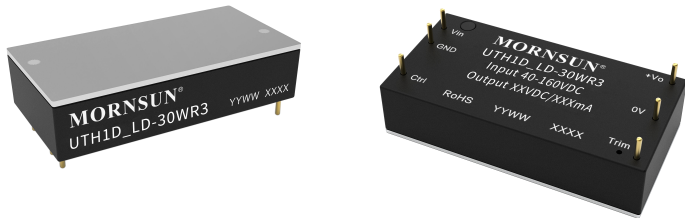


30W, 超宽电压输入, 隔离稳压单路输出
DC/DC 模块电源

产品特点

- 宽压 4:1 输入电压范围: 40 -160VDC
- 效率高达 92%
- 加强绝缘, 隔离电压 3000VAC
- 工作温度范围: -40℃ to +105℃
- 输入欠压保护, 输出过压、过流、短路保护、过温保护
- 国际标准引脚方式
- 设计满足 EN50155 和 AREMA 认证
- 设计满足 IEC62368, UL62368, EN62368, EN45545 防火标准



UTH1D_LD-30WR3 系列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 30W, 拥有 40-160VDC 宽电压输入, 兼容标称 72V、96V、110V 三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/2800VAC 的高绝缘使得在 5000m 高海拔应用仍可保障系统的隔离安全, 允许工作温度高达 105℃, 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, 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、牵引控制系统等相关车载设备中。

认证	产品型号	Ctrl 逻辑	输入电压(VDC)		输出		满载效率 (%) Min./Typ.	最大容性负载 (μF)	最小容性负载 (μF)
			标称值 (范围值)	最大值	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max/Min.			
--	UTH1D05LD-30WR3	P	110 (40-160)	160	5	6000/0	86/88	6800	330
	UTH1D12LD-30WR3				12	2500/0	89/91	3300	220
	UTH1D15LD-30WR3				15	2000/0	89/91	3300	220
	UTH1D24LD-30WR3				24	1250/0	89.5/91.5	2000	150
	UTH1D28LD-30WR3				28	1071/0	90/92	2000	150
	UTH1D48LD-30WR3				48	625/0	89/91	330	82
	UTH1D54LD-30WR3				54	556/0	89/91	330	82

输入特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位		
输入电流 (满载)	48V 输入	5V 输出	--	744	775	mA	
		12V、15V、24V、28V、48V、54V 输出	--	718	740		
	72V 输入	5V 输出	--	490	517		
		12V、15V、24V、28V、48V、54V 输出	--	473	490		
	96V 输入	5V 输出	--	363	383		
		12V、15V、24V、28V、48V、54V 输出	--	351	370		
	110V 输入	5V 输出	--	313	330		
		12V、15V、24V、28V、48V、54V 输出	--	303	319		
	156V 输入	5V 输出	--	224	236		
		12V、15V、24V、28V、48V、54V 输出	--	221	233		
	反射纹波电流		--	150	--		
	冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	200		VDC
启动电压		--	--	40			
启动时间		--	10	100	ms		
空载功耗	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平, DC-DC 开启 (40-160V 输入)	--	1.2	2.0	W		
静态输入功耗	Ctrl 脚接低电平(0-1.2VDC)或接 GND, DC-DC 关断 (40-160V 输入)	--	0.8	1.6			
遥控脚(Ctrl)®	模块开启	Ctrl 悬空或接 TTL 高电平(3.5-12VDC)					

	模块关断	Ctrl 脚接低电平(0-1.2VDC)或接 GND			
输入欠压保护		30	34	--	VDC

注：
①遥控脚(Ctrl)的电压是相对于输入引脚 GND。

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 5%-100%的负载	5V 输出	--	±1	±3	%
		其他输出	--	±1	±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, 从 5%-100%的负载	--	±0.5	±1		
瞬态恢复时间		--	300	500	μs	
瞬态响应偏差	常温, 25%负载阶跃变化	5V 输出	--	±4	±8	%
		其他输出	--	±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, 5%-100%的负载	5V、12V、15V 输出	--	100	150	mVp-p
		24V、28V、48V、54V 输出	--	100	200	
输出电压可调节 (Trim)		90	--	110	%Vo	
过温保护	产品表面最高温度	105	--	130	°C	
输出过压保护		110	--	160	%Vo	
输出过流保护	输入电压范围	110	--	190	%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 2。

通用特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
隔离电压	测试时间 1 分钟, 漏电流小于 5mA	输入-输出 (加强绝缘)	3000	--	--	VAC
		输入-外壳	2800	--	--	
		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	--	1500	--	pF	
工作温度		-40	--	105	°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	--	170	--	KHz	
平均无故障时间(MTBF)	IEC61709 @25°C	1000	--	--	K hours	
低温启动测试		EN60068-2-1, Test Ad				
低温存储试验		EN60068-2-1, Test Ab				
干热测试		EN60068-2-2, Test B				
循环湿热试验		EN60068-2-30, Test Db				
冲击与振动试验		IEC/EN61373 Class B				
污染等级		PD 3				
阻燃等级		EN45545-2, HL3				
盐雾试验		EN60068-2-11, Ka				
海拔 ^①		≤5000m				

注：①产品在海拔 2000m 以上使用, 需确保产品表面温度低于 130°C。

物理特性

外壳材料	铝合金外壳；黑色阻燃耐热材料底盖（UL94 V-0）
尺寸	50.80 x 25.40x 11.80 mm
重量	41.5g (Typ.)
冷却方式	传导制冷或强制空冷

EMC 特性 (EN50121-3-2)

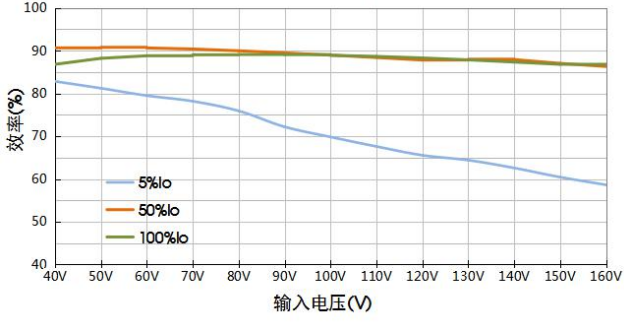
EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	EN55016-2-1	150kHz-500kHz 500kHz-30MHz	99dBuV (推荐电路见图 5) 93dBuV (推荐电路见图 5)	
		EN55032	EN55032-11	150kHz-500kHz 500kHz-30MHz	79dBuV (推荐电路见图 5) 73dBuV (推荐电路见图 5)	
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 230MHz-1GHz 1GHz-6GHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 5) 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 5) 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 5)		
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		perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	EN61000-4-4	±2kV 5/50ns	5kHz (推荐电路见图 5)		perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	EN61000-4-5	line to line ±1kV (42Ω, 0.5 μF) line to ground ±2kV (42Ω, 0.5 μF) (推荐电路见图 5) line to line ±1kV (2Ω, 18 μF) line to ground ±2kV (12Ω, 9 μF) (推荐电路见图 5)			perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	EN61000-4-6	0.15MHz-80MHz	10V r.m.s		perf. Criteria A

EMC 特性 (AREMA)

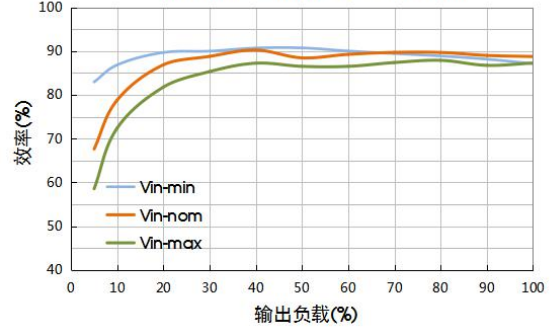
EMI	传导骚扰	CISPR16-2-1	150kHz-500kHz	79dBuV (推荐电路见图 5)		
		CISPR16-1-2	500kHz-30MHz	73dBuV (推荐电路见图 5)		
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 230MHz-1GHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 5) 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 5)		
EMS	静电放电	IEC61000-4-2	Contact ±6kV/Air ±8kV			perf. Criteria A
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3	80 – 100MHz 160 – 165MHz 450 – 470MHz 800 – 960MHz 1400 – 2000MHz 2100 – 2500MHz	10V/m 20V/m 20V/m 20V/m 20V/m 5V/m		perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4	±2kV 5/50ns	5kHz (推荐电路见图 5)		perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC61000-4-5	line to line ±2kV (2Ω, 18 μF) line to ground ±2kV(2Ω, 18 μF) (推荐电路见图 5)			perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC61000-4-6	0.15MHz-80MHz	10V r.m.s		perf. Criteria A
	磁场抗扰度	IEC61000-4-8	60Hz 60Hz	100A/m (推荐电路见图 5) 300A/m (推荐电路见图 5)		perf. Criteria A

产品特性曲线

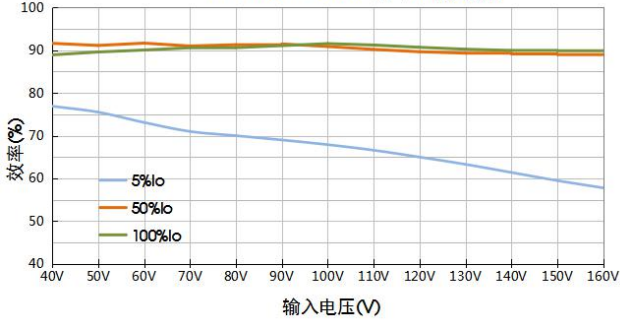
UTH1D05LD-30WR3 效率Vs输入电压



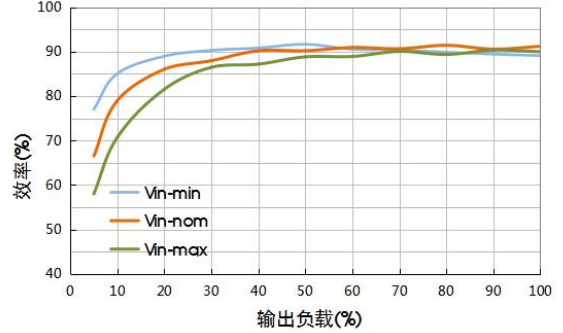
UTH1D05LD-30WR3 效率Vs输出负载



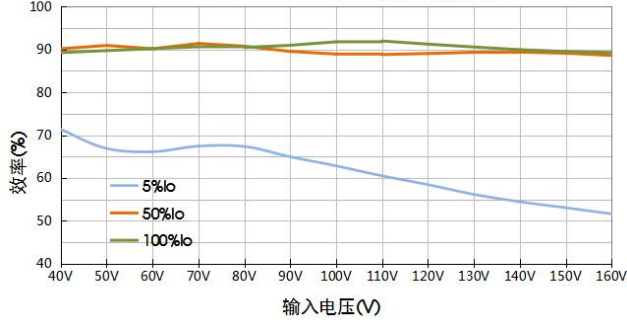
UTH1D12LD-30WR3 效率Vs输入电压



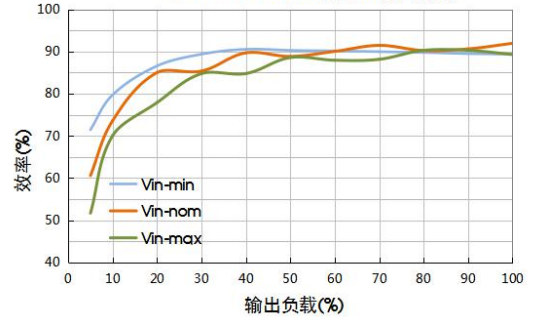
UTH1D12LD-30WR3 效率Vs输出负载



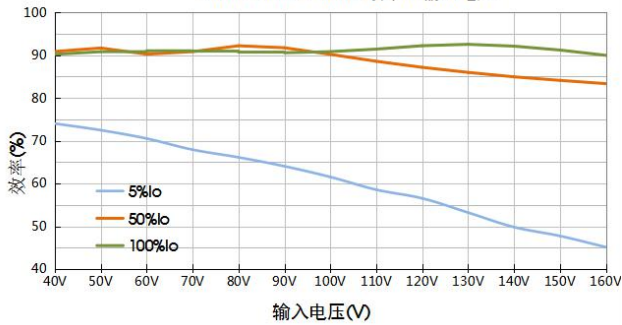
UTH1D15LD-30WR3 效率Vs输入电压



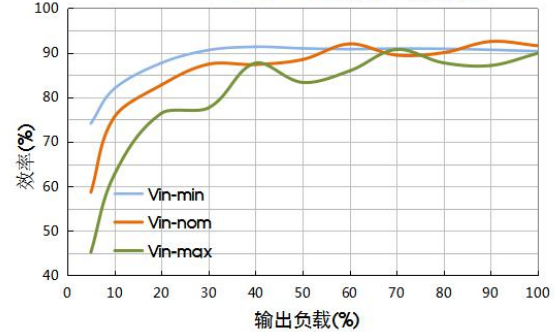
UTH1D15LD-30WR3 效率Vs输出负载



UTH1D24LD-30WR3 效率Vs输入电压



UTH1D24LD-30WR3 效率Vs输出负载



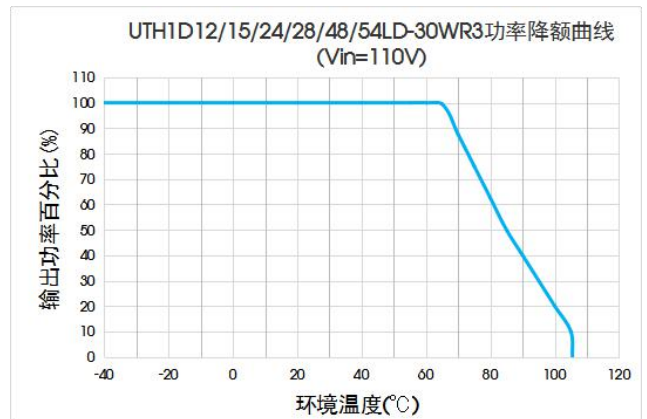
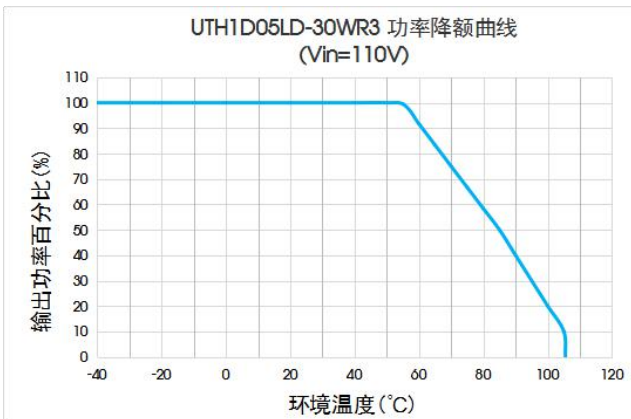
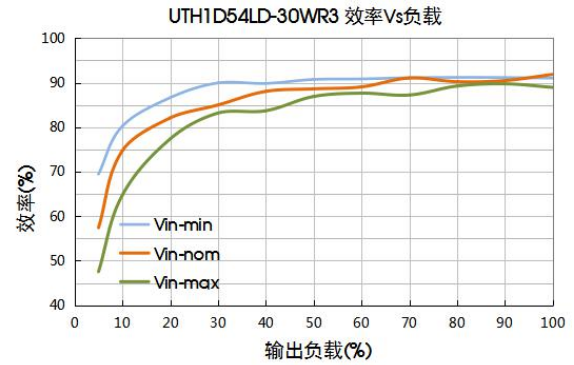
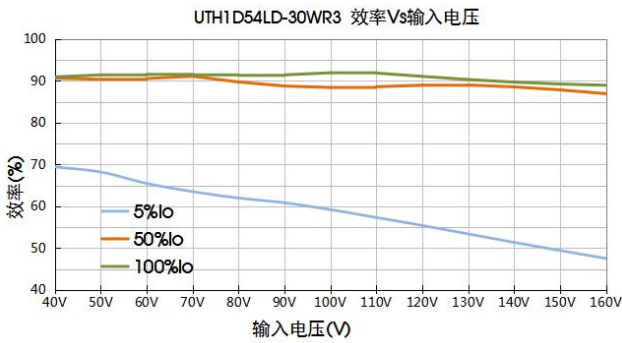
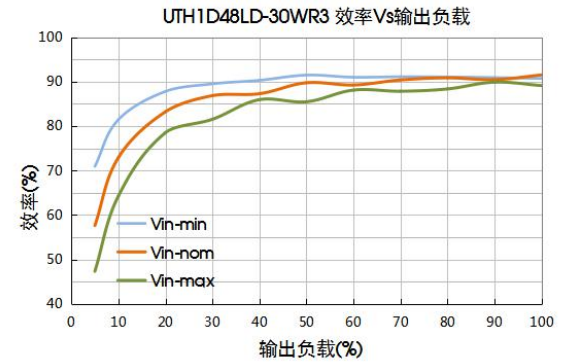
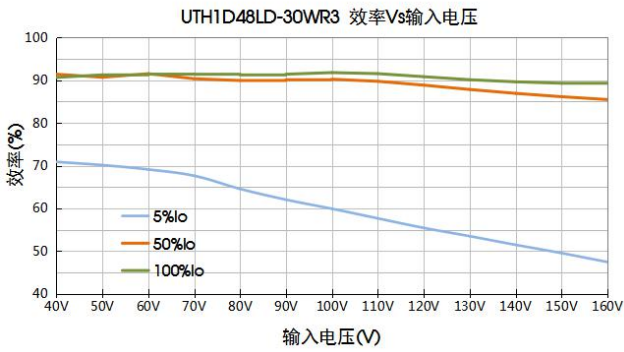
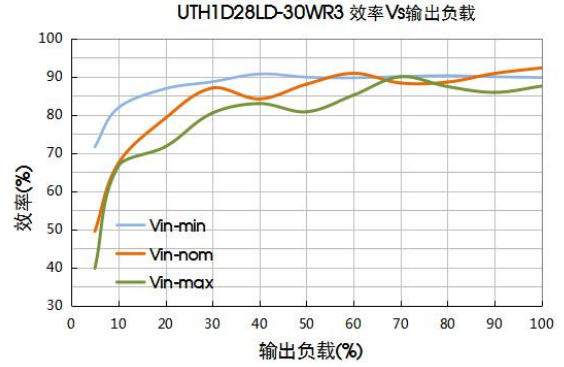
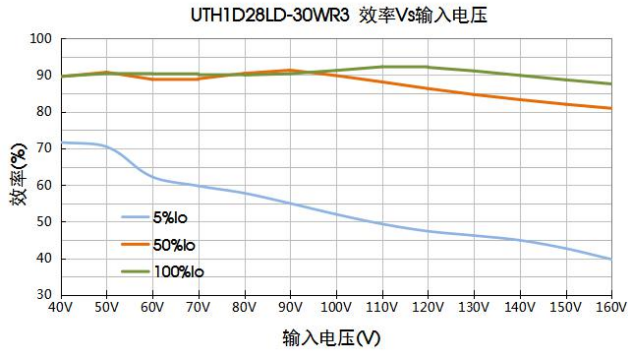


图1

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。

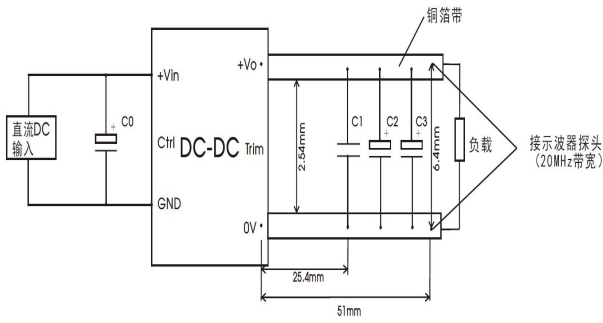


图 2

电容取值	C0(μF)	C1(μF)	C2(μF)	C3(μF)
输出电压				
5VDC		1μF/16V	10μF/16V	330uF/16V
12VDC		1μF/25V	10μF/25V	220uF/25V
15VDC				
24VDC		1μF/50V	10μF/50V	150uF/50V
28VDC				
48VDC		1μF/100V	10uF/100V	82uF/100V
54VDC				

2. 应用电路

- 1.若客户未使用我司推荐电路时，输入端请务必并联一个至少 100uF 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。
- 3.Ctrl 功能推荐电路参照图 3；

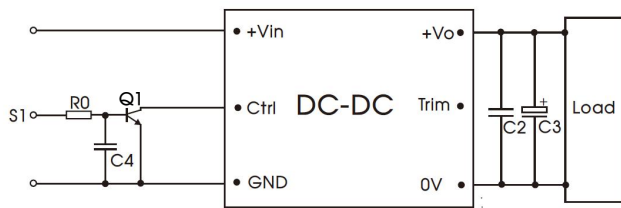


图 3

器件	取值	参数说明
R0	10K	--
C4	0.1μF	耐压≥25V
Q1	Ic≥10mA	耐压≥30V

3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算

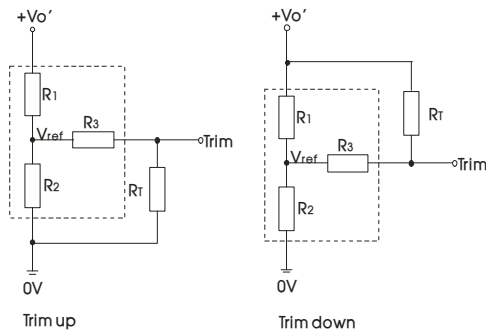


图 4

Trim 电阻的计算公式:

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

$$\text{Trim down} : R_T = \frac{b * R_1}{R_1 - b} - R_3$$

$$a = \frac{V_{ref} * R_1}{V_o - V_{ref}}$$

$$b = \frac{(V_o - V_{ref}) * R_2}{V_{ref}}$$

备注: R1、R2、R3、Vref 的取值参照表 1；
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。

表 1

输出电压 电阻	5(VDC)	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	28(VDC)	48(VDC)	54(VDC)
R1(KΩ)	8.7	28.6	37.6	64.6	76.7	137	155
R2(KΩ)	2.87	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
R3(KΩ)	11.2	30	30	30	30	30	30
Vref(V)	1.25	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

12V 输出电压 trim 上调+10%:

$$a = \frac{2.5 * 28.6}{13.2 - 2.5} = 6.68$$

$$R_T = \frac{6.68 * 7.5}{7.5 - 6.68} - 30 = 31.1K\Omega$$

R_T 取值≈31kΩ

12V 输出电压 trim 下调-10%:

$$b = \frac{(10.8 - 2.5) * 7.5}{2.5} = 24.9$$

$$R_T = \frac{24.9 * 28.6}{28.6 - 24.9} - 30 = 162.47K\Omega$$

R_T 取值≈162kΩ

4. EMC 推荐电路

EMC 推荐电路及参数:

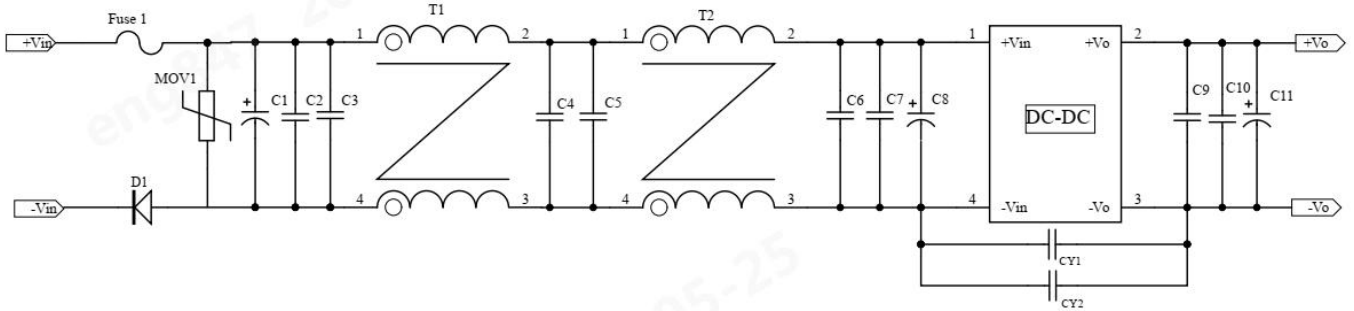


图 5

器件	取值		参数说明
	浪涌抗扰度 line to line ±2kV (2Ω, 0.5 μF) line to ground ±2kV	浪涌抗扰度 line to line ±1kV (2Ω, 0.5 μF) line to ground ±2kV (12Ω, 0.5 μF)	
Fuse 1	3.15A	3.15A	保险丝, 3.15A, 慢熔型
C1	220uF	100uF	铝电解电容, 耐压≥250V
C8	100uF	100uF	铝电解电容, 耐压≥250V
C11	220uF	220uF	铝电解电容, 耐压≥100V
C2, C4, C6, C9	0.1uF	0.1uF	陶瓷电容, 耐压≥250V
C3, C5, C7, C10	1nF	1nF	陶瓷电容, 耐压≥250V
CY1, CY2	2200 pF /400VAC	2200 pF /400VAC	Y1 安规电容
D1	3A/400V	3A/400V	整流二极管, SF306
MOV1	10D271K	10D271K	压敏电阻
T1	10mH	10mH	共模电感, 10A/5mH/100mΩ
T2	6.5mH	6.5mH	共模电感, 10A/6.5mH/20mΩ

5. 保持时间推荐电容

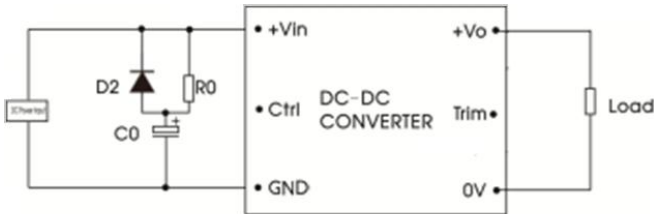


图 6

— 推荐电容计算公式:

$$C_0 = \frac{2P_o \Delta t}{(V_{input} - V_{shutdown})^2 \cdot \eta} \times 10^3$$

备注:

PO(W): 输出功率;

η: 效率;

Δt(ms): 掉电保持时间。

