

S17e 维修指导

版本日期：2019.11.03

文件类别：维修方案

本册内容：主要讲述怎样对 S17e 运算板各种故障进行排查，怎样利用测试治具进行准确定位。

※ 本文著作权归北京比特大陆科技有限公司所有，未经著作权人许可，任何单位及个人不得转载、摘编或以其它方式使用本作品。如有转载、引用需要，请与比特大陆官方客服联系。

一、维修平台要求

1. 恒温烙铁（焊接温度为 300-350 度）尖头烙铁头用于焊贴片电阻电容等小贴片。
2. 热风筒用于芯片拆卸焊接，注意不要长时间加热以免 PCB 起泡。
3. APW9+电源（输出 14..5V-21V），用于运算板测试量测使用。
4. 万用表，镊子，S17e-v1.0 测试治具（有条件的可配置示波器）。
5. 助焊剂、洗板水加无水酒精；洗板水用于清理维修后助焊残留物及外观。
6. 植锡治具，植锡钢网，锡膏；更换新的芯片时，必须要给芯片植锡。
7. 无铅阿尔法低温锡膏（OM550-151 度熔点），用于维修后焊接散热片。

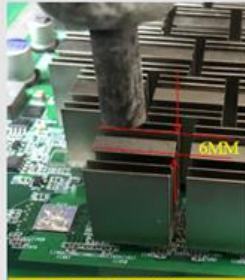
二、作业要求事项

1. 维修人员必须具备一定的电子知识，一年以上的维修经验，对 QFN 封装焊接技术掌握娴熟。
2. 维修后运算板必须测试两遍以上都为 OK，方可通过！
3. 更换芯片时注意作业手法，更换任何配件后 PCB 板无明显变形，检查更换零件和周边有无少件开路短路问题。
4. 确定维修工位对象与相应测试软件参数、测试治具。
5. 检查工具，治具是否能正常工作。

BSM芯片的PCBA，维修的风枪温度设置和维修操作顺序



4.1. 风枪温度：设置为361-370度，风量 160L/Min



4.2. 风枪嘴离散热片的距离保持在6MM，风量 160L/Min 停留时间为16±4秒左右，可取掉散热片



4.3. 风枪嘴离散热片的距离要保持在6MM，停留时间为16±4秒左右，可取掉散热片



4.4. 风枪嘴和芯片表面的距离要保持在10MM，停留时间为16±4秒左右，可取掉芯片

BSM芯片与散热片的手动焊接步骤：1-维修OK 的算力板，把底部有锡的散热片直接放到芯片正上方后，用361-370度的风枪温度焊接。（风枪嘴到散热片保持在6MM的距离，风量 160L/Min，停留16±4秒：如图4.2.），散热片就会熔锡下沉，即可焊接OK，2-如果是新的散热片没有上过锡，要用植锡治具对散热片进行植锡后，并用热风枪吹熔锡，再重复1-的操作)

三、原理与结构

原理概述：

S17e 由 15 个电压域串联而成，每个电压域有 9 颗 BM1396 芯片，全板共有 135 颗 BM1396 芯片。

1. BM1396 芯片内置了降压二极管，带降压二极管功能的由芯片指定引脚决定。
2. BM1396 是 15 个电压域；S17e 时钟为 25M 单晶振，以串联的方式由第 1 颗芯片向最后一颗芯片传递。
3. S17e 每颗芯片正反面都有独立小散热片，正面小散热片是 SMT 贴片，背面小散热片是在板初测过后在 IC 背面通过锡膏焊接固定。维修更换芯片测试通过后，需要在 IC 面从新焊接固定。

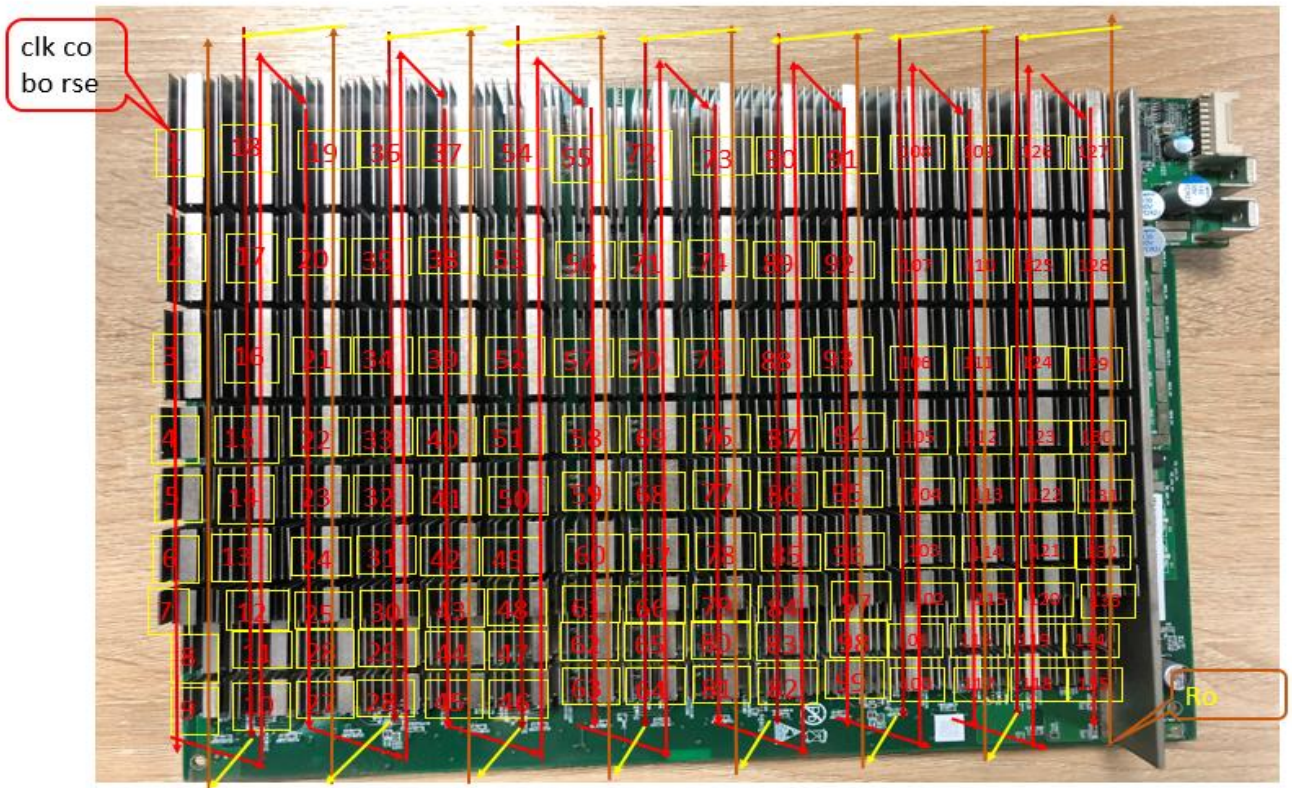
需要注意的是：

1. 在维修过程中，在对电板元件、或者芯片进行更换时，为了减少风枪高温对 PCB 板与芯片的伤害，必需先将故障元件附近的小散热片，及 PCB 板背面的小散热片取下来后，再进行更换。
2. PCB 板正反都有测试点，生产时的维修，在 PCB 正面未贴散热片时，可使用正面测试点；成品维修（售后维修），由于 PCB 正面，反面都布满散热片，需通过 PCB 的测试点进行故障定位，可用特制细长表笔探进散热片空隙进行测量，但由于 SMT 小散热片接的是各电压域的地，所以测量时，要注意表笔的绝缘，以免表笔造成短路。

关键点分析:

1.

图 1、信号走向



上图为 S17e 信号走向






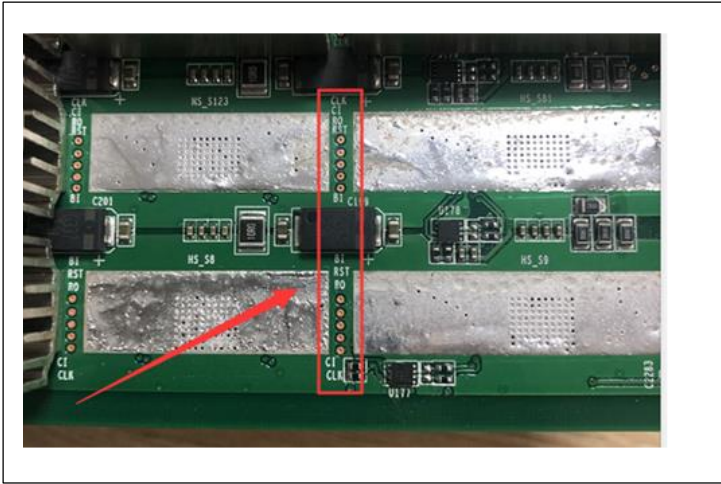
-  红色为 CLK 信号流向，由 Y1 25M 晶振产生，从 1 号芯片至 135 号芯片传输；待机与运算时，电压都为 $0.8 \pm 0.1V$ 。
-  红色为 TX (CI、CO) 信号流向，从 IO 口 7 脚进，再由 01 号芯片至 135 号芯片传输；没插 IO 线时电压为 0，运算时电压为 1.8V。
-  黄色为 RX (RI、RO) 信号流向，由 135 号芯片往 00 号芯片返回，再从 IO 口 8 脚返回控制板；没插 IO 信号时电压为 1.8V，运算时电压也为 1.8V。
-  红色为 B (BI、BO) 信号流向，由 00 号芯片往 135 拉低电平；没插 IO 线、待机时为 0V，运算时为 0.3 左右的脉冲信号。
-  红色为 RST 信号流向，从 IO 口 3 脚进，再由 00 号芯片至 135 号芯片传输；没插 IO 信号、待机时为 0V，运算时为 1.8V。

图 3 为 T 运算板正面各关键电路。

1. 各芯片间测试点（放大后如下图）：图 2



维修时，测试芯片间的测试点是最直接的故障定位方式。S17e 运算板测试点的排列为：如左图

图 2、芯片间测试点



图 3、S17e 运算板正面各关键电路

3. 电压域：全板有 15 个电压域，每个电压有 9 颗芯片总电压域电压为 18V 每个电压域的电压为 1.2V。同电压域里的 9 颗芯片供电为并联供电，并联后再与其他电压域串联。电路结构如下图 4 所示：

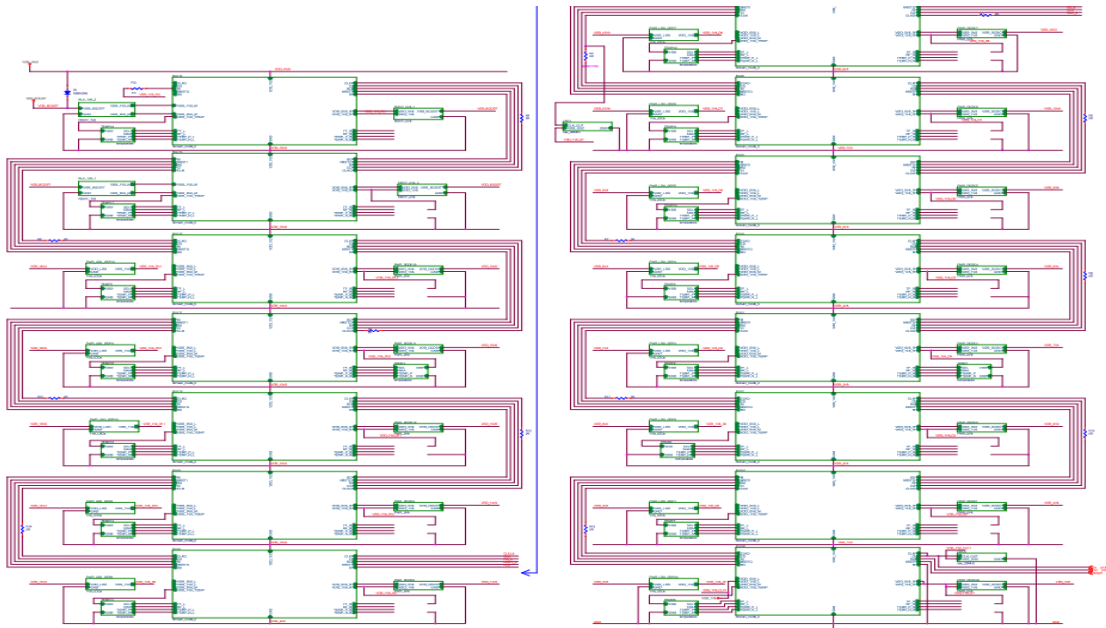


图 4 是 S17e 运算板正面各关键电

电压域单芯片原理分析（如下图 5、图 6）：

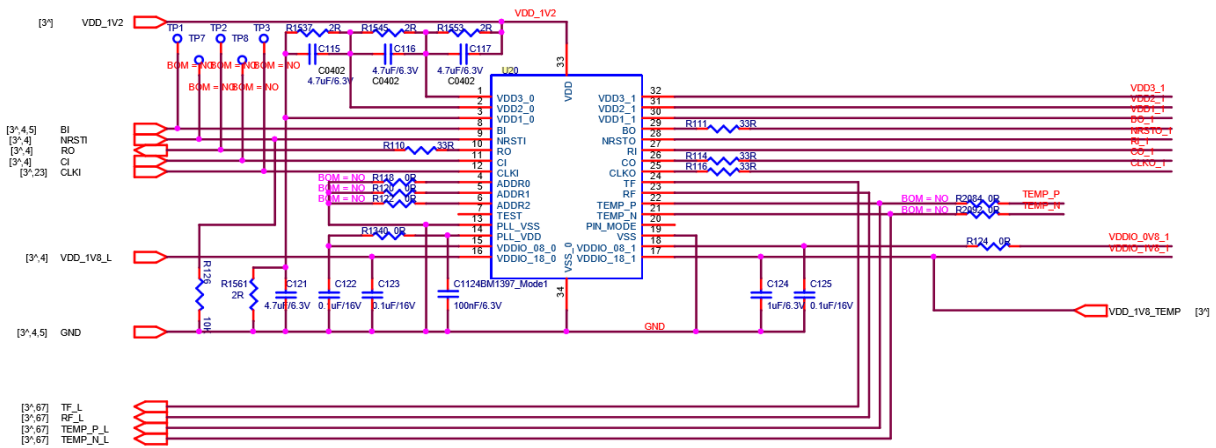


图 5、BM1396 电路图

以上为 BM1396 芯片各引脚功能。

检修时，主要测试芯片前后测试信号点的（芯片前后各五个：CLK、CO、RI、BO、RST）；

检测方法：

1. 治具没有测试时，APW9+输出 18.4V 给治具控制板供电。
2. 当治具开始测试时，APW9+才会输出 18.4V 的电压给控制板电源端正供电，治具在测试的过程中，各试点的电压如下：

CLK: 0.9V。

CO: 1.6-1.8V，治具在刚发送 WORK 时，CO 因为是负极性，所以直流电平会被拉低的情况，瞬间电压为 1.5V 左右。

RI: 1.6-1.8V，运算时，此电压异常或过低都会导致运算板异常或者算力为 0 的情况。

BO: 没运算时为 0V，运算时，会有 0.1-0.3V 之间的脉冲跳动。

RST: 1.8V。每按下一次治具的测试键都会重新输出一次复位信号。

上述测试点状态、电压异常时，请根据测试点的前后电路推测故障点。

由上列表可见：

CLK 信号：由芯片 12 脚进，25 脚出，跨电压域连接时，由 8 脚出通过 0 欧电阻相连接输入到下一个芯片 29 脚；

TX 信号：由芯片 11 脚进，26 脚出；

RX 信号：由芯片由 10 脚返回，27 脚输出；

BO 信号：由芯片 8 脚进，29 脚输出；

RST 信号：由芯片 9 脚进，28 脚输出。

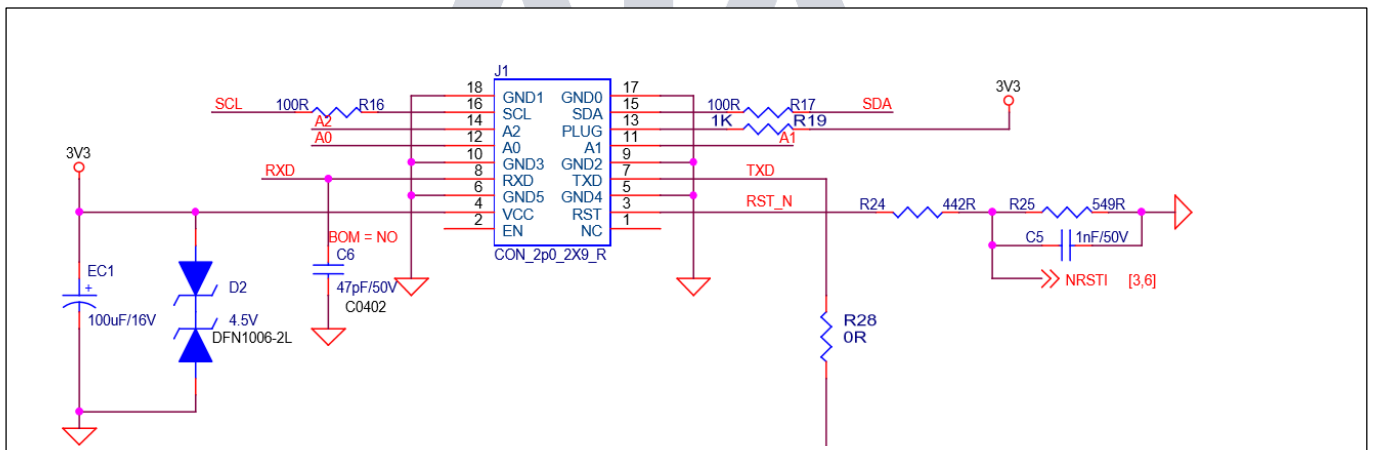


图 8、IO 口各引脚定义

如上图所示：

6、10、18、5、9、17 脚：为 GND。

15、16 脚（SDA、SCL）：为 DC-DC PIC 的 I2C 总线，连接控制板与 PIC 的通信，控制板可通过它读写 PIC 的数据，从而控制其运算板的运行状态。

13 脚（PLUG0）：为运算板识别信号，此信号由运算板上拉 1K 电阻至 3.3V，所以插上 IO 信号时，该脚应为高电平。

11、12、14 脚（A2、A1、A0）：为 PIC 地址信号。

7、8 脚（TXD、RXD）：为运算板 3.3 端的算力的通道，通过电阻分压后变成 TX（CO）、RX（RI）信

号，IO 口针脚端电平都为 3.3V，通过电阻分压后，变成了 1.8V。

3 脚 (RST)：为复位信号 3.3V 端，经电阻分压后变成 1.8V RST 复位信号。

4 脚 (D3V3)：为运算板 3.3V 供电，该 3.3V 由控制板提供，主要是给 PIC 提供工作电压。

23V 升压电路：

负责将 DC-DC (18v) 升压为 23V，其原理是通过 U6 L1 D4 将 18V 升 23V 电压，U6 生产的开关信号通过 L1 为储能电感，再 D4 为升压整流二极管给 C47 C51 充放电，从而得到 EC10 正极的 23V。主要 18v 电源电压如下图，经 U168-U171 和 U170-U192 降压后输出 1.8V 给最后两个域的芯片 1.8v 供电，特别注意这两个域 U192 输出的 1.8V 给最后一个域的芯片 U51-U52-U53-U54-U55 的 1.8v 供电外还为 U191 提供 1.8V 的电源供电，同样 U191 输出 0.8V 为 U51-U52-U53-U54-U55 提供 0.8v 供电，同样 U170 和 U174 为最后一个域的 U47-U48-U49-U50 四颗芯片提供 1.8V 和 0.8V 供电。U171 和 U190 为 U118-U117-U116-U115-U112 提供 1.8V 和 0.8v 供电，U168 和 169 为 U110-U111-U113-U114 提供 1.8V 和 0.8V 的供电具体原理图和实物图如下：

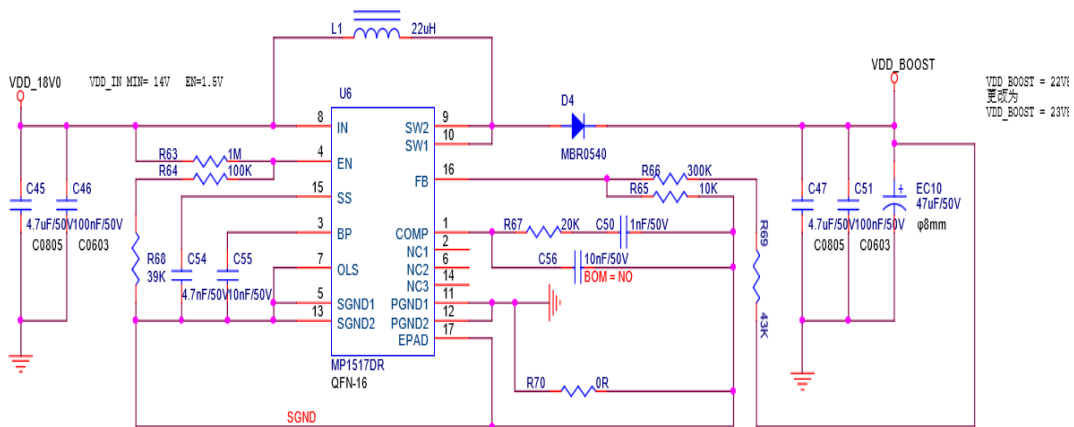
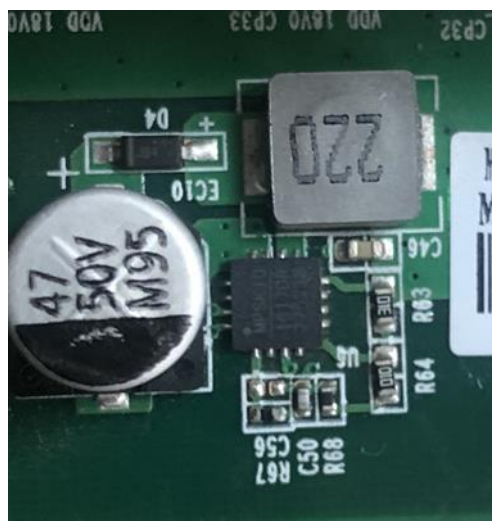
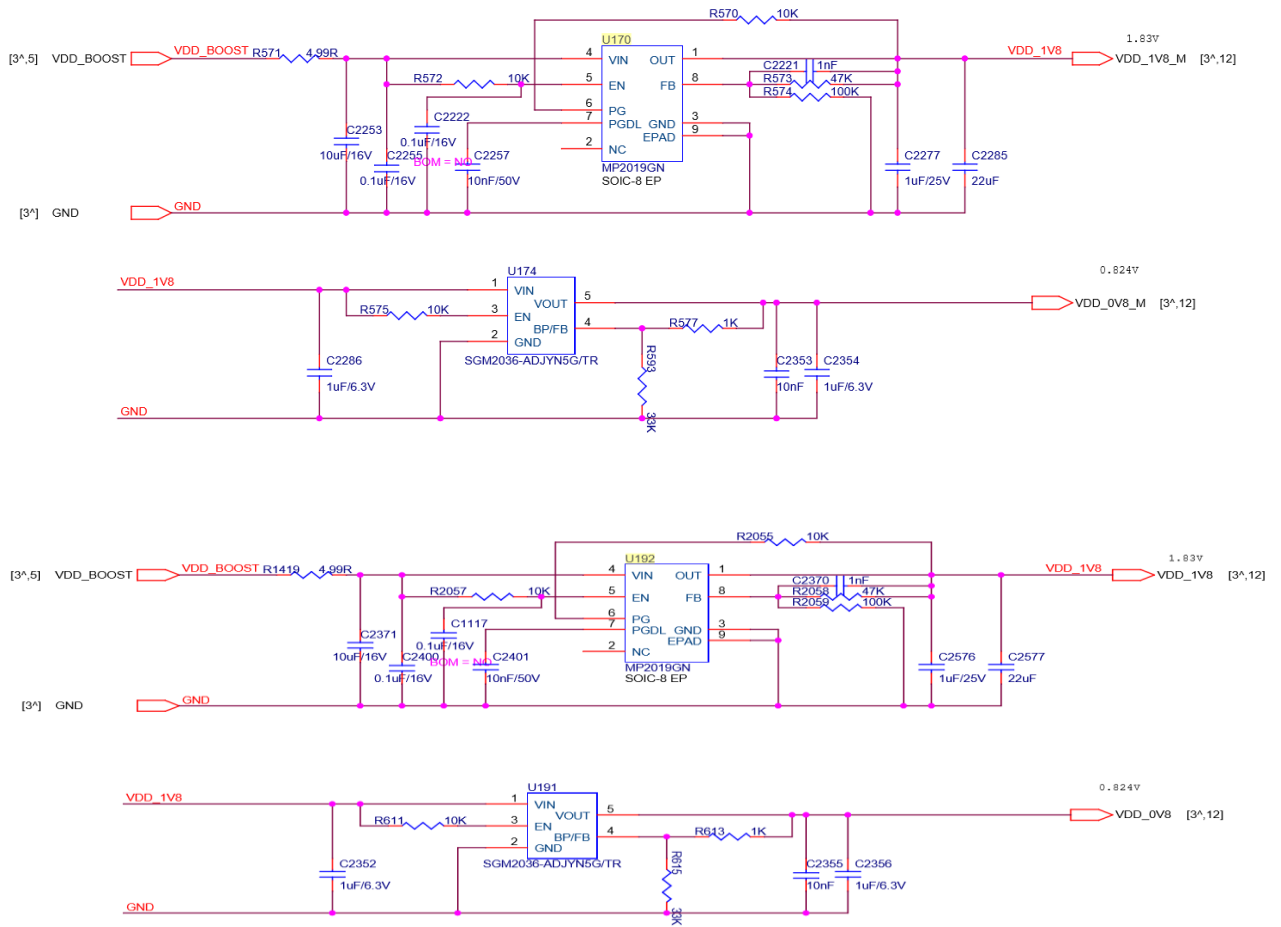


图 11、14V 升压原理图

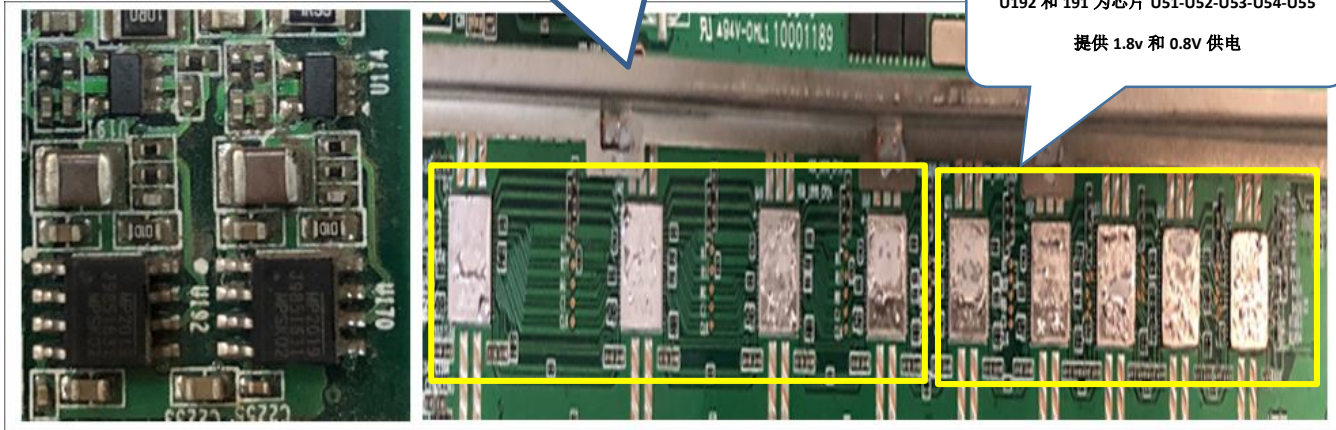




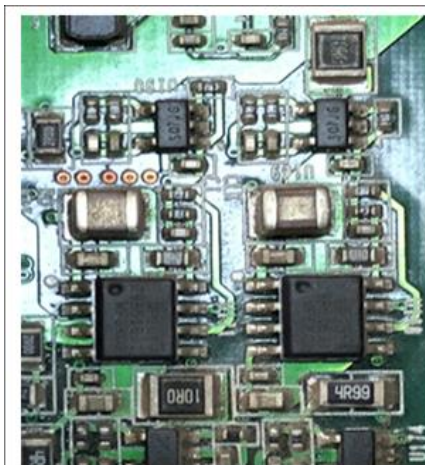
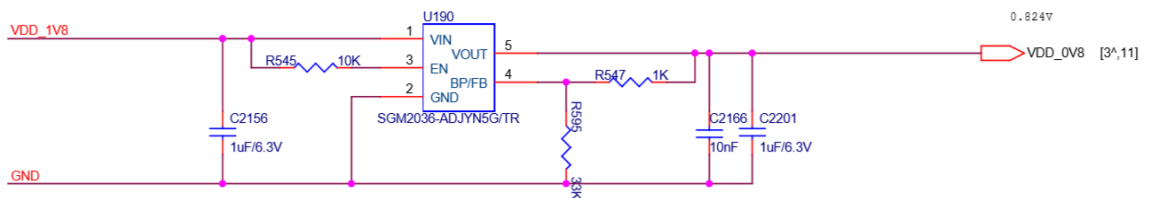
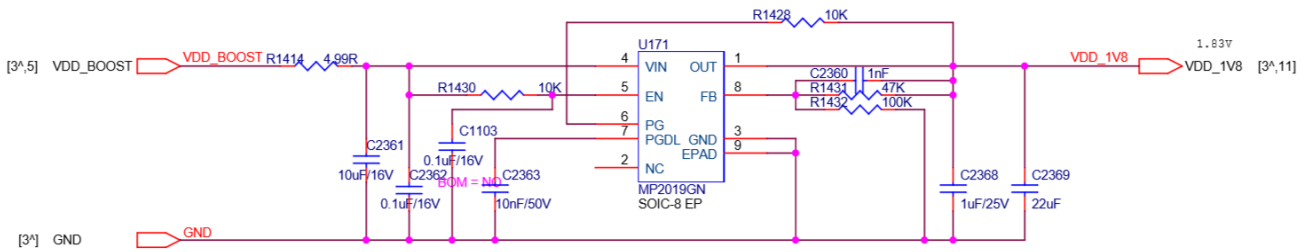
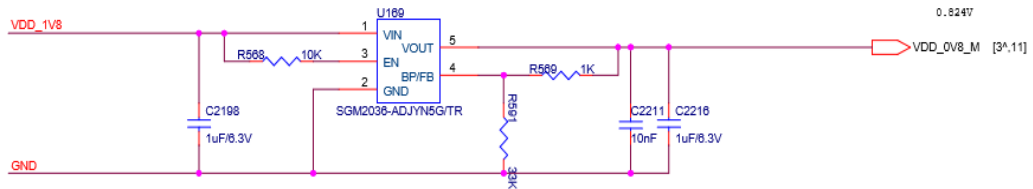
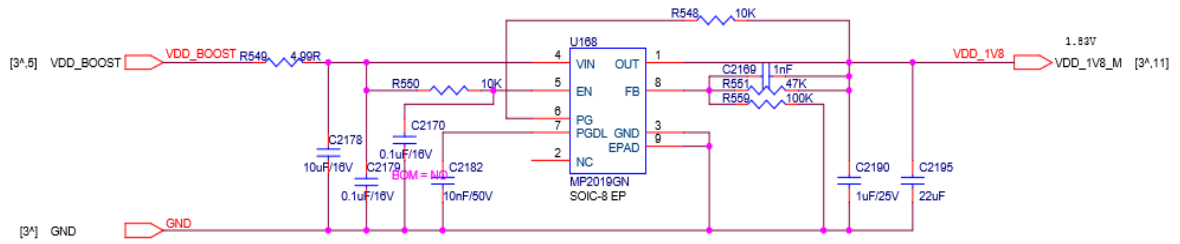
ANT TRAINING ACADEMY

U170 和 U174 为最后一个域的 U47-U48-U49-U50 四颗芯片提供 1.8V 和 0.8V 供电

U192 和 191 为芯片 U51-U52-U53-U54-U55 提供 1.8v 和 0.8v 供电

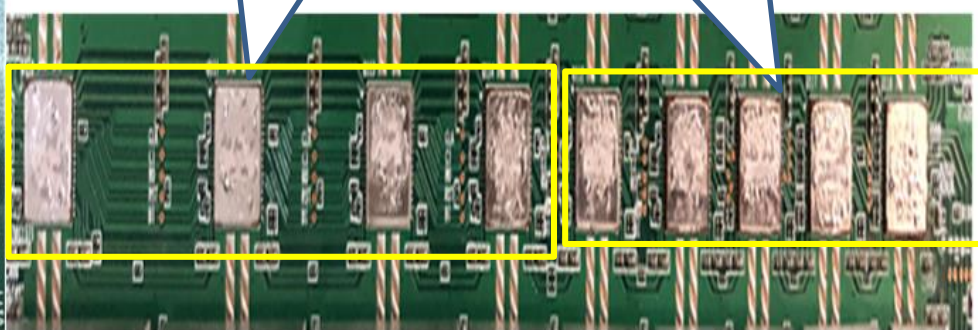


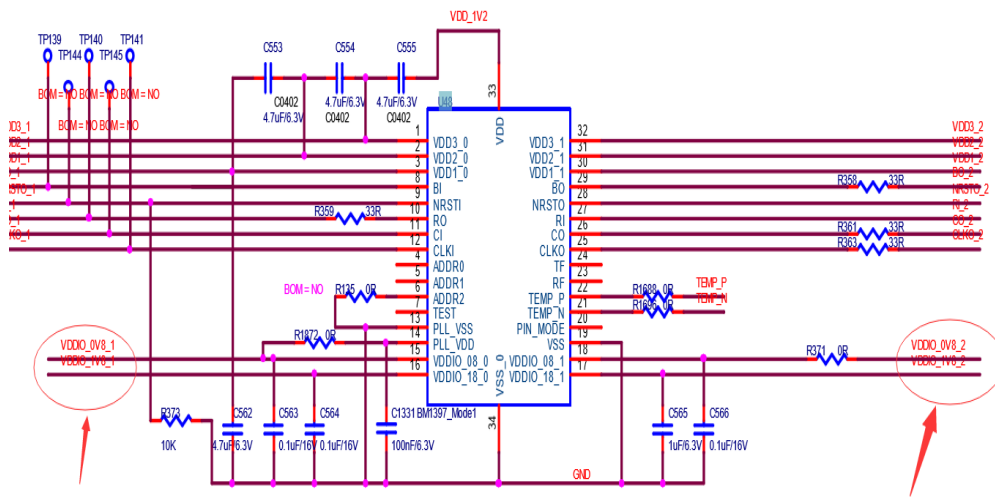
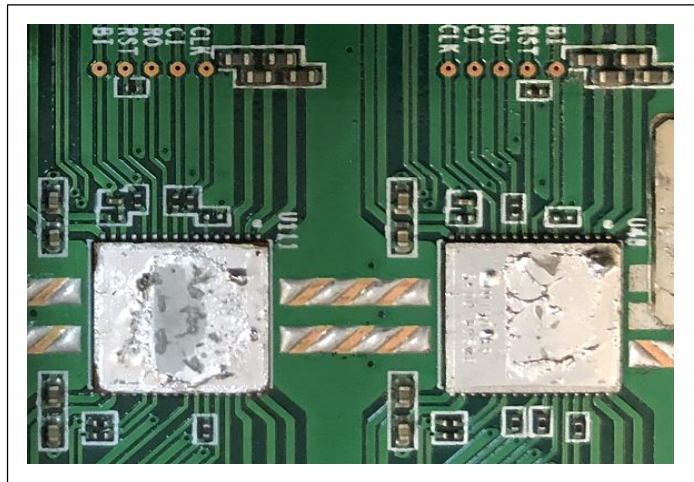
PIC 原理图



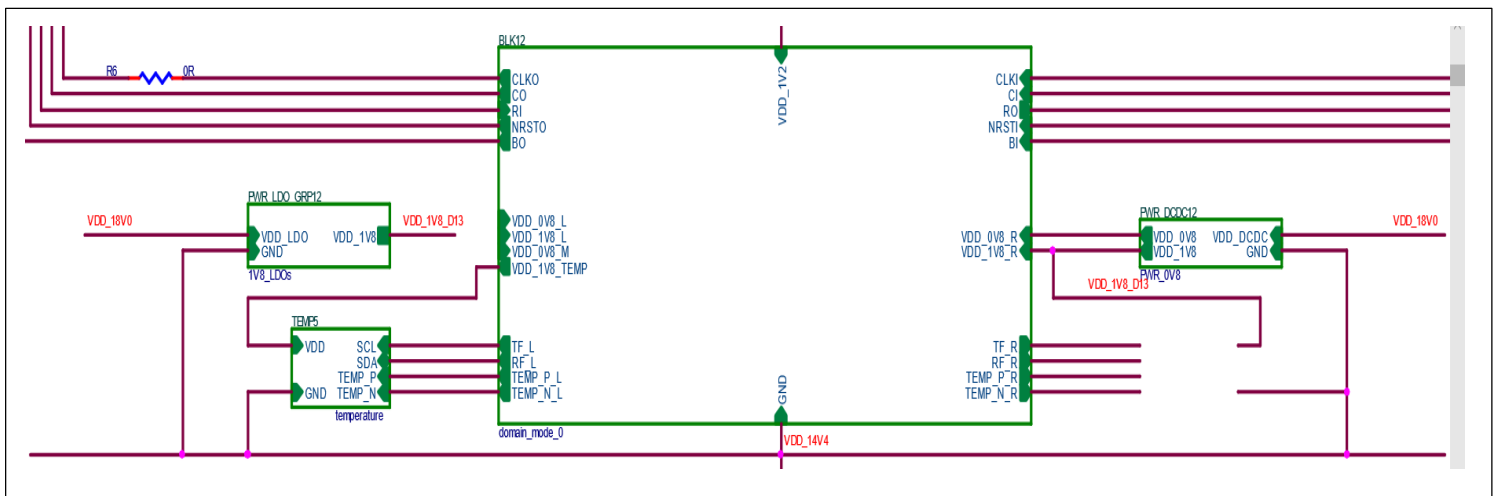
U171 和 U190 为 U118-U117-U116-U115-
U112 提供 1.8V 和 0.8V 供电

U168 和 169 为 U110-U111-U113-U114
提供 1.8V 和 0.8V 的供电





其它电压域（1—13个电压域）的 1.8V 和 0.8V 都是取得后 3 个电压域的电，每个电压域电压为 1.2 三个电压域为 3.6V，并且每个电压域只有 1 颗 1.8V 和 0.8V 的 LDO 为一个电压域 9 颗芯片供电。



DC-PIC：由PICC33EP 组成。如图 13、图 14 所示：

储存着运算板芯片频率信息与电压值的器件，通过它也可控制 APW9+的 DC-DC 输出电压。

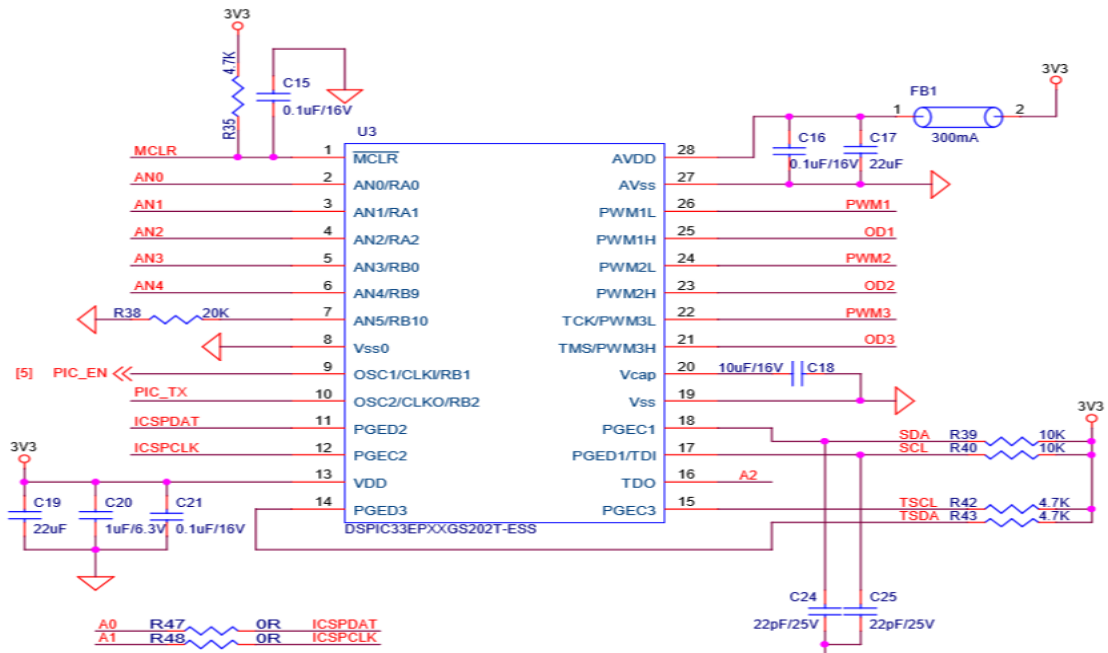


图 13、PIC 原理图



PIC 工作时，每一分钟都需要控制下发一次心跳信号，如果没有心跳信息，PIC 将会工作一分钟后关闭。

图 14、PIC 电路

DC-DC 电路：由 2N7002 与 CMOS 管 TPHRMDU3603NL 组成。如下图 15、图 16 所示：工作原理为：PIC99 脚 PICEN 小信号为第电平电压为零点几伏，Q4 的 1 脚为低电平 Q4 不导通，Q1-Q2-Q4-Q5 的 4 脚为高电平这 4 个 MOS 管就不会导通，算力板就没有 18V 供电。反之 Q4-1 脚高电平 Q4 的 2 脚 3 脚导通对地，Q1-Q2-Q4-Q5 导通 18V 为算力板供电。

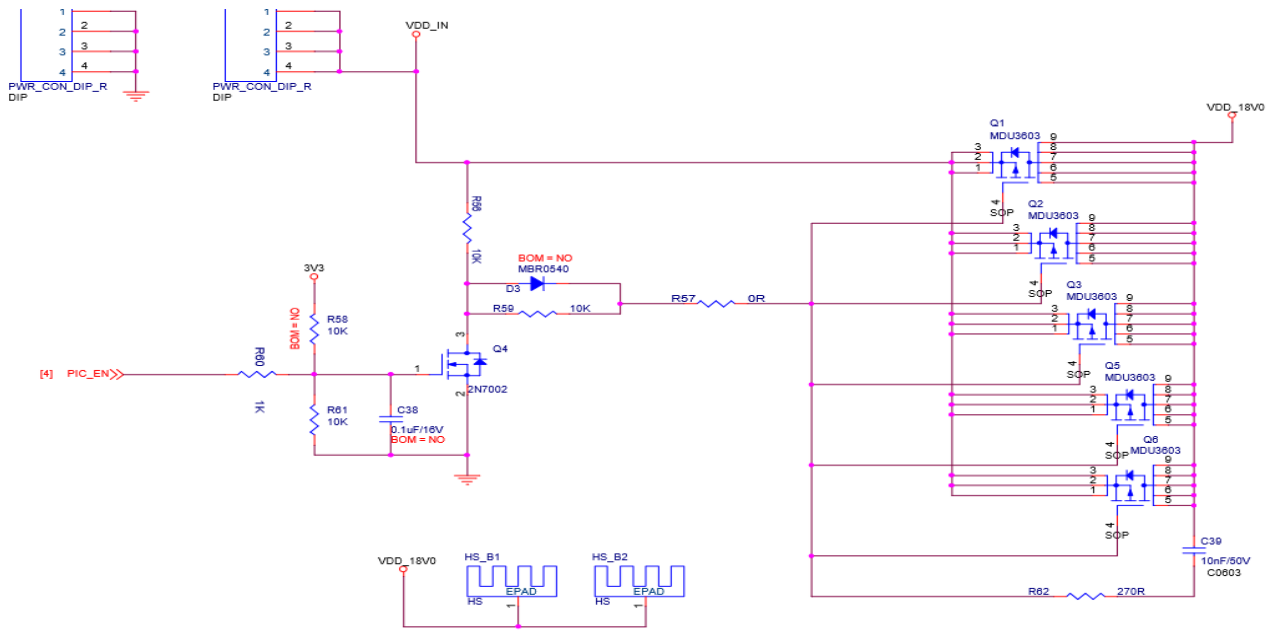


图 15、DC-DC 原理图



图 16、DC-DC 实物图

25M LCK 由 Y 25MHZ 无源晶振组成，如图 17、图 18 所示：

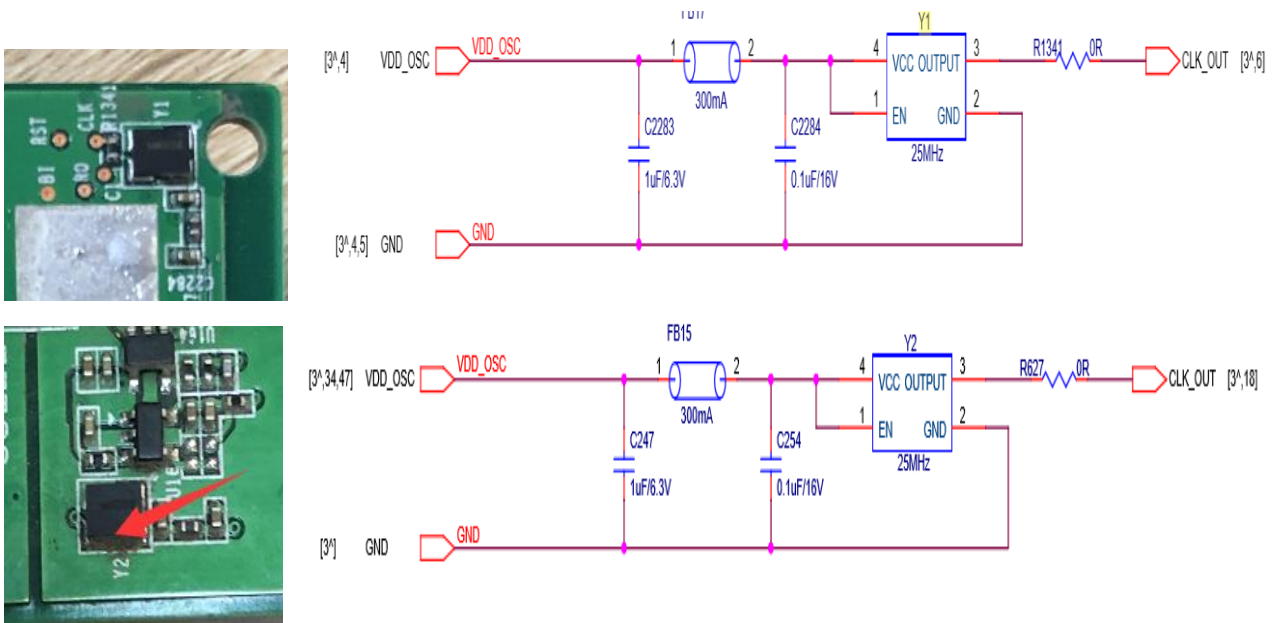
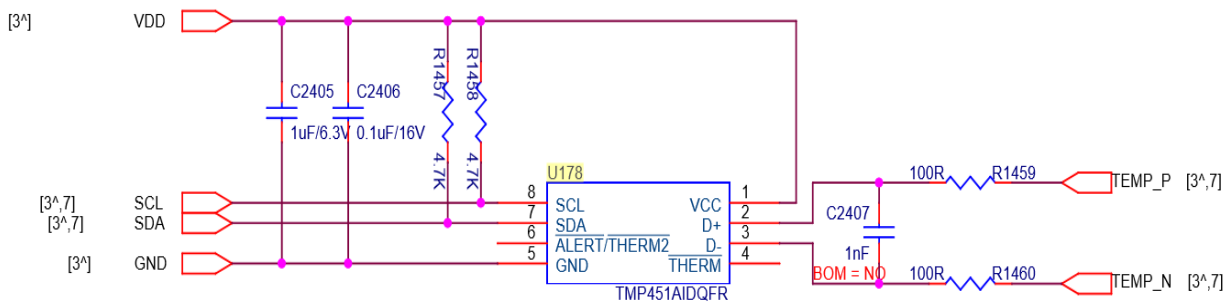


图 17&18、25M LCK 原理

正常时，R134 两端电压各为 1V 左右。

Y1 和 Y2 的供电为本域的 1.8V-LDO-1.8v 供电，输出电压为 0.8-1v。

温度感应电路：温感有两个，一个是 TEMP (PCB)，这个是由传感器 IC-U178-TMP451 构成；另一个是 TEMP (CHIP)，这个是由芯片内置的温感传感器组 (BM1396 第 22, 第 21 脚)，这两个温感参数采集后最终通过 BM1396 第 23、24 脚，由 RI 返回至控制板的 FPGA。原理如图 21 所示：(S17E 共有 15 颗温度传感器，都挂在出风口最末端的芯片)



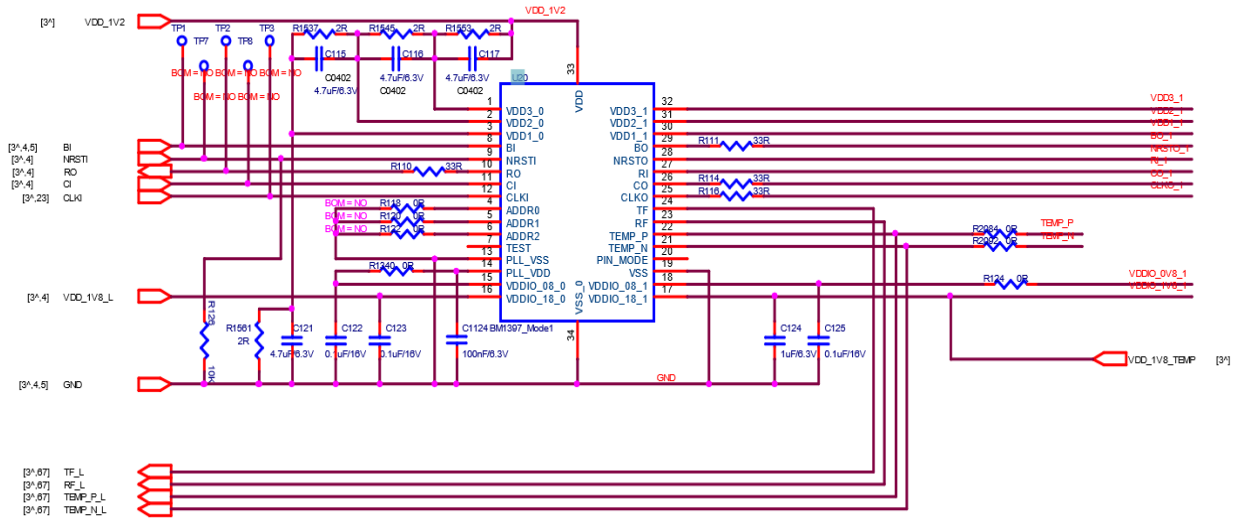
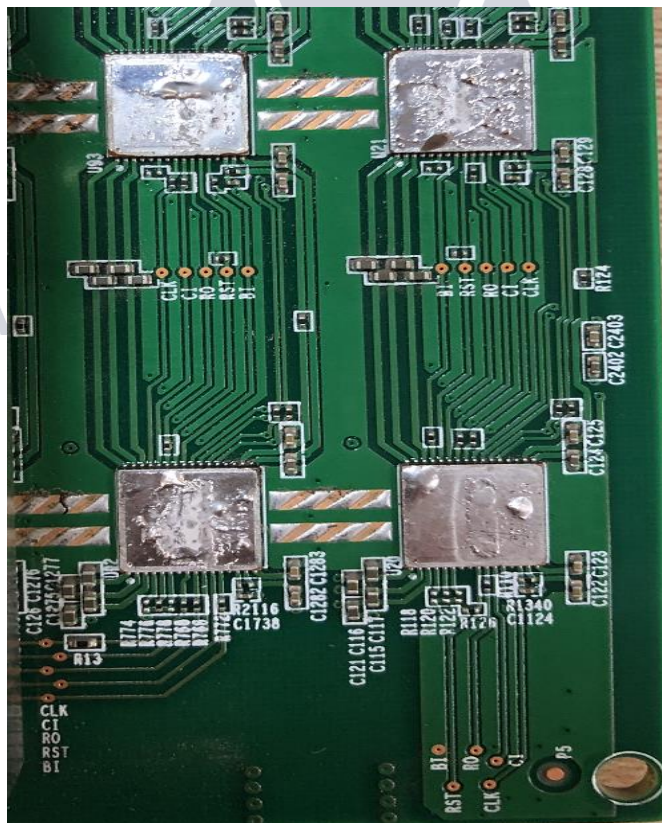
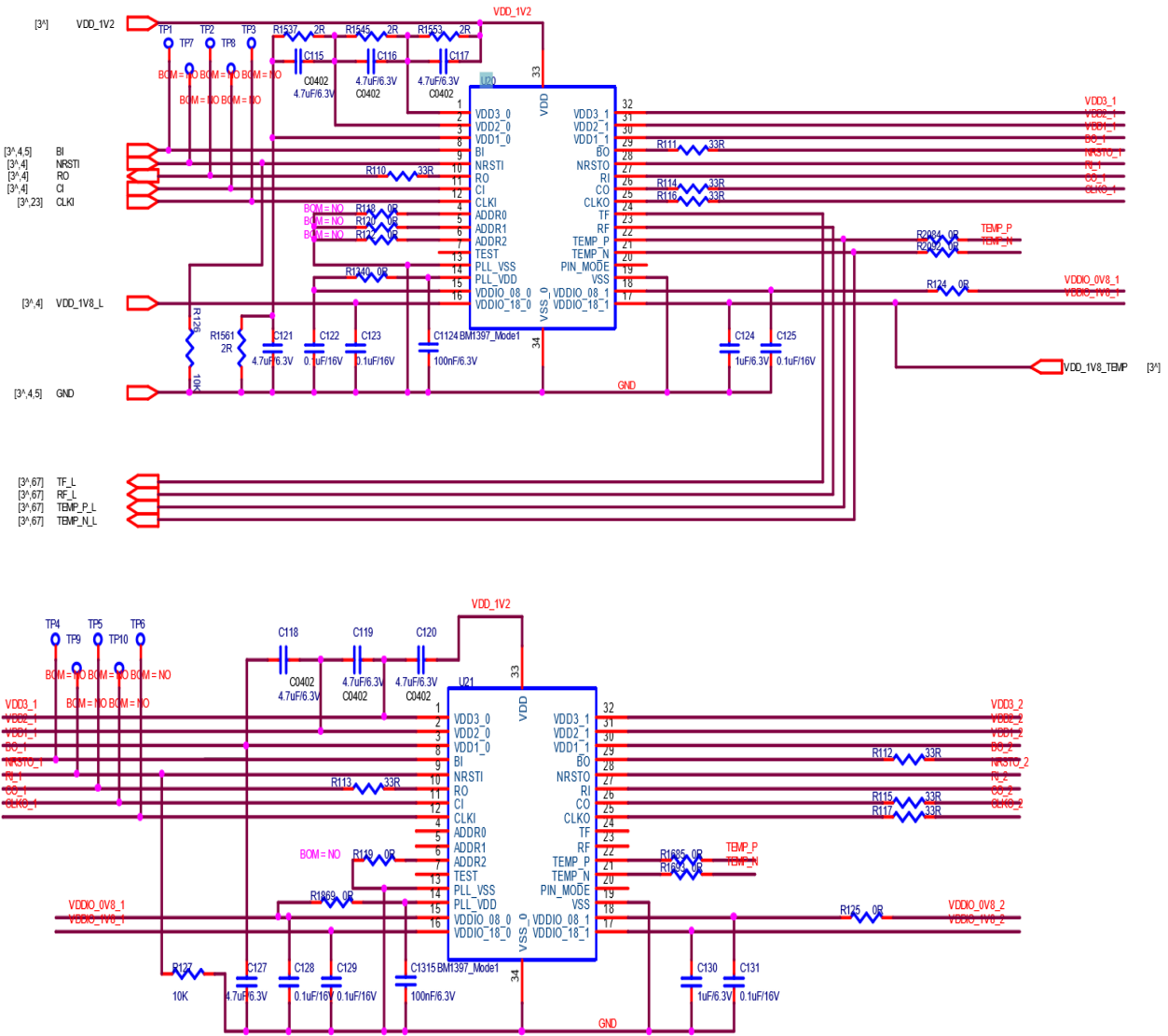


图 21、温度传感原理图

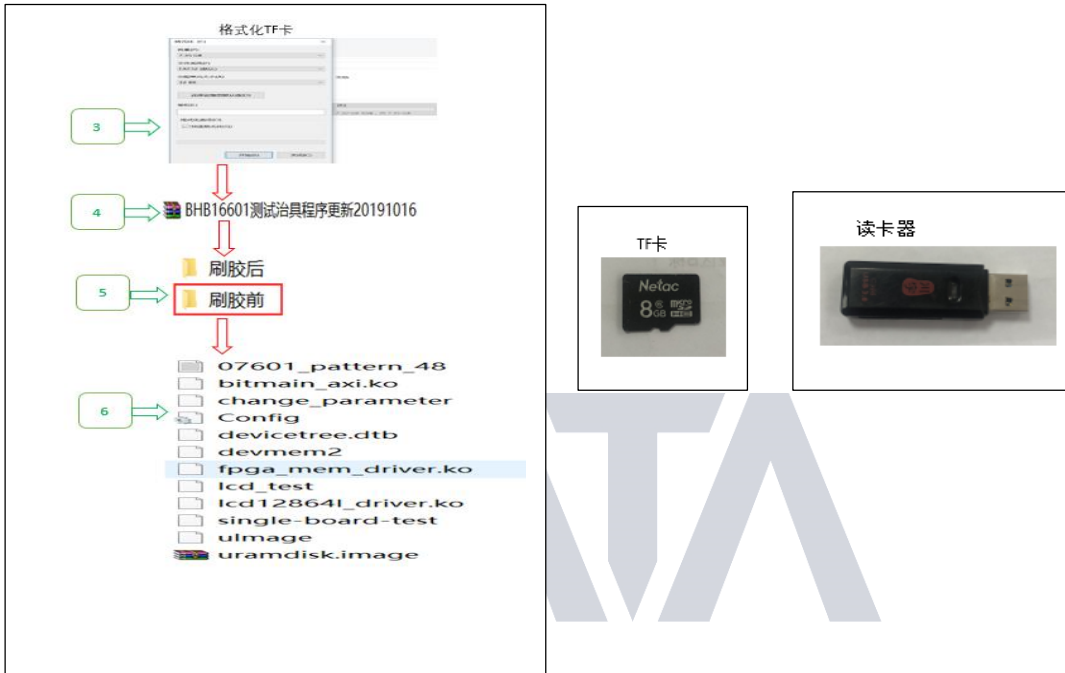




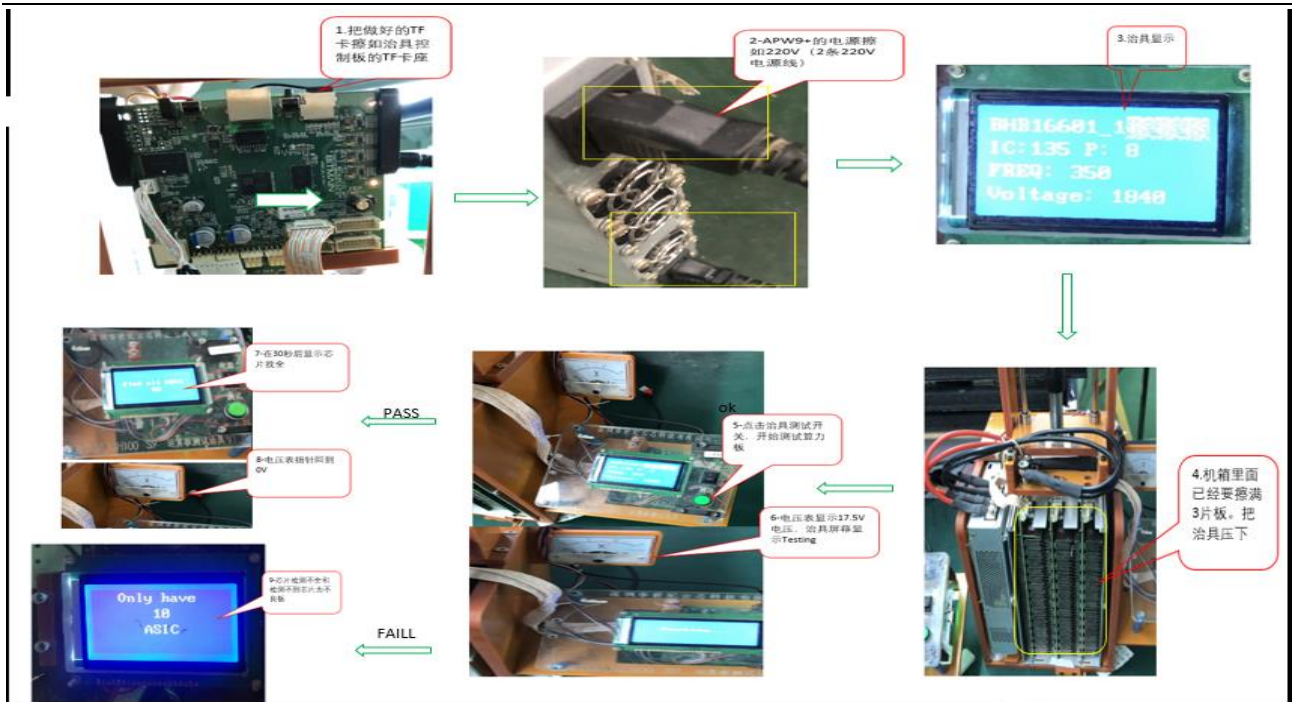
特别注意：U221 芯片的 0-1-2-3 脚的 C118-119-120 分别是这颗芯片内部的 4 个小于的滤波电容，因点电容的高度大于芯片的高度很容易造成散热片和电容短路，我们 1396 的芯片有 3833 个核每颗芯片里面有 4 个小域也就是说每颗芯片的电压 1.2V，4 个小域每个小域的电压为 0.3V。

测试 TF 卡的制作

1. 准备 4G 或 8G 的 TF 卡一张
2. 准备读卡器一条
3. 把 BHB16601 测试治具进行解压
4. 把刷胶前文件夹解压
5. 把解压好的文件复制到已经格式化好的 TF 卡里面
6. 弹出 TF 卡, 测试 T 卡制作成功



1. 把做好的 TF 卡擦入治具控制板的 TF 卡座里面。
2. APW9+的电源连结 220V 电源线 (2 条 220V 电源线)。
3. 治具运行起来后的屏幕显示。
4. 机箱里面一定要插满 3 片板。把治具压下, 治具顶针接触算力板电源端子。
5. 点击治具测试开关, 开始测试算力板。
6. 电压表显示 17.5V 电压, 治具屏幕显示 Testing。
7. 在 30 秒后屏幕显示芯片找全 (find all asic OK 测试时间是 30 秒)。
8. 电压表指针回到 0V。
9. 如果芯片找不全和找不到屏幕就会显示 ASIC=0 或者 ASIC=xx。
10. 测试完成后一定要等电压表的指针为 0V 时, 即可把治具电源顶针与控制板分离, 取出算力板, 不良的 PCBA 标识好不良标贴, 单独放置。



四、单板维修案例分析

单板治具测试 asic=0 故障分析:

1. 治具排线和算力板是否接触良好。
2. 如果是 S17e 算力板 J4-J5 在治具测试的时候应该有 18. V 的电压。
3. 治具测试的时候量取 15 电压域之间的有没有电压。
 - 3.1 如果电压域没有电压，就要看 Q1-2-3-5 的 4 脚正常工作电压为高电平为 3.3V，如果是低电平，那就看 Q4 的 1 脚是不是高点平 3.3v 如果 Q4 没有 3.3V 电压的话，那就是 U3-PIC 丢失了固件或没有供电。
 - 3.2. 供电正常，电压域电压也有，那就要量取芯片的 RI 信号，看 RI 信号是否有 1.8V 的电压，量取 RI 信号时要从最后一颗芯片的测试点量取，如果最后一颗有，可以量取第 20 颗芯片有没有 RI -1.8v，以次类推找到了那颗芯片没有 RI 输出电压时，首先量取，这颗芯片的 1.8V 供电，如果 1.8V 没有供电，那就要检查 1.8V 供电电路，1.8V 的供电电路是通过电压域分压后得到后给 LDO 1 脚供电，LDO 的 5 脚输出 1.8V 的电压，（每个电压域都有一颗为芯片供电的-1.8V LDO），如果没有输出应该是这个 LDO 出问题了，如果 1.8V 正常，可以断电后量取测试点的对地阻值和 OK 板相比较看是否有阻值异常的地方，如果阻值正常，焊接也没有问题，应该是这颗芯片不良，（把取下的芯片重新植锡后焊接到好板上验证一下，如果还没有 RI 信号证明这颗芯片坏掉了，换新芯片即可）。

故障现象为 ASIC=7:

分析: ASIC=7

1. 单板测试可以找到 7 颗芯片, 可以判定 RI 信号是正常的, 第 8 颗芯片找不到, 我们就直接量取第 7 颗芯片 U26-CLK-RST-CO 电压, 看是否供电正常, 如果 CLK 没有 0.8V 电压的话, 那就要看 CLK 的供电电路。
2. 2-CLK 电路分析: 如果 CLK 没有 0.8V 首先看不良芯片电压域 0.8V 的供电是否正常, 0.8V 供电电路是通过电压域分压后得到和 1.8V 的供电方式一样, 5 脚输出 0.8V 维修方法可以参照 1.8V 的维修方法 (要注意 S17 每个域 4 颗芯片有 2 颗输出 0.8V LDO 供电, 每颗 LDO 供 2 颗芯片)。
3. 如果 0.8V 供电电路没有 0.8V 输出, 那就看 0.8V LDO 供电是否有 3.2V 左右的供电电压, 如果有就看 LDO 是否虚焊, 短路, 如果有 0.8V 输出, 那就看这颗芯片的对地阻值, 如果阻值正确, 应该是芯片不良。

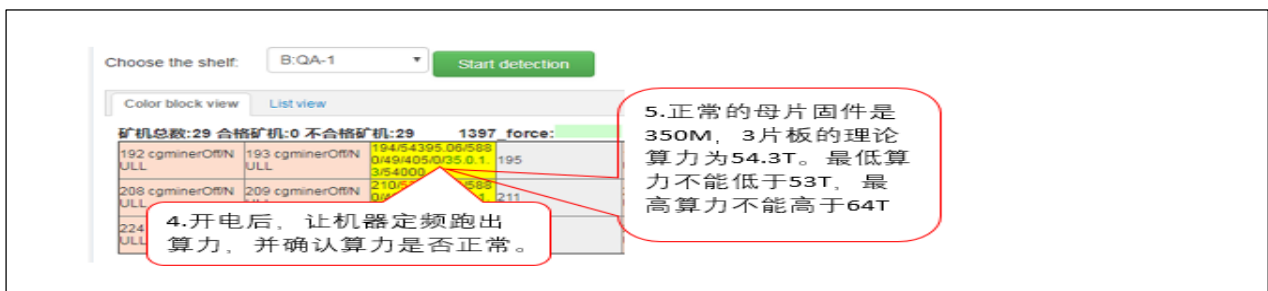
PATTERN-N

针对 PATTERN-NG 的 PCBA, 我们先通过治具测试 LOG 提示的每颗芯片返回的 NONCE 来判断芯片是否不良, 如果是 1-2 颗芯片返回 NONCE 不足 (一般单颗芯片的返回 NONCE 的数量为 $8 \times 383 \times 0.98$) 就直接换掉这两颗芯片, 如果是 9 颗一个域的芯片 NONCE 返回都没有达到 98%, 基本上可以确定是这个域电压低造成的。

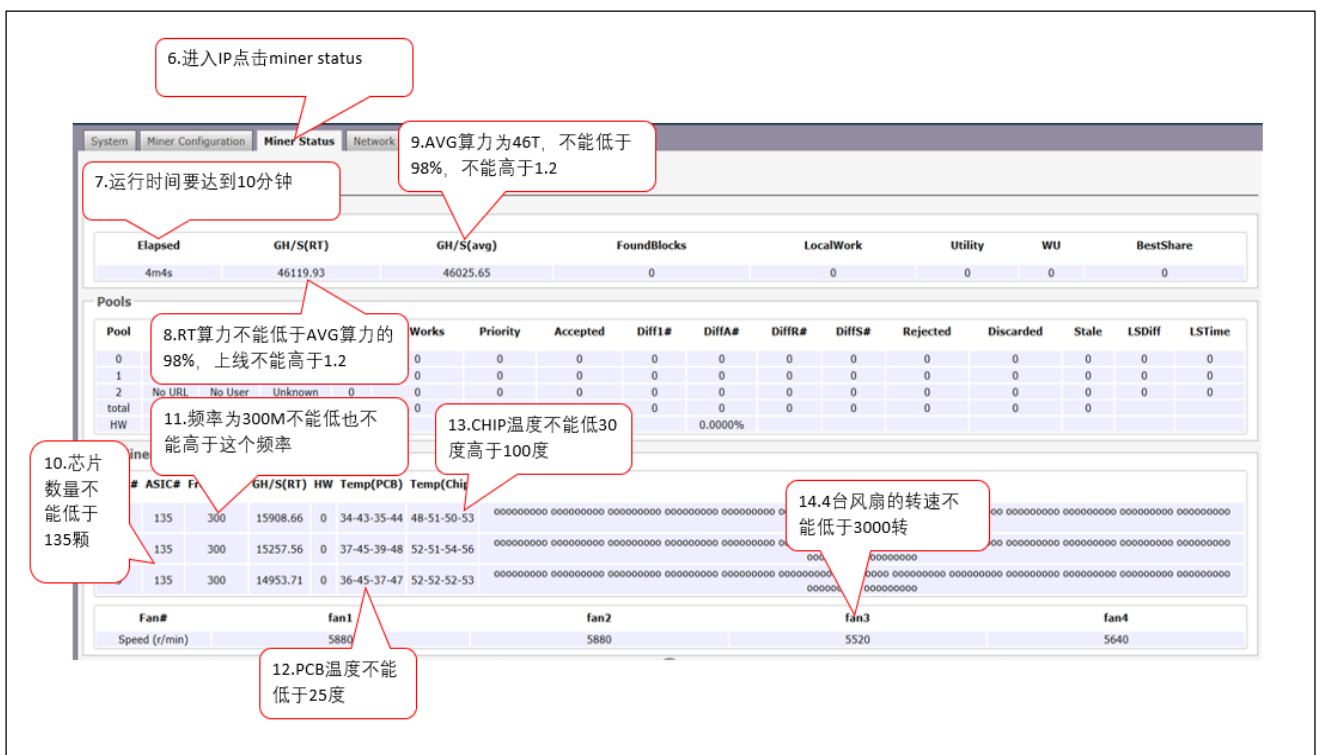
五、整机测试的判断标准和故障分析



1. 把组装好的整机连通上双 220V 电源线，和固定 IP 网线（如图一）。
2. 进入测试场监控界面找到所测试的机器 IP。
3. 机器开启来后，在 3 分钟左右机器可以跑出算力。
4. 机器运行 10 分钟后，点击 IP51 进入矿机界面，再进入 IP 输入帐户名 root 和密码 root 进入矿机 IP 界面，确认固件版本日期是否正确。
5. 正常的母片固件是 300M，运行 10 分钟后 3 片板的理论算力为 46T。最低算力不能低于 98%T，最高算力不能高于 1.2T，超出最高和最低算力都视为不良。
6. RT 算力不能低于 AVG 算力的 98%不能高于 1.2。
7. 整机的链数不能少于 3 条，芯片数量每条不能低于 135 颗，每条链的频率不能低于 300M，PCB 的温度不能低于 25 度，芯片的温度不能低于 30 度，不能高于 100 度。风扇的数量不能低于 4 台，风扇的转速不能低于 2000 转。



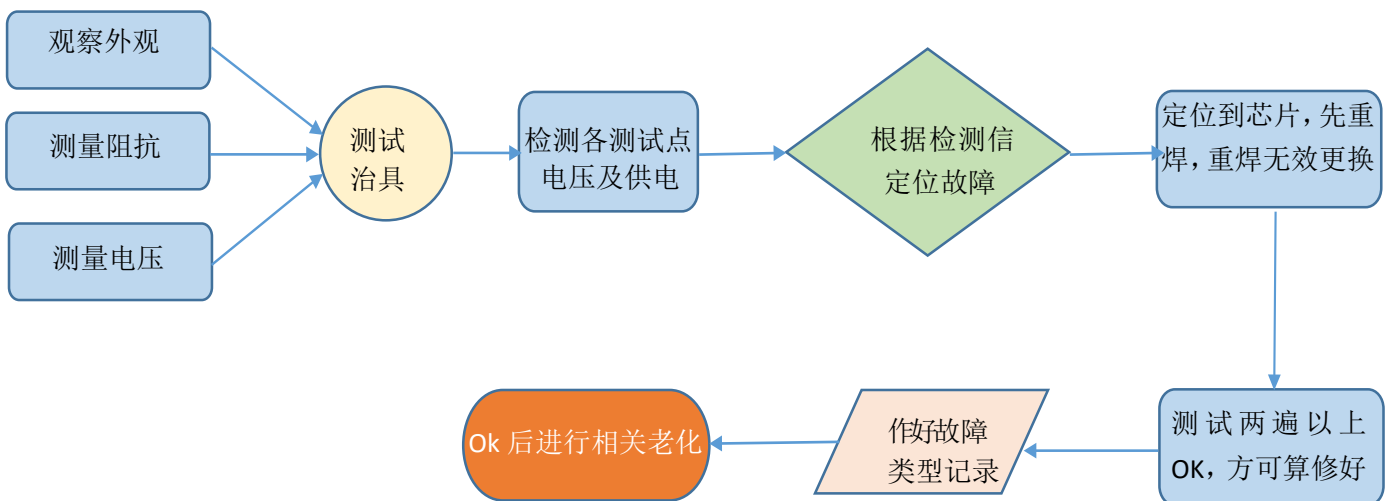
ANT TRAINING ACADEMY



整机的运行是否正常，主要看机器是否能够正常启动和算力是否正常。检测算力是否正常，首先进入机器 IP 看上图的各项参数。

1. chain 数是不是检测到了 3 条链：如果没有检测够，那就要看是不是排线脱落了或者排线没有插好
如果花了更新排线还是少链，可以对少链的那片算力板进行单板测试，看是否 OK；
- 1.1-算力板 OK 就基本上可以判定是控制板的事情，可以用代换排除法进行排除；
- 1.2-如果算力板测试 ASIC0 那就按照单板维修方法进行维修；
2. 检查芯片数量是否够：如果芯片数量不够，可以直接进入 IP-LOG 看是那条链检测到了几颗芯片，再按照单板少芯片进行维修。
3. 看 3 条链的运行频率是否正常：频率决定算力，一条链算力=频率 x 芯片核数 383x 芯片数量 X0.98。如果达不到这个理论算力，证明这条链的芯片坏 CORE 比较多如果想提高算力，可以进入 IP-LOG 看那可芯片的频率比较低就把那颗芯片换掉。
4. 一般机器正常运行的情况下，3 条链的 PCB 和芯片的温度在 25 度-95 度，如果有 1 条链的温度只有 25 度以下，证明这条链的算力板都没有工作，就要单板测试，看单板是否正常。如果高于 95 度，证明散热不好，要检查机器风扇运行情况和通风是否正常，也要注意散热片是否有脱落的情况。
5. 如果进入 IP 后什么数据都看不到，只看到如下图的界面，就要进入 IP-log 看 log 日志里打印的是什么信息，根据信息去检修机器，有可能是断网，或者有其它的问题。
6. 整机维修的时候根据挖矿状况和 LOG 进行维修，认为是哪一块的问题就用好的部件直接代换验证，来进行判定。

参考步骤：



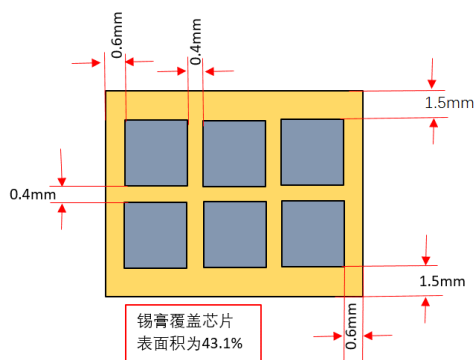
1. 常规检测：首先，先对待修运算板进行目测，观察是否有小散热片移位，变形，烧焦的现象。若有必须先行处理；小散热片移位的，先拆，拆下来后，维修通过后再重新焊接。
其次，目测没问题后，可先各电压域的阻抗进行检测，检测是否有短路、或开路情况。如有发现，必先行处理好。
再次，检测各电压域电压是否都达到 1.2v，各电压域电压差异不得超过 0.3v。某电压域电压过高或者过低的，其相邻电压域的电路一般都存在异常现象。需先排查原因。
2. 常规检测没问题后（一般常规检测的短路检测是必须的，以免通电时因短路而烧坏芯片或其他材料），可用测试治具进行芯片检测，并根据测试治具检测结果进行判断定位。
3. 根据测试治具检测的显示结果，从故障芯片附近开始，检测芯片测试点（CLK IN OUT/TX IN OUT/RX IN OUT/B IN OUT/RST IN OUT）及 VDD VDD0V8 VDD1V8 等电压。
4. 再根据信号流向除 RX 信号反向传递（135 到 1 号芯片），其中几个信号 CLK CO BO RST 为正向传递（1-135，通过供电次序找到异常的故障点。
5. 定位至故障芯片时，需将芯片重新溶焊。方法是在芯片周围加上助焊剂后（最好是免洗助焊剂），将芯片引脚各焊点加热至溶解状态下，上下左右轻轻的移动，按压芯片；促使芯片引脚与焊盘重新磨合，收锡。以达到重新着锡的效果。
假如重新上焊之后，故障还是同样，可直接更换芯片。
6. 修复之后的运算板，测试治具检测时，必需检测两次以上。前后两次测试时间：第一次，在更换配件完成后，需要运算板冷却下来后，通过测试通过后，先放置一边；第二次，隔几钟后，待运算板完全冷却后，再进行测试。虽然两次测试的时间隔几钟时间，但并不影响工作。将修好的板子放一边，继续修第二块板，等第二块板修好放置一边冷却，再对第一块进行测试。这样只是时间错开，并没有耽误总时长。
7. 将修好的板子按故障分类，并做好更换元件型号、位置、原因等方面的记录，以备反馈给生产、售后、研发。
8. 记录好后，再装成整机进行正规老化。

六、故障类型

S17e 常见故障类型有：

1. 掉散热片、散热片移位、变形；通电前不允许运算板芯片背面的 PCB 板上的散热片移位，相碰，特别是不同电压的散热片。不同电压域的散热片接触到就意味着有不同电压点短路的可能。而且确定运算板上的每一块散热片导热良好，固定牢固。

更换或重新上散热片时，需将散热片、芯片上重新植锡后才能焊接，植锡要求：钢片厚度为 0.12MM 开孔面积为 BSM 芯片表面积的 40%以上。具体如下：



2. 各电压域阻抗不平衡；

当某些电压域的阻抗偏离正常值时，说明异常电压域有零件存在开路、短路现象，一般芯片导致的可能性最大。但每个电压域的芯片有三颗，往往故障时，出问题的只是一颗芯片。定位问题芯片可以通过检测对比各芯片的测试点对地阻抗找到异常点。

如若碰到短路现象，可先同一电压域芯片上的散热片先行拆下，然后观察芯片引脚有无连锡现象。

如果外观找不到短路点，可以根据电阻法或者电流截流法找短路点。

3. 电压域电压不平衡；

当某些电压域电压过高或过低时，一般是其异常电压域或者相邻电压域存在 IO 信号异常的情况，导致当前电压域或者下一个电压域工作状态异常而电压失衡。只要通过检测各测试点的信号及电压即可找出异常点，个别的需要通过各测试点阻抗对比找出来异常点。

特别要注意，CLK 信号与 RST 信号，这两个异常最容易导致电压失衡。

4. 缺少芯片；

缺少芯片是测试治具在检测时，检测不到全部的 135 颗芯片，往往只检测不到实际那么多颗芯片。而实际丢失的（检测不到）的异常芯片却不在显示的位置上，此时就需要通过测试对异常芯片进行准确定位。

定位方法可以用 TX 截止下发的方式，找着异常芯片的位置。就是将某芯片的 TX 信号对地，例如：将第 120 颗芯片的 TX 输出对该电压域的地之后，理论上如果前面所有芯片正常的话，测试治具里应该显示检测到 120 颗芯片。如果检测不到 120 颗芯片，说明异常在第 120 颗芯片之前；如果检测到 120 颗芯片，说明异常芯片在第 120 颗芯片之后。以此类推用二分法找出异常芯片所在位置。

5. 断链：

断链跟缺少芯片类似，但断链并不是找不着芯片的都异常，而是因为某一颗芯片异常而导致异常芯片后面的所有芯片失效。比如某颗芯片本身是能工作的，但它不会转发其他芯片信息；这时，整个信号链到此处就会戛然而止，失去很大一部分，就是断链。

断链一般测试治具是可以显示出来的，比如：测试治具在检测芯片的时候，只检测到 14 颗芯片，测试治具里如果检测不到预设的芯片数量时是运行不起来的，所以只会显示检测到多少芯片，此时只要根据显示的数字“14”，在第 14 颗芯片前后检测各测试点的电压及阻抗就能找到问题所在。

6. 不运行，不运行是指测试治具检测不到运算板的芯片信息，而显示 NO hash board；此现象情最为常见，涉及的故障范围也较广。

6.1 某个电压域电压异常引起的不运行；可通过测量各电压域的电压找出问题。

6.2 某个芯片异常引起可通过测量各测试点信号找到异常。

CLK 信号：0.9V；信号由 00 号芯片输出到 134 号芯片，但目前版本是只有一个晶振，其中只要有信号异常 LCK 的，后面信号全部会异常，根据信号传递方向顺序查找。

TX 信号：1.8V；此信号是由 00、01、.....、134 号芯片的，当二分法某个点异常时向前检测即可。

RX 信号：1.8V；此信号是由 134、.....、01、00 号返回的，通过芯片信号走向确认故障原因，S9 运算板不运行，该信号为最优先级，优先查找该信号。

BO 信号：0V，该信号是在芯片检测到 RI 返回信号正常时，才能被拉低为高电平，否则为高电平。

RST 信号：1.8V；在运算板通电并插上 IO 信号后，此信号就会从 00、01、.....、134 的方向传输至最后一颗芯片。

6.3 某颗芯片 VDD 引起的。

可通过测量各电压域的电位差是否正常，一般情况下，电压为 1.2V 时，其他电压域的各测试点正常电压也为 1.2V，才能保证各个电压域之间的平衡。

6.4 某颗芯片的 VDD1V8 电压异常。

6.5 通过测量各电压的测试点判断某 VDD1V8 电压是否正常，一般情况下，I0 电压决定了各测试点的电压，当 I0 电压为 1.8V 时，其他电压域的各测试点正常电压也为 1.8V。

7. 算力低，算力低可分为：

7.1 测试治具测试时，盒子接收到的 Nonce 不够，算力不足而显示 NG。此现象可直接通过测试治具的串口打印信息看到每颗芯片返回 Nonce 数量多少进行判断，一般返回 Nonce 数低于设定值的芯片都应该进行故障排查，排除非虚焊，外围原因以外，可直接更换芯片。

7.2 测试治具测试时，但装整机后出现算力偏低。此种情况大部分都跟芯片的散热条件有关系，需要特别注意各芯片的小散热片用胶，及整机的通风性能。另一种原因就是某颗芯片的电压处于临界，装整机后，18V 供电与测试时的供电有差异导致测试算力与运行算力有偏差，可通过调低后用测试治具测试，稍微调电压 DC 可调电源的 18V 输出后，再进行测试，找出返回 Nonce 数量最低的电压域的芯片进行排查。

8. 某颗芯片 NG：

指通过测试治具测试时，测试治具串口信息显示某颗芯片的返回 Nonce 不足或者为零，在排除虚焊与外围元件问题以外，可直接更换芯片。

七、维修须知

1. 维修时，维修员必须熟悉每个测试点的作用及流向、正常的电压值及对地阻抗值。
2. 必须熟悉芯片焊接，以免导致 PCB 起泡变形或引脚损坏。
3. bm1387 芯片封装，芯片两边 16 脚。焊接时必须对准极性与坐标，不能错位。
4. 更换芯片时，必须将芯片周围的导热固定胶清洗干净，以免 IC 焊接时悬空或散热不好导致芯片二次损坏。

注意事项：

1. 由于芯片背面散热片与芯片地相连，检测测试点信号时必须用特制细长的表笔，而且表笔除了接触端头露出金属以外，其他地方必须用热缩管封掉绝缘，以免在测试点，表笔同时接触到散热片与测试点。

特别上下两排电路压的电压差较大，同时接触到不同电压域的地（散热片）与测试点会造人为损坏芯片，特别注意。

2. 焊接，由于芯片背面有紧贴着 PCB 板的小散热片，更换芯片时，必须先将芯片背面 PCB 板上的小散热片取下来后再进行更换。

有新的故障类型请及时联系我公司工程部，我们将陆续分析并更新本内容！



ANT TRAINING ACADEMY