

## 产品特点:

- ◆ 超宽输入电压范围(4:1)
- ◆ 效率高达92%
- ◆ 隔离电压2250VDC
- ◆ 输入欠压保护,输出短路,过流,过压,过温保护
- ◆ 工作温度范围:-40℃to+100℃
- ◆ 金属五面屏蔽封装
- ◆ 1/4砖国际标准引脚方式

150W,宽电压输入,隔离稳压单路输出



## 引用军用标准及规范:

RoHS

- GJB150A-2009 [军用装备实验室环境试验方法],对应于美军标MIL-STD-810G  
 GJB151B-2013 [军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求与测量],对应于美军标MIL-STD-461(C到F)  
 GJB181A-2003 [飞机供电特性及对用电设备的要求],对应于美军标MIL-STD 704 A 到 F  
 SJ20668-1998 [微电路模块总规范]  
 GJB298-87 [军用车辆28伏直流电气系统特性]标准

## 选型表

产品型号 <sup>①</sup>	输入电压(VDC)		输出		效率(% Typ.)/满载	最大容性负载(μF)
	标称值(范围值)	最大值 <sup>②</sup>	输出电压(VDC)	输出电流(A)(Max.)		
CFDQR150-24S05PJ	24 (9-36)	40	5	30	92	30000
CFDQR150-24S12PJ			12	12.5	92	12500
CFDQR150-24S15PJ			15	10	92	10000
CFDQR150-24S24PJ			24	6.3	90	6300
CFDQR150-24S28PJ			28	5.4	90	5400
CFDQR150-24S48PJ			48	3.2	91	1000
CFDQR150-48S05PJ	48 (18-75)	80	5	30	92	6000
CFDQR150-48S12PJ			12	12.5	91	2000
CFDQR150-48S15PJ			15	10	91	2000
CFDQR150-48S24PJ			24	6.3	91	1000
CFDQR150-48S28PJ			28	5.4	90.5	1000
CFDQR150-48S48PJ			48	3.2	91.5	470

注:尾缀:GS 为军用筛选级;PJ 为普军级;J为军品级(-55℃+85℃)

① 产品型号后缀加“S”为带散热片封装,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;

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

## 输入特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位
输入电流(满载/空载)	标称输入电压	--	4682/120	4789/160	mA
反射纹波电流	标称输入电压	--	30	--	
冲击电压(1sec.max.)		-0.7	--	50	VDC
启动电压		--	--	8.8	
输入欠压保护		7.7	--	8.3	
输入滤波器类型		Pi 型			
遥控脚(CNT)*	模块开启	CNT悬空或接TTL高电平(3.5-12VDC)			
	模块关断	CNT接-Vin或低电平(0-1.2VDC)			
	关断时输入电流	--	2	10	mA
热插拔		不支持			

注:\*遥控脚CNT的电压是相对于输入引脚-Vin。

## 输出特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
输出电压精度	从0%-100%的负载	--	±1	±3	%	
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	从5%-100%的负载	--	±0.5	±0.75		
瞬态恢复时间	25%负载阶跃变化	--	200	500	μs	
瞬态响应偏差	25%负载阶跃变化	5V 输出	--	±3	±7.5	%
		其他型号	--	±3	±5	
温度漂移系数	满载	--	--	±0.03	%/°C	
纹波/噪声*	20MHz带宽	12V, 15V输出	--	100	200	mVp-p
		其他型号	--	130	250	
输出过压保护	输入电压范围	110	125	160	%Vo	
输出过流保护		110	125	150	%Io	
短路保护		打嗝式, 可持续, 自恢复				

注: \*纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法

## 通用特性

项目	工作条件	Min.	Typ.	Max.	单位	
绝缘电压	输入-输出, 测试时间1分钟, 漏电流小于1mA	2250	--	--	VDC	
	输入-外壳, 测试时间1分钟, 漏电流小于1mA	2250	--	--		
		500	--	--		
绝缘电阻	输入-输出, 绝缘电压500VDC	100	--	--	MΩ	
隔离电容	输入-输出, 100KHz/0.1V	--	2200	--	pF	
输出电压可调节(Trim)*	5V, 15V输出	91	--	110	%Vo	
	其他型号	90	--	--		
Sense 功能		--	--	110		
工作温度		-40	--	+70	°C	
存储温度		-55	--	+125		
过温保护	外壳表面最高温度	--	115	120		
热阻	自然对流	CFDQR150-24S05PJ	--	--	8	°C/W
		CFDQR150-24S05PJS	--	--	5.7	
引脚耐焊接温度	波峰焊接, 10秒	--	--	260	°C	
	焊点距离外壳1.5mm, 10秒	--	--	300		
存储湿度	无凝结	5	--	95	%RH	
振动		IEC/EN61373车体1B类				
开关频率	PWM模式	--	250	--	KHZ	
平均无故障时间(MTBF)	MIL-HDBK-217F@25°C	1000	--	--	K h	

## 物理特性

外壳材料	铝合金外壳, 黑色阻燃耐热材料底盖 (UL94V-0)				
尺寸	CFDQR150-24S05PJ	57.9×36.8×12.7mm			
	CFDQR150-24S05PJS(带散热器)	657.9×36.8×27.7mm			
重量	CFDQR150-24S05PJ	86.0g(Typ.)			
	CFDQR150-24S05PJS(带散热器)	117g(Typ.)			
冷却方式	自然空冷或强制风冷				

### EMC 特性

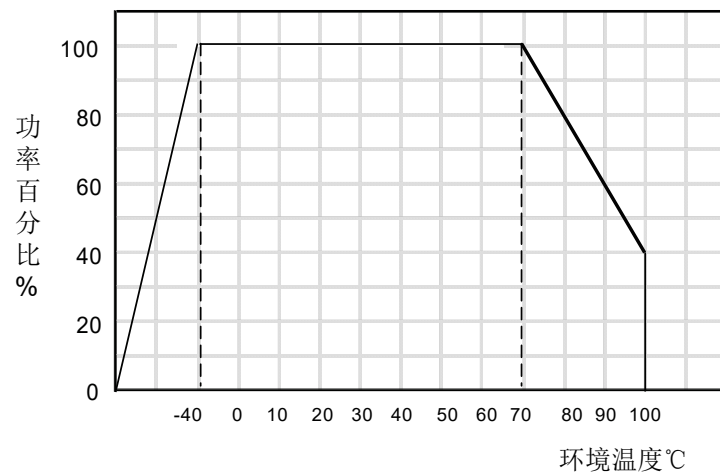
EMI	传导骚扰	CISPR32/EN55032	CLASSA和CLASS B (推荐电路见图3)	
	辐射骚扰	CISPR32/EN55032	CLASSA和CLASS B (推荐电路见图3)	
EMS	静电放电	EC/EN61000-4-2	Contact±6KV/Air±8KV	perf. Criteria B
	辐射抗扰度	IEC/EN61000-4-3	20V/m	perf. Criteria A
	脉冲群抗扰度	IEC/EN61000-4-4	±2KV (推荐电路见图2)	perf. Criteria A
	传导骚扰抗扰度	IEC/EN61000-4-6	10Vr.m.s	perf. Criteria A

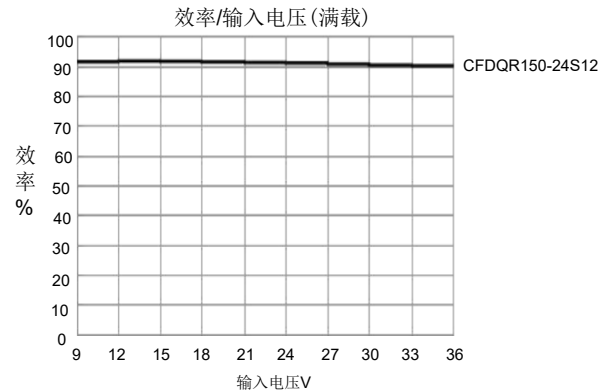
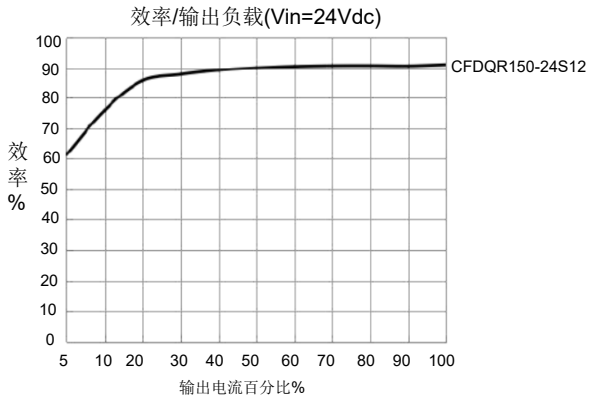
### EMC特性(EN50155)

EMI	传导骚扰	EN50121-3-2	150kHz-500kHz 99dBuV (推荐电路见图3)
	辐射骚扰	EN50121-3-2	30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m (推荐电路见图3)
EMS	静电放电	EN50121-3-2	Contact ±6KV/Air ±8KV
	辐射抗扰度	EN50121-3-2	80MHz-800MHz 20V/m (rms)
	脉冲群抗扰度	EN50121-3-2	±2kV 5/50ns 5kHz (推荐电路见图2)
	浪涌抗扰度	EN50121-3-2	line to line ±1KV (42Ω, 0.5μF 见推荐电路图2)
	传导骚扰抗扰度	EN50121-3-2	0.15MHz-80MHz 10V(rms)

### 产品特性曲线

温度/功率降额曲线



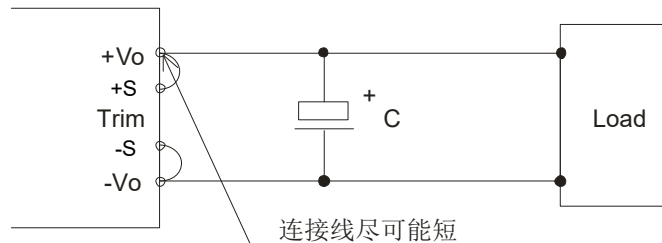


注意事项:

1. 产品应用热设计需参考推荐的PCB布局及推荐的散热结构

### TRIM 的使用以及注意事项

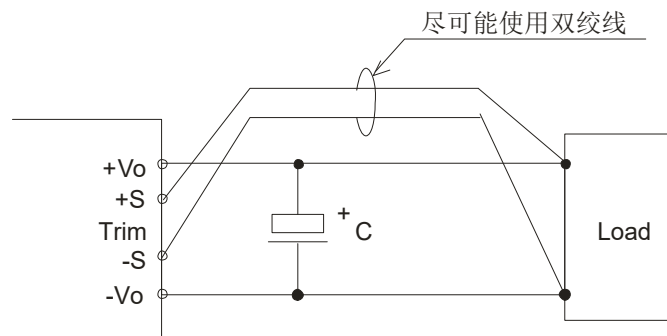
1. 当不使用远端补偿时:



注意事项:

- 1) 当不使用远端补偿时, 确保+Vo与+S, -Vo与-S短接;
- 2) +Vo与+S, -Vo与-S之间的连线尽可能短, 并靠近端子, 避免形成一个较大的回路面积, 当噪声进入这个回路后, 可能造成模块的不稳定

2. 当使用远端补偿时:



注意事项:

1. 如果使用远端补偿的引线比较长时, 可能导致输出电压不稳定, 如果必须使用较长的远端补偿引线时请联系我司技术人员。
2. 如果使用远端补偿, 请使用双绞线或者屏蔽线, 并使引线尽可能短。
3. 在电源模块和负载之间请使用宽PCB引线或粗线, 并保持线路电压降应低于0.3V, 确保电源模块的输出电压保持在指定的范围内。
4. 引线的阻抗可能造成输出电压振荡或者较大纹波, 使用之前请做好足够的评估。

### 设计参考

#### 1. 应用电路

- (1)产品测试及应用时,请按照(图1)推荐的测试电路进行;至少保障外接一个高分子聚合物电容 $C_{in}(\geq 220\mu F)$ ,用于抑制输入端可能产生的浪涌电压。
- (2)如果产品输入端并联瞬变能量较大的电路(如并联电机驱动电路),或会导致产品输入电压被拉低,此时关注产品输入电压的波动,建议适当增大输入端电容 $C_{in}$ 的容值,以保障输入端电压稳定,避免输入电压低于欠压保护点导致产品重复启动的情况。
- (3)如果产品输出端为感性负载时(如继电器,电机),建议在容性负载规格内增大输出电容 $C_{out}$ 容值,并增加TVS管,用以滤除电压尖峰
- (4)如需进一步减少输入输出纹波,可适当加大外接电容 $C_{in}, C_{out}$ 容值或选用串联等效阻抗值小的外接电容,外接电容 $C_{out}$ 容值不能大于产品的最大容性负载。

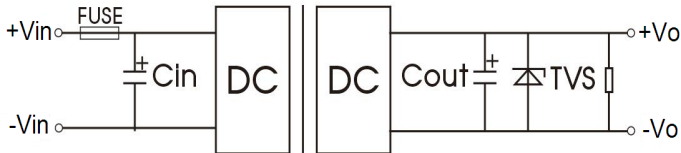


图 1

Vo(VDC)	Fuse	Cin <sup>①</sup>	Cout	TVS管
5	20A, 慢熔断	220μF	470μF	<a href="#">SMDJ7.0A</a>
12			220μF	<a href="#">SMDJ15A</a>
15			100μF	<a href="#">SMDJ18A</a>
24				<a href="#">SMDJ30A</a>
28				<a href="#">SMDJ36A</a>
48				<a href="#">SMDJ64A</a>

注:①外接电容使用过程应注意产品工作外界环境温度,低温情况下至少应将军用固态电容或高分子聚合物容值提高到原参数的1.5倍。

#### 2. EMC 解决方案——推荐电路

产品在进行EMC特性测量时,建议按照(图2)推荐的测试电路进行,具体推荐电路参数如下表所示。

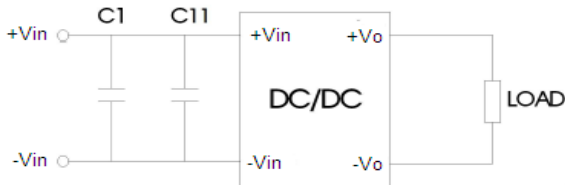


图 2

器件编号	器件参数	器件功能
C1	150μF高分子聚合物电容	满足脉冲群及浪涌
C11	47μF高分子聚合物电容	

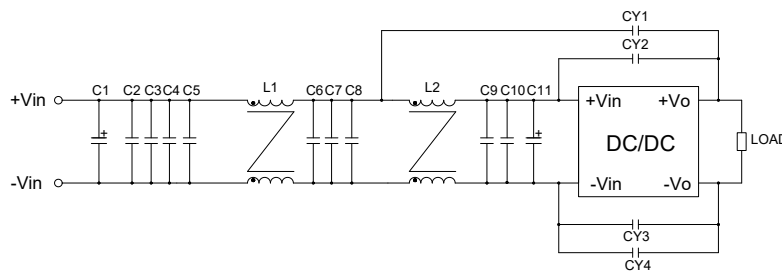
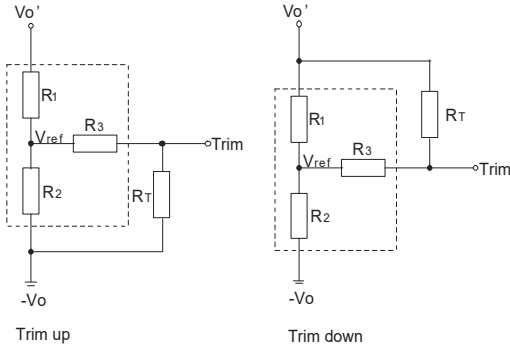


图 3

CLASS A器件编号	CLASS B器件编号	器件参数	器件功能
C1		150μF高分子聚合物电容	满足传导骚扰及辐射骚扰
C11		47μF高分子聚合物电容	
C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10		10μF陶瓷电容	
L1, L2		1.6mH共模电感	
CY3	CY1, CY2	2.2nFY1安规电容	
	CY3, CY4	1nFY1安规电容	

#### 3. TRIM的使用以及TRIM电阻的计算



Trim电阻的计算公式:

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

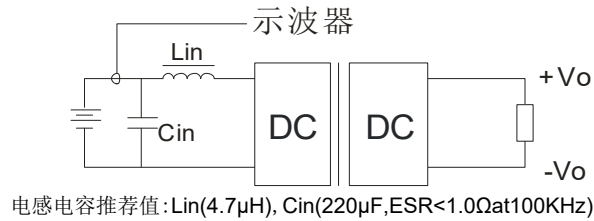
$R_T$ 为Trim电阻  
 $a$ 为自定义参数,无实际含义  
 $V_{o'}$ 为实际需要的上调或下调电压

Trim的使用电路(虚线框为产品内部)

Vout(VDC)	R1(KΩ)	R2(KΩ)	R3(KΩ)	Vref(V)
5	3.036	3	10	2.5
12	11.00	2.87	15	2.5
15	14.03	2.8	15	2.5
24	24.872	2.87	15	2.5
28	29.201	2.851	15	2.5
48	53.017	2.894	15	2.5

当Trim功能下调使用时,如果RT电阻够选择过小或Trim和+Vo引脚直接短接,使得下调后输出电压,可能会导致产品不可恢复的损坏。

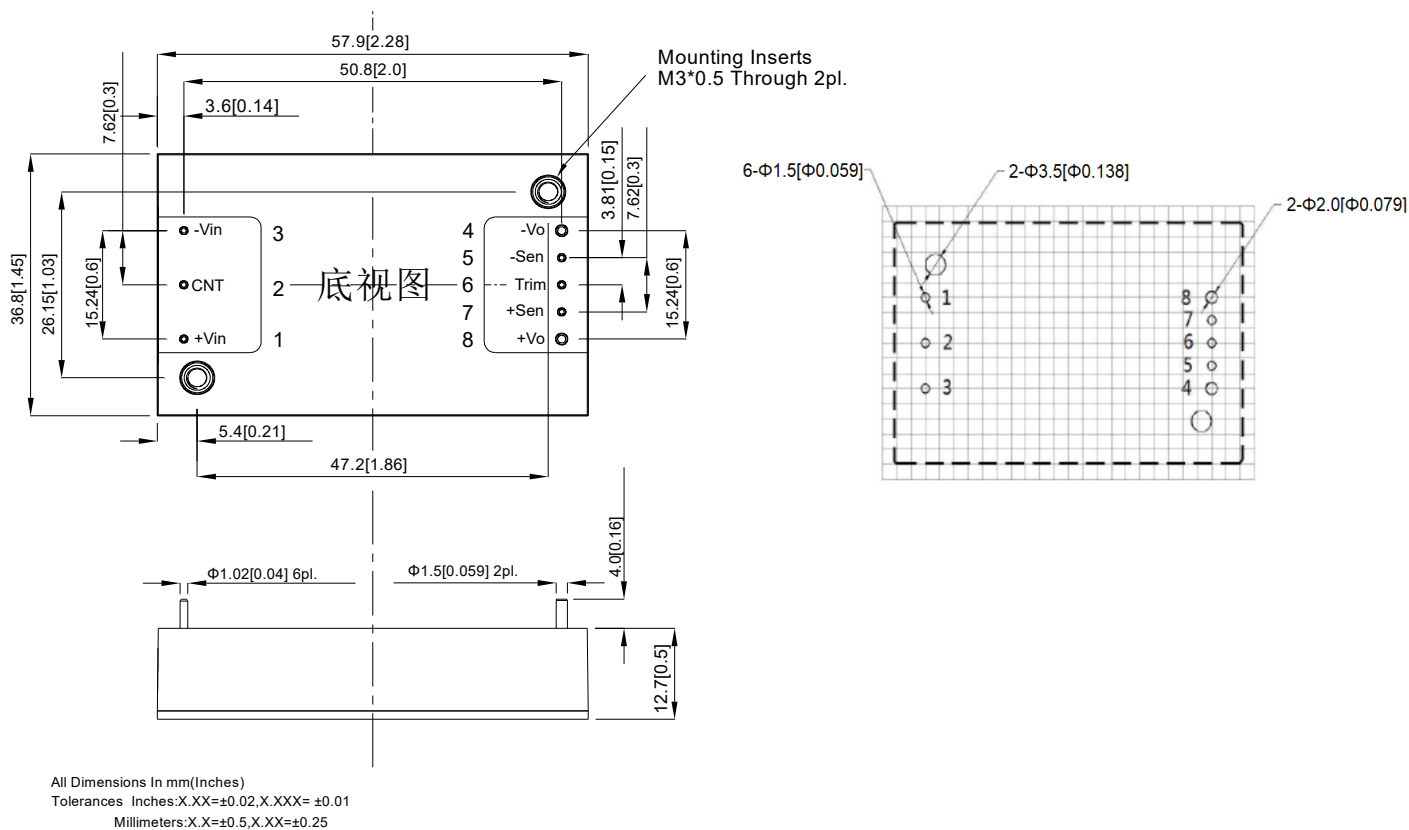
#### 4. 反射纹波电流测试电路



5. 产品不支持输出并联升功率使用

6. 产品测试过程需保证输入端的电流满足启动电流要求, 确保产品供电不出现欠功率状况

### 封装尺寸及印刷版图:



### 带散热片封装尺寸:

