

YDEZ250-110S24



产品简介

概述

YDEZ250-110S24 是铁路、航空航天、军工等领域专用负逻辑 DC-DC 模块电源，66-160Vdc 输入，24Vdc 输出，输出功率 250W；是工业标准半砖封装和引脚，自带散热基板和塑料外壳，功率密度高。具有输入欠压保护、输入过压保护、输出过压保护、输出过流及短路保护、负逻辑遥控、过温保护等功能。

环保及安规特性

- 产品设计符合 UL/IEC/EN60950-1

产品主要规格

型号	输入电压范围 (Vdc)	输出电压 (Vdc)	输出电流 (A)	输出电压可调范围 (%)	输出纹波 (mVp-p)	典型效率 (%)
YDEZ250-110S24	66-160	24	0-10.4	-10-+10	240	92.0

DC-DC 隔离转换器，半砖 66-160Vdc 输入，24Vdc 输出，功率 250W

- 产品设计符合 RoHS6

特点

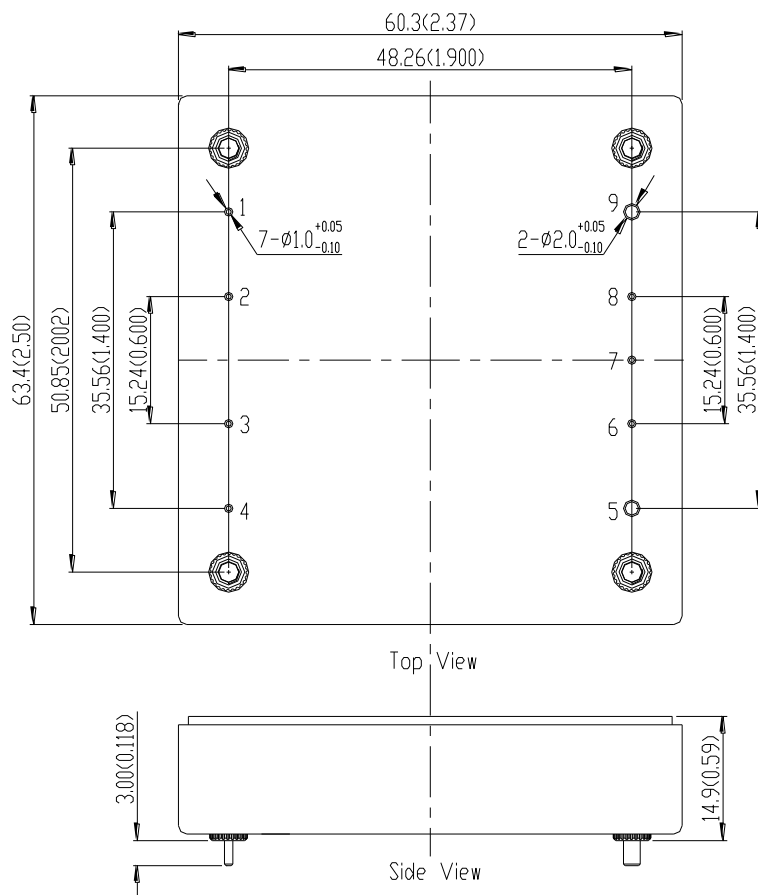
- 工业标准尺寸：63.4mm×60.3mm×14.9mm
(2.50in×2.37in×0.59in)
- 额定输出功率：250W
- 典型效率：92.0%
- 低输出纹波：240mVp-p
- 逻辑电平遥控开关机
- 输出电压微调
- 输入过、欠压保护
- 输出过压保护（可自动恢复）
- 输出过流及短路保护（可自动恢复）
- 过温保护（可自动恢复）
- 输入输出抗电强度：3000Vdc
- 工作环境温度：-40℃—+85℃
- MTBF≥2,000,000H (Telcordia Ta=25℃，额定输入，满载输出，风速 2m/s)

应用领域

- 铁路、工业控制
- 军工、航空航天

外形尺寸及引脚定义

外形尺寸 长×宽×高 = 63.4×60.3×14.9 (单位: mm)
(2.50×2.37×0.59) (单位: inch)



注: 未标尺寸公差: X.X mm = ± 0.5 mm (X.XX in = ± 0.02 in)
X.XX mm = ± 0.25 mm (X.XXX in = ± 0.010 in)

引脚定义

引脚序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
符号	+Vin	CNT	GATEOUT	-Vin	-Vout	-SENSE	TRIM	+SENSE	+Vout
功能	输入电压正端	遥控端	配合外部防浪涌电路用	输入电压负端	输出电压负端	远端补偿负输入	输出电压微调端	远端补偿正输入	输出电压正端

电气特性

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注/条件
环境条件					
工作环境温度	-40	25	+85	℃	
储存温度	-55	25	+125	℃	
相对湿度	5		95	%	无冷凝
储存湿度	5		95	%	无冷凝

MTBF		2×10^6			H	Telcordia Ta=25℃, 额定输入, 满载输出, 风速 2m/s
海拔高度				5000	m	
大气压强		54		106	kPa	
散热方式		强迫风冷 (2m/s)				
输入特性						
输入工作电压范围		66	110	160	Vdc	
允许输入最高非工作电压				180	Vdc	连续输入, 不损坏
允许输入浪涌电压				200	Vdc	瞬态 (100ms), 不损坏
输入瞬态冲击电流 (I^2t)				1	A ² s	
最大输入电流				6	A	Vin=66Vdc, 输出满载
空载输入电流			50	100	mA	Vin=110Vdc, 输出空载
待机输入电流			1	1.5	mA	
输入反射纹波电流				200	mAp-p	Vin=110Vdc, 输出满载, Ta=25℃, 测试方法见图 (15)
CNT 遥控电流			0.4	1	mA	
负逻辑	遥控开启电平	-0.7		1.2	Vdc	负逻辑: CNT 接低电平时模块正常输出; CNT 接高电平或悬空时模块停止输出
	遥控关断电平	3.5		160	Vdc	
输入欠压保护	欠压关断电平	55	57	59	Vdc	输出满载
	欠压恢复电平	56	58	60	Vdc	输出满载
	欠压保护回差	1.5	2		Vdc	
输入过压保护	过压关断电平	164	168	180	Vdc	输出半载
	过压恢复电平	162	166	170	Vdc	输出半载
	过压保护回差	1.5	2		Vdc	
输入外接电容		220	470		μF	低 ESR 电解电容, 耐压≥250V
输出特性						
输出电压范围		23.4	24.0	24.6	Vdc	
输出电压整定值范围		23.76	24.0	24.24	Vdc	Vin=110Vdc, 输出半载, Ta=25℃
输出电压可调范围		-10		+10	%	
稳压精度				±1	%	
电压调整率				±0.3	%	输出满载
负载调整率				±0.3	%	Vin=110Vdc
效率	20%负载	85	91		%	Vin=110Vdc, Ta=25℃, 2m/s
	50%负载	90	93		%	
	100%负载	90	92		%	
输出电流		0		10.4	A	输出电压上、下调后, 应保证额定输出功率不变, Io会相应变化
输出过流保护		12.5		16	A	全输入、全温度范围, 打嗝, 可自动恢复。输出电压上、下调后, 应保证额定输出功率不变, Io会相应变化
输出过压保护		28	29	33	Vdc	打嗝, 可自动恢复

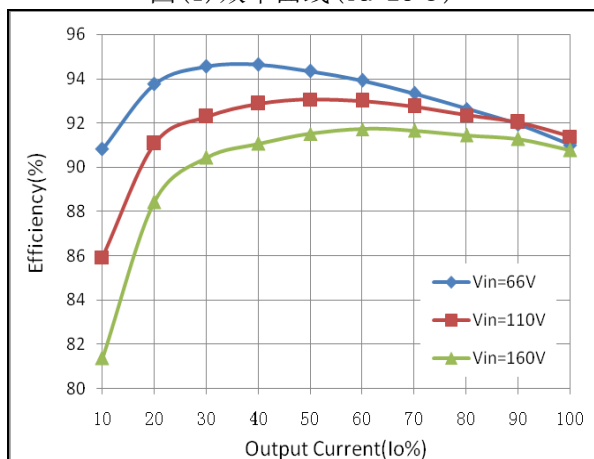
输出纹波噪音			120	240	mVp-p	全范围
输出外接电容		470	820		μF	陶瓷电容或低 ESR 电解电容, 耐压≥25V
输出容性负载				10000	μF	纯阻性负载测试, 钽电容或低 ESR 电解电容, 耐压≥25V
开机延时时间			220	350	ms	开机到输出电压上升至 10%的时间
CNT 启动延时时间			220	350	ms	CNT 开机到输出电压上升至 10%的时间
输出电压上升时间			15	30	ms	输出电压从 10%上升到 90%的时间
开关机输出电压过冲幅度				±5	%	
遥控开关机输出电压过冲幅度				±5	%	
瞬态响应	过冲幅度			±5	%	di/dt=0.1A/μs, 25%-50%-25%, 50%-75%-50%负载阶跃变化
	恢复时间		200	500	μs	
其它特性						
过温保护	过温关断	105	115	125	℃	热敏电阻附近的 PCB 板温度, 可自动恢复
	过温恢复	100	105	115	℃	
	过温回差	5	10		℃	
温度系数				±0.02	%/℃	
开关频率			160		kHz	
重量			110	130	g	单模块
项目		技术指标				备注
可靠性						
功能性随机振动试验		频率: 5~150Hz ASD (m•s-2) 2/Hz: 垂向 0.0298 ; 横向 0.0060 ; 纵向 0.0144 加速度 (m/s²): 垂向 1.0 ; 横向 0.45 ; 纵向 0.7 持续时间: ≥10min				受试时, 变换器的机械与电器部件完好无损坏、变形, 外观、额定输出电压和输出纹波及噪声峰峰值符合技术要求。
振动模拟长寿命试验		频率: 5~150Hz ASD (m•s-2) 2/Hz: 垂向 1.857 ; 横向 0.366 ; 纵向 0.901 加速度 (m/s²): 垂向 7.9 ; 横向 3.5 ; 纵向 5.5 持续时间: 每方向 5h				受试后, 变换器的机械与电器部件完好无损坏、变形, 外观、额定输出电压和输出纹波及噪声峰峰值符合技术要求。
冲击试验(半正弦)		峰值加速度:垂向、横向 30m/s² 纵向 50 m/s² 持续时间: 30ms 三个相互垂直方向各连续冲击6次				受试后, 变换器的机械与电器部件完好无损坏、变形, 外观、额定输出电压和输出纹波及噪声峰峰值符合技术要求。
项目		技术指标			单位	备注
安规特性						
抗电强度	输入对输出	3000			Vdc	加强绝缘, 无击穿、无飞弧 测试条件: 上升速率 500V/s, 3.5mA /min, 模块散热器浮空
	输入对金属外壳	2000			Vdc	测试条件: 上升速率 500V/s, 基本绝缘, 漏电流小于 3.5mA /min, 无 击穿, 无飞弧(散热铝板接大地)
绝缘电阻	输入对输出	≥100			MΩ	测试电压: 500Vdc
						模块散热器浮空

项目		标准/级别	准据/备注
EMC 特性			
电磁干扰 (EMI)	传导干扰	TB/T 3034-2002	TB/T3021-2001、GB/T17626.6
	辐射干扰	EN50121-1	TB/T3021-2001、GB/T17626.3
电磁敏感度 (EMS)	浪涌	流电源输入口满足差模 1kV/共模 2kV 的测试要求, 外接 470 μ F 的输入电容, 判据见备注 1	参见 TB/T3021:2001, EN50121-1 判据 A
	电压暂降、短时中断和电压变化	TB/T 3034-2002 EN50121-1	2kV, EN50121-1 判据 B
	射频场感应的传导骚扰	TB/T 3034-2002 EN50121-1 GB/T 17626.6	3Vrms (载波电压), 150kHz 到 80MHz, 1kHz, 80%AM, 源阻抗: 150 Ω , EN50121-1 判据 A
	电快速瞬变脉冲群	TB/T 3034-2002 EN50121-1 GB/T 17626.4	2kV 5/50ns Tr/Th, 5kHz 重复频率, EN50121-1 判据 A

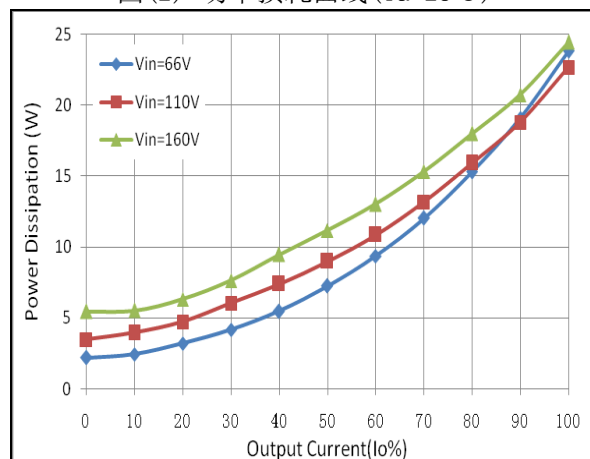
备注: 如需要满足 RIA12 浪涌要求, 可以和我司联系, 本模块预留了相关功能电路, 配合适当的外围电路即可满足 RIA12 浪涌要求。

附图

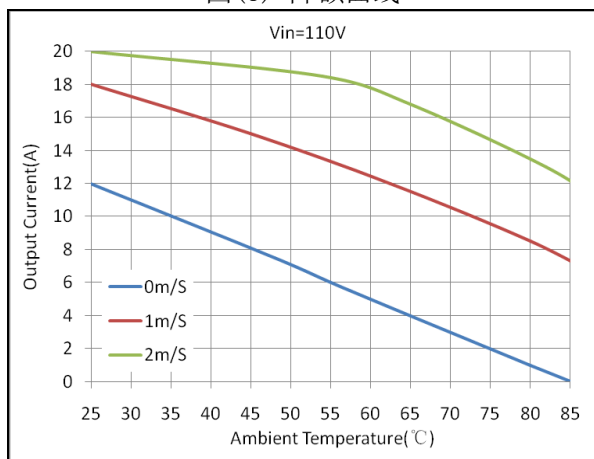
图(1) 效率曲线 (Ta=25℃)



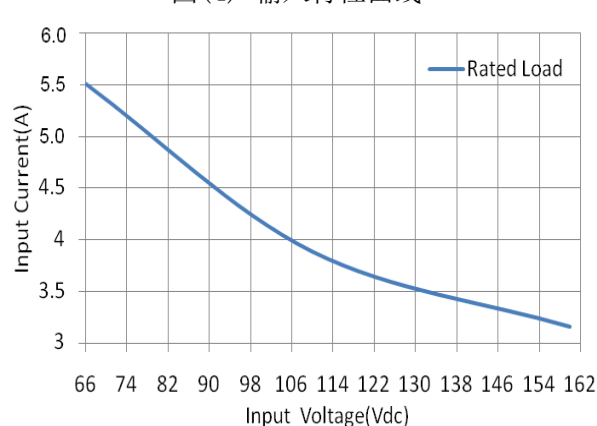
图(2) 功率损耗曲线 (Ta=25℃)



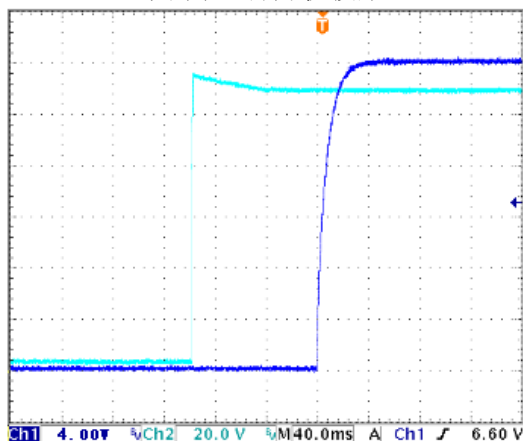
图(3) 降额曲线



图(4) 输入特性曲线

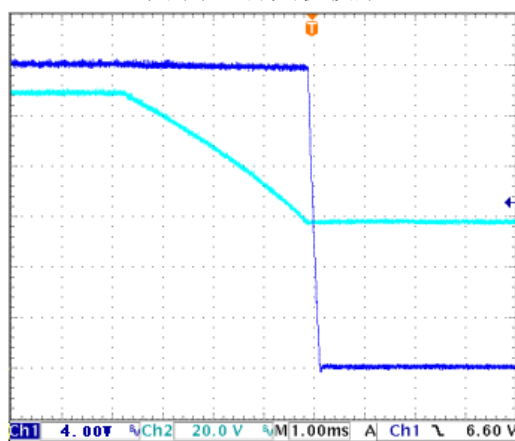


图(5) 电源开机波形



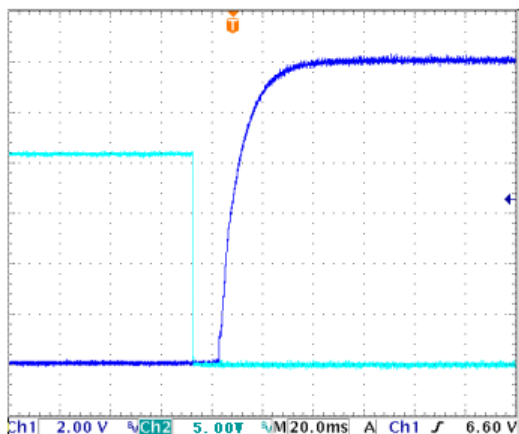
CH2: 输入电压波形 (20.0Vdc/div)
CH1: 输出电压波形 (4.00Vdc/div)

图(6) 电源关机波形



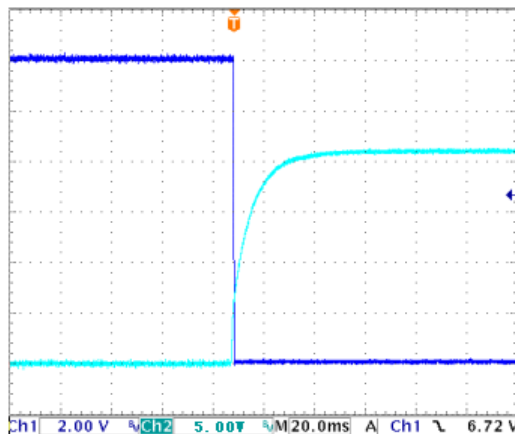
CH2: 输入电压波形 (20.0Vdc/div)
CH1: 输出电压波形 (4.00Vdc/div)

图(7) CNT 开机波形



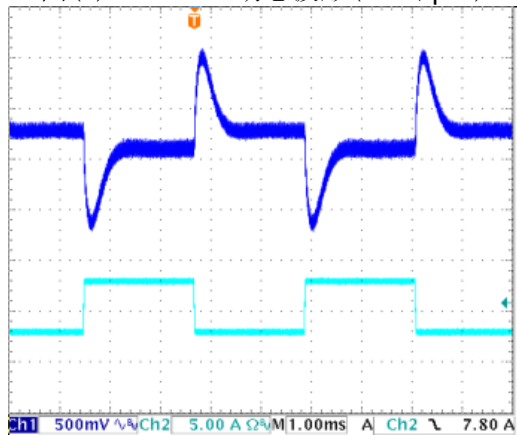
CH1: CNT 电压波形 (2.00Vdc/div)
CH2: 输出电压波形 (5.00Vdc/div)

图(8) CNT 关机波形



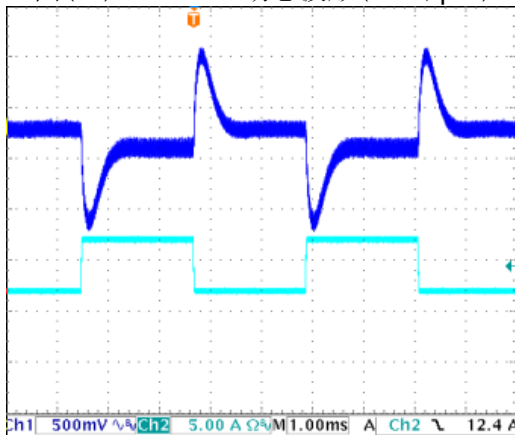
CH1: CNT 电压波形 (2.00Vdc/div)
CH2: 输出电压波形 (5.00Vdc/div)

图(9) 25%~50%动态波形 (0.1A/μs)



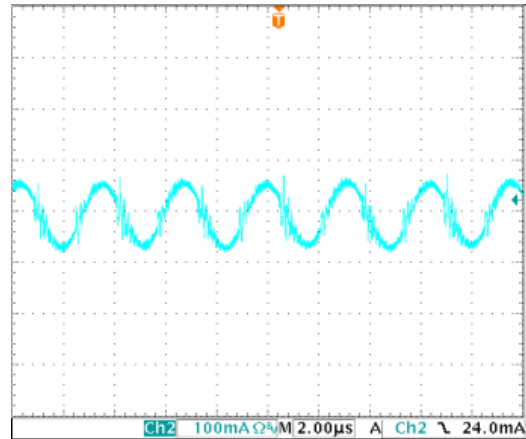
CH1: 输出电压波形 (500mV/div)
CH2: 输出电流波形 (5.00A/div)

图(10) 50%~75%动态波形 (0.1A/μs)

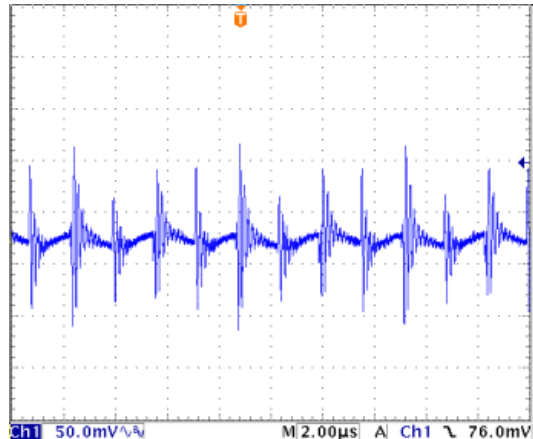


CH1: 输出电压波形 (500mV/div)
CH2: 输出电流波形 (5.00A/div)

图(11) 反灌杂音电流波形（输入额定电压满载）



图(12) 输出纹波电压（额定电压满载）

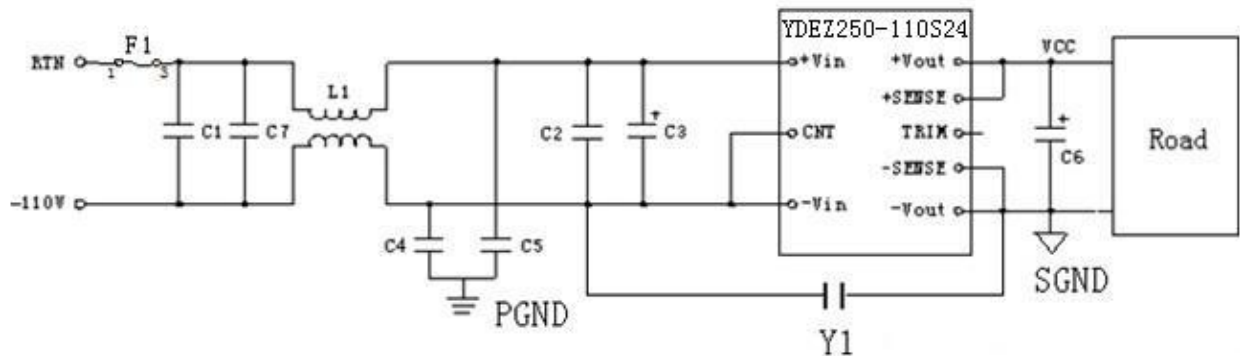


应用说明

典型应用电路

因电源有内置滤波器，能满足一般电源应用要求。如果需要更高要求的电源系统，可以在输入电

路部分增加外部滤波网络(可采用 LC 或 π 型网络)。典型偏置应用电路如图(13)所示：



图(13) 典型应用电路

外部元件参数

序号	符号	器件描述	备注
1	C1、C7	SMD 陶瓷电容-250V-1000nF-X7R-1210	
2	C2	SMD 陶瓷电容-250V-100nF-±10%-X7R-1206	
3	L1	共模电感器-单相 -809uH-±25%-9.7A-R5K-28*26*12.7mm	可使用表贴器件，规格需一致。
4	C4、C5	插装薄膜安规电容，0.1µF/250VAC，尺寸13*12*6-0.6-10mm，满足 3kV 耐压要求 高压聚脂 Y2 电容，容值 100nF，尺寸 2220，满足 3kV 耐压要求	优选表贴器件
5	C3	电解电容，220µF-250V	低 ESR 电解电容
6	C6	电解电容，470µF-16V	低 ESR 电解电容，推荐固体电解电容
7	F1	10A慢速熔断型保险丝	
8	Y1	Y1: 102, 400VAC，Y1陶瓷电容	

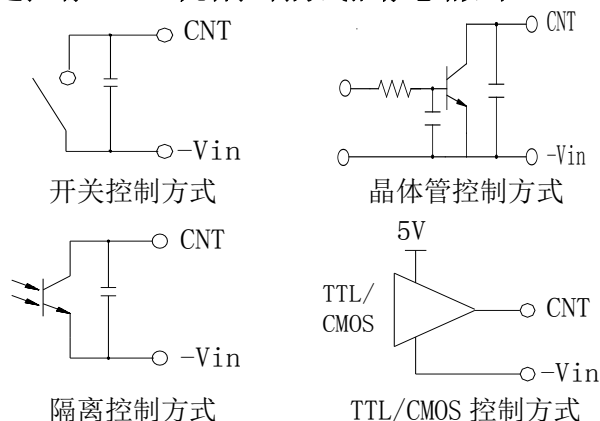
遥控功能

遥控端的控制方式有两种：负逻辑控制(默认)和正逻辑控制(带后缀-P)。

模块工作情况如下表：

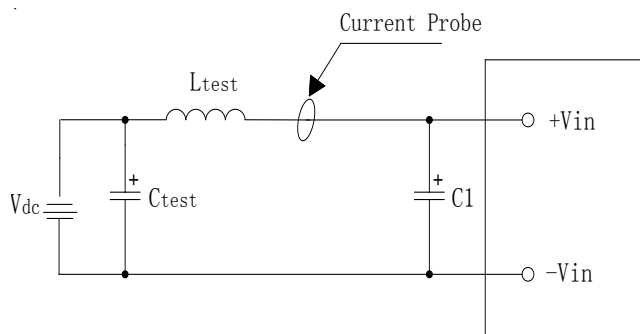
控制方式	CNT 端电平		
	低电平 (-0.7—1.2Vdc)	高电平 (3.5—160Vdc)	悬空
负逻辑	模块启动	模块关断	模块关断
正逻辑	模块关断	模块启动	模块启动

遥控端 (CNT) 几种控制方式推荐电路如下：



图(14) CNT 电路图

输入反射纹波电流



图(15) 输入反射纹波电流测试示意图

注：

示波器用 20MHz 的带宽

L_{test} : 12 μ H@100kHz

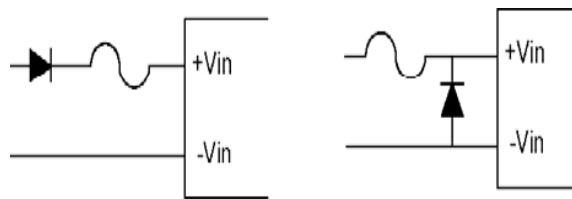
C_{test} : 220 μ F/250V, ESR<0.1 Ω @20 $^{\circ}$ C/100kHz, 建议采用高频特性好的电解电容

$C1$: 220 μ F/250V, ESR<0.1 Ω @20 $^{\circ}$ C/100kHz

输入反向保护以及过流保护

本模块在安装时可能把输入端极性接反而损坏，为避免发生这种情况，在使用时推荐如下防反接电路。其中二极管的反向耐压不小于 250V，额定电流不小于 10A，右图中二极管在工作时不产生损耗，比左图效率高。由于模块内部没有保险丝，为

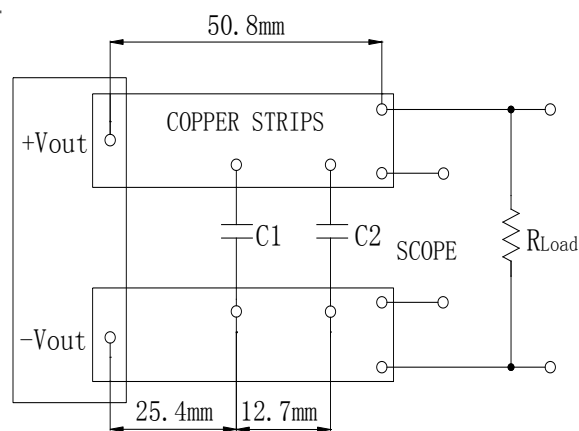
符合安规要求，在使用时，若一条输入线接地，则另一输入线上需要安装保险丝。对于本模块，推荐使用 10A 的慢速熔断型保险丝或者类似保护装置。



图(16) 输入反向保护以及过流保护

输出电压纹波与噪声

测量方法见图(17)。



图(17) 输出纹波与噪声测试示意图

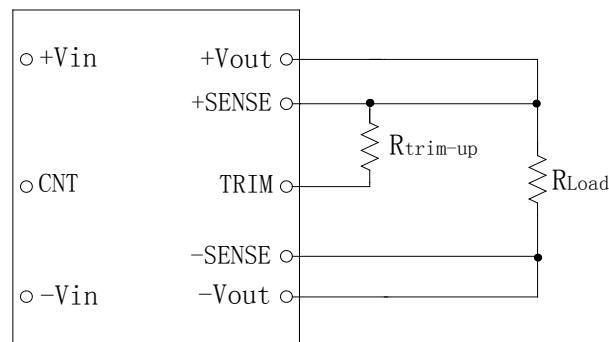
注：示波器用 20MHz 带宽测试。

$C1$: 1 μ F 陶瓷电容

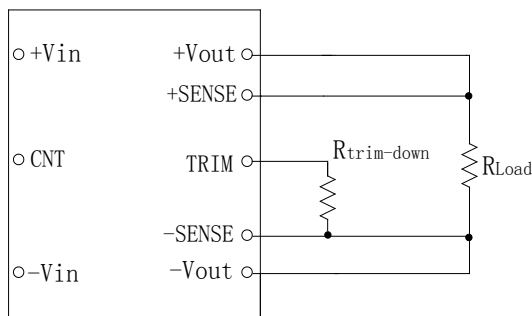
$C2$: 10 μ F 钽电容

输出电压微调

外加电阻分别于 TRIM 端与 $\pm$ SENSE 端之间, 可使输出电压在 90%—110% V_{out} 范围内增大或减小。电阻加在 TRIM 端与 $+SENSE$ 端之间, 输出电压增大; 电阻加在 TRIM 端与 $-SENSE$ 端之间, 输出电压减小。调整过程中, 调整电阻尽可能的靠近模块电源的引针。不需要此功能时, TRIM 端悬空。



图(18) 输出电压上调节示意图



图(19) 输出电压下调示意图

上调电阻计算公式:

$$R_{Trim_up} = \left(\frac{5.1 \times V_{nom}(100\% + \Delta\%)}{1.225 \times \Delta\%} - \frac{5.1 \times 100\%}{\Delta\%} - 10.2 \right) (K\Omega)$$

下调电阻计算公式:

$$R_{Trim_down} = \left(\frac{5.1 \times 100\%}{\Delta\%} - 10.2 \right) (K\Omega)$$

其中,

$$\Delta\% = \frac{|V_{out} - V_{nom}|}{V_{nom}} \times 100\%$$

TRIM 端外加电压调节输出电压计算公式:

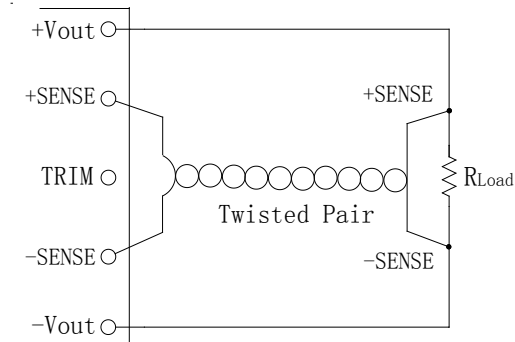
$$V_{out} = 6 + 6 \times \frac{V_{trim}}{1.225} (Vdc)$$

注:

- V_{nom} : 输出标称电压 24Vdc
- V_{out} : 输出调整后电压
- V_{trim} : TRIM 端外加电压
- 模块的最大额定功率不变, 如果输出电压增大, 输出电流应相应的减小。
- 上调时输出功率不能超过其额定最大功率。
- 输出电压的最大增加值不是远端补偿值与电压调节值的总和, 其值大于远端补偿值或电压调节值。

输出电压远端补偿

此模块具有输出电压远端补偿功能, 可自动补偿输出引线上的电压跌落。如图(22)所示: 将 $\pm SENSE$ 端通过双绞线分别接到负载两端, 此接点两端的电压就是额定输出电压。不需要此功能时, 将 $+SENSE$ 端与输出端 $+Vout$ 短接, $-SENSE$ 端与输出端 $-Vout$ 短接。

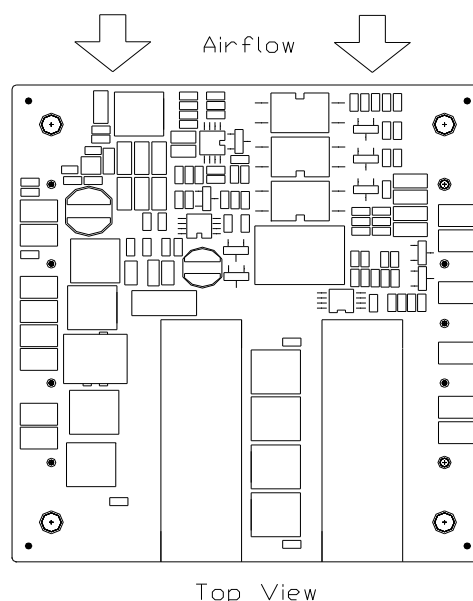


图(22) 输出电压远端补偿电路

注意:

- 模块的最大输出电压不能超过额定输出电压的 110%。
- $\pm SENSE$ 的极性与输出电压的极性保持一致, 不能反接, 否则模块将进入保护状态。
- 模块的最大额定功率不变, 如果输出电压增大, 输出电流应相应的减小。
- 输出电压最大增加值不是远端补偿值与电压调节值的总和, 其值大于远端补偿值或电压调节值。

散热方式示意图



图(23) 散热方式示意图

为保证模块正常工作, 在使用过程中需外加风冷, 风向如图(23)所示, 风速参见图(3)功率降额曲线, 否则模块过温保护电路动作, 电源停止输出。

输出过流及短路保护

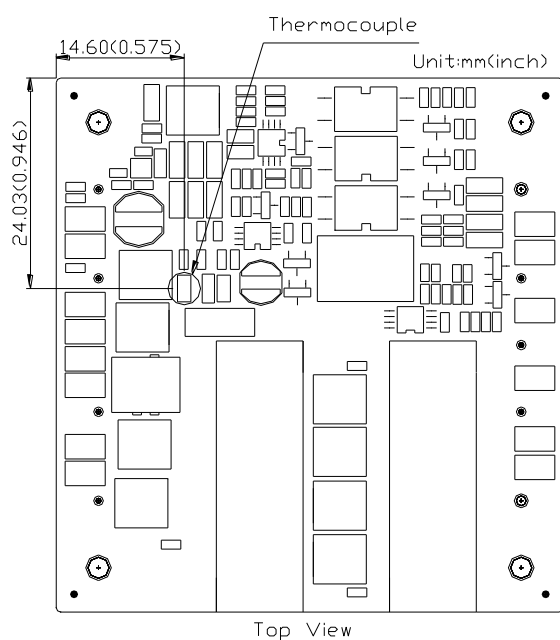
当电源输出短路或过载时, 电源进入间歇工作状态; 当故障排除后, 电源输出自动恢复。

过压保护

当模块电源的输出电压达到 28—33Vdc 时, 过压保护电路工作, 电源输出被关断, 电源进入间歇工作状态, 过压解除后, 电源自动恢复输出。

过温保护

当热敏电阻附近的 PCB 板温度达到 105—125℃ 时, 过温保护电路工作, 电源输出被关断; 当 PCB 板温度达到恢复点 100—115℃ 时, 电源恢复输出。测试点如图(24)所示。



图(24) 温度测试点

环境温度

使用此模块时, 请参照温度降额曲线图(3)使用, 必须保持工作环境温度在 -40°C — $+85^{\circ}\text{C}$ 范围内, 工作湿度在 5—95% 范围内; 储存温度在 -55°C — $+125^{\circ}\text{C}$ 范围内, 储存湿度在 5—95%范围内。在高温高湿环境下储存模块, 会使模块端子氧化, 导致焊接困难。请勿在模块表面或内部结露的情况下使用。

用户须知

使用产品前请注意警告和注意事项部分。不正确的操作可能导致电源电击受损或引起火灾。

使用产品前请确认已阅读警告和注意事项。

警告：

- 通电时，请保持手和脸部远离产品，避免受到意外伤害。
- 请不要改造，分解产品，否则可能会引起触电。未经我司书面许可，由于用户加工或改造产生的后果，我公司概不负责。
- 本机为危险能量输出，工作时切勿触摸。产品工作时，内部有高压和高温的地方，若触摸后可能引起触电或烫伤，请不要触摸。

注意事项：

- 确认产品输入/输出终端和信号终端按照产品说明书连接无误，接线时，请先切断输入电源。
- 此模块有输入过压保护，但输入电压不能超过

250Vdc，否则造成模块永久损坏。

- 此模块输入供电必须由加强绝缘隔离的电源或电池供电。
- 此模块输入端需添加 10A 的慢速熔断型保险丝或其它过流保护装置。
- 产品的电路图以及参数仅供参考。完成电路设计之前请认真核实电路图以及参数的有效性。
- 请在技术参数范围内使用电源，若超出范围使用，可能会引起产品损坏。
- 必须考虑产品使用时输出端可能存在的电力危险，确保终端产品用户不会接触到产品；终端设备制造商必须设计相应保护方案，确保操作时不会因为工程人员或工具因意外碰触电源端子而导致危险。