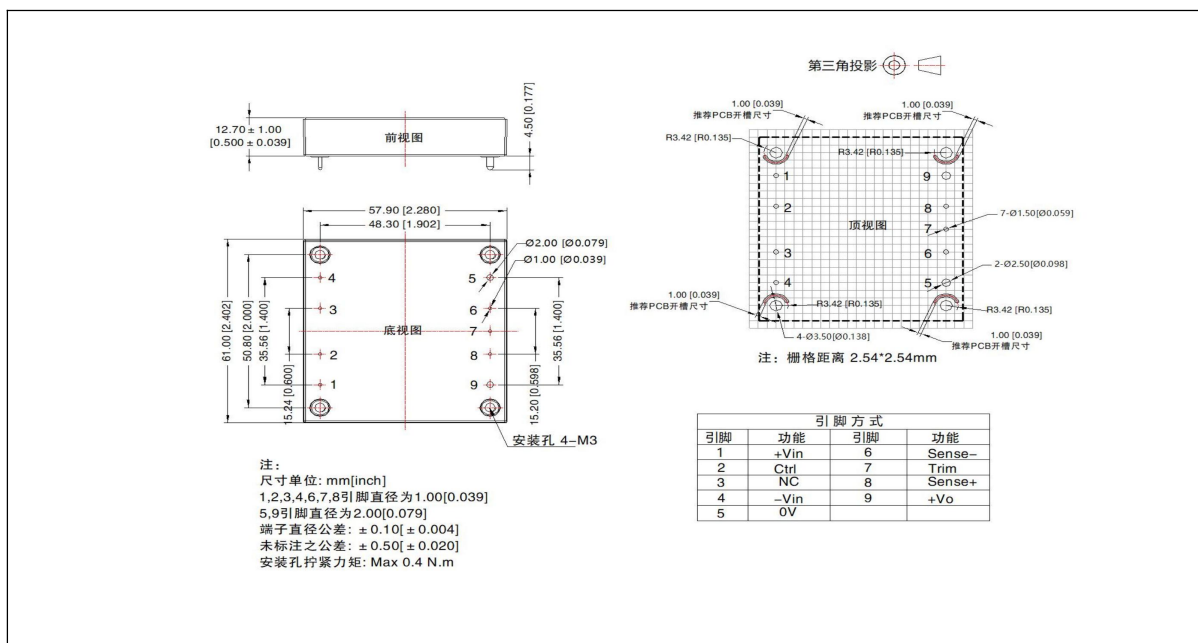
表 1

Vout(VDC)	R1(K Ω)	R3(K Ω)	R4(K Ω)	R5(K Ω)	Vref(V)
12	10.91	5	10	4.5	2.5
24	24.87	12	10	4.5	2.5
28	29.12	10	10	4.5	2.5
32	34.02	12	10	4.5	2.5

备注: R1、R3、R4、R5、Vref 的取值参照表 1, R_T 为 Trim 电阻, Δ% 为实际需要的上调或下调百分比。

例：以 12V 型号为例，需要下调 10%，那 $\Delta\%$ 代入值即为 10， $RT = (\frac{100 \times 2.5 \times 10.91 \times 10}{10 \times 12 \times 5} - 4.5) K\Omega$

4. 产品不支持输出并联升功率使用



引脚	功能	引脚	功能
1	+Vin	6	Sense-
2	Ctrl	7	Trim
3	NC	8	Sense+
4	-Vin	9	+Vo
5	0V		