

ULN15-B24xx 系列

DC/DC 模块电源

产品描述

ULN15-B24xx 系列产品输出功率为 15W，4:1 超宽电压输入范围，效率高达 87%，1500VDC 的常规隔离电压，允许工作温度: -40°C to +105°C，具有输入欠压保护，输出短路、过流保护功能。



产品特点

- 超宽输入电压范围 (4:1)
- 效率高达 87%
- 隔离电压 1500VDC
- 高功率密度
- 输入欠压保护，输出短路、过流保护
- 工作温度范围: -40°C to +105°C
- 小型 DIP 封装
- 国际标准引脚方式

应用领域

- 工控
- 仪器仪表
- 通信

选型表

认证	产品型号	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 ^①	电压(VDC)	电流(mA) Max./Min.		
--	ULN15-B2403	24/28 (9-40)	40	3.3	4000/0	81/83	3300
	ULN15-B2405			5	3000/0	82/84	3300
	ULN15-B2406			6	2500/0	82/84	3300
	ULN15-B2409			9	1667/0	83/85	820
	ULN15-B2412			12	1250/0	85/87	820
	ULN15-B2415			15	1000/0	85/87	820
	ULN15-B2424			24	625/0	84/86	470
	ULN15-B2428			28	536/0	84/86	220

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上述效率值是在输入标称电压和输出额定负载时测得；

③产品图仅供参考，具体请以实物为准。

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)	3.3VDC 输出	--	663/30	679/50	mA
		5/6VDC 输出	--	744/30	763/50	
		9VDC 输出	--	735/10	753/35	
		12/15VDC 输出	--	718/10	735/35	
		24/28VDC 输出	--	727/10	744/35	
	反射纹波电流		--	50	--	
	冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	50	VDC

ULN15-B24xx 系列

DC/DC 模块电源

	启动电压		--	--	9		
	输入欠压保护		6	7	--	VDC	
	输入滤波类型		电容滤波				
	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	--	6	12	mA	
输出特性	输出电压精度 ^②	0% -100%负载	--	±1.5	±2	%	
	线性调节率	满载, 输入电压从低电压到高电压	--	±0.5	±1		
	负载调节率 ^③	5% -100%负载	--	±1	±2		
	瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化, 标称输入电压	--	300	500	μs	
	瞬态响应偏差	25%负载阶跃变化, 标称输入电压	3.3VDC、5VDC、6VDC	--	±5	±8	%
			其它电压	--	±3	±5	
	温度漂移系数	满载	--	--	±0.03	%/°C	
	纹波&噪声 ^④	20MHz 带宽, 10% -100%负载	--	50	150	mVp-p	
	过流保护	输入电压范围	110	--	230	%Io	
短路保护	可持续, 自恢复						
通用特性	隔离电压	输入-输出, 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	3.3/5/6/9/12VDC	--	2200	--	pF
			15/24/28VDC	--	4700	--	
	工作温度	见图 1	-40	--	+105	°C	
	存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH	
	存储温度		-55	--	+125	°C	
			引脚耐焊接温度 ^⑤	手工焊接, 焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--		--
		波峰焊接, 最大 10 秒	255	260	265		
	振动		10-150Hz, 0.75mm, 5G, 90Min. along X, Y and Z				
开关频率 ^⑥	PWM 模式	--	460	--	kHz		
平均无故障时间	MIL-HDBK-217F@25°C	1000	--	--	k hours		
物理特性	外壳材料	铝合金					
	封装尺寸	25.40 x 12.70 x 10.80 mm					
	重量	7.0 g (Typ.)					
	冷却方式	自然空冷(20LFM)					

注:

①Ctrl 控制引脚的电压是相对于输入引脚 GND;

②ULN15-B2412 输出电压精度指标 Max. 为-2%~+2.5%;

③按 0% -100%负载工作条件测试时, 负载调整率的指标为±5%;

④0% -10%的负载纹波&噪声小于等于 400mV, 纹波和噪声的测试方法详见图 2 平行板测试法。纹波&噪声测试外围参数详见图 3;

⑤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;

⑥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

EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS B (推荐电路见 4-②)		
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032	CLASS B (推荐电路见 4-②)		
EMS	静电放电	IEC/EN61000-4-2	Contact ±6kV		perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	10V/m		perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	±2kV (推荐电路见图 4-①)		perf. Criteria B
	浪涌抗扰度	IEC/EN61000-4-5	line to line ±2kV (推荐电路见图 4-①)		perf. Criteria B
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	3 Vr.m.s		perf. Criteria A

产品特性曲线

ULN15-B24xx 温度降额曲线

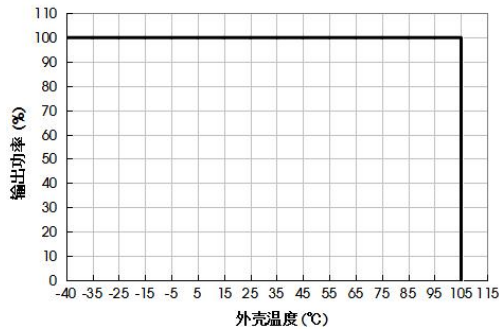
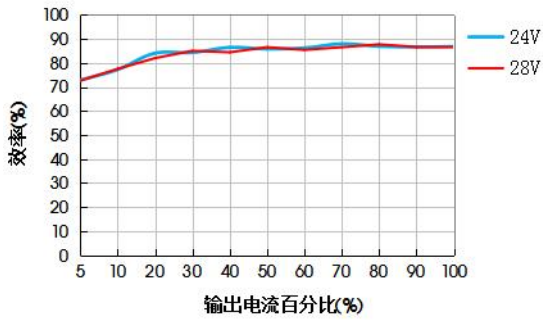


图 1

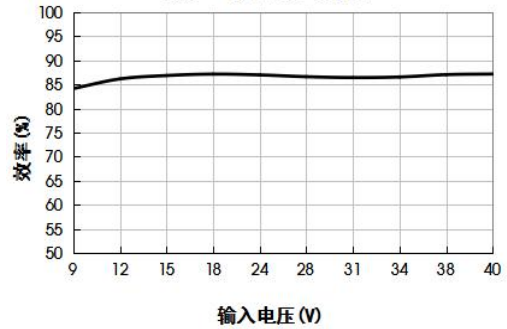
ULN15-B2412

效率 VS 输出负载



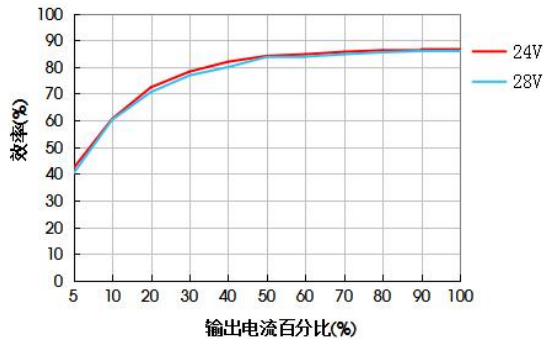
ULN15-B2412

效率Vs输入电压 (满载)



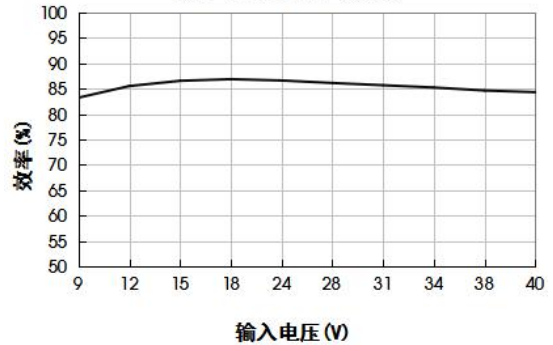
ULN15-B2405

效率 VS 输出负载



ULN15-B2405

效率Vs输入电压 (满载)



应用设计参考

1. 纹波&噪声

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前，都是按照下图 2 推荐的测试电路进行测试，探头至铜箔的接线尽量缩短。

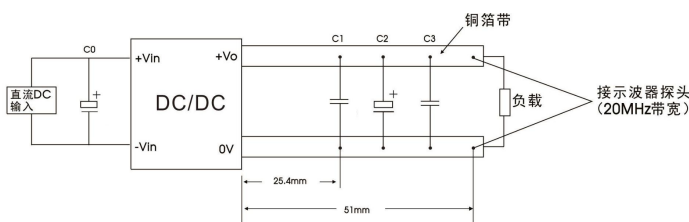


图 2

Vin	C0	Vout	C1	C2	C3
24/28 VDC	47μF /50V	3.3VDC	1μF/16V	10μF/16V	134μF/16V
		5/6VDC	1μF/16V	10μF/16V	84μF/16V
		9VDC	1μF/16V	10μF/16V	44μF/16V
		12/15VDC	1μF/25V	10μF/25V	44μF/25V
		24/28VDC	1μF/50V	10μF/50V	44μF/50V

注：C3 电容由多个陶瓷电容并联而成

2. 应用电路

若要求进一步减小输入输出纹波，可在输出端增加差模电感滤波，并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

参数说明:

Vin	Cin	Vout	Cout
24/28 VDC	47μF/50V	3.3VDC	134μF/16V
		5/6VDC	84μF/16V
		9VDC	44μF/16V
		12/15VDC	44μF/25V
		24/28VDC	44μF/50V

3. EMC 解决方案—推荐电路

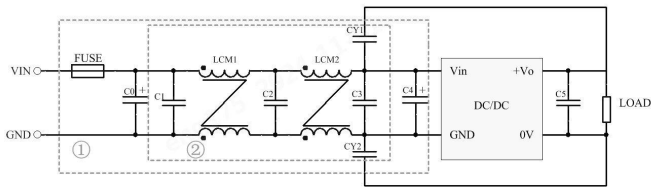


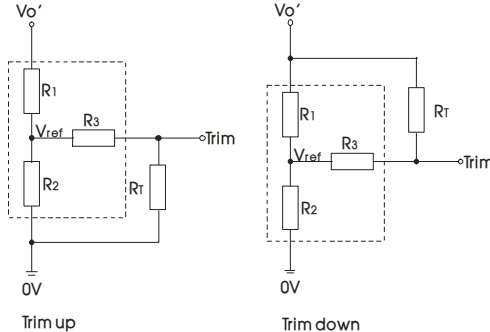
图 4

注：图 4 中第①部分用于 EMS 测试；第②部分用于 EMI 滤波，可依据需求选择。

参数说明:

型号	Vin: 24/28VDC
FUSE	依照客户实际输入电流选择
C0/C4	330μF/50V
C1/C2/C3	22μF/50V
C5	参照图 2 中 C3 参数
LCM1	1mH (推荐使用我司 FL2D-3-102B)
LCM2	470μH (推荐使用我司 FL2D-1.3-471)
CY1/CY2	1nF/2000VDC

4. 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:

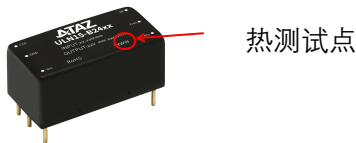
$$\begin{aligned} \text{up: } R_T &= \frac{\alpha R_2}{R_2 - \alpha} - R_3 & \alpha &= \frac{V_{ref}}{V_{o'} - V_{ref}} \cdot R_1 \\ \text{down: } R_T &= \frac{\alpha R_1}{R_1 - \alpha} - R_3 & \alpha &= \frac{V_{o'} - V_{ref}}{V_{ref}} \cdot R_2 \end{aligned}$$

R_T 为 Trim 电阻
 α 为自定义参数，无实际含义
 $V_{o'}$ 为实际需要的上调或下调电压

Vout(V)	R1(kΩ)	R2(kΩ)	R3(kΩ)	Vref(V)
3.3	4.772	2.87	12	1.25
5	2.91	2.87	9.1	2.5
6	4.064	2.87	10	2.5
9	7.500	2.87	15	2.5
12	10.91	2.87	17.4	2.5
15	14.354	2.87	17.4	2.5
24	24.77	2.87	20	2.5
28	29.729	2.87	12	2.5

5. 热测试推荐方案

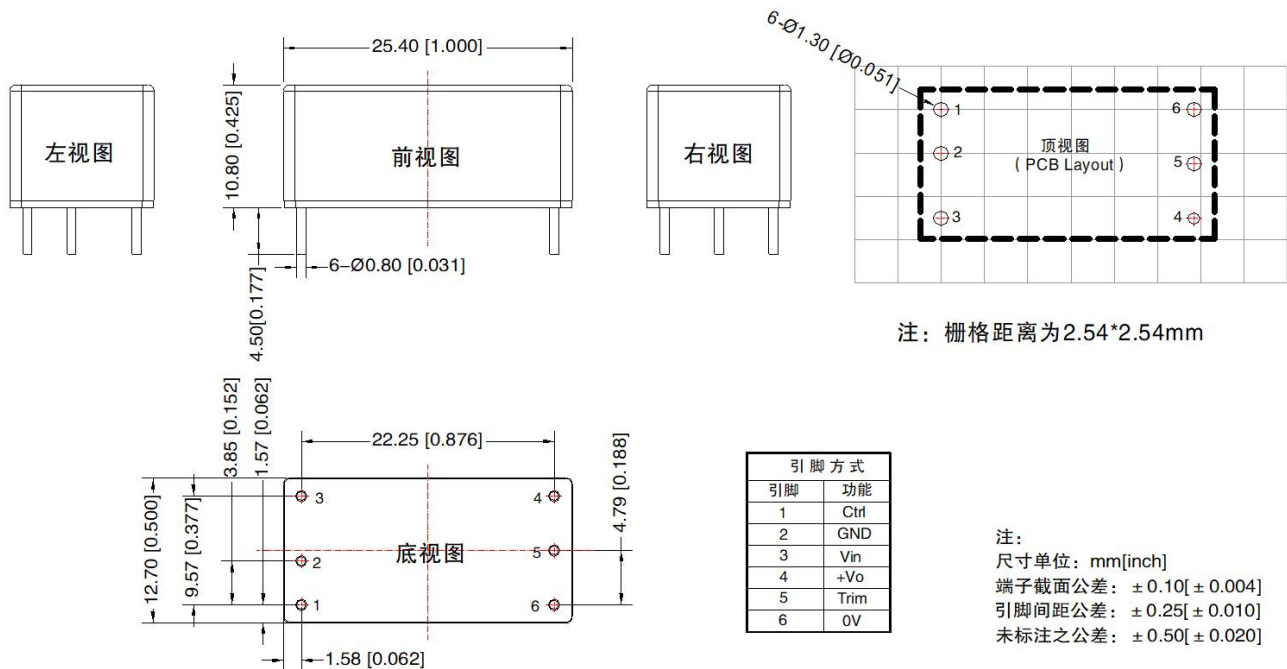
通过测量下图中的热测试点温度可以验证散热条件是否满足，注意热测试点的温度不能超过 105℃，否则产品可能因温度过高而导致内部器件损坏。



6. 产品不支持输出并联升功率使用

外观尺寸、建议印刷版图

第三角投影



注：

1. 包装包编码：58210433V；
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%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. 产品涉及法律法规：见“产品特点”、“EMC 特性”；
6. 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。