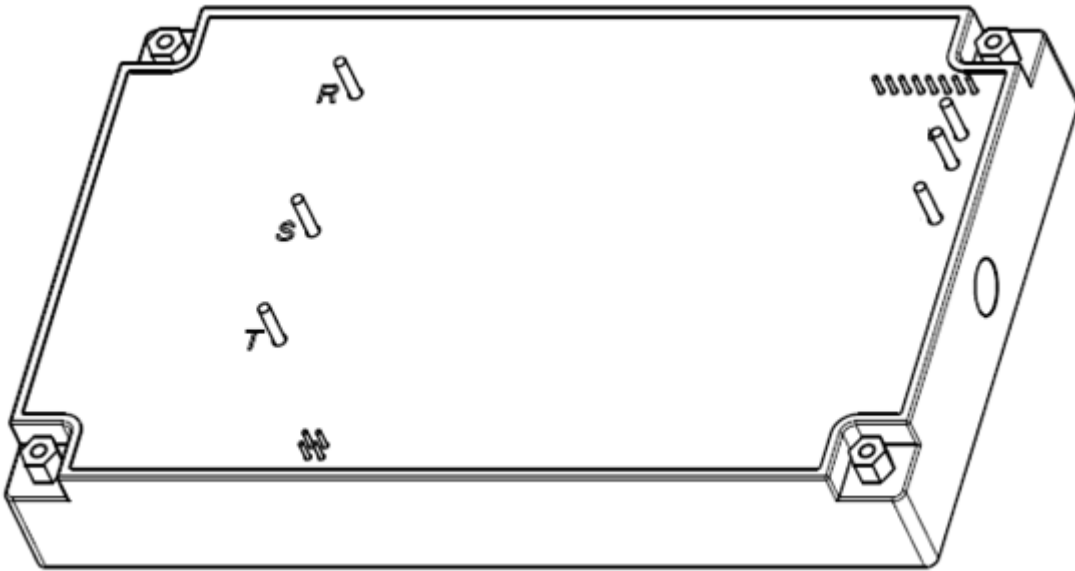


概述：3K4W360M115JZ 是 AC-DC 非隔离电源模块，115Vac、400Hz 三相三线输入，360Vdc 单路输出，输出功率 3400W；非标准超薄封装；具有高可靠性、高效率、高功率密度、低纹波噪声等特点；可广泛应用于雷达、电子对抗等高可靠性电子设备。



产品特点

- 额定输出功率：3400 W
- 典型效率：≥96.5%
- 全数字化控制，参数设置调节灵活
- 输出过流&短路保护及故障隔离
- 输入异常（过欠压过欠频）保护及故障隔离
- 输出过压保护及故障隔离
- 过温保护
- 工作温度：最低-55℃，最高100℃（壳温）
- 输入、输出对机壳抗电强度：2500Vdc
- MTBF≥1万小时
- RS485/CAN通讯（隔离）

产品主要规格

型号	额定输入电压 (Vac)	额定输出电压 (Vdc)	最大输出 电流(A-avg)	PF / THDI	输出纹波噪声 有效值(V)	典型效率 (%)
3K4W360M115JMZ	115Vac	360	9.5	0.99 / 3%	5V	96.5%

引用标准及规范

- GJB 150A-2009 军用装备实验室环境试验方法
- GJB 151A-1997 军用设备和分析系统电磁发射和敏感要求
- GJB 152A-1997 军用设备和分系统电磁发射和敏感测量
- GJB360B-2009 电子及电气元件试验方法
- GJB/Z 299C-2006 军用电子设备可靠性预计手册
- GJB/Z 35-93 军用标准元器件降额准则
- GJB1422-92 标准电子模块总规范

电气特性

一. 极限参数

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注/条件
输入工作电压范围	97	115	132	Vac	输入电压低于 97Vac 或者超过 132Vac 时, 模块工作在不控整流模式
允许输入最高工作电压			180	Vac	输入电压持续超过 180Vac, 主回路启动自损保护电路, 可能会造成模块不可恢复性损坏
允许输入最高浪涌电压			180	Vac	≤100ms
I/O 信号 (Pin~Pin8)	-2		18	Vdc	持续 (以 Pin4-GND 为参考)
工作温度 (外壳)	-55		100	°C	
存储温度	-55		110	°C	

二. 输入特性

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注/条件
输入工作电压范围	97	115	132	Vac	
输入欠压保护	欠压关机电压	94		Vac	Vo=360Vdc, Io=9.5A
	欠压恢复电压	100		Vac	
	欠压回差电压	5		Vac	
输入过压保护	过压关机电压	136		Vac	Vo=360Vdc, Io=9.5A 注: 输入电压低于 97Vac 或者超过 132Vac 时, 模块工作在不控整流模式
	过压恢复电压	130		Vac	
	过压回差电压	5		Vac	
最大输入电流			12	A-rms	Vin=97Vac, Po=3400W
输入瞬态冲击电流			TBD	A ² s	Vin=115Vac, 输出接高频低 ESR 的电解电容, 参数 TBD
输入反射纹波电流			TBD	mA	Vin=115Vac, 满载, Tc=25°C, 测试方法

					见图 (15)
输出外接电容	680			μF	Tc=25°C高频低 ESR 铝电解电容, 耐压≥250Vdc (输出+N-, 接两组串联电容)
推荐外接保险			25	A	接快熔断保险丝
功率因素		0.995			Vo=360Vdc, Io=9.5A
输入 THDi		3%			Vo=360Vdc, Io=9.5A, THDv<2%

三. 输出特性

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注/条件
输出电压额定值		360		Vdc	Vin=97-132Vac, Io=9.5A
输出电压范围		360	400	Vdc	Vin=97-180Vac, Io=0-9.5A 输入电压超过 132Vac 时, 模块工作在不控整流模式
输出稳压精度			±1	%	Vin=97-132Vac, Io=0-9.5A
电压调整率			±2.5	%	Vin=97-132Vac, Io=0.5A<->9.5A
负载调整率			±2.5	%	Vin=115Vac, Io=0.5A<->9.5A
输出电流范围	0	9.5		A	大于 9.5A 进入恒流模式, BUS 低于 300V 时保护。
输出过流保护		11		A	过流为瞬时打嗝保护模式, 自恢复, 长时过流认为是短路则锁定, 模块处于不控整流状态, 需重启; 如果电流大于 13A, 会通过内部自损电路进行故障隔离, 模块会不可恢复性损坏。
输出过压保护		400		Vdc	当输入超过 180Vac 或者输出 440Vdc, 则模块启动内部自损电路进行故障隔离, 模块会不可恢复性损坏。
辅助电源输出电压	14.5	15	15.5	V	参考地为 Pin4-GND
辅助电源输出电流			50	mA	
纹波+噪声 (峰峰值)			15	V	测试方法见 9.1
输出外接电容	1000		4700	μF	建议固态电容或高分子聚合物电容, Tc≤-20°C下工作则需要对应加大电容容值。另外, 若容值太大, 超过模块可带容性载范围, 模块可能启动不了
开机延时			5	s	有输入电压到输出电压上升至 90%, 外接电容容量 1000μF。
瞬态响应	过冲幅度	10	15	V	10%-50%-10%, 50%-100%-50%负载阶跃变化, 输出外加最小容性负载 (固态电容或高分子聚合物电容)
	恢复时间		5	ms	
开关机输出电压过冲幅度			5	%Vout	
效率	100%负载	97		%	Vin=115Vac, Vo=360Vdc, Io=9.5A, Tc=25°C

四. 其它特性

项目		最小值	典型值	最大值	单位	备注/条件
I/O 信号 (Pin~Pin8)	高电平	2.4		18	Vdc	高电平, 无输出 (以 Pin4-GND-为参考)
	低电平	-1		0.8	Vdc	悬空或低电平, 输出正常 (以 Pin4-GND-为参考)
	控制电流			6	mA	
过温保护	保护		100		°C	铝基板温度
	恢复		80		°C	
	回差		20		°C	
温度系数				±0.04	%/°C	Tc=-50 ~75°C
重量			500		g	OPEN Pcb
			1050		g	全灌胶

五. 安规、EMC及环保特性

A、安规特性						
项目		技术指标			备注	
抗电强度	输入对外壳	2500Vdc			测试条件: 10mA/min; 无击穿、无飞弧	
	输出对外壳	2500Vdc				
	输入对输出	----				
绝缘电阻		----			非隔离	
B、EMC 特性(建议跟客户系统一起测试)						
项目		标准/级别			准据	
电磁干扰 (EMI)	传导干扰	----			客户外加 EMI 电感等, 模块配合客户系统一起通过	
	电磁敏感度 (EMS)	尖峰电压	----			
C、环保特性						
项目		标准/级别			准据	
RoHS5		-			符合 RoHS 材料+铅焊接	
RoHS6		√			符合 RoHS 材料+无铅焊接	

六. 环境条件及环境测试

环境条件

环境条件项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
工作温度 ¹	-50		100	°C	铝基板温度
贮存温度	-50		110	°C	
相对湿度	5		95	%	无冷凝
存储湿度	5		95	%	无冷凝
插针焊接温度			260	°C	波峰焊接, 时间小于 10s
			425	°C	波峰焊接, 时间小于 5s
散热方式	传导散热				需外加散热器, 建议涂覆导热系数 5.0W 以上的高导热硅脂。

环境测试

测试项目		测试条件	测试方法
高温试验	高温存储	105°C, 24h;	GJB150.3A-2009 第三部分《高温试验》
	高温工作	65°C, 24h; 输入低压、标压、高压各 8h	
低温试验	低温存储	-50°C, 24h;	GJB150.4A-2009 第四部分《低温试验》
	低温工作	-50°C, 24h; 输入低压、标压、高压各 8h	
温度冲击试验	存储	-50°C ~ 105°C; 保持时间: 30min; 循环次数: 25 次; 高低温切换时间小于 1min	GJB150.5A-2009 第五部分《温度冲击试验》, 程序 I
	工作	-50°C ~ 65°C; 保持时间: 30min; 循环次数: 25 次; 高低温切换时间小于 1min	
高温寿命试验		输入额定电压, 最高工作温度, 1000h	GJB360A-96, 方法 108《高温寿命试验》
恒定湿热试验		40°C, 95%, 96h	GJB360A-96, 方法 103《稳态湿热试验》
交变湿热试验		25°C ~ 65°C; 95%; 24h/循环; 循环次数: 10 次	GJB360A-96, 方法 106《耐湿试验》
盐雾试验		NaCl: 5±1%; PH:6.5 ~ 7.2 (35±2°C); 96h	GJB360A-96, 方法 101《盐雾试验》, 试验条件 A
霉菌试验		模块在 GJB150.5A-2009 规定的霉菌环境下, 经过 28d 外观影响评定不超过 2 级	满足 GJB150.10A-2009 试验条件
低气压试验		58.53kPa, 16h	GJB360A-96, 方法 105《低气压试验》试验条件 F
正弦振动试验		10-55Hz, 0.75mm, 2h/每个轴向	GJB360A-96, 方法 201《低频振荡试验》
随机振动试验		50-2000Hz, (2 m/s ²) ² /Hz; 50-100Hz, +6dB/OTC; 1000-2000Hz, -6dB/OTC; 30min/每个轴向	GJB360A-96, 方法 214《随机振动试验》, 试验条件 I-A
冲击试验		500m/s ² , 11ms; 三个互相垂直的 6 个方向各 3 次冲击	GJB360A-96, 方法 213《冲击(规定脉冲)试验》; 试验条件 A

七. 可靠性

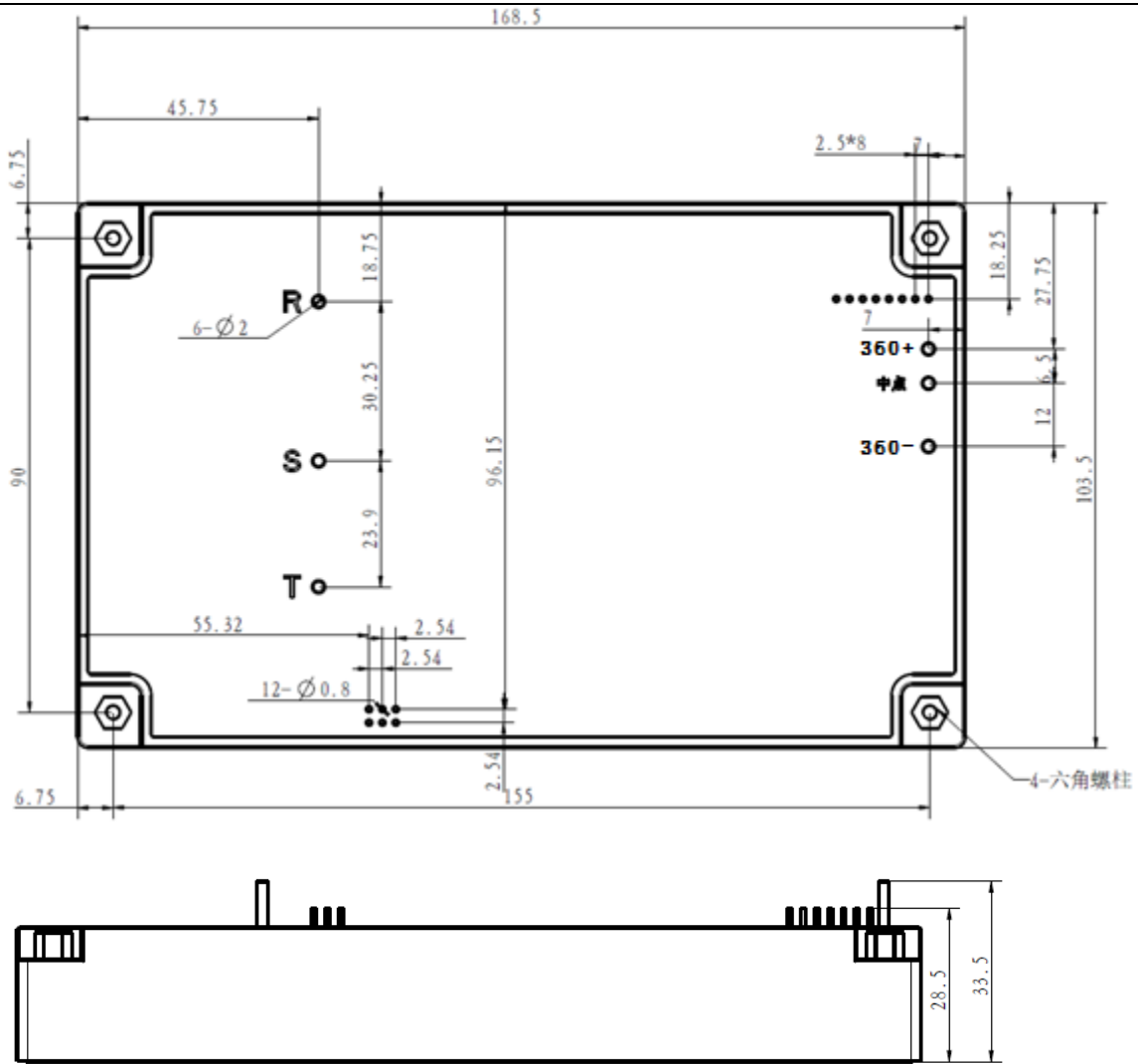
可靠性要求

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注/条件
MTBF	10000	TBD		H	MIL-HDBK-217F, GB 25°C Full Load

可靠性测试

项目	正样阶段	小批量阶段	原因
A、高加速寿命试验 (HALT)			
高温步进应力试验	√	/	<input type="checkbox"/> 新系列原型产品 <input checked="" type="checkbox"/> 具有高可靠性要求的重要产品 <input checked="" type="checkbox"/> 在复杂环境中应用 <input type="checkbox"/> 客户要求
低温步进应力试验	√	/	
快速热循环试验	/	/	
振动步进应力试验	√	/	
综合应力试验	√	/	
工作温度应力试验	√	/	
B、符合可靠性定量要求试验			
符合可靠性定量要求试验	/	√	<input type="checkbox"/> 新系列原型产品 <input checked="" type="checkbox"/> 具有高可靠性要求的重要产品 <input checked="" type="checkbox"/> 需要定量地进行 MTBF 评估的产品 <input type="checkbox"/> 客户要求
C、耐久性试验			
温度冲击测试	/	√	<input type="checkbox"/> 新系列原型产品 <input checked="" type="checkbox"/> 具有高可靠性要求的重要产品 <input type="checkbox"/> 在复杂环境中应用 <input type="checkbox"/> 客户要求 <input checked="" type="checkbox"/> 需要评估耐久力的产品
高温高湿测试	/	√	
工作寿命	/	√	

八. 外形尺寸

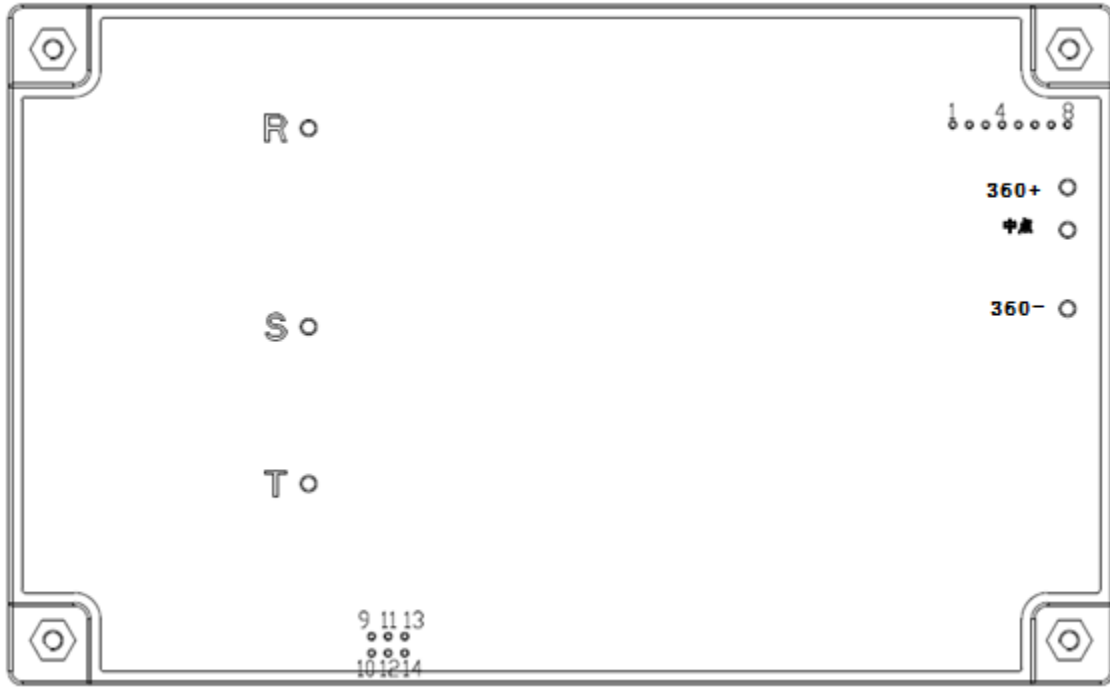


图（1）外形与安装孔尺寸图

备注：

1. 底板材料：铝基板
2. 底板 M3 螺丝安装孔： $\Phi 3.0\text{mm} * 7$
3. 引脚 1-14 直径均为 0.8mm，其余 6 个引脚直径均为 2.0mm
4. 未注公差： $x.x \pm 0.5\text{mm}$ ， $x.xx \pm 0.25\text{mm}$
5. 上图标注的尺寸是加外壳的尺寸，原始尺寸：长 165mm、宽 100mm、高 25mm。
6. 本模块属于开架式模块，上下层有进行灌封处理；如果顶板上有外接 PCB，应该在顶板之间添加绝缘板，建议厚度不低于 1.0mm，材料耐温不低于 200°C。
7. 翅片散热时，建议通风面积： 5000mm^2 ，通风机风量 air flow : $0.36\text{m}^3/\text{min}$ 或者 12.7CFM

九. 引脚定义图



图（2）引脚定义图

脚位	名称	功能
R	R	三相输入
S	S	
T	T	
360+	Vout+	360Vdc 输出（输出接两组串联电容）
中点	N_Vout	
360-	Vout-	
1	Vout_Adjust	输出电压微调信号（详细应用请联系 FAE）
2	I_Monitor	外部监控反馈的母线电流信号（详细应用请联系 FAE）
3	+15V	输出 Vcc_15V（非隔离）
4	+15V_GND	输出 Vcc_GND（非隔离）
5	AC_Good	外发给后一级的信号，详细接线参考图 X AC_Good: 低电平，表示交流侧输入正常 AC_Good: 高阻抗，表示交流侧输入异常
6	Load_Enable	外发给后一级的信号，详细接线参考图 Y Load_Enable: 低电平，表示后一级可输出带载 Load_Enable: 高阻抗，表示后一级不可输出带载
7	Sync	外部监控发出给模块的信号（详细应用请联系 FAE）
8	PFC_Enable	外接的信号，详细接线参考图 Z PFC_Enable: 低电平，表示本模块可开机 PFC_Enable: 高电平，表示本模块不可开机
9	CAN_H	隔离 CAN 通讯
10	CAN_L	
11	485+	隔离 485 通讯

12	485+	
13	485-	
14	485-	

注: Pin1-Pin8 信号电平是以 Pin4-GND 为参考
Pin9-Pin14 为隔离信号, 可接 PC 机或其他

十. 典型应用电路

在输入及输出电路部分需增加外部滤波网络以及储能滤波电容, 储能滤波电容值参考前述表中要求。

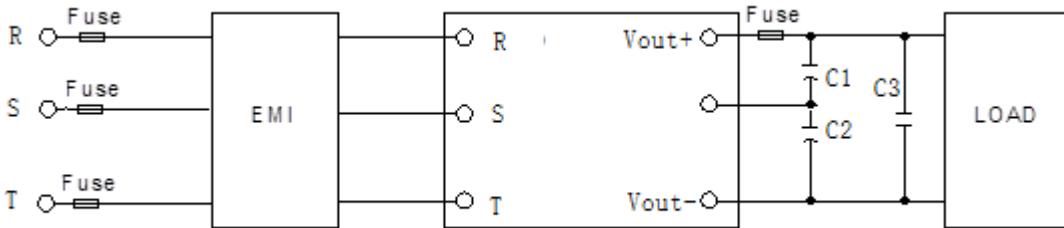


图 (3) 典型应用电路-主功率电路

器件推荐参数值

器件位号	器件规格描述
C1, C2	推荐 C1 和 C2 最小值为 470 μ F/350V*2, 高频低 ESR、工作范围不低于-40 $^{\circ}$ C 的电解电容。~105 $^{\circ}$ C, Tc \leq -20 $^{\circ}$ C 下需要加大电容值
C3	1 μ F/1000V, X7R 陶瓷电容, 或者 MKP 薄膜电容

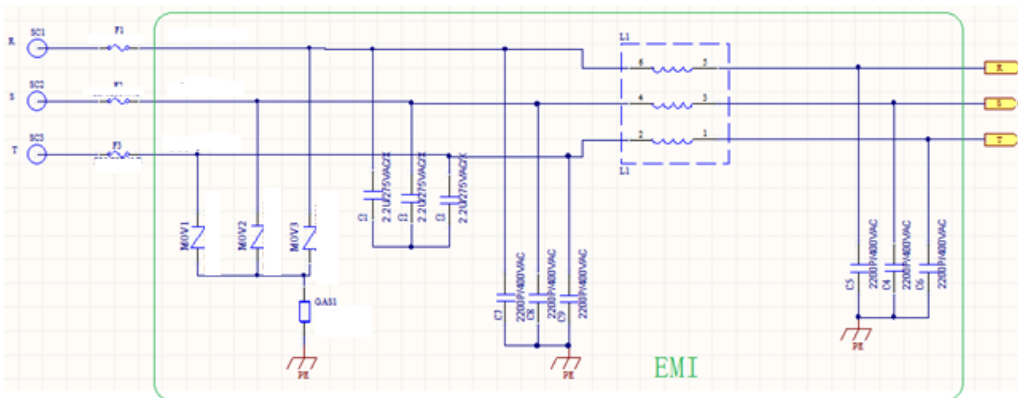
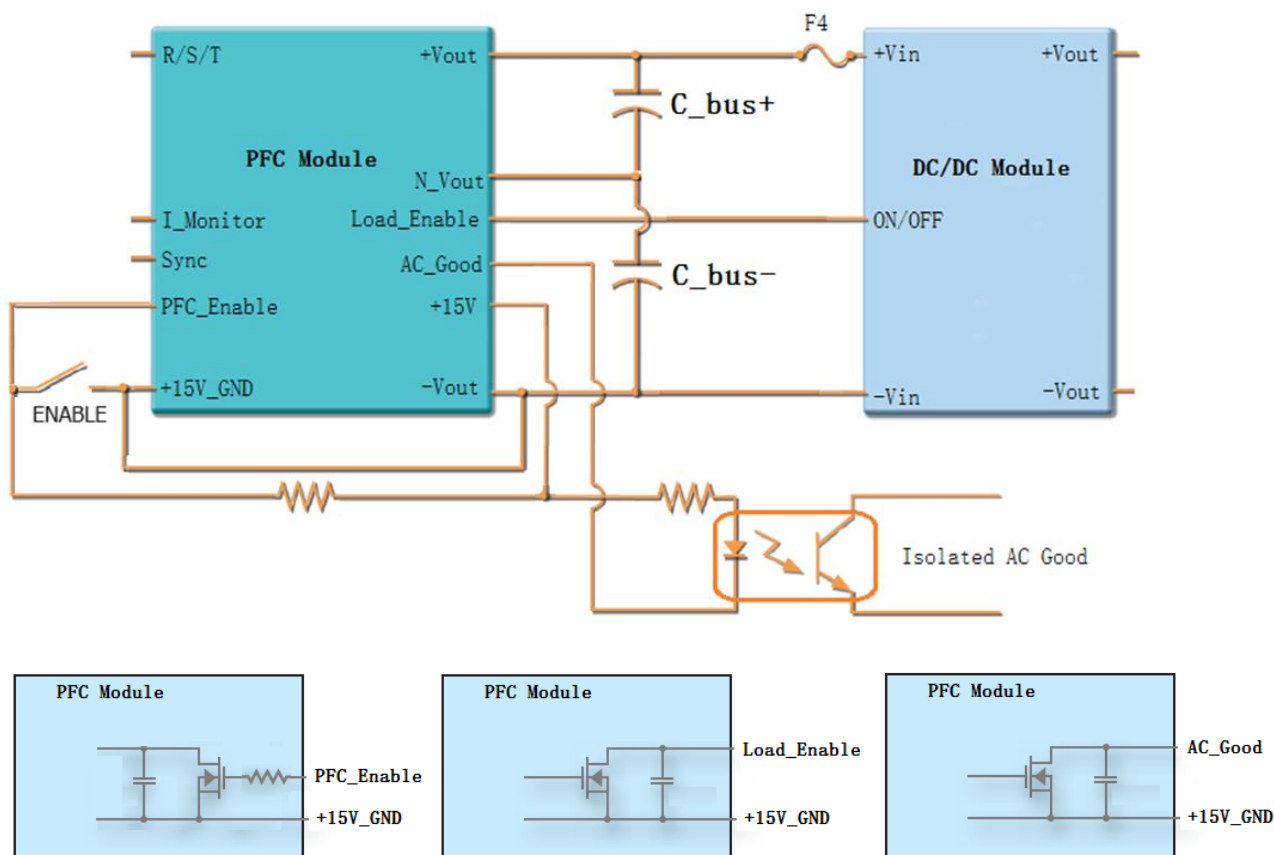


图 (4) 推荐 EMI 电路

器件推荐参数值

器件位号	器件规格描述
F1~F3	推荐 10A~15A 快速熔断型保险丝
MOV1~MOV3	推荐 20271 压敏电阻
GAS1	推荐 350V 气体放电管
C1~C3	推荐 0.47 μ F~2.2 μ F X2 电容

C4~C6	推荐 0.47uF~2.2uF MKP 薄膜电容
-------	--------------------------



图（5）推荐外围接线电路

注意：本模块是非隔离型的 PFC 电路，由于本电路的固有特性，以下注意事项请仔细阅读和执行：

- 模块内部没有保险丝，为了提高安全性，请在模块输入/输出端外接快速熔断型保险丝。
- 请用最短方式与模块输入&输出端子连接。
- 请确认所使用的电容器的允许脉动电流值。
- 不建议测试相关会启动自损保护电路的项目，自损电路是用来防止系统故障扩大化的自杀电路；如果实在需要测试，应该保证在 20ms 可以内消除相关测试条件，以保证自损电路不损坏，否则会导致模块损坏。
- 尽可能的轻载或者空载开机，如果带载开机超过 1.2%（40W），模块将无法开机，这是由于内部自带软起电路的缘故，带载开机长时无法启动将会损坏启动电路。
- 不建议满载或者重载后直接切换为空载，鉴于 PFC 特性，应尽量保证输出端应该至少外接 $\geq 0.3\%$ 额定（10W）的最小负载后，再做其他变化负载的实验，以避免不必要的过压冲击导致误关机。
- 本模块带容性载能力有限，请避免接入大容性等类似于短路的负载，否则可能会导致模块无法开机，或者出现过流保护而关机。