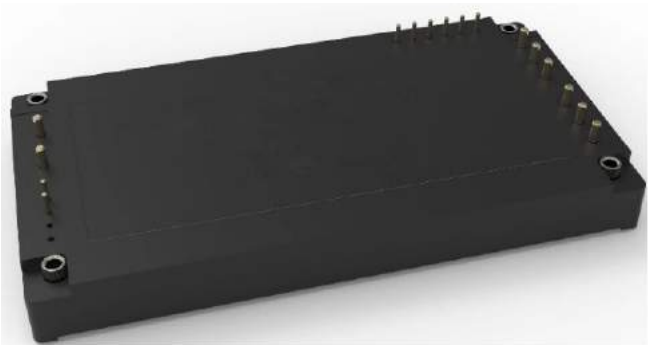


概述:

BF2000-540S28PJGC 是元器件 100%全国产 DC-DC 模块电源,380~850V_{DC} 输入,额定 28V_{DC} 输出,额定输出功率 2000W;是标准全砖封装及引脚,外形结构为全密封式,功率密度高;具有输入欠,过压保护,输出过压保护,输出过流及短路保护,过温保护,ON/OFF 逻辑电平遥控开关机,输出电压微调等功能;

功能及特点:

- ◆ 逻辑电平遥控开关机
- ◆ 输入欠,过压保护(可自动恢复)
- ◆ 输出过压保护(可自动恢复)
- ◆ 输出过流,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:4250V_{DC}
- ◆ 工作基板温度:-40℃~+100℃(PJ 普军级)
-55℃~+105℃(J军品级)
- ◆ MTBF≥2,000,000H(Telcordia Tc=25℃,额定输入,输出满载,传导散热)



- ◆ 标准尺寸:
[4.65in×2.48in×0.5121in]
118.5mm×63.0mm×13.0mm

产品主要规格:

输入电压范围 (V _{DC})	输出电压 (V _{DC})	输出电流 (A)	输出电压可调范围 (%)	输出纹波及噪音 (mVp-p)	满载典型效率 (%)
380~850	28.0	0~71.43	-20~+10	200.0	96.0

引用标准:

- ◆ GJB150A-200军用装备实验室环境试验方法
- ◆ GJB151A-1997军用设备和分析系统电磁发射和敏感要求
- ◆ GJB152A-1997军用设备和分系统电磁发射和敏感测量
- ◆ GJB360A-96电子及电气元件试验方法
- ◆ GJB/Z35-93军用标准元器件降额准则
- ◆ GJB/Z299C-2006军用电子设备可靠性预计手册
- ◆ GJB1422-92标准电子模块总规范

安规及环保特性:

- ◆ 产品设计符合 UL/IEC/EN60950-1
- ◆ 产品设计符合 RoHS6(普军级除外)

应用领域:

- ◆ 军工,地勤
- ◆ 工作站,服务器
- ◆ DSP 芯片应用
- ◆ 分布式电源架构(DPA)
- ◆ 电信设备(交换机,接入网设备,传输设备SDH等无线通讯设备)

引脚定义:

序号	1	2	3	4	5	6
引脚符号	-Vin	+Vin	ON/OFF	ON/OFF	+VO	+VO
功能	直流 输入负线	直流 输入正线	遥控端-	遥控端+	输出 电压正端	输出 电压正端
序号	7	8	9	10	11	12
引脚符号	+VO	-VO	-VO	-VO	-S	+S
功能	输出 电压正端	输出 电压负端	输出 电压负端	输出 电压负端	输出地远端 补偿端	输出正电压 远端补偿端
序号	13	14	15	16		
引脚符号	TRIM	PC/NC	I0G	AUX		
功能	输出电压调整	时钟同步	均流母线	辅助供电		

电气特性

(注:除非特别说明,所有规格均在 $T_a=25^{\circ}\text{C}$ 的环境温度,额定输入,满载输出条件下测得)

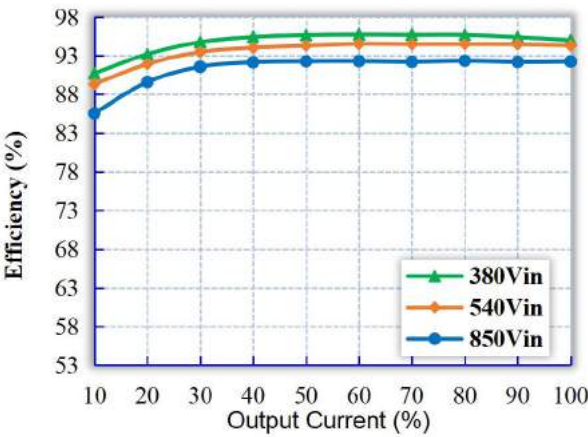
项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注/条件
环境条件					
工作外壳温度	-40		+100	$^{\circ}\text{C}$	PJ 普军级
	-55		+105	$^{\circ}\text{C}$	J 军品级
储存温度	-55		+125	$^{\circ}\text{C}$	PJ 普军级
	-65		+125	$^{\circ}\text{C}$	J 军品级
相对湿度	5		95	%	无冷凝;
储存湿度	5		95	%	无冷凝;
插针焊接温度			260	$^{\circ}\text{C}$	波峰焊接,时间小于 10s;
			425	$^{\circ}\text{C}$	烙铁焊接,时间小于 5s;
大气压力	54		106	kPa	
MTBF	2×10^6			H	Telcordia $T_c=25^{\circ}\text{C}$, 540VDC 输入, 满载输出,铝基板表面贴散热片传导散热;
海拔高度			5000	m	

输入特性					
输入工作电压范围		380	540	850	V _{DC}
最大输入电流				5.75	A
空载输入电流			35.0	45.0	mA
待机输入电流			30.0		mA
输入瞬态冲击电流			20.0		A ² s
输入反射纹波电流			500.0		mA
遥控电流			5.0		mA
输入欠压保护	欠压保护点	320.0	340.0	360.0	V _{DC}
	欠压恢复点	325.0	345.0	365.0	V _{DC}
	欠压保护回差		10		V _{DC}
输入过压保护	过压保护点	860.0	870.0	880.0	V _{DC}
	过压恢复点	855.0	865.0	875.0	V _{DC}
	过压保护回差		10.0		V _{DC}
输入外接电容			330		μF
输出特性					
输出电压精度				±1.0	%V _o
输出电压整定值范围		27.72	28.00	28.28	V _{DC}
输出电压可调范围		-20		+10	%V _o
电压调整率				±0.2	%V _o
负载调整率				±0.5	%V _o
满载效率		93.0	94.5		%
输出电流		0		71.43	A
输出过流保护		78.0	80.0	90.0	A
输出过压保护		33.5	35.0	42.0	V _{DC}
输出纹波及噪音			250		mVp-p
输出外接电容			1500		μF
输出容性负载				50000	μF
输入开机延时时间			450	600	ms
CNT 开机延时时间			100	200	ms
输出电压上升时间			50		ms
开关机输出电压过冲幅度				±5	%V _o
遥控开关机过冲幅度				±5	%V _o
瞬态响应	过冲幅度			±5	%V _o
	恢复时间		500		μs

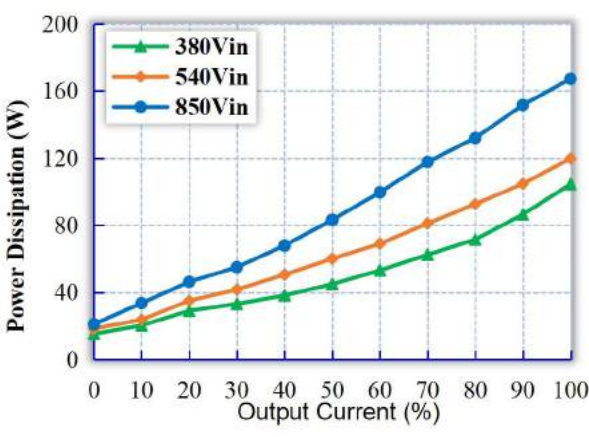
其它特性						
过温保护	过温关断	110.0		125.0	℃	铝基板底部中心温度,可自动恢复;
	过温恢复	95.0		105.0	℃	
	过温回差	5.0			℃	
温度系数				±0.02	%/℃	
开关频率			180.0		kHz	
均流精度		-8		+8	%	540V _{DC} 输入,50%-100%负载;
AUX 电压范围		12.0	14.0	16.0	V _{DC}	0~20mA;
重量			265.0		g	单体模块重量;
项目		技术指标			单位	备注
安规特性						
抗电强度	输入—输出	4250		V _{DC}	基本绝缘,无击穿,无飞弧 测试条件:3.5mA/min,上升速率 500V/s;	
	输入—外壳	2250		V _{DC}		
	输出—外壳	750		V _{DC}		
绝缘阻抗	输入—输出	≥100		MΩ	测试电压:500V _{DC} ;	
	输入—外壳	≥100		MΩ		
	输出—外壳	≥100		MΩ		
项目		标准/级别			准据/备注	
EMC 特性						
电磁干扰 (EMI)	辐射干扰	EN55022			Class A- I 级;	
		RE102			符合GJB151B-2013要求,随整机过-普军级	
	传导干扰	EN55022			Class A 6dB 余量,测试条件:蓄电池,外加 EMI 推荐电路测试,输入外接电容 470μF/1KV;	
		CE102			符合 GJB151B-2013 要求,随整机过-M 级;	
电磁敏感度(EMS)	静电放电	IEC/EN61000-4-2 Level 3			Class B;	
	浪涌	IEC/EN61000-4-5 Level 1			直流电源输入口满足差模 0.6kV/共模 0.6kV 的测试要求,输入外接电容 470μF/1KV;	
	快速瞬变脉冲群	IEC/EN61000-4-4 Level 3			Class B	
	电压暂降,短时中断和电压变化	IEC/EN61000-4-29			540V _{DC} 输入;	
项目		标准/级别			准据/备注	
环境特性						
湿热实验		30℃-60℃:95%,24H/循环,循环次数 10 次%。			GJB150.9-36 耐温实验(普军级)	

盐雾试验	NaCl: (5±1)%,PH:6.5-7.2(35±2℃),96H。	GJB360A-96,方法 101 《盐雾实验》试验条件 A(普军级)
震动试验	(15-2000)Hz,g2/Hz(100-300)Hz,+4db/OTC,(1000-2000)Hz,-6db/OTC 每轴向一小时。	GJB150.16-86 震动实验 2.3.5(普军级)
冲击实验	后峰锯齿波 20g,11m 每轴向 3 次,共 18 次	GJB150.18-86 实验二,五,六,基本冲击(普军级)
高温存储	最高贮存温度;保温 48h。	GJB150.3A-2009;
高温工作	最高工作温度;输入低压,标压,高压各 8h。	
低温存储	最低贮存温度,保温 48h。	GJB150.4A-2009;
低温工作	最低工作温度;输入低压,标压,高压各 8h	
温度循环	-55℃~+125℃;保持时间:30min;循环次数:10 次;高低温切换时间小于 1min。	GJB548B-2005 方法 1010.1 条件 B;

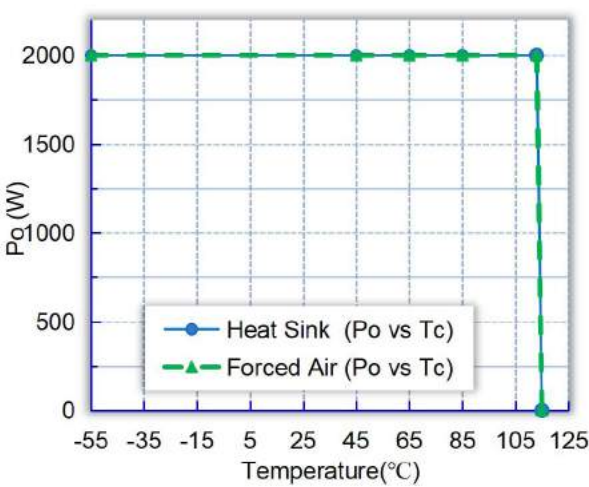
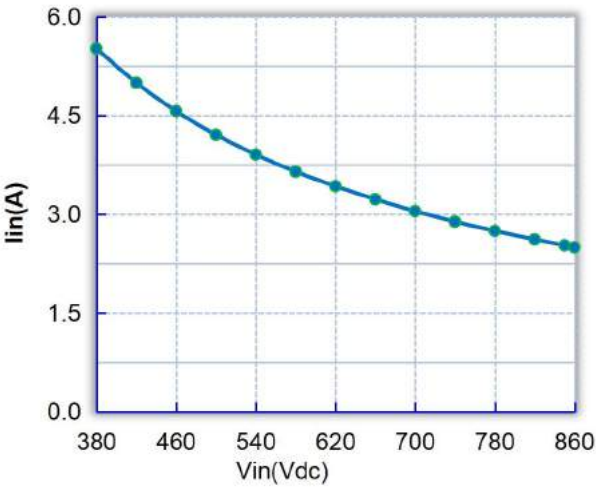
附图



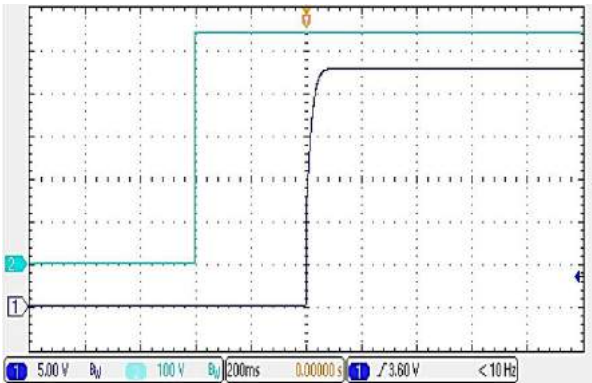
图(1):Tcase=25℃,分别在最小输入电压,额定输入电压,最大输入电压时,不同负载时的效率曲线.



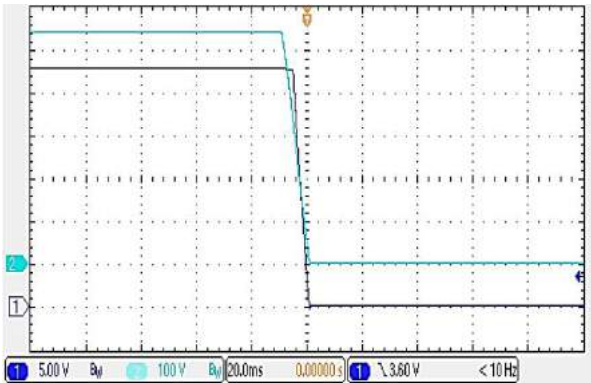
图(2):Tcase=25℃,分别在最小输入电压,额定输入电压,最大输入电压时,不同负载时的损耗.



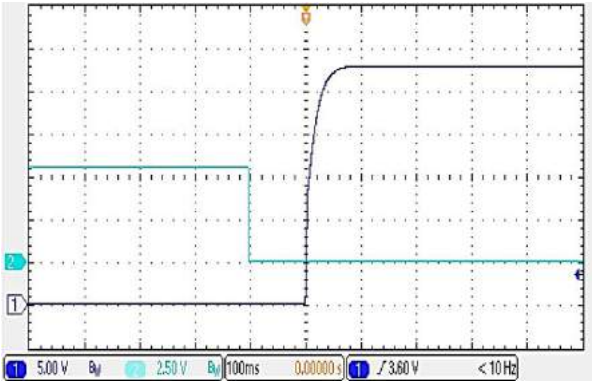
图(3):输入特性曲线



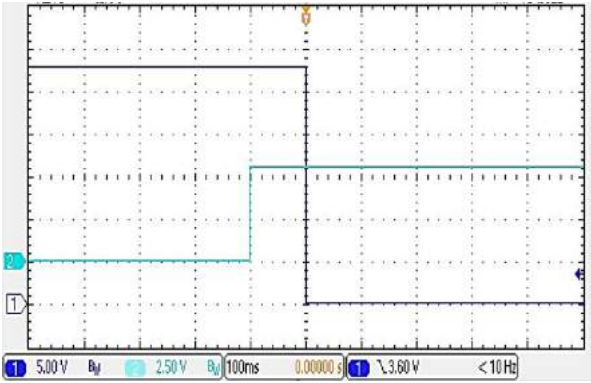
图(4):额定输入时的温度降额曲线



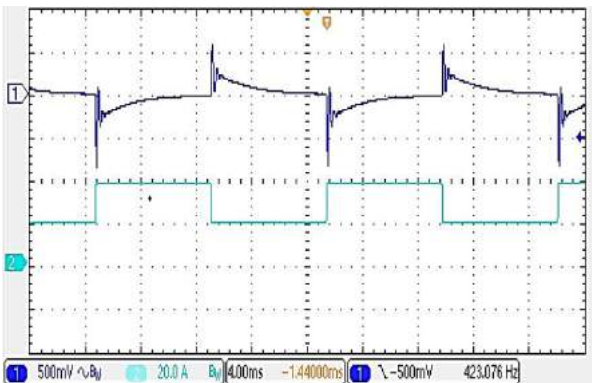
图(5):输入端供电启机,输出电压上升波形
(CH1:Vout,CH2:Vin,输出端满载)



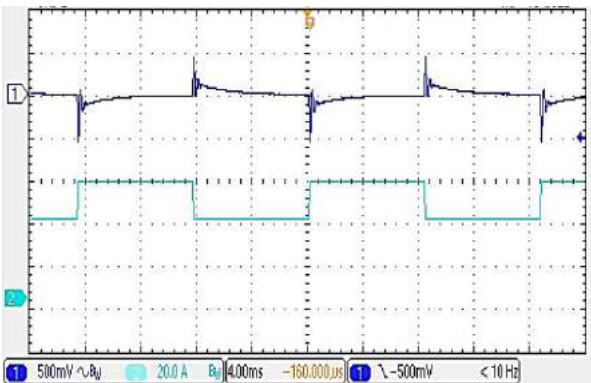
图(6):输入端断电关机,输出电压下降波形
(CH1:Vout,CH2:Vin,输出端满载)



图(7):遥控端使能启机,输出电压上升波形
(CH1:Vout,CH2:ON/OFF 电压,输出端满载)

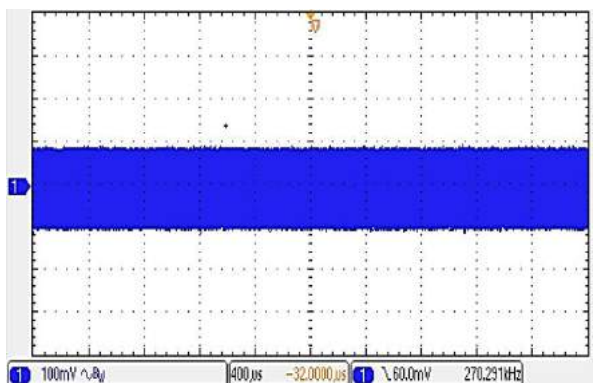


图(8):遥控端使能关机,输出电压下降波形
(CH1:Vout,CH2:ON/OFF 电压,输出端满载)



图(9):输出负载阶跃响应波形

(CH1:Vout,CH2:Iout;25%~50%~25%Load,2.5A/μs,输出端外接 1800μF 低 ESR 电解电容:

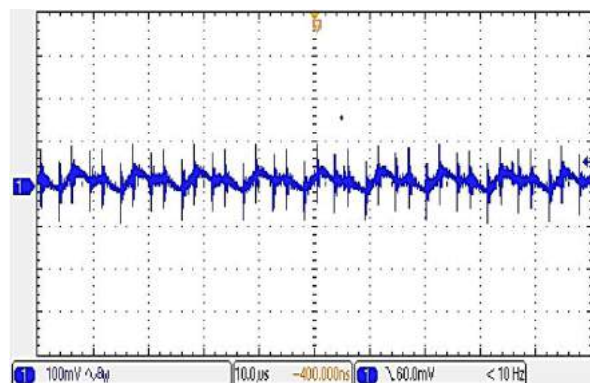


图(11):输出满载时的输出电压纹波

(400μs /div,输出端外接 1800μF 低 ESR 电解电容)

图(10):输出负载阶跃响应波形

(CH1PVout,CH2:Iout;50%~75%~50%Load,2.5A/μs,输出端外接 1800μF 低 ESR 电解电容)



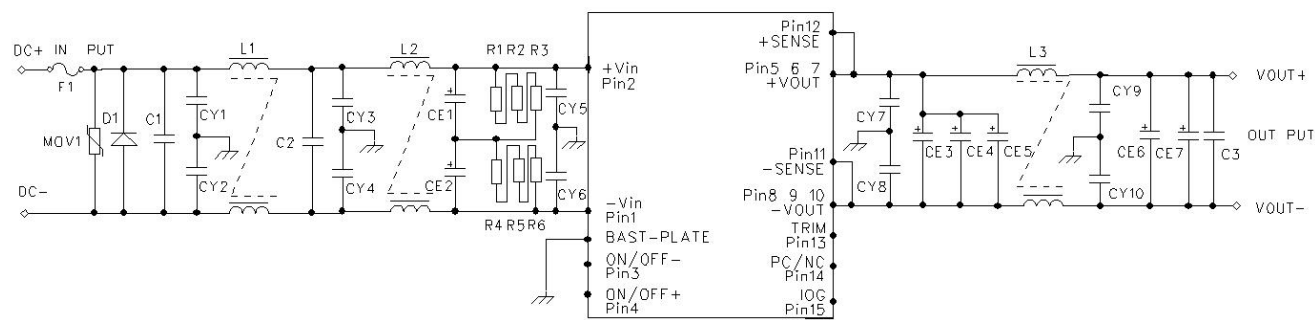
图(12):输出满载时的输出电压纹波

(10μs /div 输出端外接 1800μF 低 ESR 电解电容)

应用说明

典型应用电路

为使模块能够正常工作,并满足 EMI 要求,DC 输入时,基本的使用电路如图(13)所示:如果应用时,用三相电整流应用,此时,整流后电容,按 1W 功率配 1uF 电容使用,即整流后 2000W 整流桥后 2000uF 电容。



图(13) 典型应用电路

外部元件推荐值:

器件符号	器件描述	备注
F1	AC250V 10A 保险丝	
D1	900V,30A,TO-220AC 或 D ² PAK	
C1,C2	1kVdc 1uF 金属氧化膜电容	
CY3,CY4	1000pF 250V _{AC} Y2 电容	
CE1,CE2	450Vdc 470uF 电解电容(串联),-55℃配合金属膜电容 5uF	低 ESR 电解电容,高低温特性好
L1,L2	1mH 共模电感额定电流不低于 6A	
R1~R6	510KΩ,1206	
MOV1	900V,φ20 压敏电阻	
CY5~C10	1000pF 250V _{AC} Y2 电容	
CE3,CE4,CE5	35V _{DC} ,100uF 固体电容(固体与电解混用纹波少于 200mV)	固态电容高低温特性好
CE6,CE7	35V _{DC} ,470uF 电解电容(固体与电解混用纹波少于 200mV)	低 ESR 电解电容,高低温特性好
C3	1206,104/50V,	
L3	10uH 共模电感额定电流不低于 100A	如纹波不要求小到 100mV 这样的指标,可以不加

注意事项:以上推荐电路中的电容依据 E M C 最终整改选择使用。

D1,F1 输入防反接,输入接反时,保险丝 F1 熔断;压敏电阻 MOV1 输入防浪涌;L1,L2,CY1~CY10 为 EMC 防护 R1~R6 平横电阻,1206/510K。

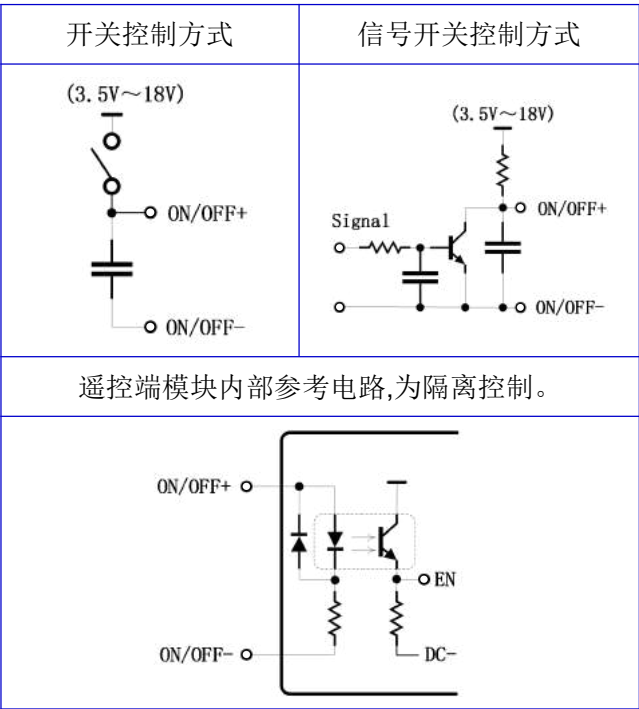
AUX 输出供电能力范围:电压:12V~16V,电流:20m A;

遥控功能

逻辑电平遥控端(ON/OFF 引脚)的控制方式如下,模块工作情况如下表:

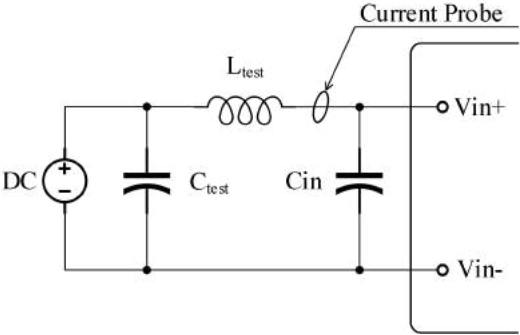
控制方式	ON/OFF 端电平		
	低电平 -0.7~0.8V	高电平 3.5~18V	悬空
负逻辑	模块启动	模块关断	模块关断
正逻辑	模块关断	模块启动	模块启动

遥控端(ON/OFF)几种控制方式推荐电路如下:



输入反射纹波电流

输入电压为标称值时,负载调节到满载;测量方法见图(14)。

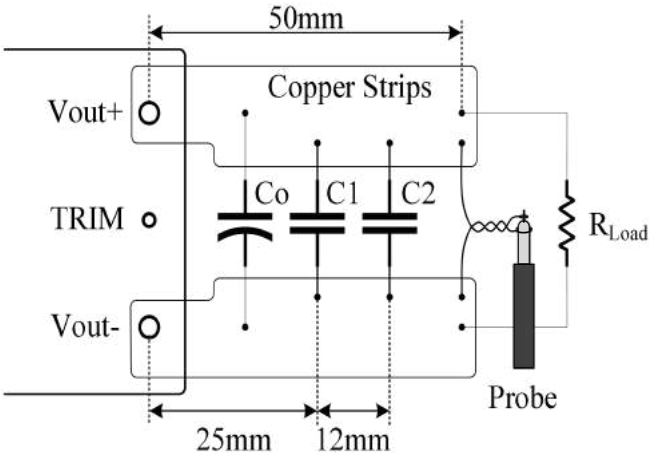


图(14)输入反射纹波电流测试示意图

注:示波器用 20MHz 的带宽;
L_{test}:6μH@100kHz;
C_{test}:220μF/1KV,ESR<0.1Ω@20℃/100kHz,建议采用高频特性好的电解电容;
C_{in}:220μF/1KV,ESR<0.1Ω@20℃/100kHz;

输出电压纹波与噪声

输入电压为标称值时,负载调节到满载,然后输入电压在全范围内变化;测量方法见图(15)。

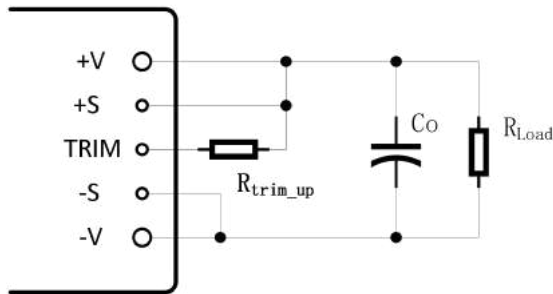


图(15)输出纹波与噪声测试示意图

注:示波器用 20MHz 的带宽
C1:1μF 陶瓷电容
C2:10μF 钽电容

输出电压微调

如图(16),(18)所示:外加电阻分别于 TRIM 端与 ±SENSE 端之间,可使输出电压在 80%-110%Vout 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(16)输出电压上调 TRIM 电阻接法示意图

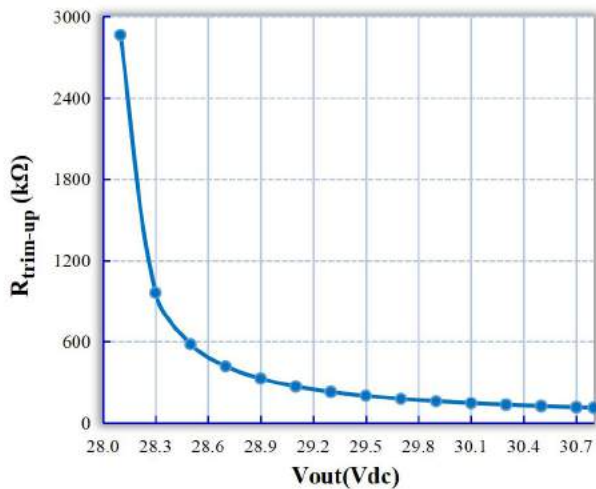
输出电压上调 TRIM 电阻计算公式:

$$R_{Trim_up} = \frac{V_{o\ nom} \times (100 + \Delta)}{2.5 \times \Delta} - \frac{100}{\Delta} - 2\ k\Omega$$

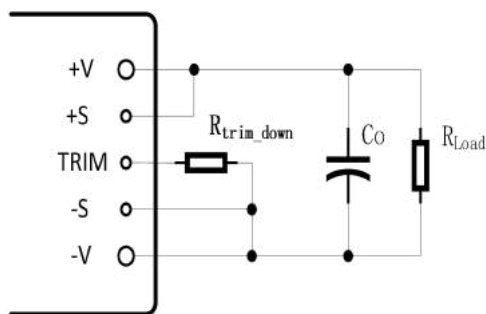
例如:

上调 10%, 即 $\Delta=10$, 将 $\Delta=10$ 代入下调电阻计算工式有:

$$R_{Trim_up} = \frac{28 \times (100 + 10)}{2.5 \times 10} - \frac{100}{10} - 2 = 111.2\ k\Omega$$



图(17):输出电压上调电阻曲线



图(18) 输出电压下调 TRIM 电阻接法示意图

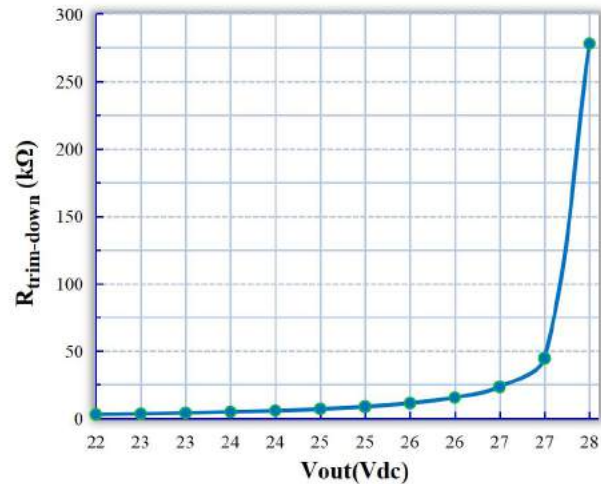
输出电压下调 TRIM 电阻计算公式:

$$R_{Trim_down} = \frac{100}{\Delta} - 2\ k\Omega$$

例如:

下调 10%, 即 $\Delta=10$, 将 $\Delta=10$ 代入下调电阻计算工式有:

$$R_{Trim_down} = \frac{100}{10} - 2 = 8\ k\Omega$$



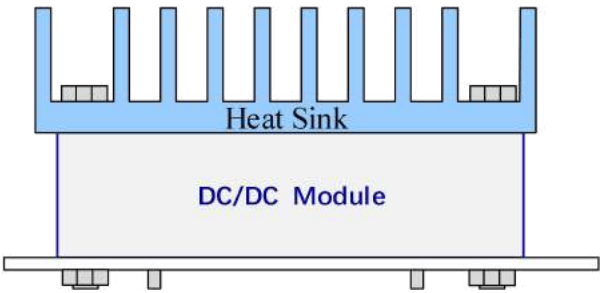
图(19)输出电压下调电阻曲线

注: $\Delta = \left| \frac{V_{out} - V_{nom}}{V_{nom}} \right| \times 100$

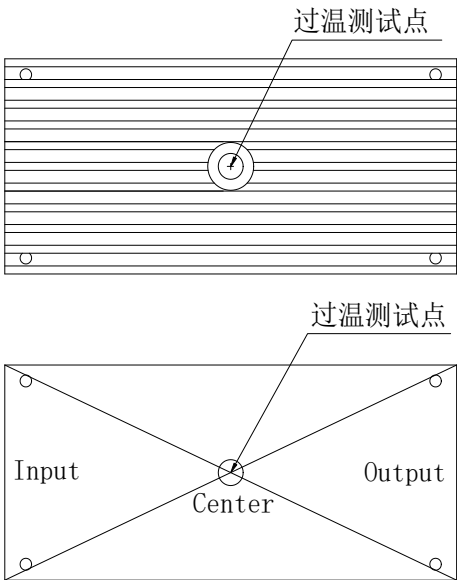
- Vnom: 输出标称电压
- Vout: 输出微调后电压
- 模块的最大额定功率不变, 由于输出电压增大, 输出电流会相应的减小。
- 上调时输出功率不能超过其额定最大功率。
- 输出电压的最大增加值不是远端补偿值与电压调节值的总和, 其值大于远端补偿值或电压调节值。

散热方式

为保证模块能正常工作, 在使用过程中模块需外加散热器散热, 以保证模块外壳温度在正常工作温度范围内; 否则模块工作一段时间后, 过温保护电路动作, 电源将停止输出。



图(20)散热器安装示意图



图(21)过温保护点测试示意图

输出过流及短路保护

当电源输出过载时,模块进入恒流状态,输出电压线性降到 15V 时,进入间歇打嗝工作状态;短路直接进入打嗝工作状态,当故障排除后,模块自动恢复输出。

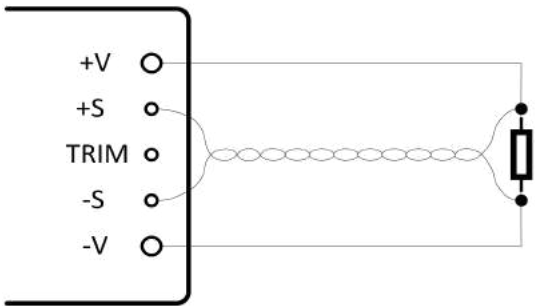
输出过压保护

当模块电源的输出电压达到额定输出电压的 115~140%时,过压保护电路工作,电源输出被关断,电源进入间歇打嗝工作状态,过压解除后,电源自动

恢复输出。

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±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

辅助供电 AUX

此模块具有一个辅助供电输出端,能够输出 12 V_{DC}-16V_{DC}/20mA 的电压。

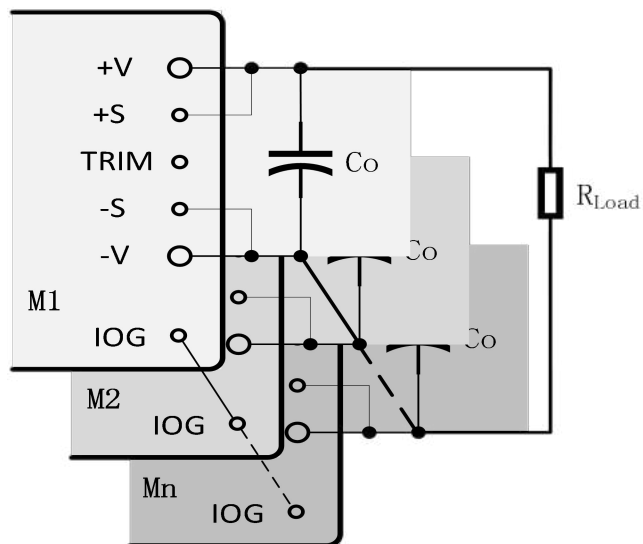
时钟同步 PC/NC

多个模块并联使用时,为了使各个模块能同时开机,需要将每个模块的时钟同步 PC/NC 端子连接在一起,否则可能因为部分模块输出电压先建立,部分模块输出电压后建立,而导致输出电压先建立的模块进入过流保护状态,各模块无法正常进入均流状态。

并联运行

把并联运行的各电源模块的 IOG 端子连接起来,可实现模块间的输出电流的均流;根据并联运行的电源台数对最大负载电流是有限制的,请在限制范围内

使用,最大负载电流不能大于额定输出电流的 90%;
如果超出限制范围使用,会引起异常发热,破损,请务必引起注意;并联使用时,请把输出电压设定精度定在 $\pm 1\%$ 以内。



图(23)均流并机联接示意图

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,请保持手部和脸部远离产品,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;若用户加工或改造,我公司概不负责。
- ◆ 产品内部有高压和高温的地方,若触摸后可能引起触电或烧伤的可能,请不要触摸内部元器件;

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,请切断输入电源。
- ◆ 此模块非正常输入电压不能超过 900V_{DC},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。
- ◆ 此模块输入端建议添加 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。



北京华阳长丰科技有限公司

华阳长丰河北科技有限公司

生产基地:河北省涿州市开发区火炬南街25号

电话:010-68817997

手机:15901068673

E-mail:sales@chewins.net