

JXY-A02 用户手册

纯正弦波逆变器驱动模块

IPS5V 芯片控制板

版本变更记录

版本号	日期	描述
V1.0	2019 年 08 月 05 日	JXY-A02 数据手册初稿。

JXY-A02 是一款专门用于单相纯正弦波逆变器的驱动板,IP55V 为控制芯片。

1. 特点

- ❖ 5V 单电源供电
- ❖ 引脚设置 2 种纯正弦波输出频率（初次上电有效）
 - 50Hz 纯正弦波固定频率
 - 60Hz 纯正弦波固定频率
- ❖ 单极性调制或双极性调制两种方式（默认单极性调制）
- ❖ 外接 20MHz 晶体振荡器
- ❖ PWM 载波频率 22KHz
- ❖ 具有 LED 告警显示功能
- ❖ 电压、电流、温度反馈实时处理
- ❖ 过压、欠压、过流、过热保护功能
- ❖ 引脚设置软启动模式 2S 的响应时间

根据客户的应用场合集芯源电子公司提供修改相应的功能或参数。

2. 应用领域

- ◇ 单相纯正弦波逆变器
- ◇ 光伏发电逆变器
- ◇ 风力发电逆变器
- ◇ 正弦波调光器
- ◇ 不间断电源 UPS 系统
- ◇ 正弦波调压器
- ◇ 数码发电机系统
- ◇ 中频电源
- ◇ 逆变焊机

单相纯正弦波逆变器成品外观（300W）

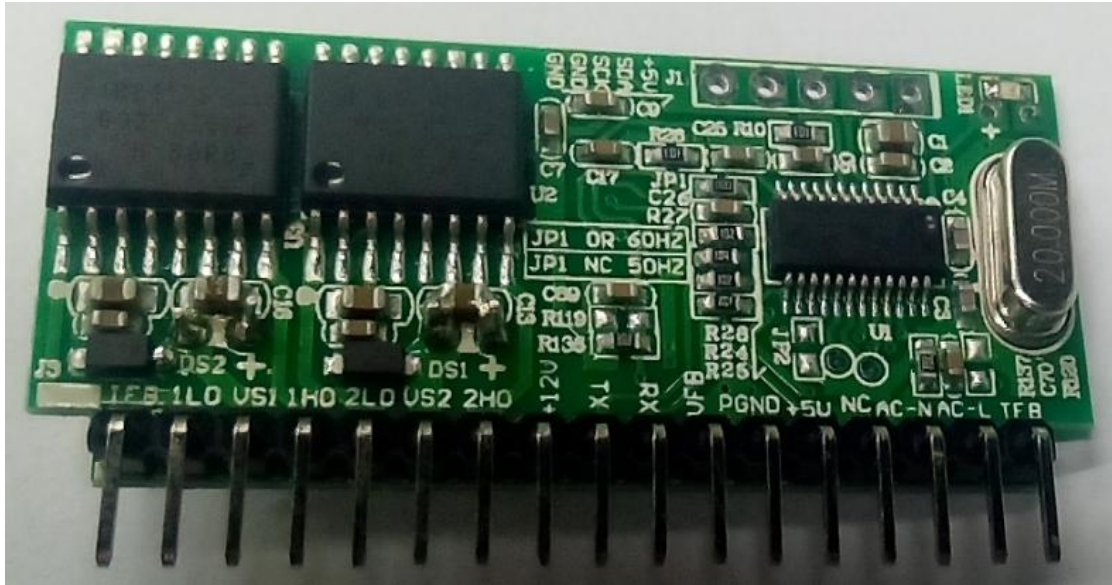


长*宽*高（130*78*46.5MM）/PCB 尺寸 长*宽*厚 103*75*1.5MM

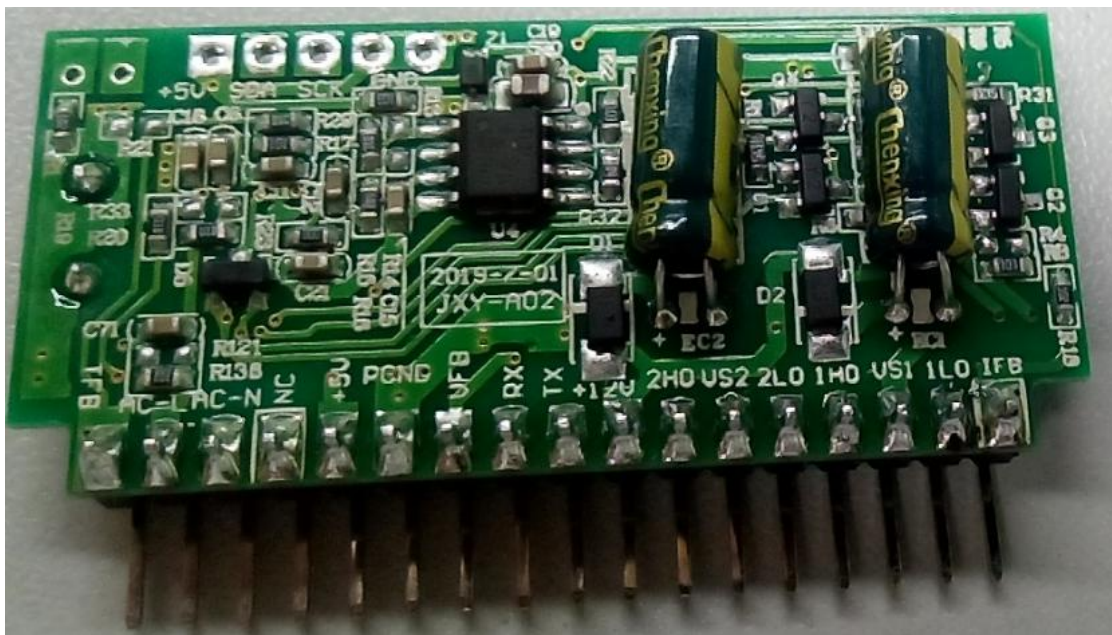
3. 模块引脚定义

3.1 实物图

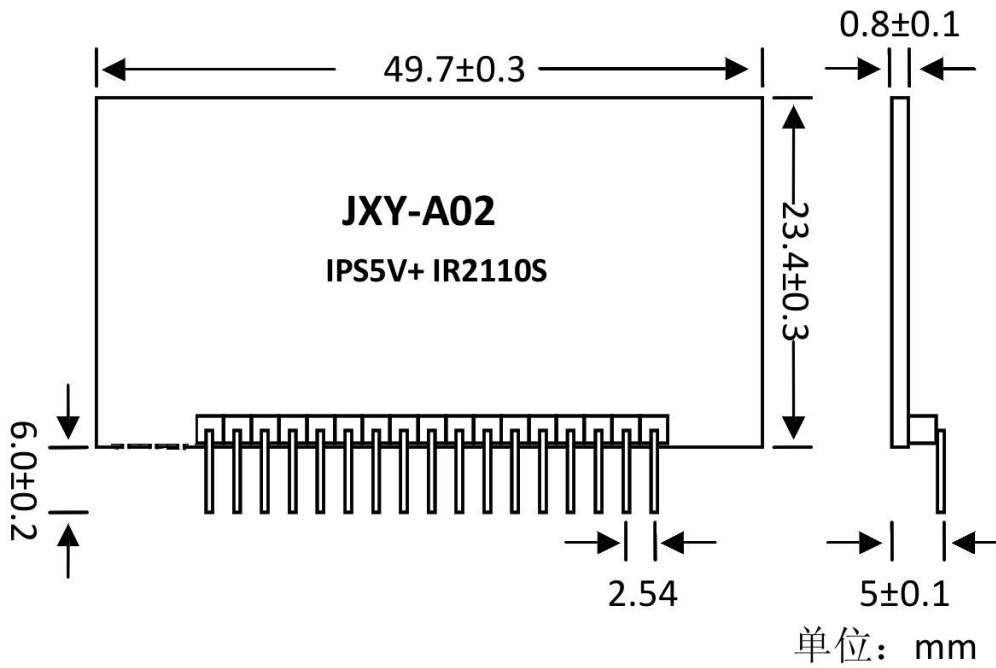
1) TOP 顶层高度 3MM(±0.3)，如下图：



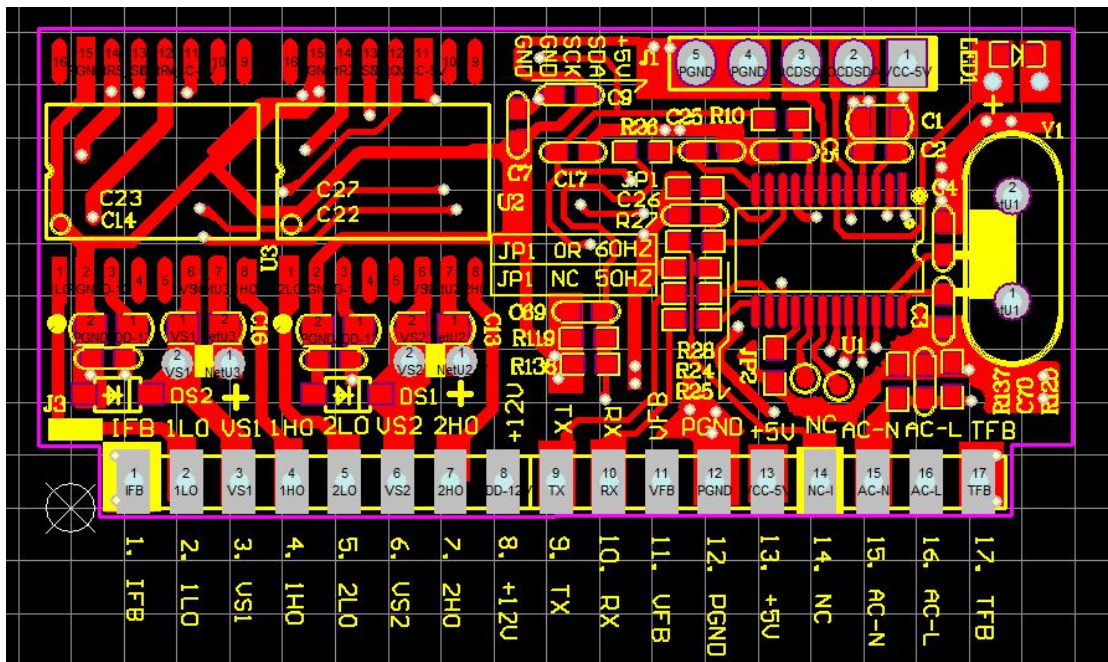
2) BOT 底层高度 6MM(±0.3)，如下图：



3) JXY-A02 正弦波模块规格尺寸，如下图：



3.2 排版布线图



1. IFB AC 输出电流反馈, 引脚输入电压大于 2.02V 时过流保护, 建议两个 0.1 欧姆的采样电阻并联
2. 1L0 AC 右边下管 MOS 驱动脚
3. VS1 AC 右桥臂上下功率 MOS 管中心点输出
4. 1H0 AC 右边上管 MOS 驱动脚
5. 2L0 AC 左边下管 MOS 驱动脚
6. VS2 AC 左桥臂上下功率 MOS 管中心点输出
7. 2H0 AC 左边下管 MOS 驱动脚
8. +12V 驱动 MOS 供电 12V, 输入电压范围: 10V~15V
9. TX 串口通讯数据发送端
10. RX 串口通讯数据接收端 (未使用)
11. VFB VBUS 电压检测反馈
12. PGND 地线
13. +5V 稳压电源 5V 给 MCU 供电
14. NC “0” 是输出 60Hz 频率; “1” 是输出 50Hz 频率
15. AC-N AC 零线电压 检测反馈
16. AC-L AC 火线电压 检测反馈
17. TFB 温度检测反馈 (NTC 10K 1%B=3435)

3.3 JXY-A02 正弦波模块基本测试

- 1) 测试时将 VS1、VS2 针脚接地
- 2) +12V 针脚接 DC 12V (电压 12 ~ 15V 之间均可)
- 3) +5V 针脚接 DC 5V
- 4) 用示波器观察波形 : 1L0、1H0 输出基频方波 (与 AC 输出频率一致), 2L0、2H0 输出 SPWM 波形 (固定 22KHZ)。
- 5) 由于 VFB 引脚接地 (模块板内嵌 3K 下拉电阻), 3 秒后将进入欠压保护状态, 1L0、1H0、2L0、2H0 全部输出低, LED 250MS 快闪, 3S 后关闭输出, 然后循环 5 次, 此时重新上电, 可重新观察 3 秒钟波形 (实际只有 1.3S 输出波形, 包含软启动时间 1.6S) 继续观察 5 次。

4. LED 告警指示

JXY-A02 正弦波驱动模块具有 LED 告警指示功能,可根据功能判断故障类型。具体定义如下:

正常: LED 长亮

输出短路(检测 AC 电压低于 30V 判断为短路): LED 250MS 快闪,一直循环 3S 关闭输出。

输出欠压: LED 500MS 闪烁,一直循环 10S 关闭输出。

输出过流: 超过额定功率 120% LED 2S 闪烁,一直循环 30S 关闭输出。

超过额定功率 150% LED 1S 闪烁,一直循环 5S 关闭输出。

本产品在短路,欠压,过流关闭输出的 5 秒后会自动重新开启输出,如果这状态持续累积释放 5 次后仍未正常运行,IPS5V 将彻底关断 SPWM 模块的输出,需要系统重新上电后释放。

5. 重要参数设定

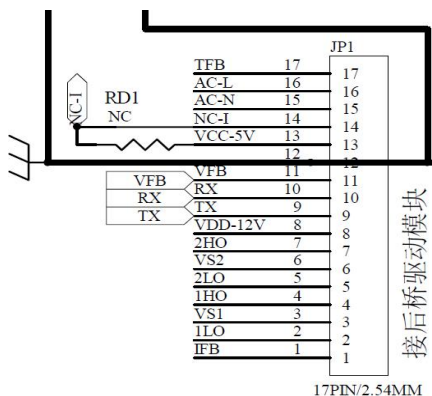
5.1 温度检测反馈

NTC 温度检测: 过温不做关闭输出处理,只发送数据给外部芯片

5.2 频率设定

IPS5V 频率模式仅采用了固定频率单极性调制方式,频率模式通过模块 NC 引脚(14pin)设置:“1”是输出 50Hz 频率,“0”是输出 60Hz 频率。(只有在初次上电才有效,中途切换无效)

参考如下图: RD1 贴 4.7K 为输出 50Hz 频率,不贴输出 60Hz 频率

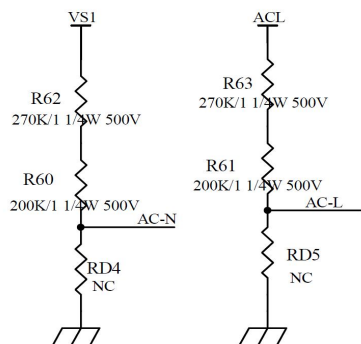


5.3 AC 输出电压调节

本产品 AC 输出默认值是: 110V/60Hz

JXY-A02 正弦波模块内嵌了 2 个 3K 下拉电阻分别与 AC-N, AC-L 网络相连。若要调节 AC 输出电压,需要调节相应阻值的参数。

如下图：



例 1：如果要输出 220V/50Hz ，只需要设置 RD4=3K%1, RD5=3K%1, RD1=4.7K

例 2：如果要输出 230V/50Hz ，只需要设置 RD4=2.7K%1, RD5=2.7K%1, RD1=4.7K

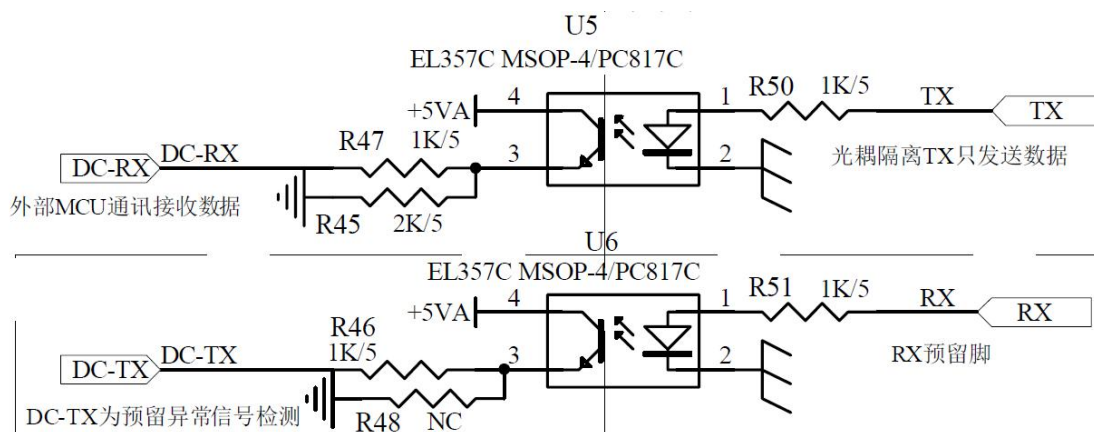
例 3：如果要输出 100V/60Hz ，只需要设置 RD4=43K%1, RD5=43K%1, RD1 不贴，R62=200K%1, R63=200K%1

5.4 AC 输出电流

本产品后级 AC 采样电阻默认值是：50 毫欧（无感电阻），硬件过流值为 40A。

6. RS232 串口通讯接口

IPSV5 应用于 RS232 串口通讯接口，应用时需要光耦隔离通讯 如下图：（IPSV5 标准版 TX 只发数据不接受数据, RX 为预留脚）



光耦隔离通讯电路

串口参数:

波特率: 9600

数据位: 7 校验位: 1

停止位: 没有 协议描述:

通信中, IPS5V 只有 TX 脚发送数据, 用户可使用 MCU 或 PC 机读取数据。

发送的数据依次是: 功率低 8 位、功率高 8 位、弦波电压、温度、频率、报错状态。

Send out Data every second:							
1	2	3	4	5	6	7	8
start Byte1	PowerLo8Bit	PowerHi8Bit	VolByte	TempByte	FrequencyByte	ErrorByte	CRC
55	(uint8_t)6	(uint8_t)0	(uint8_t)0	(uint8_t)0	(uint8_t)0	(uint8_t)0	(uint8_t)0
起始位							

6.1 数据发送的例子如下:

1) 功率值为实际值的一半, 如当前功率 300W, 串口将发送: (uint8_t)150

2) 假设电压为 220V, 则传送的数据格式: (uint8_t)220;

3) 假设温度为 75, 则传送的数据格式: (uint8_t)75;

4) 假设频率为 60Hz, 则传送的数据格式: (uint8_t)60;

5) 报错状态需要传输的是: 短路, 欠压, 过载, 过温。状态如下:

1: 短路, 欠压; 2: 过载; 3: 过温;

6) 输出电压由 MCU 控制的, 精度只能以 1V 为单位, 温度一般也只能以 1 度为最小单位, 范围电压(0~250V) 温度(20 ~100 度) 频率(50/60HZ) 报错状态(1, 2, 3)。

7.2 典型参数

无另外说明, 在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$, $\text{OSC}=20\text{MHz}$

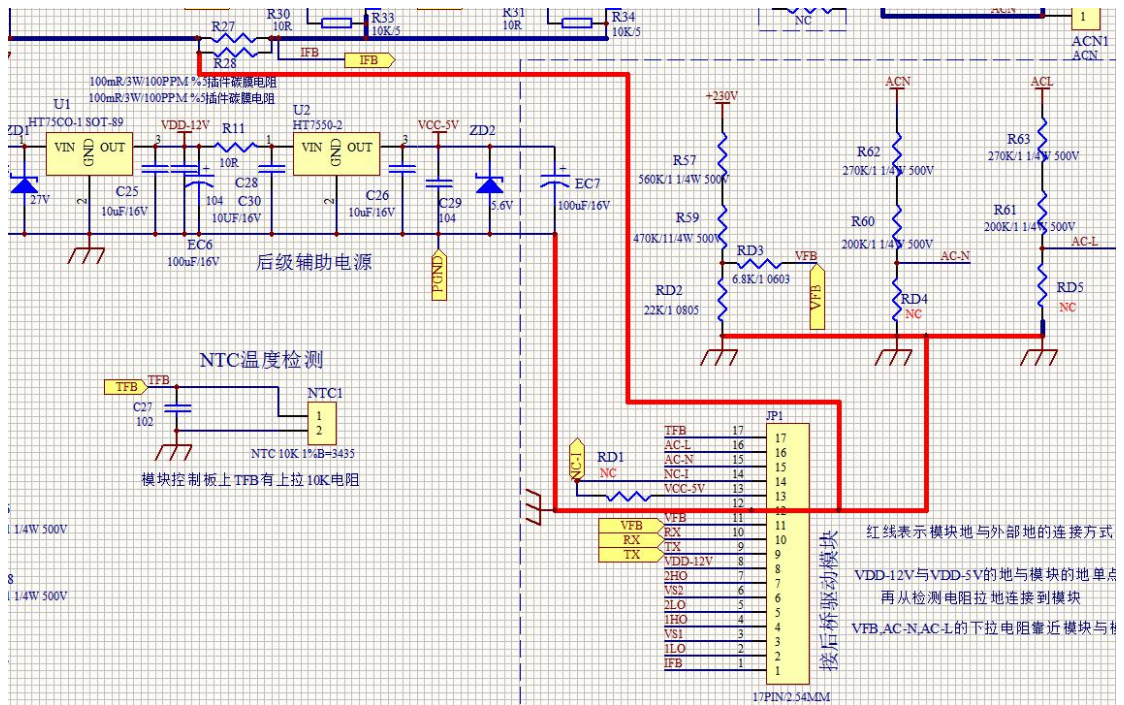
符号	参数名称	测试条件	最小	典型	最大	单位
Vcc	电源	-	2.7	5	5.5	V
I/O	所有输入 输出	所有 I/O 引脚对 GND 的电 压	0	-	5	V
Icc	静态电流	$V_{CC}=5\text{V}$, $\text{OSC}=20\text{M}$ Hz	-	10	15	mV
VFB	峰值反馈 基准电压	$V_{CC}=5\text{V}$	-	3.0	-	V
IFB	电流保护 基准电压	$V_{CC}=5\text{V}$	-	0.5	-	V
TFB	温度保护 基准电压	$V_{CC}=5\text{V}$	-	4.3	-	V
Vin(H)	输入逻辑 信号高电 位	$V_{CC}=5\text{V}$	2.0	5.0	5.5	V
Vin(L)	输入逻辑 信号低电 位	$V_{CC}=5\text{V}$	-0.3	0	1.0	V
Vout(H)	输出逻辑 信号高电 平	$V_{CC}=5\text{V}$, IO H=-3mA	3.0	5.0	-	V
Vout(L)	输出逻辑 信号低电 平	$V_{CC}=5\text{V}$, IO L=10mA	-	-	0.45	V
Isink	输出引脚 的最大输 出灌电流	-	-	-	20	mA
Isorce	输出引脚 的最大输 出拉电流	-	-	-	-3	mA

8. 布线注意事项

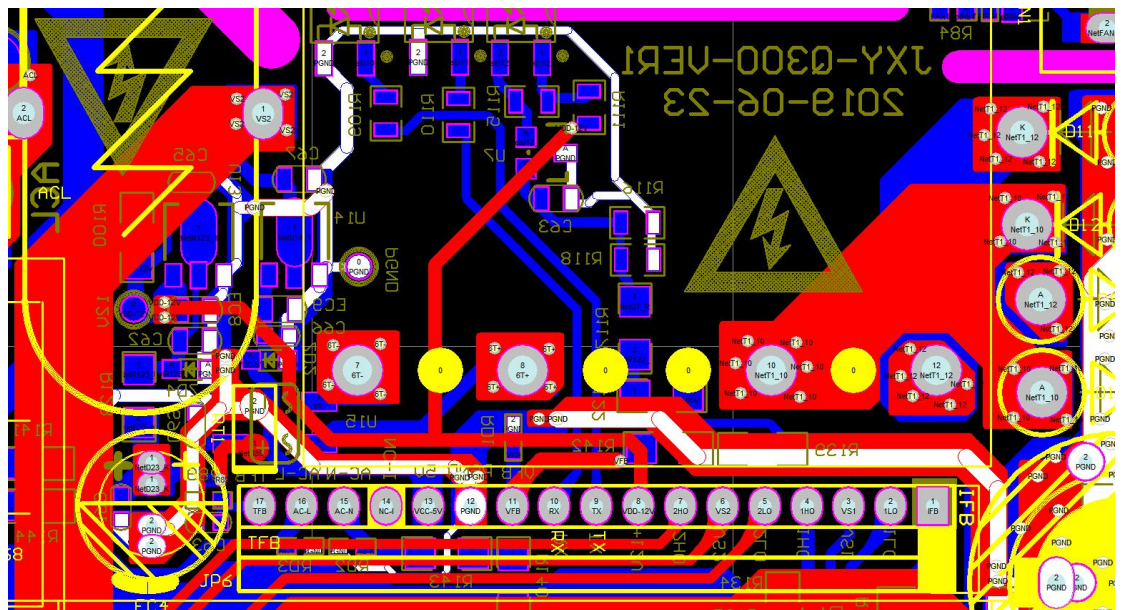
8.1 地线的连接

JXY-AC02 正弦波模块的地(PGND)先与后级供电电源(VDD-12V/VCC-5V)的地单点连接，再与检测电阻(R27/R28)的地相连，检测反馈信号地(AC-N,AC-L,VFB)靠近模块地连接（单点相连）。

如下图：



原理图连线图（红线部分表示地的连接方式）



PCB 连线图（高亮部分代表地的连线方向）

8.2 物料选型

输出/输出滤波电容按照输出功率的大小来适量加减

a) 例如：正弦波 300W 输出

1) 输入滤波电容 4400UF（两个 2200UF 电容并联效果更好）

输出滤波电容为 100UF

2) 交流输出滤波电容 2.5UF(若要交流输出带载失真小，可以适当加减电容)。

3) 纯正弦波交流输出时， V_{BUS} 电压需大于逆变单元交流输出的峰值，如需要有效值 220V 交流输出时， V_{BUS} 电压至少要大于 311V。即：

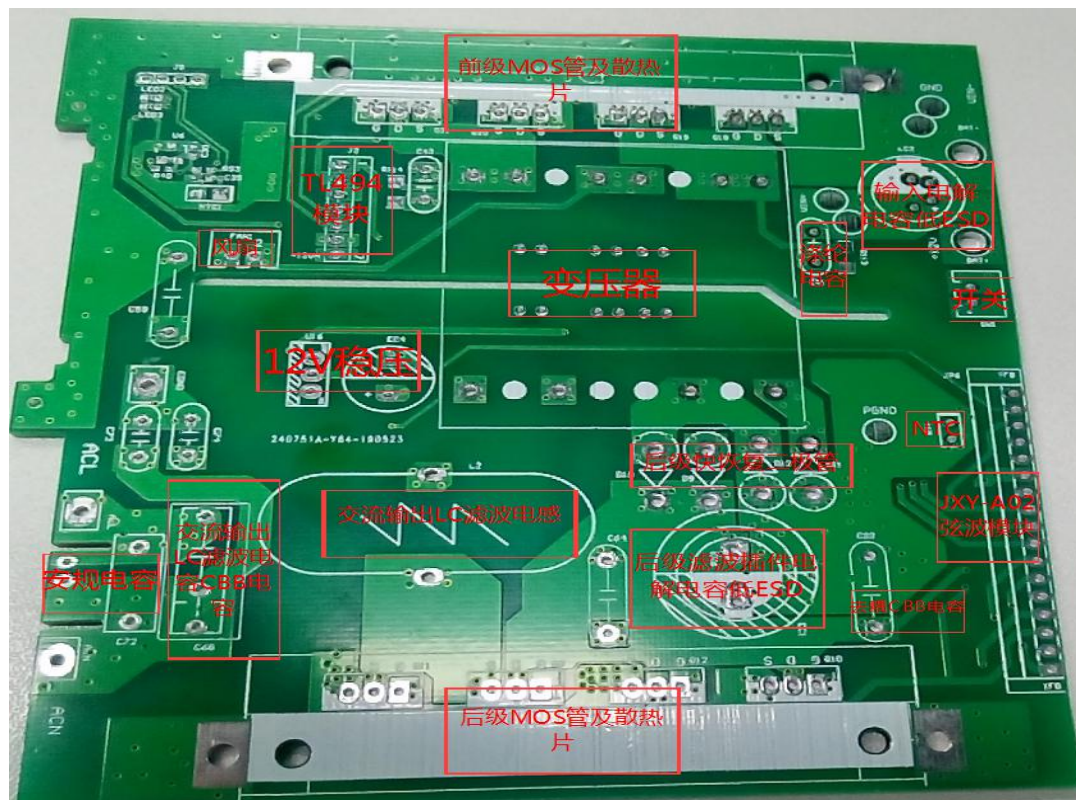
$V_{BUS} > V_{AC} * 1.414$ 一般需要在重载下稳定运行时，需要留有一定的余量，在 220V 交流输出时，建议 V_{BUS} 电压为 330V-450V。电容的耐压及电感的电流能力根据实际需要选择。注意：逆变器为交流输出，输出 LC 滤波电容不可使用电解电容，一般选择 CBB 电容，且耐压需大于交流输出峰值电压。

b) 例如：纯正弦波 220V 交流输出

1) V_{BUS} 电解电容要选择耐压 450V 以上的电容，交流输出 LC 滤波 CBB 电容耐压即： $220 * 1.414 \approx 311V$ 需要选 400V 以上耐压的 CBB 电容。

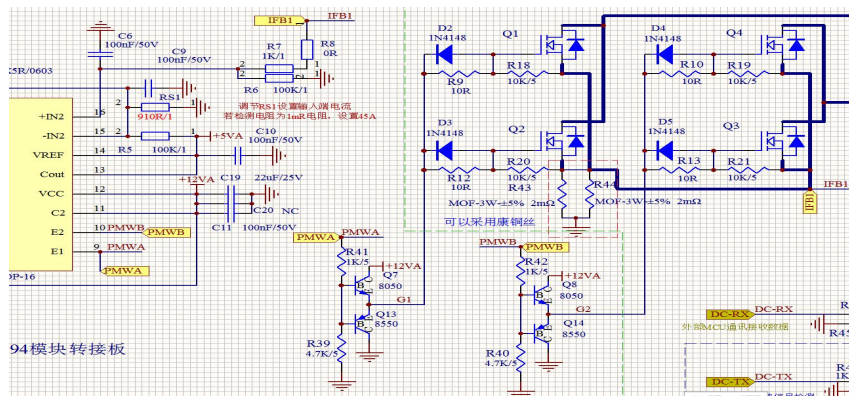
2) 纯正弦波 110V 交流输出时， V_{BUS} 电解电容耐压值只需要选择 250V，CBB 电容也只需要 250V 耐压。

3) 交流输出 LC 滤波电感采用铁硅铝磁环插件电感（3mH），滤波电解电容都采用高频低阻电容。如下图：



C) 前级采样电阻

1) 前级 TL494 采样电阻可以用康铜丝并联使用，如下图：

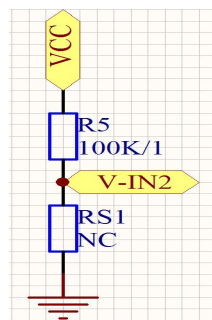


2) 当选择 12V - 220V/1000W 的工频变压器时，输入功率电源总线上的峰值电流约为： $I_{TOP} = 1.414 * W / V_{ACL} = 1.414 * 1000VA / 12V \approx 118A$ 板上的保险丝可选择(150A-180A)的保险丝。

前级采样电阻功率： $P_{RS} = R_S * I_{TOP}^2 = 118A * 118A * 1m\Omega \approx 13.9W$ 需要 5 条以上 3W 的康铜丝并联。

3) 采用 TL494 调节输入电流值，固定采样电阻为 1mΩ，调节 RS1 电阻值可以设定输入过流值。

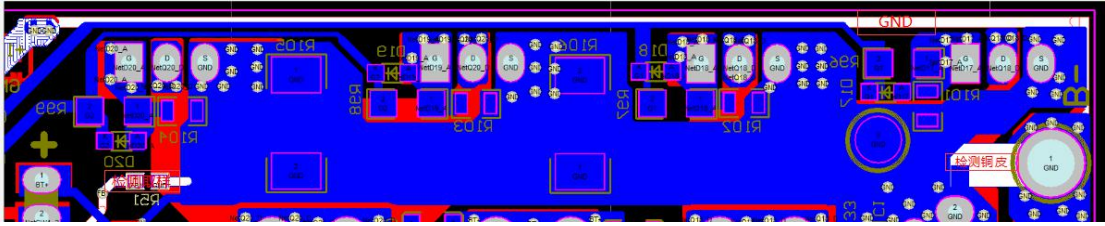
例 1：已知采样电阻为 1mΩ，要设定输入过流值为 146A，求 RS1 的值。如下图：



$V_{-IN2} = 118A * 1m\Omega = 0.146V$, 已知 $VCC = 5V, R5 = 100K, V_{-IN2} = 0.146V$

求得 $RS1 = 3K$ 。

前级采样电阻也可以采取铜箔阻抗来连接（仅作为参考，铜箔检测有误差）。如下图：（高亮部分为参考走线）



例 2：要选取 $1\text{m}\Omega$ 的铜皮来做取样电阻，铜皮的长*宽*厚是多少呢？

我们选取 1OZ 铜箔为例，阻抗估算值： $R = \rho L/S = \rho L/(0.035W)$ ， ρ 为铜的电阻率， $\rho = 0.0175 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ ， L 为走线长度， W 为走线宽度。经计算得： $L=3\text{mm}$ ， $W=1.5\text{mm}$ 时 $R=1\text{m}\Omega$ 。（此计算仅作为参考，需要测试出实际值来相应调节 RS1 的阻值）

d) 后级采样电阻

后级电流采样电阻必须采用无感 2W 以上的插件电阻（建议 2 个 0.1R 无感插件碳膜电阻并联使用或采用康铜丝并联使用）

e) 风扇后级未做控制处理，需要前级 MCU 来控制，NTC 检测只向前级发送数据不做控制处理。