

10W，超宽电压输入，隔离稳压单路输出
DC/DC 模块电源



CSA62368 EN62368 BS EN62368 IEC62368-1
EN50155
EN45545

产品特点

- 超宽 12:1 输入电压范围: 14 -160VDC
- 效率高达 84%
- 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 标准
- 设计满足 IEC62368、CSA62368、EN62368 标准
- 设计满足 EN45545 防火标准

UWTH1D_LD-10W(F/H)R3 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 10W，拥有 14-160VDC 宽电压输入，兼容标称 24V、36V、48V、72V、96V、110V 六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。

选型表

认证	产品型号	Ctrl 逻辑 ^①	输入电压(VDC)		输出		满载效率(%) ^③ Min./Typ.	最大容性 负载 (μF)
			标称值 (范围值)	最大值 ^②	输出电压 (VDC)	输出电流(mA) Max/Min.		
CSA/EN/BS EN/IEC	UWTH1D03LD-10W(F/H)R3	P	110 (14-160)	160	3.3	3030/0	78/80	1000
	UWTH1D05LD-10W(F/H)R3				5	2000/0	78/80	1000
	UWTH1D12LD-10W(F/H)R3				12	833/0	82/84	470
	UWTH1D15LD-10W(F/H)R3				15	667/0	82/84	330
	UWTH1D24LD-10W(F/H)R3				24	417/0	82/84	220
	UWTH1D28LD-10W(F/H)R3				28	357/0	82/84	220
	UWTH1D48LD-10W(F/H)R3				48	208/0	82/84	150
	UWTH1D54LD-10W(F/H)R3				54	185/0	82/84	150

注：
①“P”表示 Ctrl 为正逻辑，“N”表示 Ctrl 为负逻辑；
②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；
③此效率值为常温下标称 48V 输入电压时的满载效率；
④产品在 14V~16.8V 输入时，工作时间满足 0.1s，160V-200V 输入时，工作时间满足 1s；
⑤容性启机，TRIM 满足 16.8V~160V 输入范围。

输入特性

项目	工作条件		Min.	Typ.	Max.	单位
输入电流（满载）	24V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	550	625	mA
		24V、28V、48V、54V 输出	--	510	525	
	36V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	356	390	
		24V、28V、48V、54V 输出	--	340	350	
	48V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	265	280	
		24V、28V、48V、54V 输出	--	250	260	
	72V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	175	195	
		24V、28V、48V、54V 输出	--	170	180	
	96V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	135	150	
		24V、28V、48V、54V 输出	--	130	135	
	110V 输入	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	115	135	
		24V、28V、48V、54V 输出	--	110	115	
反射纹波电流	标称输入电压		--	150	190	

冲击电压(1sec. max.)		-0.7	--	200	VDC
启动电压		--	--	14	
启动时间		--	50	100	ms
空载功耗	Ctrl 悬空或接 TLL 高电平, DC-DC 开启 (14-160V 输入)	--	1.2	2.2	W
静态输入功耗	Ctrl 脚接低电平或接 GND, DC-DC 关断 (14-160V 输入)	--	0.7	1.6	
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(0-1.2VDC)			
输入欠压保护		10	12	-	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	3.3V、5V 输出	--	±1	±3	%
		其他输出				
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	标称输入，从 5%-100%的负载		--	±0.5	±1	
瞬态恢复时间	常温，25%负载阶跃变化		--	300	500	μs
瞬态响应偏差		3.3V、5V 输出	--	±5	±10	%
		其他输出	--	±3	±5	
温度漂移系数	标称输入电压，满载		--	--	±0.03	%/℃
纹波 & 噪声 ^①	20MHz 带宽，5%-100%的负载	3.3V、5V、12V、15V 输出	--	100	150	mVp-p
		其他输出	--	150	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	℃
输出过压保护	输入电压范围		110	--	--	%Vo
输出过流保护			110	--	260	%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 1，以靠测法为准。

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	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	℃
存储温度			-55	--	125	
引脚耐焊接温度	焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒		--	--	300	℃
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)	IEC 61709 @25℃		1000	--	--	K hours
冷却试验	EN60068-2-1					
干热	EN60068-2-2					
湿热	EN60068-2-30					
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		IEC 60068-2-11, Ka
海拔 ^①		海拔高度: ≤5000m, 大气压: 50-110KPa
注: ①产品在海拔 2000m 以上使用, 需确保产品表面温度低于 130℃。		

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	不带散热片	50.80 x 25.40 x 11.80 mm
	带 H 散热片	50.80 x 25.40 x 22.80 mm
	带 F 散热片	50.80 x 40 x 11.80 mm
重量	不带散热片	41.5g (Typ.)
	带 H 散热片	55.0g (Typ.)
	带 F 散热片	43.0g (Typ.)
冷却方式	传导制冷或强制空冷 带散热片型号推荐自然空冷	

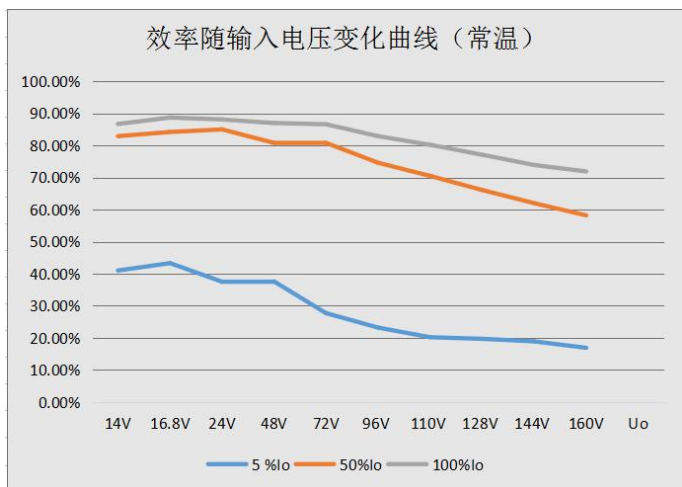
EMC 特性 (EN50121-3-2)

EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	150kHz-500kHz 99dBuV (推荐电路见图 4)		
			500kHz-30MHz 93dBuV (推荐电路见图 4)		
		EN55032	150kHz-500kHz 79dBuV (推荐电路见图 4)		
			500kHz-30MHz 73dBuV (推荐电路见图 4)		
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)		
			230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)		
			1GHz-6GHz 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)		
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 20V/m (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A
			800 – 1000MHz 20V/m (推荐电路见图 4)		
			1400 – 2000MHz 10V/m (推荐电路见图 4)		
			2000 – 2700MHz 5V/m (推荐电路见图 4)		
			5100 – 6000MHz 3V/m (推荐电路见图 4)		
	脉冲群抗扰度	EN61000-4-4	±2kV 5/50ns 5kHz (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	EN61000-4-5	line to line ±1kV (42 Ω , 0.5 μ F) (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A
line to line ±1kV (2 Ω , 18 μ F) (推荐电路见图 4)					
传导骚扰抗扰度	EN61000-4-6	0.15MHz-80MHz 10V r.m.s (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A	

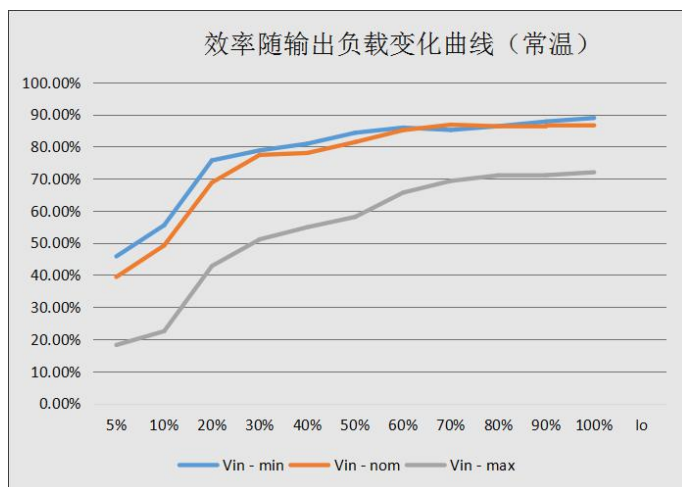
EMC 特性 (AREMA)

EMI	传导骚扰	CISPR16-2-1	150kHz-500kHz	79dBuV (推荐电路见图 4)	
		CISPR16-1-2	500kHz-30MHz	73dBuV (推荐电路见图 4)	
	辐射骚扰	CISPR16-2-3	30MHz-230MHz 230MHz-1GHz	40dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4) 47dBuV/m at 10m (推荐电路见图 4)	
EMS	静电放电	IEC61000-4-2	Contact ±6kV/Air ±8kV		perf. Criteria A
	辐射抗扰度	IEC61000-4-3	80 - 1000MHz	10V/m (推荐电路见图 4)	perf. Criteria A
			160 - 165MHz	20V/m (推荐电路见图 4)	
			450 - 470MHz	20V/m (推荐电路见图 4)	
			800 - 960MHz	20V/m (推荐电路见图 4)	
			1400 - 2000MHz	20V/m (推荐电路见图 4)	
			2100 - 2500MHz	5V/m (推荐电路见图 4)	
	脉冲群抗扰度	IEC61000-4-4	±2kV 5/50ns 5kHz	(推荐电路见图 4)	perf. Criteria A
	浪涌抗扰度	IEC61000-4-5	line to line ±2kV (2 Ω, 18 μF) (推荐电路见图 4)		perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC61000-4-6	0.15MHz-80MHz	10V r.m.s (推荐电路见图 4)	perf. Criteria A

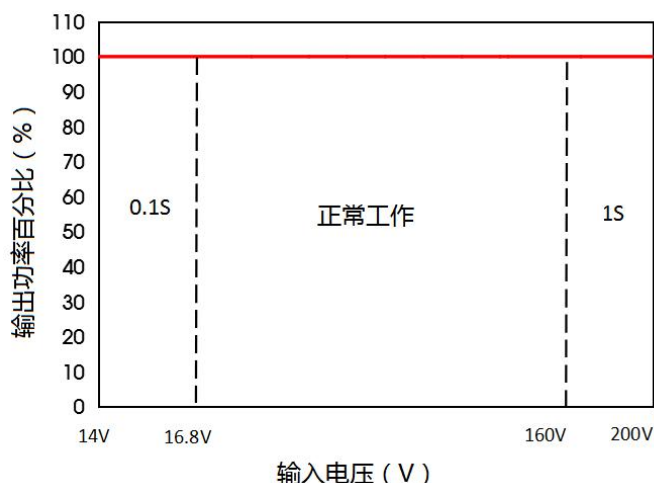
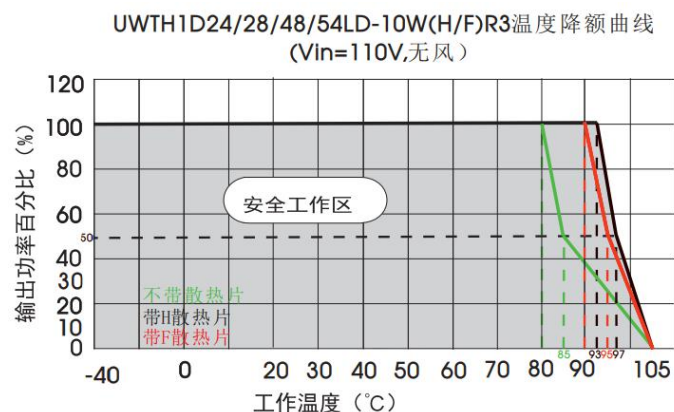
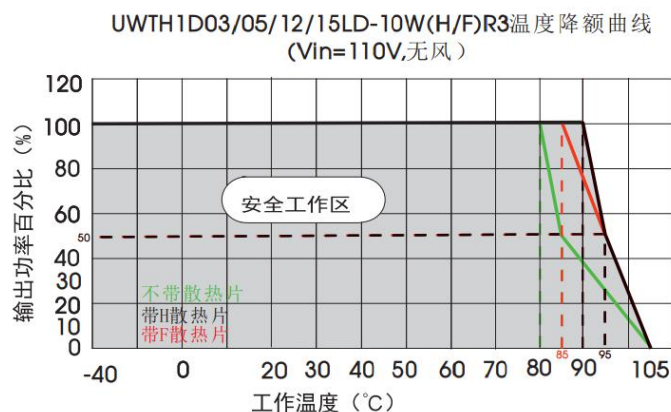
产品特性曲线



UWTH1D54LD-10WR3 效率随输入电压变化曲线（常温）



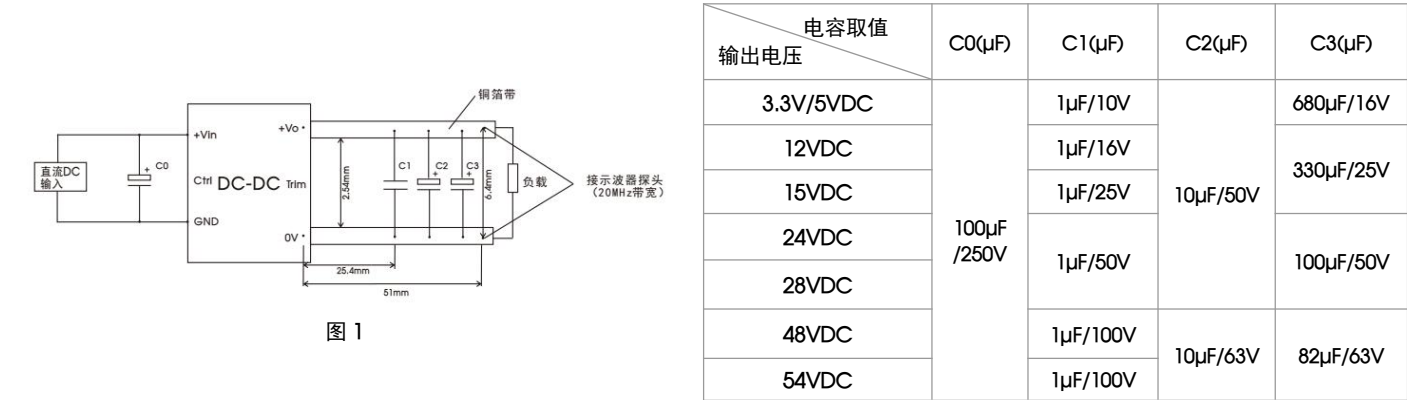
UWTH1D54LD-10WR3 效率随输出负载变化曲线（常温）



设计参考

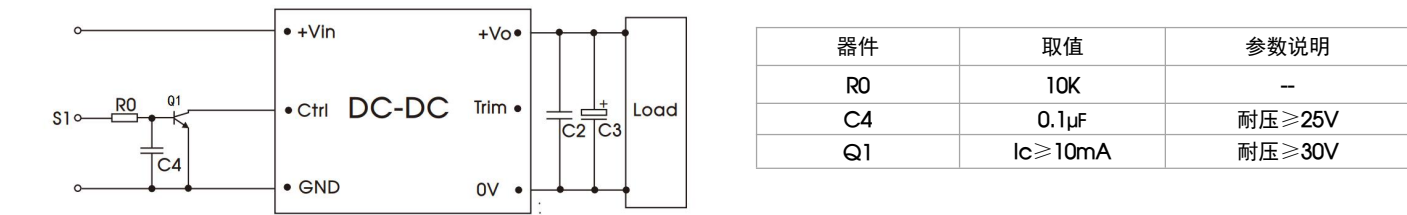
1. 纹波&噪声

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前，都是按照下图 1 推荐的测试电路进行测试。

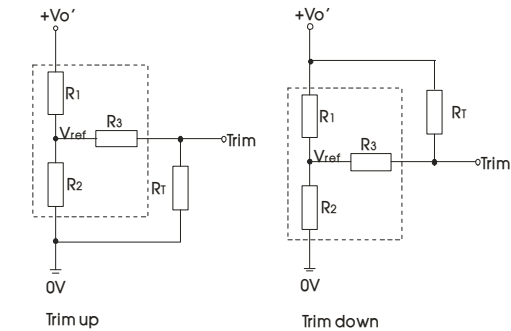


2. 应用电路

- (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 100μF 的电容器，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 2；



3. Trim 的使用以及 Trim 电阻的计算



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。

图 3

表 1

输出电压 电阻	3.3(VDC)	5(VDC)	12(VDC)	15(VDC)	24(VDC)	28(VDC)	48(VDC)	54(VDC)
R1(KΩ)	3.974	9.09	19.13	15.12	43.08	51.22	68.40	77.74
R2(KΩ)	2.4	3	5	3	5	5	3.75	3.75
R3(KΩ)	5	4	20	15.6	18.2	18.2	20	11.2
Vref(V)	1.24	1.24	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

12V 输出电压 trim 上调+10%:

$$a = \frac{2.5 * 19.13}{13.2 - 2.5} = 4.469$$

$$R_T = \frac{4.469 * 5}{5 - 4.469} - 20 = 22K\Omega$$

R_T 取值 $\approx 22k\Omega$

12V 输出电压 trim 下调-10%:

$$b = \frac{(10.8 - 2.5) * 5}{2.5} = 16.6$$

$$R_T = \frac{16.6 * 19.13}{19.13 - 16.6} - 20 = 105.5K\Omega$$

R_T 取值 $\approx 105.5k\Omega$

4. EMC 推荐电路

外壳不接 PE 时 EMC 推荐电路及参数:

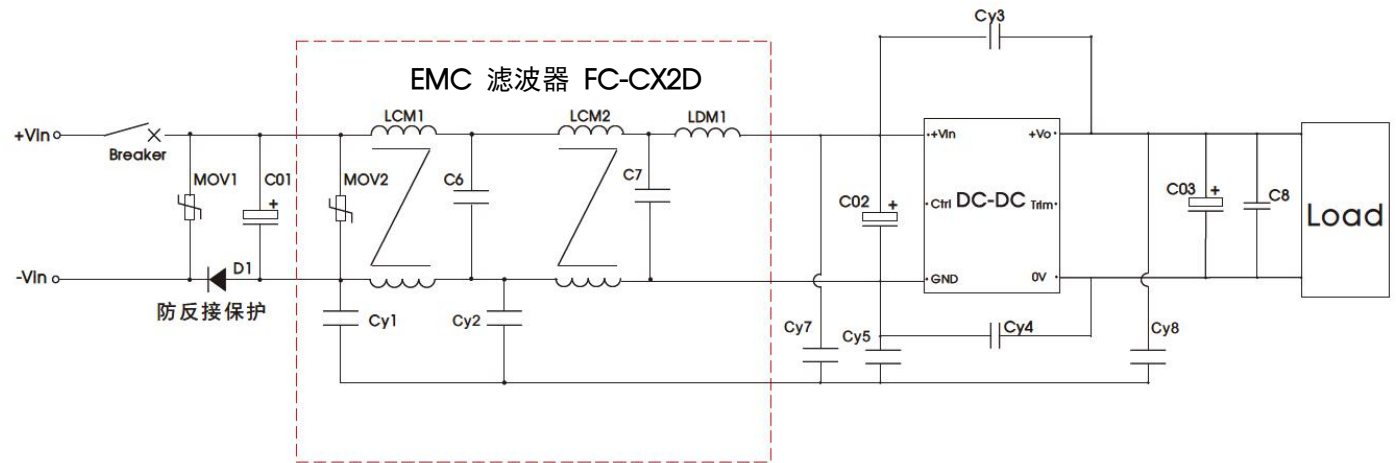


图 4

器件参数 配套 电源输出电压	CY3	CY4	CY5	CY7, CY8	MOV1	D1
3.3V	2200 pF / 400VAC	4700 pF / 400VAC	2200 pF / 400VAC	1000 pF / 400VAC	10D221K	16A 耐压≥600V
5V						
12V						
15V						
24V						
28V						
48V						
54V						
断路器	断路器选型可根据客户实际情况选择， 但规格值须大于最大输入工作电流， 且小于防反接二极管 D1 的额定工作电流。					
注：在电源线和负载线上套铁氧体磁环可以保证更大的 EMI 测试余量。						

EMC 滤波器		
器件	取值	参数说明
C6、C7	0.1 μ F	耐压 $\geq 250V$
LCM1、LCM2	1.2mH	FT-ABX1D 共模电感
LDM1	4.7 μ H	PH-3152LF 差模电感
CY1, CY2	1000 pF / 400VAC	Y1 安规电容
MOV1	TVR10221KSERW	压敏电阻
MOV2	7D221K	压敏电阻
注：EMC 滤波器推荐使用 MORNSUN P/N: FC-CX2D。		

浪涌标准	器件	取值	参数说明
line to line ±1kV (42 Ω, 0.5 μF)	C01	220μF	耐压 ≥200V
line to line ±1kV (2 Ω, 18 μF)	C02	220μF	耐压 ≥200V
line to line ±2kV (2 Ω, 18 μF)	C01	330μF	耐压 ≥200V
	C02	220μF	耐压 ≥200V

注：减小 C01\C02 会对 EMI 余量有影响，请根据实际情况选取参考值。

5. 保持时间推荐电容

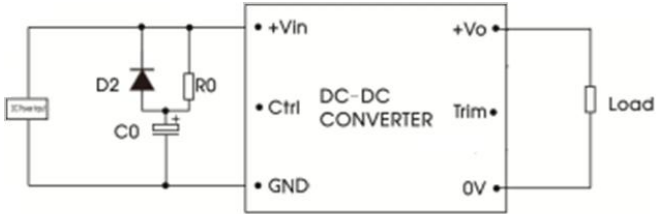


图 5

推荐电容计算公式：

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

备注：

PO(W)：输出功率；

η：效率；

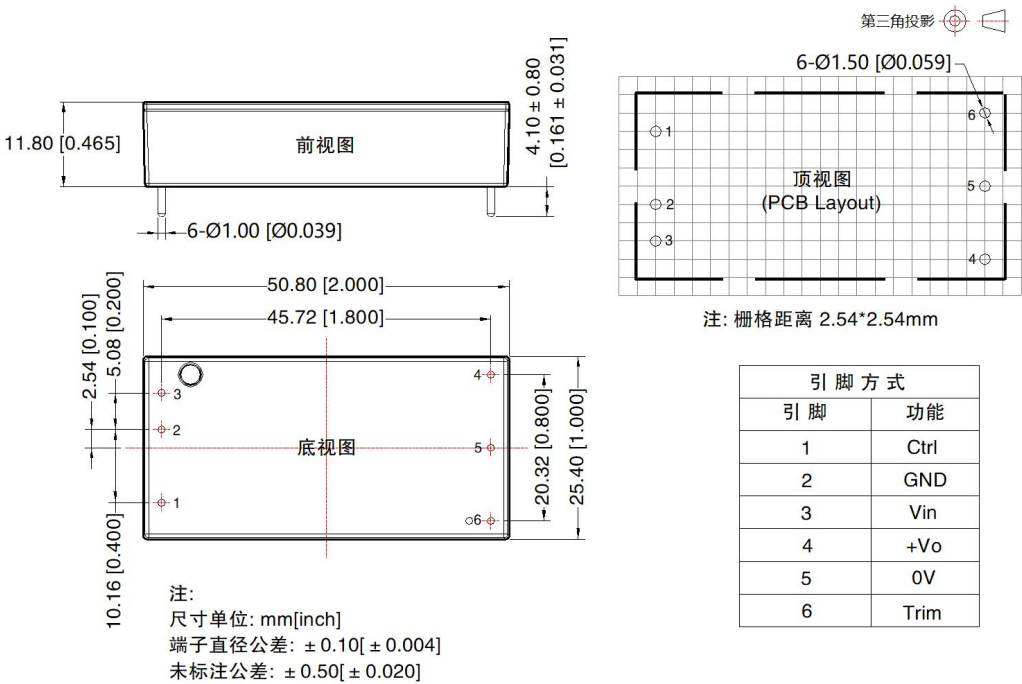
Δt(ms)：掉电保持时间。

10ms 掉电保持时间可对照下表：

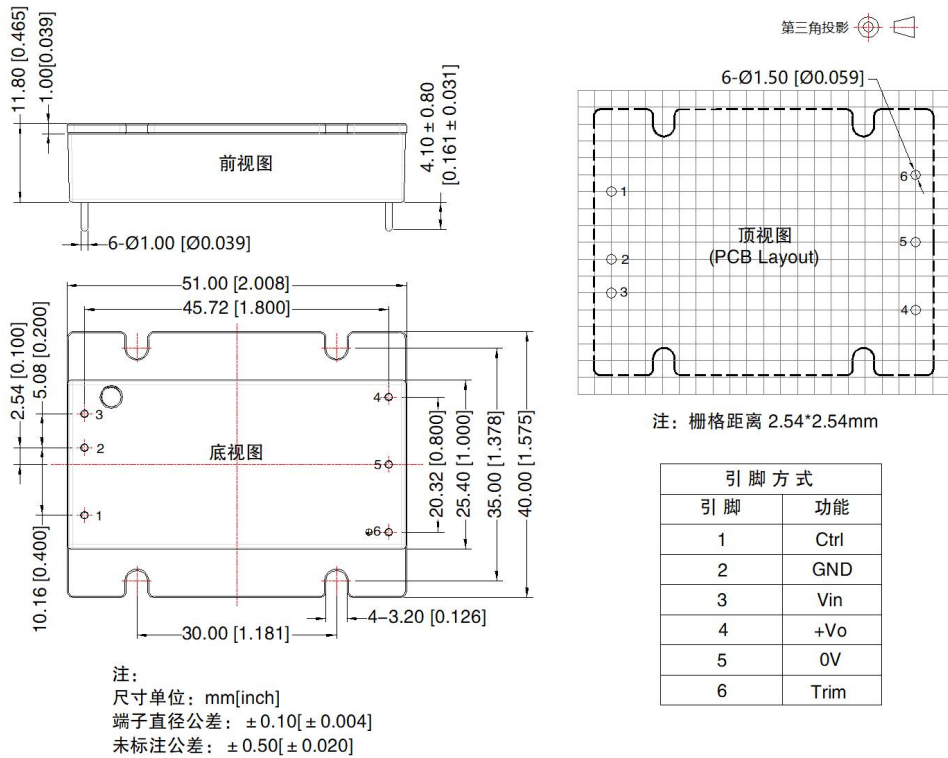
Vin (V)	24	36	48	72	96	110
Po (W)	10	10	10	10	10	10
关断电压 (V)	14	14	14	14	14	14
D2	10A/250V					
R0	200 Ω / 10W					
C0 (μF)	Δt: 10ms	1100	400	220	100	47
Vco		35V	50V	63V	100V	150V

6. 更多信息，请参考 DC-DC 应用笔记 www.mornsun.cn

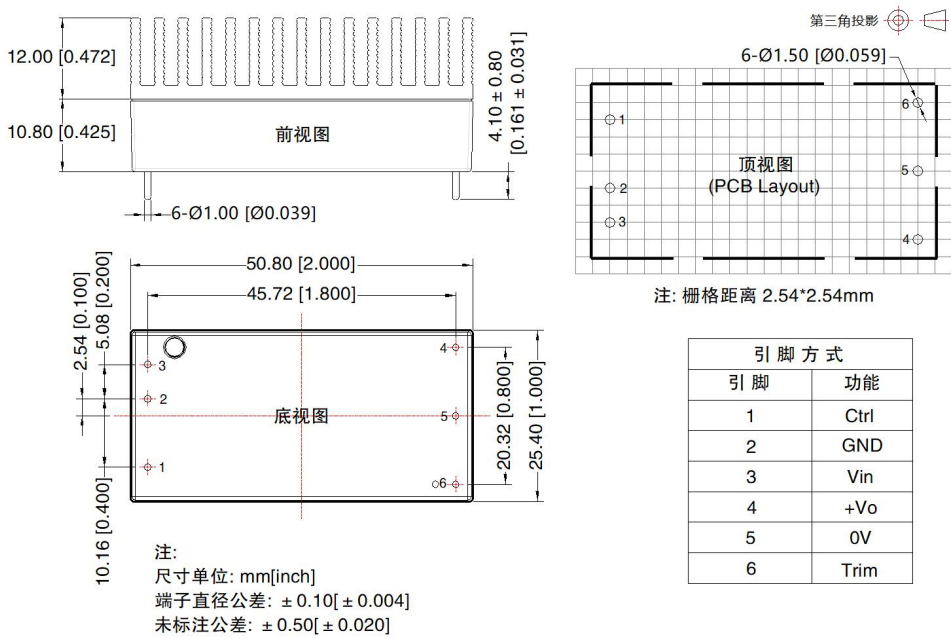
UWTH1D_LD-10WR3 外观尺寸图



UWTH1D_LD-10WFR3 外观尺寸图



UWTH1D_LD-10WHR3 外观尺寸图



注:

1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号: UWTH1D_LD-10WR3: 58200035、UWTH1D_LD-10WHR3: 58220005、UWTH1D_LD-10WFR3: 58010113;
2. 最大容性负载均在输入电压 16.8V-160V 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. 我司可提供产品定制, 具体需求可直接联系我司技术人员;
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。

广州金升阳科技有限公司

地址: 广州市黄埔区南云四路 8 号

电话: 86-20-38601850

传真: 86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn