

ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

产品描述

ULD40-F1Dxx 系列产品输出功率为 40W, 超宽电压输入 40-160VDC, 效率高达 91%, 满足 3000VDC、1500VAC 加强绝缘等级隔离电压, 允许工作温度 -40℃ to +85℃, 具有输入欠压保护, 输出短路、过流、过压保护, 过温保护。



产品特点

- 超宽输入电压范围 (4:1)
- 加强绝缘, 隔离电压 3000VDC/1500VAC
- 工作温度范围: -40℃ to +85℃
- 输入欠压保护, 输出短路、过流、过压保护,
- 过温保护
- A2 (接线式) 和 A4 (35mm 导轨式) 产品型号
具有输入防反接功能
- 国际标准引脚方式

应用领域

- 72V、96V、110V 的铁路车载电子设备

选型表

认证	产品型号 ^①	输入电压(VDC)		输出		满载效率 ^④ (%) Min./Typ.	最大容性负载 (μF)
		标称值 ^② (范围值)	最大值 ^③	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max./Min.		
EN/BS EN	ULD40-F1D03	110 (40-160)	170	3.3	10000/0	85/87	10000
	ULD40-F1D05			5	8000/0	86/88	10000
	ULD40-F1D12			12	3333/0	89/91	2700
	ULD40-F1D15			15	2667/0	89/91	1680
	ULD40-F1D24			24	1667/0	87/89	680
	ULD40-F1D48			48	833/0	87/89	470

注:

①产品型号后缀加“H”为带散热片封装, 后缀加“A2”为接线式封装拓展, 后缀加“A4”为导轨式封装拓展; 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;

②A2(接线式)和 A4(导轨式)产品型号因具有输入防反接保护功能, 输入电压范围最小值和启动电压比卧式封装型号高 1VDC;

③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;

④上述效率值是在输入标称电压和输出额定负载时测得; A2(接线式)和 A4(导轨式)产品型号因有输入反接保护, 效率最小值大于 Min.-2 为合格。

ULD40-F1Dxx 系列

40W, 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/空载）	标称输入电压	3.3V 输出	--	345/5	353/15	mA
			其他	--	413/3	423/15	
	反射纹波电流	标称输入电压		--	25	--	VDC
	输入冲击电压(1sec. max.)			-0.7	--	180	
	启动电压	满载		--	--	40	
	输入欠压保护			28	32	--	
	启动时间	标称输入电压和恒阻负载		--	20	--	ms
	输入滤波器类型			PI 型			
	热插拔			不支持			
	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 GND 或低电平(0-1.2VDC)					
关断时输入电流		--	2	10	mA		
输出特性	输出电压精度	0%-100%负载		--	±1	±3	%
	线性调节率	满载，输入电压从低电压到高电压		--	±0.4	±1	
	负载调节率	0%-100%的负载		--	±0.5	±1	
	瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化，标称输入电压	3.3V、5V 输出	--	300	500	μs
	瞬态响应偏差			--	±5	±8	%
			其他输出	--	±3	±5	
	温度漂移系数	标称输入电压，满载		--	±0.02	±0.03	%/℃
	纹波&噪声 ^②	20MHz 带宽，标称输入电压，满载		--	150	200	mVp-p
	输出电压调节 Trim	输入电压范围		90	--	110	%Vo
	输出过压保护			110	--	160	
	输出过流保护			110	--	190	%Io
	短路保护			可持续，自恢复			
通用特性	绝缘电压	输入-输出，测试时间 1 分钟，漏电流小于 1mA		3000	--	--	VDC
		输入-输出，测试时间 1 分钟，漏电流小于 5mA		1500	--	--	VAC
		输入和输出分别对外壳，测试时间 1 分钟，漏电流小于 1mA		1500	--	--	VDC
	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		--	2200	3000	pF
	工作温度	见图 1		-40	--	+85	℃
	存储温度			-55	--	+125	
	过温保护			--	100	130	
	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	℃
	开关频率 ^③	PWM 模式		--	220	--	kHz
	振动			IEC61373 车体 1 B 类			
	平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25℃		500	--	--	k hours
	物理特性	外壳材料	铝合金				
大小尺寸		不带散热片	卧式封装	50.80 x 25.40 x 11.80 mm			
			A2 接线式封装	76.00 x 31.50 x 21.20 mm			
			A4 导轨式封装	76.00 x 31.50 x 25.80 mm			
		带散热片	卧式封装	51.40 x 26.20 x 16.50 mm			
A2 接线式封装			76.00 x 31.50 x 25.30 mm				

ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

	重量		A4 导轨式封装	76.00 x 31.50 x 29.90 mm
		不带散热片	卧式封装/ A2 接线式封装/ A4 导轨式封装	32.3g/56.3g/76.3g (Typ.)
		带散热片	卧式封装/ A2 接线式封装/ A4 导轨式封装	41.0g/65.0g/85.0g (Typ.)
	冷却方式	自然空冷		

注:

① Ctrl 控制引脚的电压是相对于输入引脚 GND。

② 纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法; 0%-5%的负载纹波 & 噪声小于等于 5% Vo。

③ 本系列产品采用降频技术, 开关频率值为满载时测试值, 当负载降低到 50%以下时, 开关频率随负载的减小而降低。

EMC 特性(EN62368)

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS B (推荐电路见图 4-①、4-③)	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS B (推荐电路见图 4-①、4-③)	
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact $\pm 6\text{KV}$ /Air $\pm 8\text{KV}$	perf. Criteria A
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	20V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	100kHz $\pm 4\text{KV}$ (推荐电路见图 4-②、4-④)	perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line $\pm 2\text{KV}$ (2Ω , $18\mu\text{F}$ 见推荐电路图 4-②、4-④)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10 Vr.m.s	perf. Criteria A

EMC 特性 (EN50155)

EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	150kHz-500kHz 99dBuV (推荐电路见图 4-①、4-③)	
		EN55016-2-1	500kHz-30MHz 93dBuV	
EMS	辐射骚扰	EN50121-3-2	30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4-①、4-③)	
		EN55016-2-1	230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m	
	静电放电	EN50121-3-2	Contact $\pm 6\text{KV}$ /Air $\pm 8\text{KV}$	perf. Criteria A
	辐射抗扰度	EN50121-3-2	20V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	EN50121-3-2	$\pm 2\text{kV}$ 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 4-②、4-④)	perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	EN50121-3-2	line to line $\pm 1\text{KV}$ (42Ω , $0.5\mu\text{F}$) (推荐电路见图 4-②、4-④)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	EN50121-3-2	0.15MHz-80MHz 10 Vr.m.s	perf. Criteria A

产品特性曲线

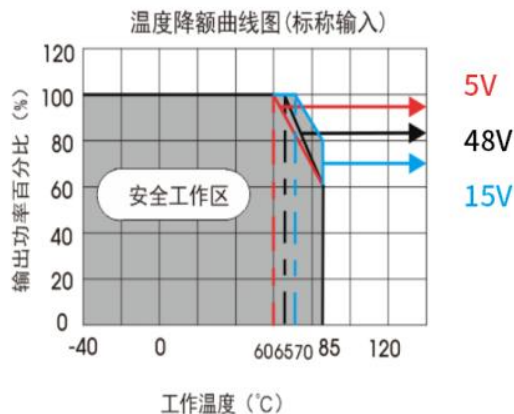
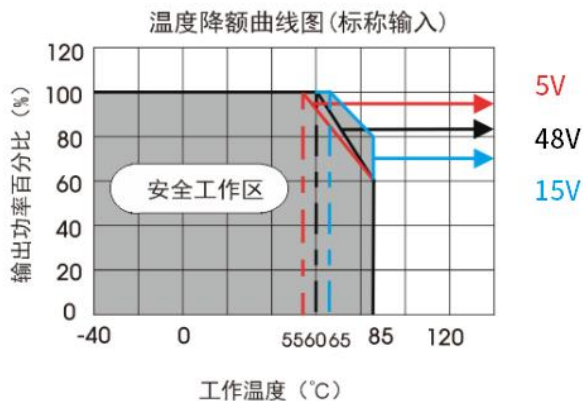


图 1

ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

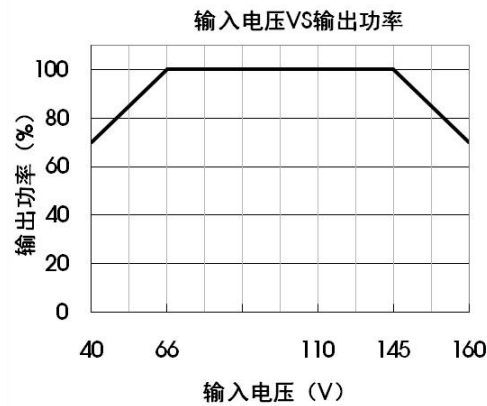
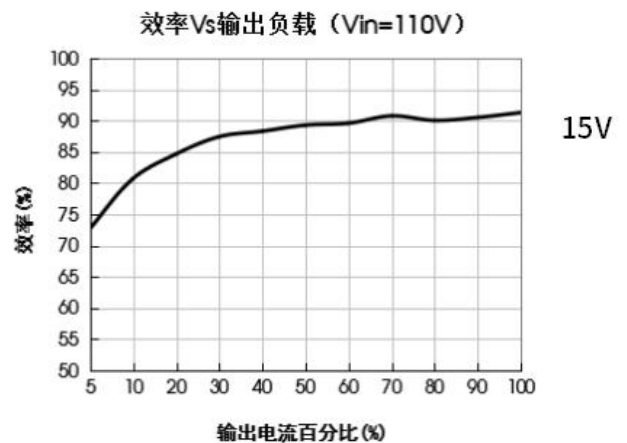
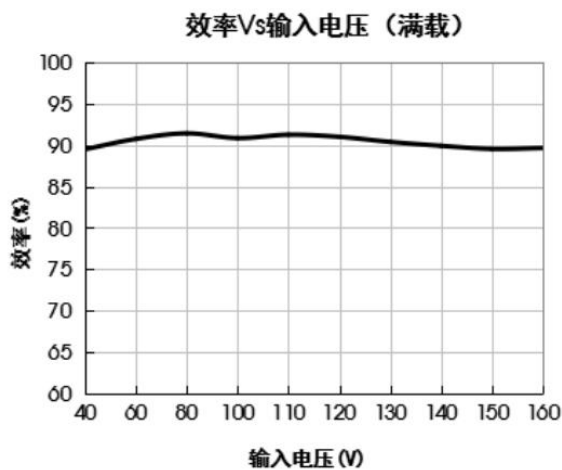
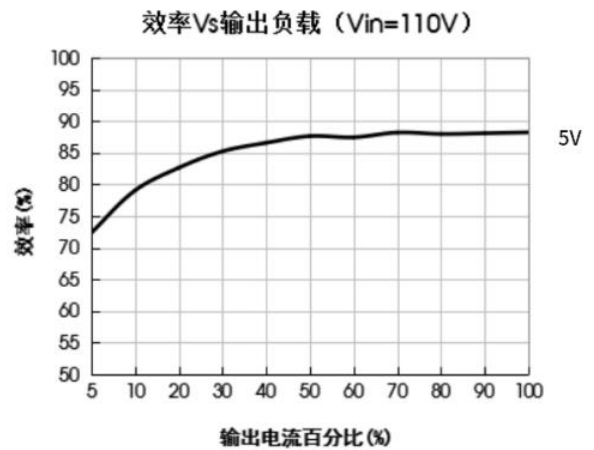
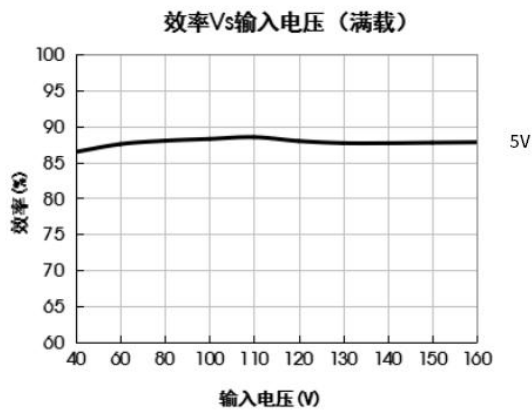


图 2

备注：图 2 输入电压 VS 输出功率降额曲线，仅供参考，客户实际使用时，只要保证外壳温度不超过 100℃，产品可在输入电压及输出负载范围内任意条件下使用。



ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

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 3) 推荐的测试电路进行测试。

若要求进一步减小输入输出纹波, 可将输入输出外接电容 C_{in} 、 C_{out} 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 3

Vout(VDC)	Fuse	Cin	Cout
3.3、5	2A、慢熔断	100μF	470μF
12、15			220μF
24、48			100μF

2. EMC 解决方案—推荐电路

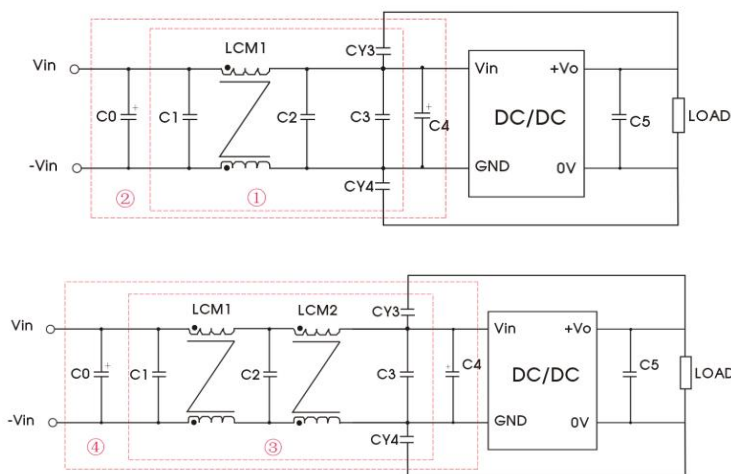


图 4

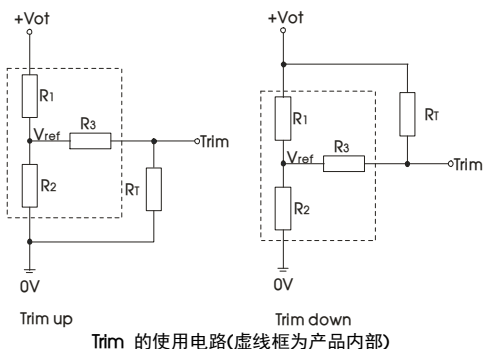
图4参数说明:

C0、C4	100μF/200V
C1、C2	2.2μF/250V
C3	参照图3中Cin 参数
LCM1	10mH
LCM2	2.2mH
CY3、CY4	2200pF/400VAC
C5	参照图3 中Cout 参数

注: 1.图 4 中第①部分用于 3.3V、5V、12V、15V、24V 输出的 EMI 测试, 第②部分用于 EMS 测试, 可依据需求选择;

2.图 4 中第③部分用于 48V 输出的 EMI 测试, 第④部分用于 EMS 测试, 可依据需求选择。

3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



Trim 的使用电路(虚线框为产品内部)

Trim 电阻的计算公式:

$$\begin{aligned} \text{up: } R_T &= \frac{aR_2}{R_2-a} - R_3 & a &= \frac{V_{ref}}{V_o' - V_{ref}} \cdot R_1 \\ \text{down: } R_T &= \frac{aR_1}{R_1-a} - R_3 & a &= \frac{V_o' - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2 \end{aligned}$$

注: Trim 不用时悬空; R_T 为 Trim 电阻, a 为自定义参数, 无实际含义。

ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

Vout(V)	R1(k Ω)	R2(k Ω)	R3(k Ω)	Vref(V)
3.3	4.801	2.87	10	1.24
5	2.883	2.87	10	2.5
12	11.000	2.87	15	2.5
15	14.384	2.87	15	2.5
24	24.872	2.87	17.8	2.5
48	55.28	3.0	20	2.5

4. 反射纹波测试外围电路

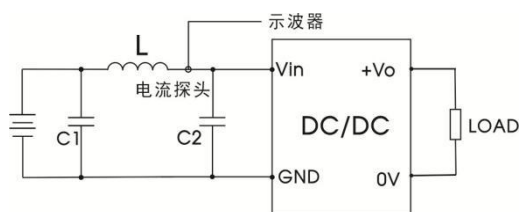


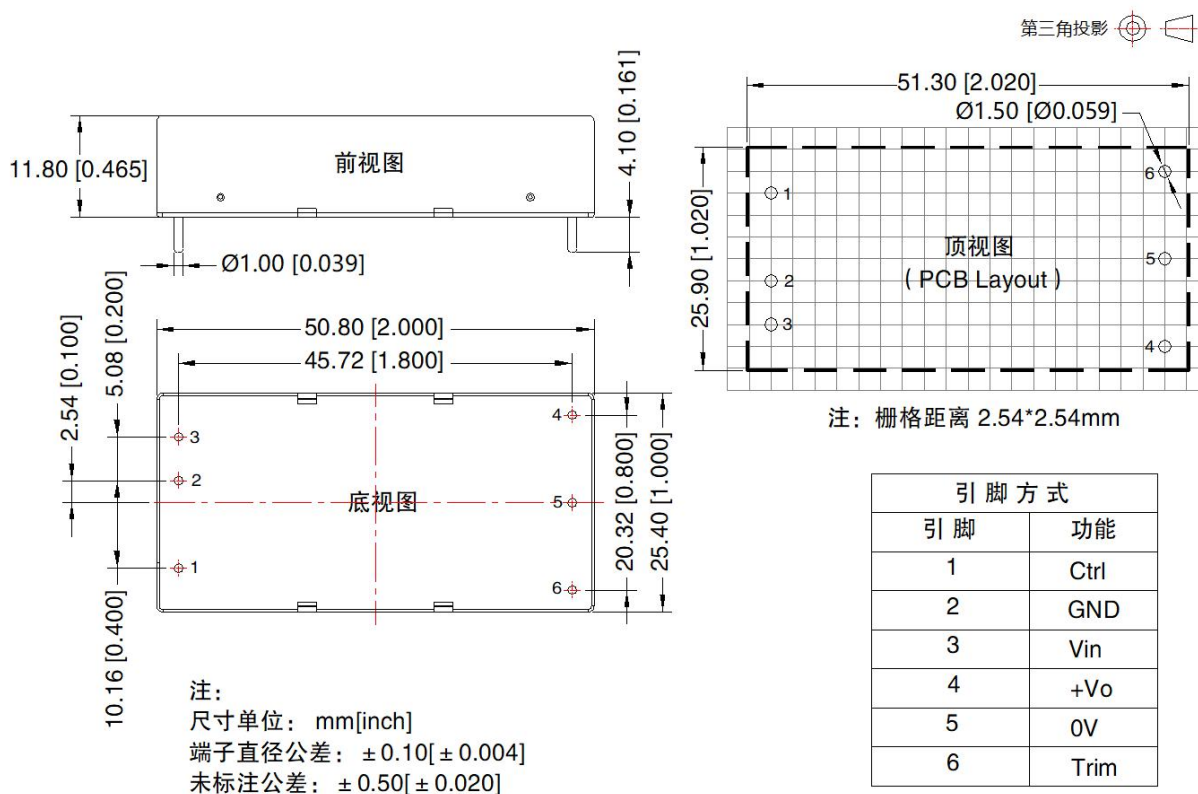
图 5

图5参数说明:

C1	220uF, ESR<1.0 Ω at 100KHz
L	4.7uH
C2	4.7uF/250V

5. 产品不支持输出并联升功率使用

卧式封装（不带散热片）外观尺寸、建议印刷版图

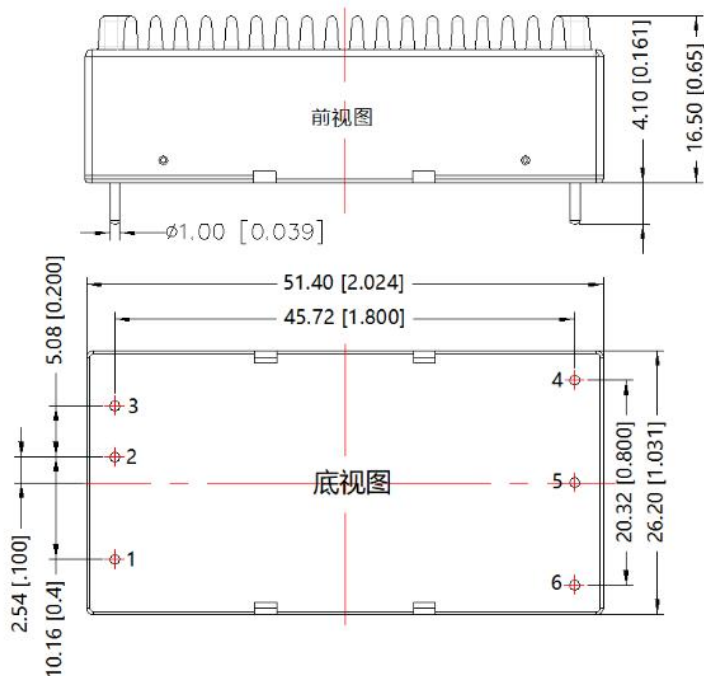


ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

卧式封装（带散热片）外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影

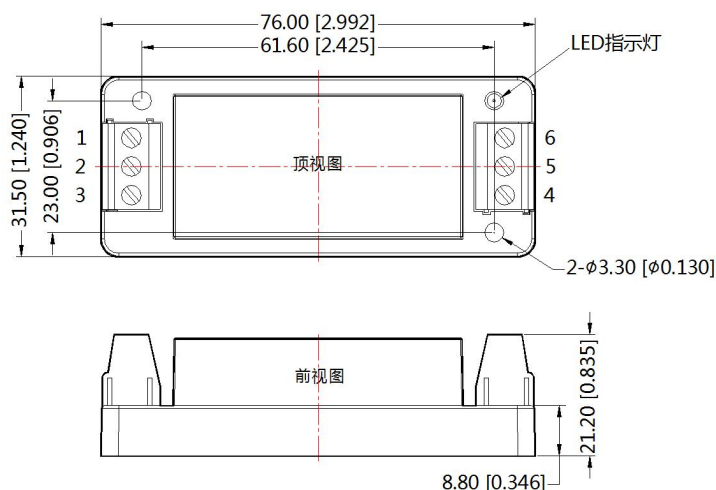


引脚方式	
引脚	功能
1	Ctrl
2	GND
3	Vin
4	+Vo
5	0V
6	Trim

注：
尺寸单位: mm[inch]
未标注公差: $\pm 0.50[\pm 0.020]$

A2（不带散热片）外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影



引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	0V	Trim

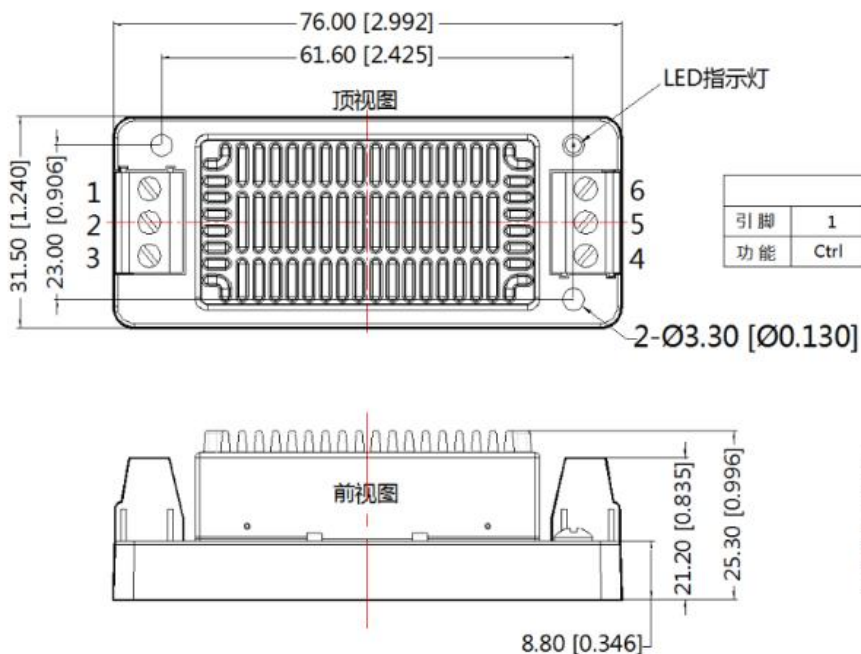
注：
尺寸单位: mm[inch]
接线线径: 24-12 AWG
紧固力矩: Max 0.4 N·m
未标注公差: $\pm 0.50[\pm 0.020]$

ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

A2 (带散热片) 外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影

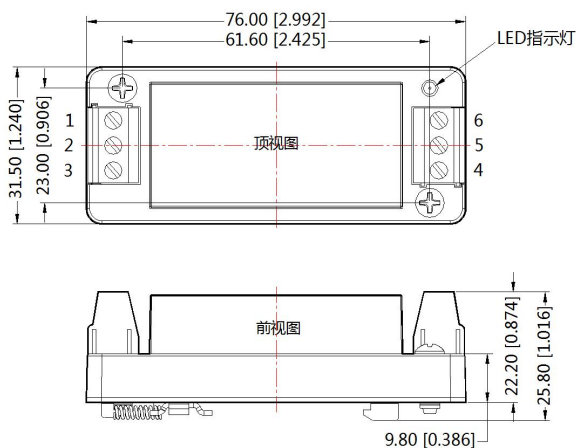


引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	0V	Trim

注:
尺寸单位: mm[inch]
接线线径: 24-12 AWG
紧固力矩: Max 0.4 N·m
未标注公差: $\pm 1.00 [\pm 0.039]$

A4 (不带散热片) 外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影



引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	0V	Trim

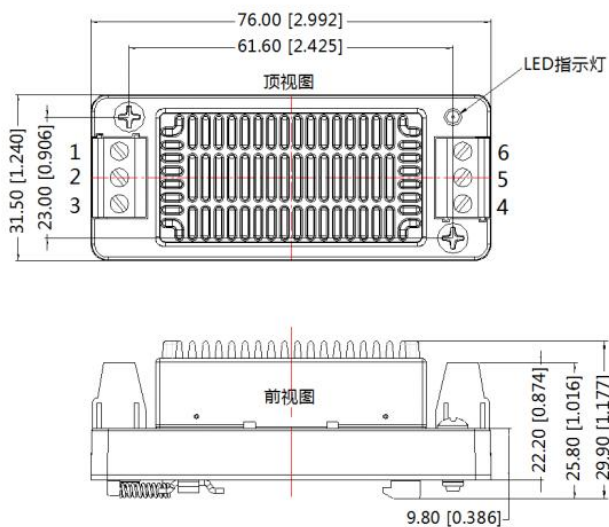
注:
尺寸单位: mm[inch]
导轨类型: TS35
接线线径: 24-12 AWG
紧固力矩: Max 0.4 N·m
未标注公差: $\pm 1.00 [\pm 0.039]$

ULD40-F1Dxx 系列

40W, DC-DC 模块电源

A4 (不带散热片) 外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影



引脚方式						
引脚	1	2	3	4	5	6
功能	Ctrl	GND	Vin	+Vo	0V	Trim

注：
尺寸单位：mm[inch]
导轨类型：TS35
接线线径：24-12 AWG
紧固力矩：Max 0.4 N·m
未标注公差：±1.00[±0.039]

注：

1. 包装包编号：58200142V;
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 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ，湿度 $<75\%\text{RH}$ ，标称输入电压和输出额定负载时测得;
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，具体情况可直接与我司技术人员联系;
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。