

### 产品特点：

- ✓ 220VAC 输入，28V/35.7A 输出，输出功率为 1000W
- ✓ 输入过欠压保护、输出过压保护、过温保护、输出过流短路保护
- ✓ 监控保护以及均流并机功能
- ✓ 典型效率 93.5%
- ✓ MTBF 大于 2,000,000 小时
- ✓ 铝基板散热

# EFBS102-S220-028ST

## 产品规格书

## PRODUCT SPECIFICATION

制造安全产品 驱动绿色世界 Power a Safe and Green world

Excellent 卓越 Creative 创造 United 协作



**合肥华耀电子工业有限公司**

ECU ELECTRONICS INDUSTRIAL CO.,LTD.



电话 TEL 4006659997/0551-62731110

传真 FAX +86-551-65324417 转 0

安徽省合肥市蜀山区淠河路 88 号 No.88 <http://www.ecu.com.cn>

Pihe road P.O BOX 9023-20, Hefei  
China

<http://www.ecupowersupply.com>  
[sales@ecu.com.cn](mailto:sales@ecu.com.cn)



## 关键特性

- 尺寸：122mm×70mm×12.7mm
- 高效率，典型效率达93%
- 典型PF值：0.975
- MTBF大于2,000,000小时
- 铝基板散热
- 输出电压可调

## 工作特性

- ◇ 输入电压范围：85-290Vac
- ◇ 输出电压/电流：28Vdc/35.7A
- ◇ 纹波最大值：280mV
- ◇ 具有监控保护
- ◇ 工作温度：-40℃~100℃（铝基板温度）

## 产品描述

EFBS102-S220-028ST 交流模块电源  
220VAC 输入，28V/35.7A 输出，输出功率为  
1000W。

该模块输入输出隔离，具备输入过欠压保护、输出过压保护、过温保护、输出过流短路保护、监控保护以及均流并机功能。

## 应用场景

- 无线通讯
- 数据通讯
- 网络通讯
- 服务器、工作站

## 保护特性

- ◇ 输入过压保护
- ◇ 输入欠压保护
- ◇ 输出过流/短路保护
- ◇ 输出过压保护
- ◇ 过温保护

## 环保及安规特性

- ◇ 产品设计符合CB认证
- ◇ 产品设计符合RoHS5
- ◇ 所有材料满足UL94V-0 阻燃等级
- ◇ 产品设计符合UL/IEC/EN60950-1标准

## 可靠性测试项目

试验项目	试验条件
高温高湿试验	基板温度 100℃，湿度 95%；满载（铝基板温度大于 80℃降额使用）工作 24 小时。
温度冲击试验	基板高温 100℃，低温-40℃；高温 2 小时，低温 2 小时，温度变化率 5℃/min；满载；3 个循环。
高低温存储试验	低温-55℃；基板高温 100℃，各 24 小时。
高低温工作试验	低温-40℃，基板高温 100℃；满载（铝基板温度大于 80℃降额使用），各 24 小时

## 电气特性

测试条件：T=25℃，Vin=220Vac，额定负载，自然冷却。

极限应力					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入电压（连续）	-	-	315	Vac	可以不工作，但不能损坏
工作温度	-40	-	100	℃	基板温度
存储温度	-55	-	100	℃	环境温度
输入特性					
参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入电压范围	85	220	290	Vac	交流
交流输入频率	47	50/60	63	Hz	
直流输入范围	200	—	400	Vdc	
功率因素典型值	—	0.975	—		输入为 220Vac，额定输出电压及电流
最大输入电流	—	—	8	A	各输入输出条件下测试的 输入电流有效值。依据降额 标准测试
输入冲击电流	—	—	30	A	全电压范围，冷起机或者热 起机都满足
输入防反接功能	输入 L 及 N 线之间反接后，电源可以正常工作。				
接地方式	铝基板应用时接 PE				
输出特性					
输出电压整定值	27.44	28	28.56	Vdc	

输出电流		0	-	35.7	A	额定输出电压电流为 25. 5Vdc/40A；输出功率不超 1000W。使用时功率降额详见图 2。
输出功率		-	-	1000	W	
电压精度		-2	-	+2	%	在各种输入、输出负载下的输出电压范围。
电压调整率		-0.2	-	+0.2	%	
负载调整率		-0.5	-	+0.5	%	
峰峰值纹波电压		-	-	280	mV	20MHz 带宽限制,并接 10uF 电解电容和 0.1uF 电容测试。环境温度低于-20℃，要求≤350mV。纹波测试负载范围 10~40A
容性负载大小		0	-	10000	uF	带容性负载时,采用CR模式进行测试。
温度系数		-0.02	-	+0.02	%/℃	
关机保持时间		10	-	-	ms	从关机开始到输出电压跌落到规格值得90%的时间。
负载均流度		-5	-	+5	%	30~100%负载范围内。不要求混插均流。
输出 Oring 功能		有，电源内置				
输出共地方式		电源输出地与PE隔离，系统侧可根据外围设定				
效率特性						
效率典型值		-	93.5	-	%	常温 220VAC 输入，额定输出电压电流情况下测试；
动态特性						
负载动态 响应	过冲	-5	-	5	%	25%-50%-25%,50%-75%-50%,di/dt = 0.1A/μs
	恢复时间	-	-	200	μs	

开机特性	上升时间	1	-	50	ms	开机后，输出电压从整定值的 10%爬升到 90%的时间。
	延迟时间	-	-	1600	ms	从开机加电，到输出电压上升到整定值的 90%所用的时间。
	过冲电压	-	-	+5	%	
保护特性						
输入欠压保护	保护点	-	-	79	Vac	
	恢复点	-	-	84	Vac	
	回差	5	-	-	Vac	
输入过压保护	保护点	300	-	-	Vac	
	恢复点	285	-	-	Vac	
	回差	5	-	-	Vac	
输出短路保护		保护后无输出 ,故障解除后自动恢复正常				
输出过流保护		105%	-	150%	A	自恢复
输出过压保护		120%	-	150%	Vdc	输出关断锁死。可通过AC断电（+BC端子外接电解电容放完电后）或遥控复位。
过温保护		101	104	108	℃	监测铝基板温度
恢复温度		90	-	-	℃	
绝缘特性						

输入对输出隔离电压	3000	-	-	Vac	耐压测试电压为 50Hz 的交流有效值，时间为 60 秒，绝缘不击穿或飞弧。
输入对铝基板隔离电压	1500	-	-	Vac	
输出对铝基板隔离电压	500	-	-	Vac	
绝缘电阻	100	-	-	MΩ	500V 兆欧表
漏电流	-	-	3.5	mA	输入对输出
环境特性					
工作湿度	≤95%RH ( 温度 40±2℃ )				
工作环境	周围无严重尘土、爆炸危险介质、腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体、导电微粒和严重的霉菌，无强电磁干扰。				
海拔高度	≤5000m				

功率特性曲线

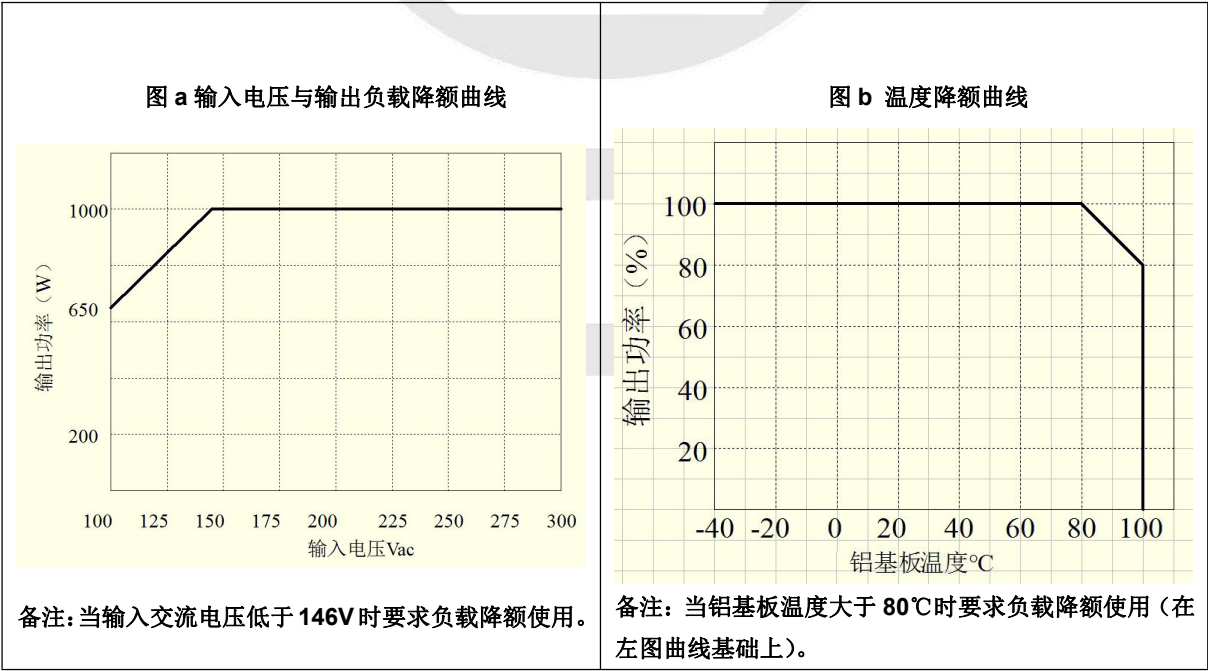


图 2 功率特性曲线图

结构尺寸图

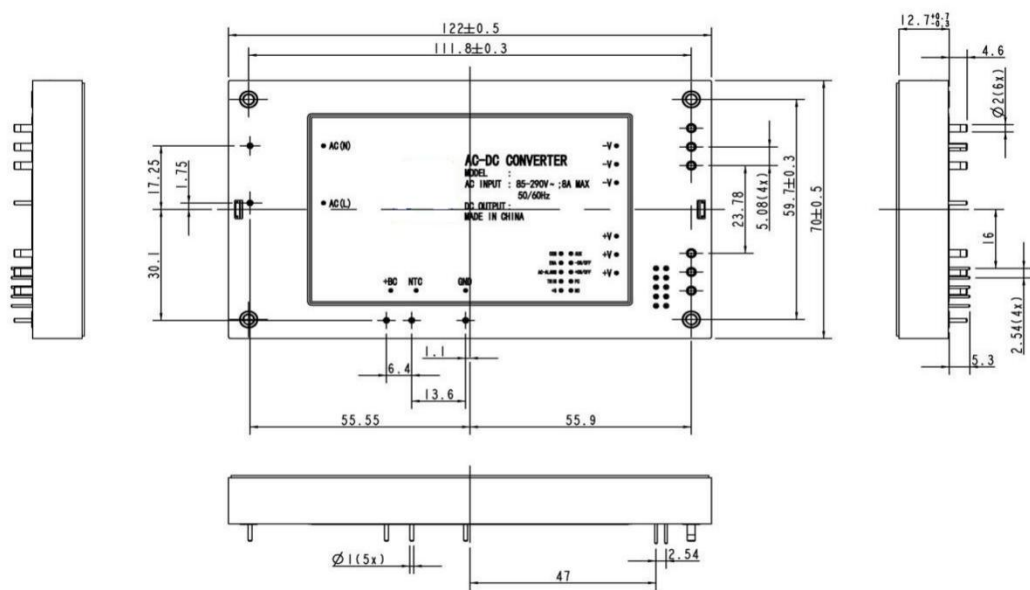


图 4 模块结构图

螺柱为 M3 内螺纹；除已标注尺寸公差外，其它尺寸公差按 GB/T1804-2000 F 级标准执行。  
模块安装高度为  $12.7-0.3+0.7$  mm，引脚伸出长度  $5.0 \pm 0.5$  mm，，输出端 10Pin 信号端子直径为 1.0mm，  
推荐使用 1.3mm 直径插孔。

外围引脚描述

10PIN 小信号接口

连接器	管脚	信号定义	信号名称	备注
信号接口 (10 芯 2.54mm 间距)	1	NC	扩展功能脚	内部接 COM 脚。
	2	+S	远端补偿+	补偿从电源输出到负载的线压降，接负载侧正端；如果本地取样，+S 接+V。接线图见图 7、图 8、图 9。
	3	PC	模块均流信号	各模块的 PC 端子连接在一起，实现均流，布线时 PC 信号线要求远离干扰源。接线方法见图 10。无需此功能时 PC 脚空着不外接信号。
	4	TRIM	输出电压调节	通过外接电阻和可变电阻或外加电压，可调节输出电压，详细应用见图 6。无需此功能时该脚空着不外接信号。
	5	+ON/OFF	+ON/OFF 遥控	遥控开关机信号正端，参考地 COM，详细应用见图 5。
	6	AC-ALAR	输入掉电告警	输入掉电告警信号，参考地 COM，取信号需外接

		M	信号	上拉电阻到 Aux 或外部电源。无需此功能时该脚空着不外接信号。
	7	-ON/OFF	-ON/OFF 遥控	遥控开关机信号负端，参考地 COM，详细应用见图 5。
	8	ENA	Power ON 信号	输出电压正常信号，参考地 COM，取信号需外接上拉电阻到 Aux 或外部电源。无需此功能时该脚空着不外接信号。
	9	AUX	辅助源输出	外部信号用辅助电源，参考地 COM 脚，输出电压范围 11-13V，最大输出电流 20mA，内部无限流保护，使用时注意。
	10	COM	信号地	与内部信号地连接。

功率信号线接口，应用见图 10。

信号名称	信号定义	备注
AC(L)	输入端子（火线）	高电压输入，注意焊接牢固。
AC(N)	输入端子（零线）	
NTC	限制输入浪涌电流的外接电阻用端子	必须外接 C10、C11、R2，要求焊接牢固。
+BC	+升压电压端子	
GND	-升压电压端子	
+V	+输出端子	输出大电流，要求接较宽的铜箔或者粗铜线。
-V	-输出端子	

注：+BC，NTC 端子为输入侧电压，带有高压（DC400V），请勿触碰；要求必须外接 C10、C11、R2 后才可以开机，以免损坏模块；关机后+BC，NTC 端子高压还残留约 1 分钟，请注意。同时，请勿在该端子连接负载，以免导致保护电路无法启动而造成电源损坏。

特性描述

遥控开/关（+ON/OFF,-ON/OFF）

模块内置遥控开关功能。此功能可实现在输入电压接通的状态下控制输出的开/关。遥控电路通过光耦与电源输入端电路隔离，可实现功能绝缘。接线图如下图 4。

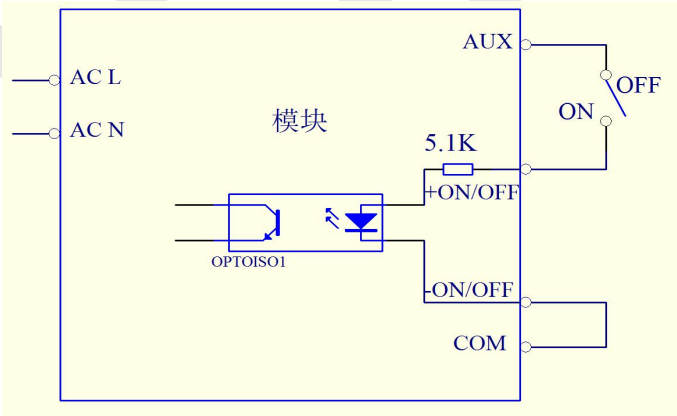


图 4 遥控接线图

若不适用遥控开关功能，需要将+ON/OFF 与 AUX 短接，-ON/OFF 与 COM 短接后再使用。



输出电压调节（TRIM 端子）

模块通过外接电阻，可使输出电压在 26V~30V 内可调。当输出电压超出可调范围而更高时，可能会引起输出过压保护。输出电压上调时，需降低输出电流，以保证模块最大输出功率保持在规定范围内。输出电压下调时，最大输出电流不变。各元件的参数参考下面表值，电容 C1 可以固定为 0.1uF/50V。如果不需要调节电压功能，此脚空着。

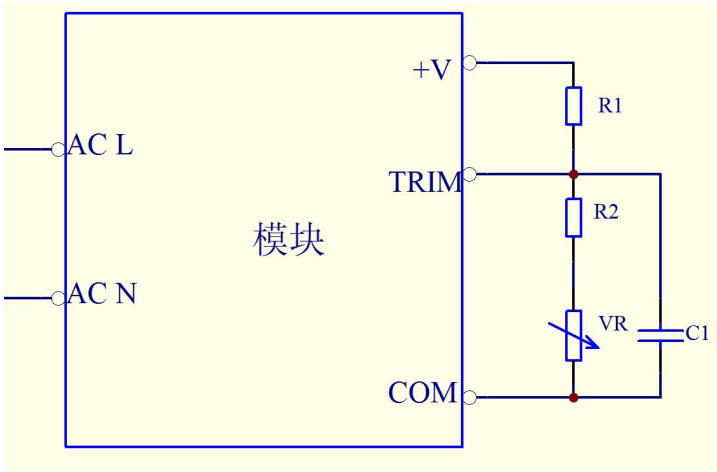


图 5 Trim 调压接线图

调节输出电压时各电阻值参考如下：

	26V	27V	28V	29V	30V	备注
R1	51K	51K	51K	51K	51K	输出 28V 时 建议取消 TRIM 电路。
R2	1K	1K	1K	1K	1K	
RV	2.7K	3.3K	3.9K	4.53K	5.23K	

远端补偿功能（+S 端子）

该模块电源带有远端补偿功能，可以补偿电源模块输出端布线的压降（补偿能力一般为模块额定输出电压的5%，实际可补偿量由测试报告提供），提高负载点的电压精度，接线见图6。由于远端补偿采样线中的电流很小，因此不需粗的走线，但走线时应当尽量将远端补偿线尽量靠近输出地线或者地平面，以提高抗干扰能力。

如果应用中不需使用远端补偿功能，则需将+SENSE和+VOUT在靠近模块的位置分别连接起来，如图7所示。

当电源模块输出外加有一级或一级以上的LC滤波电路时，如果需要使用远端补偿功能，则推荐将远端补偿取样点放在LC滤波器与电源模块输出引脚间，如图8所示；否则容易引起电源系统工作不稳定。

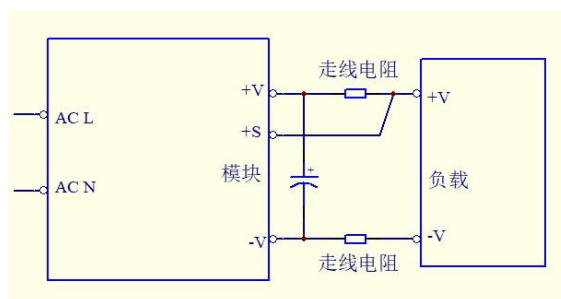


图6 远端补偿电路

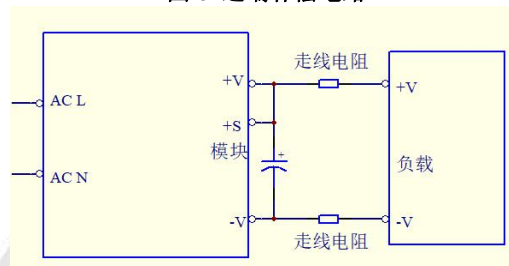


图7 不使用远端补偿时的接法

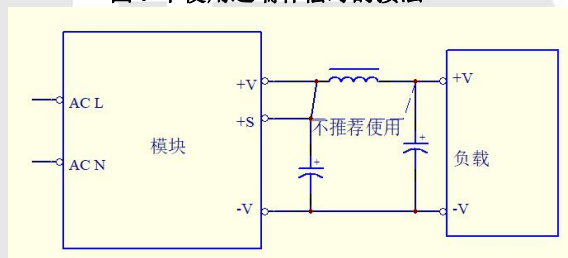


图8 不推荐的连接方式

### 模块均流信号（PC 端子）

模块具有并联使用功能，将各电源模块的PC 端子短接，可实现模块间的输出电流均流。在并联使用时，遥控端子+ON/OFF 先断开，AC 输入上电后再使用遥控端子+ON/OFF 闭合开机。PC 信号电流很小易受干扰，布线时PC 信号线要求远离干扰源，布线尽量靠近地线。如果不需要并机功能，此脚空着，接线如下图9 所示。

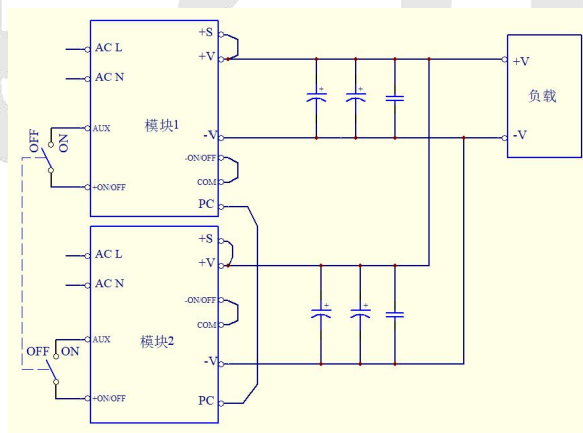


图9 电源并联使用连接方式

### Power On 信号（ENA 端子）

该信号为模块输出信号，参考地为 COM 端，取信号需外接上拉电阻（推荐 10K  $\Omega$  左右）到 Aux 或外部电源。电源启动时，当输出电压超过  $19 \pm 0.5V$  时，Power On 信号为低电平，电源关断时，当输出电压低于  $15 \pm 0.5V$  时，Power On 信号翻转为高电平，电源关机后信号维持时间约 1~2 分钟。该功能脚不用时，此脚空着。

### 输入掉电告警信号（AC-ALARM 端子）

该信号为模块输出信号，参考地为 COM 端，取信号需外接上拉电阻（推荐 10K  $\Omega$  左右）到 Aux 或外部电源。通过使用 AC-ALARM 端子可以检测电源模块的工作状态是否正常。AC 输入正常时为低电平；AC 输入掉电时为高电平，电源关机后信号维持时间约 1~2 分钟。该功能脚不用时，此脚空着。

### 外部信号用辅助电源（AUX 端子）

AUX 端子的输出电压值稳定在 DC11~13V，最大提供电流能力为 20mA，电源内部没有做限制电流措施，请注意过大负载或者短路可能损坏模块。AUX 端子的参考地位 COM 端子，AUX 端子可以直接与 +ON/OFF 端子连接，与其它功能脚连接时必须串接限流电阻，否则会导致电源模块损坏。

### 输入欠压保护（UVP）

当输入电压低于欠压保护设定值时，模块输出关闭；当输入电压高于欠压保护开机设定值时，模块输出正常。欠压保护有回差，即关机设定值低于开机设定值，以免模块受到外部干扰或者本身启动时输入电压跌落的影响而工作不正常。

### 输入过压保护（OVP）

当输入电压高于压保护设定值时，模块输出关闭；当输入电压低于过压保护开机设定值时，模块输出正常。过压保护有回差。

### 过流/短路保护

此模块设计有过流/短路保护电路，可以承受输出端的过载或短路。输出过载时，模块输出电压直接降到 0V，进入打嗝状态；输出短路时，模块进入短路保护状态。过流、短路故障消除后，模块输出自动恢复正常。设计时电源模块输出走线应能承受短路电流。

### 输出过压保护（OVP）

此模块具有锁死型输出过压保护功能。当模块输出端过压后，模块输出关闭，可通过输入电压关断后再次开通（重新开机等待时间约 1-3 分钟，是等待 +BC 端子外接电解电容放完电后可以重起开机恢复）或通过遥控 ON/OFF 重置回复输出。

### 过温保护

此模块内置过温保护电路，防止模块因过载、短路等原因温升过高损坏模块。当模块铝基板温度超出过温保护设定值后，模块输出自动关闭。当模块铝基板温度降低后模块自动重启，恢复正常输出。

### 外围电路设计要求：

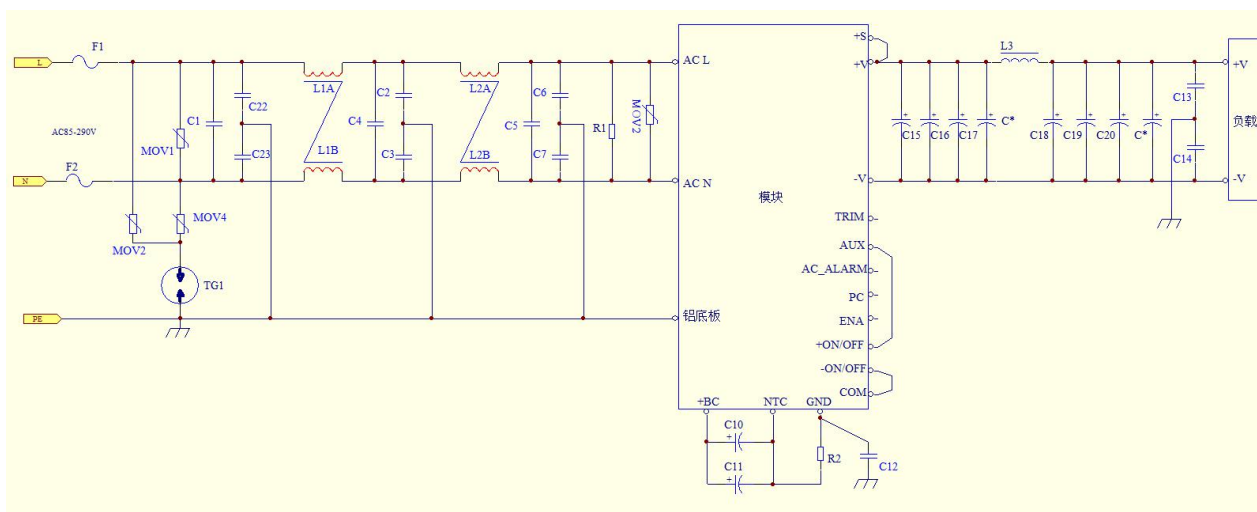


图 10 单机模块外围电路接线图

各参数配置如下：

MOV1	压敏电阻器 350Vac/13KA	C7	依据 EMC 实际要求自行选择
MOV3	压敏电阻器 350Vac/13KA	MOV2	压敏电阻器 350Vac/4KA
MOV4	压敏电阻器 350Vac/13KA	R2	20ohm>5W 水泥功率电阻
TG1	20KA 气体放电管	C10	330uF/450V 电解电容 (-40~+105℃)
F1	AC 250V 15A, 慢断型	C11	330uF/450V 电解电容 (-40~+105℃)
F2	AC 250V 15A, 慢断型	C12	AC 250V Y 电容 1000pF
C23	依据 EMC 实际要求自行选择	C15	470uF/35V 固态电容
C22	依据 EMC 实际要求自行选择	C16	470uF/35V 固态电容
C1	AC 250V 薄膜电容 1uF	C17	470uF/35V 固态电容
L1	依据 EMC 实际要求自行选择	C*	建议在 C17 后再增加 1 颗电容
C2	依据 EMC 实际要求自行选择	L3	0.47uH 输出滤波电感
C3	依据 EMC 实际要求自行选择	C18	1800uF/35V 电解电容 (-40~+105℃)
C4	AC 250V 薄膜电容 1uF	C19	1800uF/35V 电解电容 (-40~+105℃)
L2	依据 EMC 实际要求自行选择	C20	1800uF/35V 电解电容 (-40~+105℃)
R1	0.5W/470Kohm	C*	建议在 C20 后再增加 1 颗电容
C5	AC 250V 薄膜电容 1uF	C13	0.033uF/1000V 高频瓷片电容
C6	依据 EMC 实际要求自行选择	C14	0.033uF/1000V 高频瓷片电容

## 装配要求

1.模块的铝基板应该安装在散热器上，安装方向可以自由选择，为防止电源模块周围的热积聚，在使用时需要充分考虑空气的对流。强制冷却或自然冷却时，需要考虑周围元器件的布局已及 PCB 的安装方向，以确保散热器的空气对流。为减小热阻，在安装前需在铝基板或被安装面上涂上一层较均匀薄薄的导热硅脂（散热膏）或导热凝胶，以满足散热要求；

2.所有插针插入 PCB 后，需保证插针出脚长在 0.8mm 以上。

## 模块焊接要求

该模块适用于标准的波峰焊接技术及手工焊接方式。

1，当波峰焊接时，模块的引脚必须在 130℃ 预热 20 秒~30 秒，波峰焊在 260℃ 少于 10 秒。

2，手工焊接时，小信号的 10PIN 针要注意烙铁设置温度 350℃ 左右，焊接时间不能过长，长时间的高温焊接能导致模块内部的针脚脱焊或者短路。

## 使用注意事项:

1. 电源使用时应避免撞击，以免所用模块破碎损坏；
2. 电源安装时，应锁紧电源的螺丝，以保证电源的接地良好。
3. 产品内部存在危险电压，不是专业人员不建议带电安装以及拆卸，以及带电触摸电源内部器件；关机后电源+BC 以及 NTC 之间的外接电容上可能还残留高压约一分钟，请留意。
4. 模块要求低温-20℃或者更低温度使用时，建议外接 BUS 电解电容 C10、C11 及输出滤波电解电容 C18、C19、C20 等电解电容温度等级达到-40℃或者更低温度。
5. 由于模块外围所接的电容等元器件在低温下参数可能变差，可使用低温特性好的器件或适当进行预热，以提高输出指标的精度。
6. 模块铝基板温度超过 80℃时，用户要严格按图 2 功率降额曲线配置负载（为提供瞬态输出能力，电源内部输出功率没有强制限制），以免模块内部元件温升过高而损坏，不可恢复。
7. 模块远端补偿与 TRIM 功能，这款模块电源设计 TRIM 范围为 22V~26V,，依实际使用情况而定，正向调节电压过高纹波会偏大。当多台模块电源并联而使用电压做 TRIM 时，TRIM 总线电压与各模块的 PC 端子必须有电阻隔开，防止各模块被干扰。
8. 并联起机：在遥控开关+ON/OFF 和-ON/OFF 闭合的情况下，再输入 AC 电源起机是很困难的。并联起机顺序是：先加上 AC 电源，再闭合遥控开关。

ECU