



## VRB\_LD-30W 系列

30W, 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

- 效率高达 88%
- 宽输入电压范围 (2:1)
- 隔离电压 1500VDC
- 金属六面屏蔽封装
- 短路保护 (打嗝式)
- 工作温度: -40°C~+85°C
- 内部贴片化设计
- 国际标准引脚方式
- MTBF>1,000,000 小时
- 纹波噪声小
- EMC 兼容

### 产品型号一览表

产品型号	输入			输出		效率 (%Typ.)	最大容性负载 <sup>(3)</sup> (μF)
	电压 (VDC)			电压 (VDC)	额定电流 <sup>(2)</sup> (mA)		
	额定值	范围值	最大值 <sup>(1)</sup>				
VRB2403LD-30W*	24	18-36	40	3.3	6000	86	6800
VRB2405LD-30W*				5	6000	86	6800
VRB2412LD-30W*				12	2500	88	680
VRB2415LD-30W				15	2000	88	680
VRB4803LD-30W*	48	36-75	80	3.3	6000	84	6800
VRB4805LD-30W				5	6000	86	6800
VRB4812LD-30W*				12	2500	88	680
VRB4815LD-30W*				15	2000	88	680
VRB4824LD-30W*				24	1250	88	470

注: 1. 带散热片在产品型号后加“H”, 如 VRB4812LD-30WH.  
2. 产品型号后加“\*”, 表示符合 EMC 性能的产品开发中。

### 应用范围

VRB\_LD-30W 系列产品输出功率为 30W, 宽电压输入 18-36VDC, 36-75VDC, 隔离电压 1500VDC, 金属六面屏蔽封装, 具有过流保护, 短路保护功能, 广泛应用于工控、通信、测试设备、电力等领域。

### 产品选型

VRB4812LD-30W



### 输入特性

项目	测试条件		Min.	Typ.	Max.	单位
启动时间			--	10	--	ms
欠压保护	标称输入 (24V)	模块开启	--	--	17.8	VDC
		模块关断	16	--	--	
	标称输入 (48V)	模块开启	--	--	35.8	
		模块关断	32	--	--	
输入滤波器			Pi			
输入反射纹波电流	标称满载		5% lin p-p			
空载输入电流 (mA)	24V 输入		3.3/5V 输出: 120mA typ			
	48V 输入		3.3/5V 输出: 80mA typ			
满载输入电流 (mA)	24V 输入		其它电压输出: 20mA typ			
			3.3V 输出: 960mA typ			
	48V 输入		5V 输出: 1460mA typ			
			其它电压输出: 1440mA typ			
Ctrl <sup>(4)</sup>	模块开启	参考电位: GND	3-40VDC 或开路			
	模块关断		0-1.2VDC 或短路			
	关断时输入电流		--	--	1	mA
空载功耗	其他电压输出		--	0.4	--	W
	3.3/5V 输出		--	1.2	--	

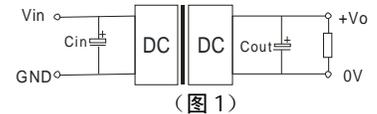
输出特性					
项目	测试条件	Min.	Typ.	Max.	单位
输出功率	详情请参照产品型号一览表	0	--	30	W
输出电压精度	外部电路请参照推荐电路	--	±1	±3	%
负载调整率	从 10%到 100%负载, 标称输入	--	±0.5	±1	
电压调整率	满载, 输入从低电压到高电压	--	±0.2	±0.5	
纹波+噪声	20MHz 带宽	--	50	120	
动态恢复时间	25%~50%~25%负载变化	--	300	500	µs
过冲幅度	50%~75%~50%负载变化	--	±3	±5	%
过流保护	输入电压范围	120	130	150	
短路保护	输入电压范围	打嗝式, 可持续, 自恢复			
输出过压保护	3.3V 输出	--	3.9	--	VDC
	5V 输出	--	6.2	--	
	12V 输出	--	15	--	
	15V 输出	--	18	--	
	24V 输出	--	28	--	
温度漂移系数(Vout)	外部电路请参照推荐电路	--	±0.02	--	%/°C
Trim		--	±10%Vo	--	VDC

一般特性					
项目	测试条件	Min.	Typ.	Max.	单位
存储湿度		5	--	95	%
工作温度		-40	--	85	
存储温度		-55	--	125	°C
最大外壳温度	工作温度曲线范围内	--	--	105	
焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒	--	--	300	
热阻	加散热片		12		°C/Watt
	不加散热片		14		
绝缘强度	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA	1500	--	--	VDC
绝缘电阻	绝缘电压 500VDC	1000	--	--	MΩ
隔离电容	100kHz /0.1V	--	2000	--	pF
开关频率	100%负载, 输入电压范围	--	300	--	kHz
冷却方式	自然空冷				
外壳材料	铜镀镍 (六面屏蔽)				
MTBF	MIL-HDBK-217F (25°C)	100	--	--	万小时
重量	不加散热片	--	40	--	克
	加散热片	--	55	--	

其他特性			
项目	测试条件	标准	等级
传导骚扰	见图 9	CISPR22/EN55022	CLASS A / CLASS B
辐射骚扰		CISPR22/EN55022	CLASS A / CLASS B
静电放电		IEC/EN61000-4-2	Air ±8KV / 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	见图 10	IEC/EN61000-4-4	±2KV perf. Criteria A
浪涌抗扰度		IEC/EN61000-4-5	±4KV perf. Criteria B
射频场感应的传导骚扰抗扰度		IEC/EN61000-4-6	10 Vr.m.s perf. Criteria A
工频磁场抗扰度		IEC/EN61000-4-8	30A/m perf. Criteria A
电压暂降、跌落和短时中断抗扰度		IEC/EN61000-4-29	0%-40% perf. Criteria B
安规认证			UL/EN60950(Pending)

## 推荐电路

### ① 推荐电路图



(图 1)

若要进一步减小输出纹波, 可将输出外接电容 Cout 加大或使用 ESR 小的电容, 但容值不能大于该产品的最大容性负载。

### ② 外接电容推荐表

输出电压	Cout (µF)	Cin (µF) (24V, 48V 输入)
3.3V、5V	220	100
12V、15V	100	
24V	47	

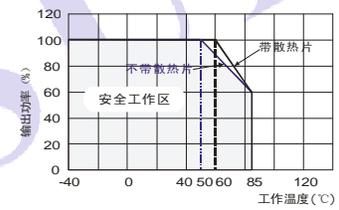
(表 1)

③ 此系列产品不能并联使用, 不支持热插拔

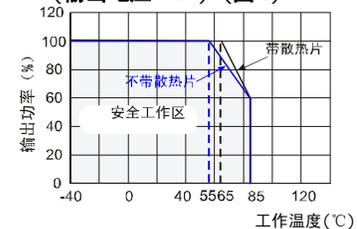
## 工作温度曲线

### ① 温度降额曲线

(输出电压 ≤ 5V) (图 2)

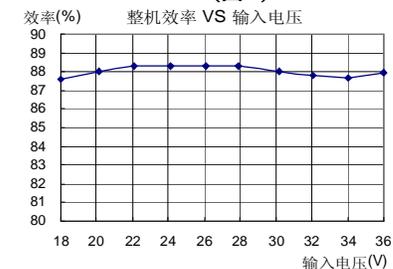


(输出电压 > 5V) (图 3)



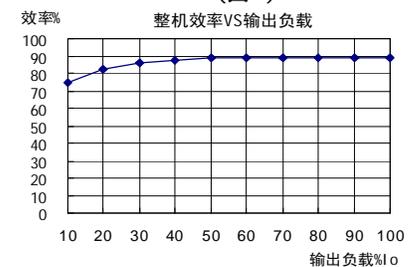
### ② 效率 VS 输入电压曲线(输出额定负载)

VRB2415LD-30W (图 4)



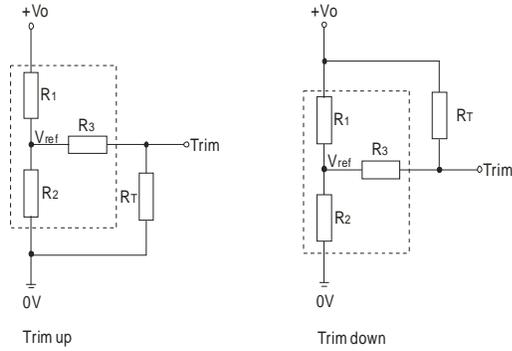
### ③ 效率 VS 输出电流曲线(输入标称电压)

VRB2415LD-30W (图 5)



## Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

Trim 的使用电路图 (虚线框为产品内部)



(图 6)

Trim 电阻的计算公式和参数取值表

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

Vo 参数	3.3 (VDC)	5 (VDC)	12 (VDC)	15 (VDC)	24 (VDC)
R1(kΩ)	4.801	2.883	10.971	14.497	24.872
R2(kΩ)	2.863	2.864	2.864	2.864	2.863
R3(kΩ)	15	10	17.8	17.8	20
Vref(V)	1.24	2.5	2.5	2.5	2.5

(表 2)

备注: R1、R2、R3、Vref 的取值参照上表(表中各取值为内部电路参数等效取值, Trim 电阻计算值需按实际可选电阻进行等效), RT 为 Trim 电阻, a 为自定义参数, 无实际含义, Vo' 为实际需要的上调或下调电压。

## EMC 推荐电路图

VRB\_LD-30W(EMI)

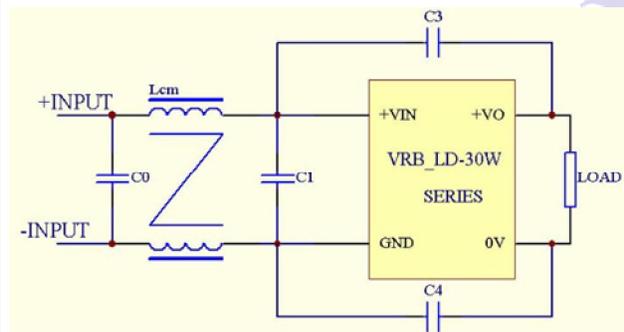


图 7 EMI 推荐外围电路图

### EMI 推荐外围电路参数

CLASS A: (见 EMI 测试结果图 9, 13)

C1: 2.2μF/100V 1812 MLCC

CLASS B: (见 EMI 测试结果图 10, 11, 12, 14, 15, 16)

C0、C1: 4.7μF/100V 1812 MLCC

C3、C4: 1000pF/2KV 1206 MLCC

Lcm: 393μH (0.1V/100KHz) CORE: T9\*5\*4 A05

VRB\_LD-30W(EMS)

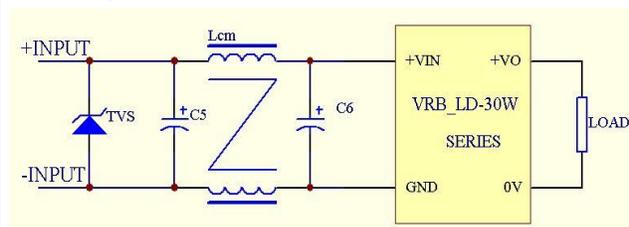


图 8 EMS 推荐外围电路图

### EMS 推荐外围电路参数

24V Vin:

TVS: SMCJ48A, 1500W

C5: CapXon KF series, 470μF/50V, ESR: 55mΩ

C6: CapXon KF series, 1000μF/50V, ESR: 36mΩ

Lcm: 393μH (0.1V/100KHz) CORE: T9\*5\*4 A05

48V Vin:

TVS: SMCJ90A, 1500W

C5: CapXon KF series, 470μF/100V, ESR: 90mΩ

C6: CapXon KF series, 1000μF/100V, ESR: 66mΩ

Lcm: 393μH (0.1V 100KHz) CORE: T9\*5\*4 A05

### EMC 说明:

需要同时满足 EMS 和 EMI 的测试标准时, 须在 EMS 外围电路上加上 C0、C1、C3、C4 对应的推荐参数。

EMI 测试结果图 (标称满载)

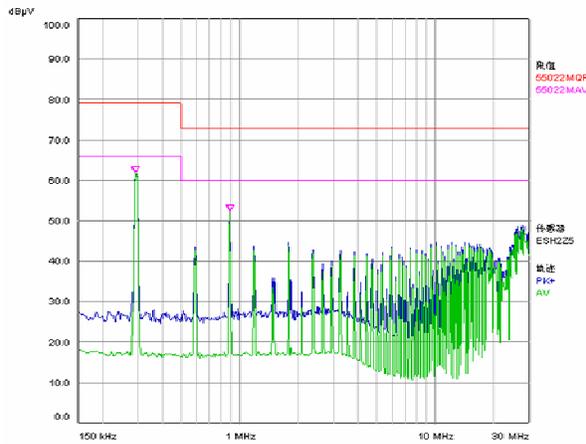


图 9 VRB2415LD-30W 传导 (CLASS A)

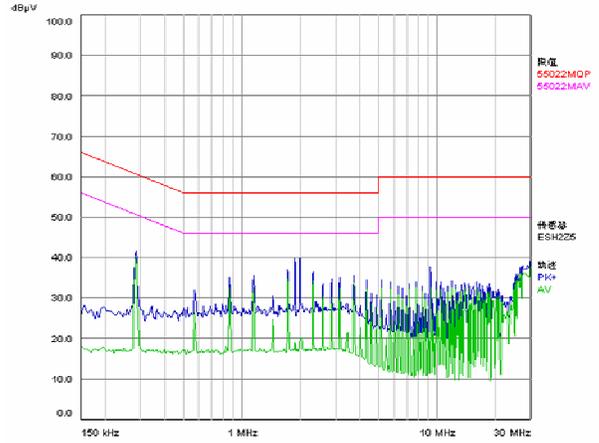


图 10 VRB2415LD-30W 传导 (CLASS B)

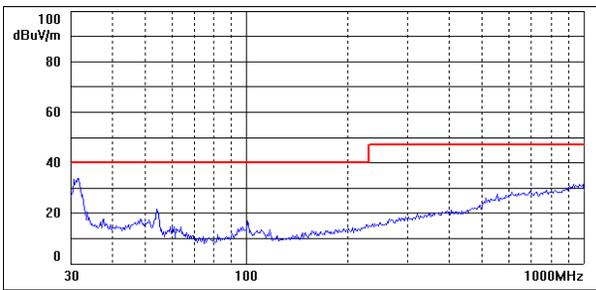


图 11 VRB2415LD-30W 辐射水平极化 (CLASS B)

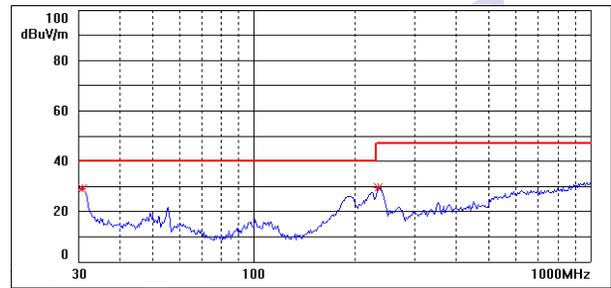


图 12 VRB2415LD-30W 辐射垂直极化 (CLASS B)

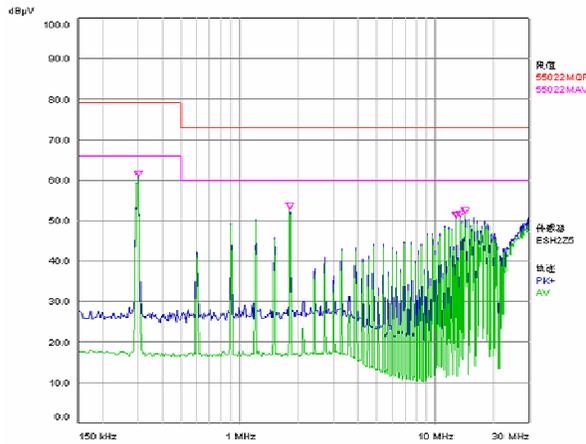


图 13 VRB4805LD-30W 传导 (CLASS A)

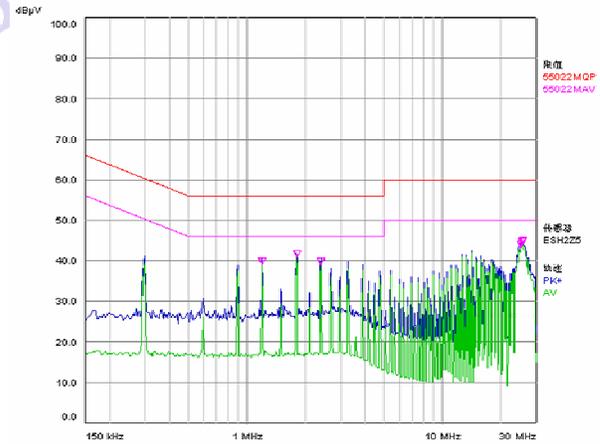


图 14 VRB4805LD-30W 传导 (CLASS B)

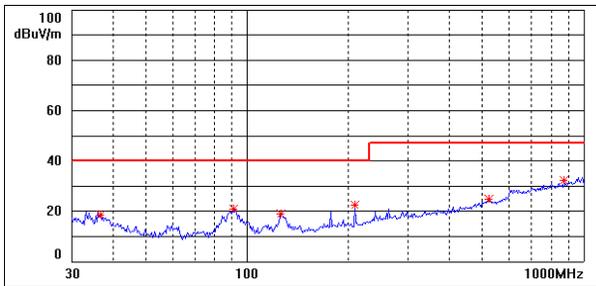


图 15 VRB4805LD-30W 辐射水平极化 (CLASS B)

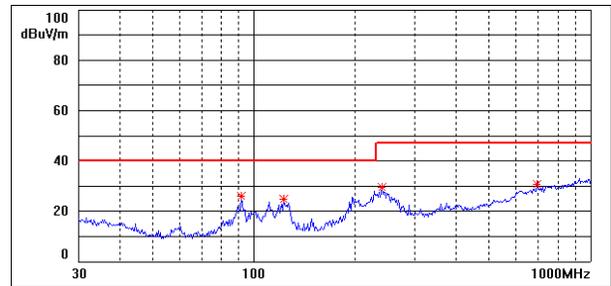
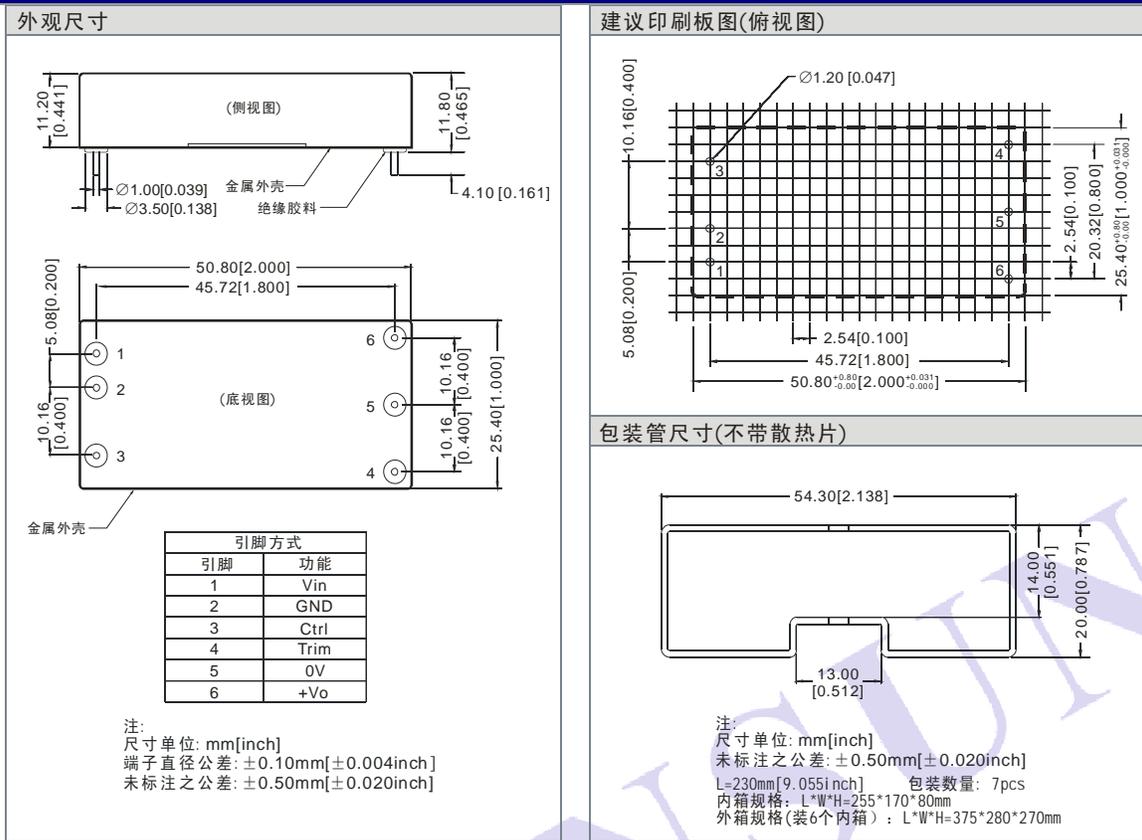


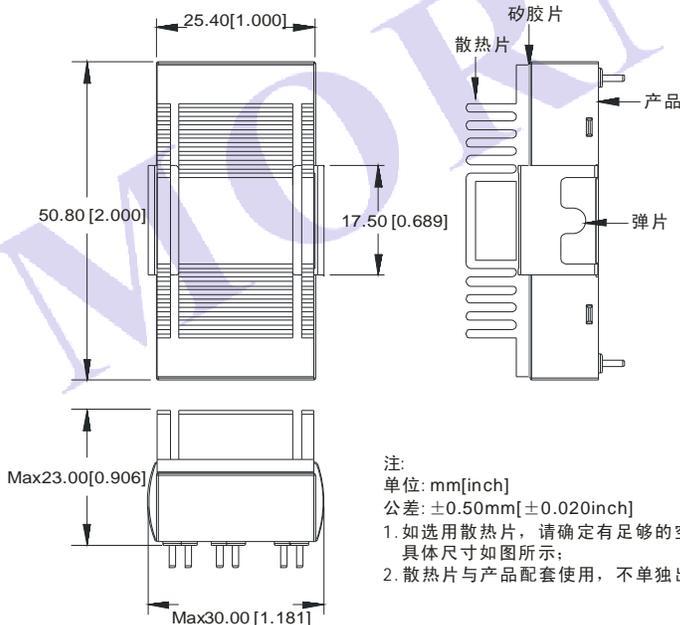
图 16 VRB4805LD-30W 辐射垂直极化 (CLASS B)

## 外观尺寸、引脚功能



## 带散热片装配图

## 包装示意图(带散热片)



内箱尺寸规格：255\*170\*80mm  
包装数量：24pcs  
外箱尺寸规格：375\*280\*270mm  
包装数量：144pcs

## 备注

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. 产品最小工作电流若低于10%额定电流，则输出纹波可能迅速增大，其幅值 $\leq 1V$ ；
3. 最大容性负载均在标称输入满载(纯阻性负载)输出的条件测试的；
4. Ctrl 控制引脚的电压是相对于输入引脚 GND；
5. 以上均为该系列标准型号产品的性能指标，非标准型号产品的某些指标会与上述不同，具体情况可与我司技术人员联系；
6. 本文数据除特殊说明外，都是在  $T_a=25^\circ\text{C}$ ，湿度 $<75\%$ ，输入标称电压和输出额定负载时测得；
7. 本文所有指标测试方法均依据本公司企业标准。