

Panasonic

IC 控制器控制

YR 系列交流电阻焊机

维修指南



唐山松下产业机器有限公司焊接学校

前 言

唐山松下产业机器有限公司自成立至今已销售了几万台各种类型的焊机，深受广大用户的好评。为了便于广大用户更好地掌握唐山松下产品的正确使用、维护及修理，我们编写了这本教材，其中的内容着重为操作和维修人员提供帮助，所以没有过多的理论陈述，而是以操作时的控制程序为基础，主要介绍了电路结构及故障检测。同时，根据敝公司技术服务人员的工作实践和焊接学校教师的授课经验，介绍了故障原因的分析方法和相关注意事项，相信对读者会有所帮助。本教材所提供的检测方法仅供参考，具体故障请结合实际情况仔细检查。由于时间及水平所限，对其中不足之处，敬请读者批评指正。

唐山松下产业机器有限公司 焊接学校

2003 年 8 月

目 录

1. 概述.....	4
2. 电阻焊基本原理.....	5
3. 松下工频 YR 系列阻焊机额定规格.....	11
4. YF-0701D 型控制器的操作及功能.....	12
5. YF-0701D 型标准 IC 控制电阻焊机电路方框图.....	13
6. 电阻焊机常用检修方法.....	14
7. 检修程序及注意事项.....	15
8. 更换 YF-0701D 控制器时的调试方法.....	17
9. 晶闸管的检修方法.....	17
10. YF-0701D 阻焊控制器主 P 板故障检测流程图.....	18
11. YF-0701D 阻焊控制器故障检测流程图.....	21
12. 阻焊机一般养护流程图.....	23
13. YF-0701D 控制电阻焊机主电路图.....	24
14. 部品明细表.....	25

？.概述:

1.1 电阻焊定义:

电阻焊是将被焊工件压紧于两电极之间，并通以电流，利用电流流经工件接触面及邻近区域产生的电阻热将其加热到熔化或塑性状态，使之形成金属结合的一种方法。

电阻焊方法主要有四种，即点焊、缝焊、凸焊、对焊。

点焊时，工件只在有限的接触面上，即所谓“点”上被焊接起来，并形成扁球形的熔核。点焊又可分为单点焊和多点焊。多点焊时，使用两对以上的电极，在同一工序内形成多个熔核。

凸焊是点焊的一种变型。在一个工件上有预制的凸点。凸焊时，一次可在接头处形成一个或多个熔核。

1.2 电阻焊有下列优点：

- (1) 熔核形成时，始终被塑性环包围，熔化金属与空气隔绝，冶金过程简单
- (2) 加热时间短、热量集中。故热影响区小，变形与应力也小，通常在焊后不必安排校正和热处理工序。
- (3) 不需要焊丝、焊条等填充金属，以及氧、乙炔、氩等焊接材料，焊接成本低。
- (4) 操作简单，易于实现机械化和自动化，改善了劳动条件。
- (5) 生产率高，且无噪声及有害气体，在大批量生产中，可以和其他制造工序一起编到组装线上。但闪光对焊因有火花喷溅，需要隔离。

1.3 电阻焊缺点：

- (1) 目前还缺乏可靠的无损检测方法，焊接质量只能靠工艺试样和工件的破坏性试验来检查，以及靠各种监控技术来保证。
- (2) 点、缝焊的搭接接头不仅增加了构件的重量，且因在两板之间的熔核周围形成夹角，致使接头的抗拉强度和疲劳强度均较低。
- (3) 设备功率大，机械化、自动化程度较高，使设备成本较高、维修较困难，并且常用的大功率单相交流焊机不利于电网的正常运行。

随着航空航天、电子、汽车、家用电器等工业的发展，电阻焊越来越受到社会的重视，同时，对电阻焊的质量也提出了更高的要求。可喜的是，我国微电子技术和大功率可控硅、整流器的开发，给电阻焊技术的提高提供了条件。目前我国已生产了性能优良的次级整流焊机。由集成元件和微型计算机制造的控制箱已用于新焊机的配套和老焊机的改造。恒流、动态电阻，热膨胀等先进的闭环监控技术已开始在生产中推广应用。这一切都将有利于提高电阻焊质量，并扩大其应用领域。

? .电阻焊基本原理:

2.1 焊接热的产生及影响产热的因素

点焊时产生的热量由下式决定:

$$Q = I^2 R t \text{ (J)} \quad (1)$$

式中 Q ——产生的热量 (J)

I ——焊接电流 (A)

R ——电极间电阻 ()

t ——焊接时间 (s)

2.1.1 电阻 R 及影响 R 的因素

式 (1) 中的电极间电阻包括工件本身电阻 R_w 两工件间接触电阻 R_c 。电极与工件间接触电阻 R_{ew} 。

$$R = 2R_w + R_c + 2R_{ew} \quad (2)$$

当工件和电极已定时, 工件的电阻取决于它的电阻率。由此, 电阻率是被焊材料的重要性能。电阻率高的金属其导热性差 (如不锈钢), 电阻率低的金属其导热性好 (如铝合金)。因此, 点焊不锈钢时产热快而散热慢, 点焊铝合金时产热慢而散热快。点焊时, 前者可以用较小电流 (几千安培), 后者就必须用很大电流 (几万安培)。

电阻率不仅取决于金属种类, 还与金属的热处理状态和加工方式有关。通常金属中含合金元素越多, 电阻率就越高。淬火状态又比退火状态的高。例如退火状态的 LY12 铝合金电阻率为 $4.3\mu \cdot \text{cm}$, 淬火时效的则高达 $7.3\mu \cdot \text{cm}$ 。金属经冷作加工后, 其电阻率也增高。

各种金属的电阻率还与温度有关, 随着温度的升高电阻率增高, 并且金属熔化时的电阻率比熔化前高 1~2 倍。

随着温度升高, 除电阻率增高使工件电阻增高外。同时金属的压溃强度降低, 使工件与工件、工件与电极间的接触面增大, 因而引起工件电阻减小。点焊低碳钢时。在两种矛盾着的因素影响下, 加热开始时工件电阻逐渐增高。熔核形成时又逐渐降低。这一现象, 给当前已开始应用于生产的动态电阻监控提供了依据。

电极压力变化将改变工件与工件、工件与电极间的接触面积, 从而也将影响电流线的分布。随着电极压力的增大, 电流线的分布将较分散, 因而工件电阻将减小。

熔核开始形成时, 由于熔化区的电阻增大, 将迫使更大部分电流从其周围的压接区 (塑性焊接环) 流过。使该区再陆续熔化, 熔核不断扩展, 但熔核直径受电极端面直径的制约, 一般不超过电极端面直径的 20%, 熔核过分扩展, 将使塑性焊接环因失压而难以形成, 而导致熔化金属的溅出 (飞溅)。

式(2)中的接触电阻 R_c 由两方面原因形成：

- (1) 工件和电极表面有高电阻系数的氧化物或脏物层，使电流受到较大阻碍。过厚的氧化物和脏物层甚至会使电流不能导通。
- (2) 在表面十分洁净的条件下，由于表面的微观不平度，使工件只能在粗糙表面的局部形成接触点。在接触点处形成电流线的收拢，由于电流通道的缩小而增加了接触处的电阻。

电极压力增大时，粗糙表面的凸点将被压溃。凸点的接触面增大，数量增多，表面上的氧化膜也更易被挤破。温度升高时，金属的压溃强度降低（低碳钢 600 时，铝合金 350 时，压溃强度趋于 0），即使电极压力不变，也会有凸点接触面增大、数量增多的结果。可见，接触电阻将随电极压力的增大和温度的升高而显著减小。因此，当表面清理十分洁净时，接触电阻仅在通电开始极短的时间内存在，随后就会迅速减小以至消失。

接触电阻尽管存在的时间极短，但在以很短的加热时间点焊铝合金薄件时，对熔核的形成和焊点强度的稳定性仍有非常显著的影响。

R_{ew} 与 R_c 相比，由于铜合金的电阻率和硬度一般比工件低，因此 R_{ew} 比 R_c 更小，对熔核形成的影响也更小。

2.1.2 焊接电流的影响

从公式(1)可见，电流对产热的影响比电阻和时间两者都大。因之，在点焊过程中，它是一个必须严格控制的参数。引起电流变化的主要原因是电网电压波动和交流焊机次级回路阻抗变化。阻抗变化是因回路的几何形状变化或因在次级回路中引入了不同量的磁性金属。对于直流焊机，次级回路阻抗变化，对电流无明显影响。

除焊接电流总量外，电流密度也对加热有显著影响。通过已焊成焊点的分流，以及增大电极接触面积或凸焊时的凸点尺寸，都会降低电流密度和焊接热，从而使接头强度显著下降。

随着电流的增大，熔核尺寸和接头的抗剪强度将增大（如图 1）。图中曲线的陡峭段 AB，相当于未熔化焊接，倾斜段 BC，相当于熔化焊接。接近 C 点处，抗剪强度增加缓慢，说明电流的变化对抗剪强度影响小。因此，点焊时应选用接近 C 点的电流。越过 C 点后，由于飞溅或工件表面压痕过深，抗剪强度会明显降低。

最近几年已逐渐应用于生产的恒流闭环监控技术，能有效地克服网压波动和次级回路阻抗变化的影响，分流影响也能以计算机自动调整相邻各点的焊接电流来解决，使焊点强度的稳定性有较可靠的保证。

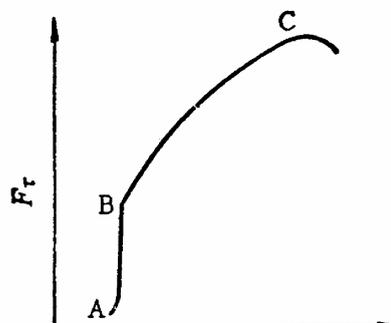


图 1 焊接电流 I_w 对焊点抗剪强度 F 的影响

2.1.3 焊接时间的影响

为了保证熔核尺寸和焊点强度，焊接时间与焊接电流在一定范围内可以互为补充。为了

获得一定强度的焊点，可以采用大电流和短时间（强条件，又称强规范），也可以采用小电流和长时间（弱条件，又称弱规范）。选用强条件还是弱条件，则取决于金属的性能、厚度和所用焊机的功率。但对于不同性能和厚度的金属所需的电流和时间，都仍有一个上、下限，超过此限，将无法形成合格的熔核。

2.1.4 电极压力的影响

电极压力对两电极间总电阻 R 有显著影响，随着电极压力的增大， R 显著减小。此时焊接电流虽略有增大，但不能影响因 R 减小而引起的产热的减少。因此，焊点强度总是随着电极压力的增大而降低。在增大电极压力的同时，增大焊接电流或延长焊接时间，以弥补电阻减小的影响，可以保持焊点强度不变。采用这种焊接条件有利于提高焊点强度的稳定性。电极压力过小，将引起飞溅，也会使焊点强度降低。

2.1.5 电极形状及材料性能的影响

由于电极的接触面积决定着电流密度，电极材料的电阻率和导热性关系着热量的产生和散失，因而电极的形状和材料对熔核的形成有显著的影响。随着电极端头的变形和磨损，接触面积将增大，焊点强度将降低。

2.1.6 工件表面状况的影响

工件表面上的氧化物、污垢、油和其他杂质增大了接触电阻。过厚的氧化物层甚至会使电流不能通过。局部的导通，由于电流密度过大，则会产生飞溅和表面烧损。氧化物层的不均匀性还会影响各个焊点加热的不一致，引起焊接质量的波动。因此，彻底清理工件表面是保证获得优质接头的必要条件。

2.2 热平衡、散热及温度分布

点焊时，产生的热量 Q 只有较小部分用于形成熔核，较大部分将因向邻近物质的传导和辐射面损失掉。其热平衡方程式如下：

$$Q = Q_1 + Q_2$$

式中 Q_1 ——形成熔核的热量；

Q_2 ——损失的热量。

有效热量 Q_1 取决于金属的热物理性质及熔化金属量，而与所用的焊接条件无关。 Q_1 10 ~ 30% Q 。电阻率低、导热性好的金属（铝、铜合金等）取低限。电阻率高、导热性差的金属（不锈钢、高温合金等）取高限。

损失的热量 Q_2 主要包括通过电极传导的热量（30 ~ 50% Q ）和通过工件传导的热量（20% Q ）。辐射到大气中的热量只约占 5%，可以忽略不计。

通过电极传导的热量是主要的散热损失，它与电极的材料、形状、冷却条件，以及所采用的焊接条件有关。例如采用硬条件的热损失，就要比采用软条件小得多。

由于损失的热量随焊接时间的延长和金属温度的升高而增加，因此，当焊接电流不足时，只延长焊接时间，会在某一时刻达到热量的产生与散失相平衡，继续延长焊接时间，将无助于熔核的增大。这说明了用小功率焊机不能焊接厚钢板和铝合金的原因。

在不同厚度工件的点焊中，还可以通过控制电极的散热（改变电极的材料或接触面积，

采用附加垫片等),以改善熔核的偏移、增加薄件一侧的焊透率。

焊接区的温度分布是产热与散热的综合结果。最高温度总是处于焊接区中心,超过被焊金属熔点 T_m 的部分形成熔化核心。核内温度可能超过 T_m (焊钢时超出 $200 \sim 300$),但在电磁力的强烈搅动下,进一步升高是困难的。

由于电极的强烈散热,温度从核界到工件外表面降低得很快。外表面上的温度通常不超过 $(0.4 \sim 0.6) T_m$ 。

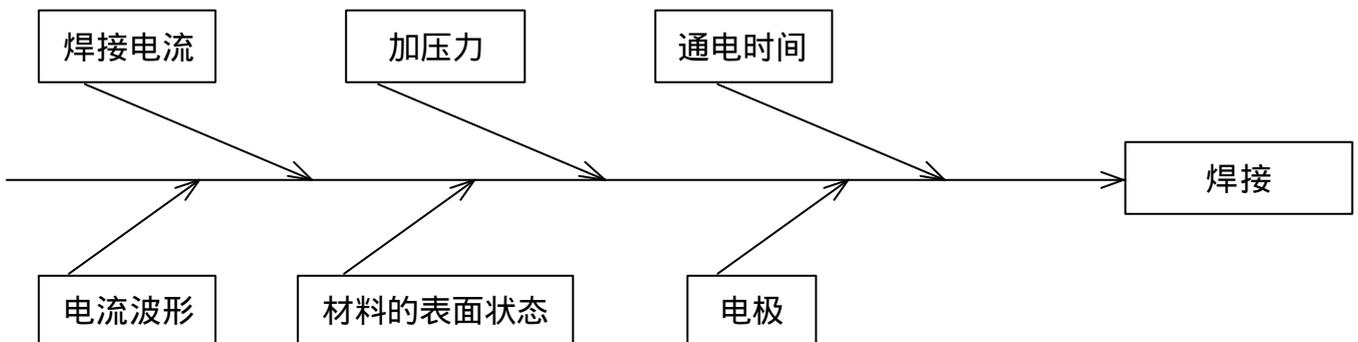
温度在径向内也随着离开核界的距离而比较迅速地降低。被焊金属的导热性越好、所用条件越软,这种降低就越平缓,温度梯度也越小。

缝焊时,由于熔核不断形成,对已焊部位起到后热作用,未焊部位起到预热作用,故缝焊时的温度分布要比点焊时平坦,又因已焊部位有分流加热,以及由于滚盘离开后散热条件变坏的影响,因此,沿度分布沿工件前进方向前后不对称,刚从滚盘下离开的金属温度较高。焊接速度越大,则散热条件越坏,预热作用越小,因之温度分布不对称的现象越明显。采用硬条件或步进缝焊能够改善这种现象,使温度分布更接近点焊。

温度分布曲线越平坦,则接头的热影响区越大,工件表面越容易过热,电极越容易磨损,因此,在焊机功率允许的条件下,宜采用硬条件焊接。

2.3 小结

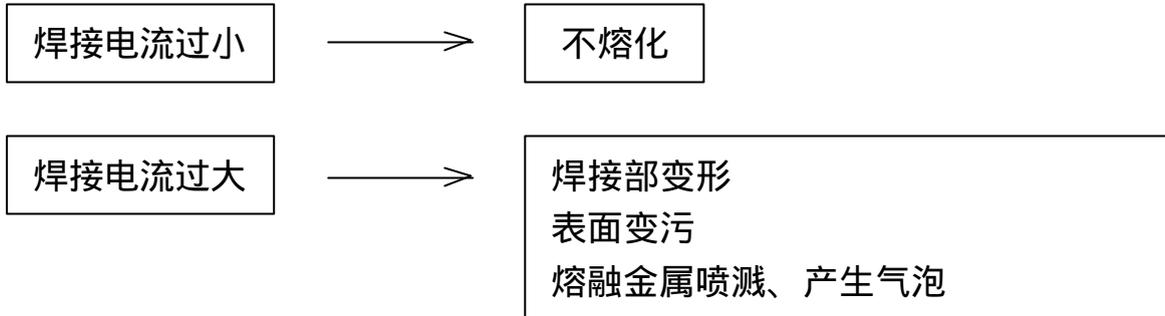
大多数的电阻焊是在数十个周波的极短的时间内完成的,而且因为是发生在金属接触内部的现象,很难在焊接中边观察边控制电流以及其他影响焊接的诸因素,因此,实际焊按时都是通过对下图的诸因素进行事前研究、把握、实验、观察来决定最适用的组合条件。



焊接电流、加压力、通电时间被称为电阻焊接的三大要素。

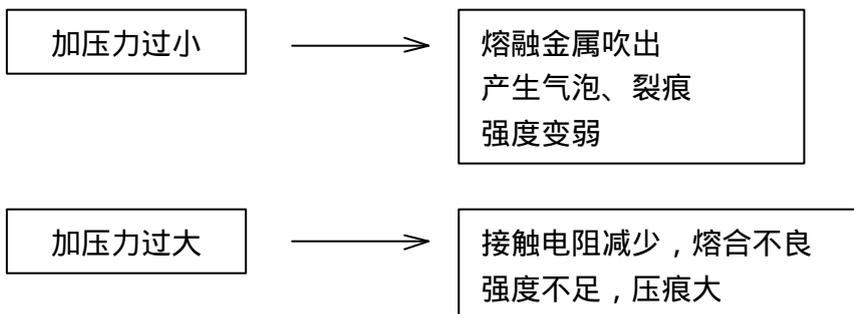
2.3.1 焊接电流

由于电阻产生的热量与通过的电流的平方成正比，因此焊接电流是产生热量的最重要的因素。焊接电流的重要性还不单纯指焊接电流的大小，电流密度的高低也是很重要的。



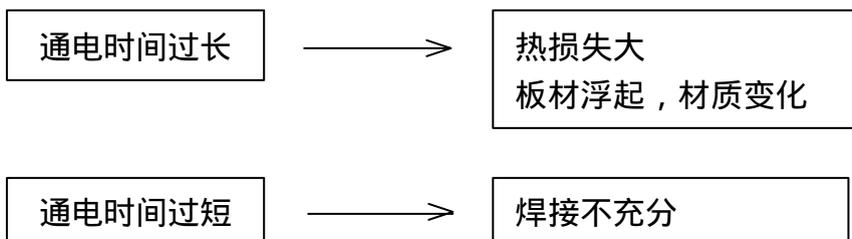
2.3.2 加压力

加压力是热量产生的重要因素。加压力是施加给焊接处的机械力量，通过加压力使接触电阻减少，使电阻值均匀，可防止焊接时的局部加热，使焊接效果均匀。



2.3.3 通电时间

通电时间也是产生热量的重要因素。通电产生的热量通过传导来释放，即使总的热量一定，由于通电时间的不同，焊接处的最高温度就不同，焊接结果也不一样。



2.3.4 电流波形

发热与加压在时间上的最佳组合对电阻焊是非常重要的，为此焊接过程中各瞬间的温度分布必须适当。根据被焊物材质及尺寸，使在一定时间内流过一定的电流，对于接触部的发热，若加压迟缓，将引起局部加热，恶化焊接效果。另外，若电流急剧停止，焊接部骤冷会产生裂痕和材质脆化。因此，应在主电流通过的之前或之后，通以小电流，或在上升和下降电流中加入脉冲。

2.3.5 材料的表面状态

接触电阻是与接触部的发热直接相关的因素，在加压力一定时，接触电阻决定于焊接物表面的状态，即材质决定后，接触电阻取决于金属表面的细小凹凸与氧化膜。细小凹凸有利于得到接触电阻期望的发热范围，但由于氧化膜的存在，使电阻增大，会导致局部加热，所以还是应当清除掉

?.松下工频 YR 系列阻焊机额定规格：

		额定容量	额定初级电压	额定频率	次级空载电压	最大短路电流	最大焊接输入	负载持续率	臂伸尺寸	最大加压力	电极行程	冷却水量	重量	焊接能力标准	
		KVA	V	Hz	V	A	KVA	%	mm	kgf	mm	l/min	kg	低碳钢板 B 条件 2 块叠加	
S 型	YR-155SAHGE	15	380	50	0.9~3.2	12000	35	9.1	200 × 155	150	20	2	210	—	
	YR-155SAHGF									85				—	
	YR-155SA2HGE									250				—	
	YR-350SA2HGK	35	380	50	1.5~5	14000	59	11.5	200 × 155	60	0 · 30	2	210	—	
	YR-350SA2HGL									120				—	
	YR-350SA2HGG									250				—	
	YR-350SA2	35	380	50	1.5~5	13000	59	17.6	200 × 600	500	20 · 60	2	255	2.3t × 2.3t	
	YR-350SB2	35	380	50	1.5~6.2	16000	90	7.5	200 × 600	500	20 · 60	2	270	3.2t × 3.2t	
	YR-500SA2	50	380	50	2~6.5	19500	120	8.7	200 × 600	1000	20 · 80	2	500	3.2t × 3.2t	
	YR-700SA2	70	380	50	2~6.5	19500	120	17.0	200 × 600	1000	20 · 80	2	510	4.0t × 4.0t	
YR-A05SA2	100	380	50	3~10.5	33000	316	5	200 × 425	1000	20 · 80	8	555	—		
C 型	YR-350CM2	点焊	35	380	50	1.5~5	16000	73	11.5	170 × 400	500	20 · 60	2	255	3.2t × 3.2t
		凸焊					19500	89	7.7	170 × 300					—
	YR-500CM2	点焊	50	380	50	2~6.5	22500	138	6.6	165 × 425	1000	20 · 80	3	500	4.0t × 4.0t
		凸焊					29000	178	3.9	165 × 300					—
	YR-700CM2	点焊	70	380	50	2~6.5	22500	138	12.9	165 × 425	1000	20 · 80	3	510	4.0t × 4.0t
		凸焊					29000	178	7.7	165 × 300					—
	YR-A05CM2	点焊	100	380	50	3~10.5	33000	316	5	200 × 425	1000	20 · 80	8	555	—
		凸焊					40000	384	3.4	165 × 302					—

? .YF-0701D 型控制器的操作及功能:

上升及下降坡度时间设定

- 上坡:0 ~ 9 (±1)周期
- 下坡:0 ~ 9 (±1)周期

注:上述时间超出补偿范围

电流设定 梯度 1 ~ 99

设定电流(控制范围:40% ~ 100%)

- 恒流精度

在 ± 20% 范围内波动时,恒流波动为 ± 3%

- 电压补偿精度

在 ± 20% 范围内波动时,恒流波动为 ± 5%

焊接信号指示灯

- 焊接时该灯亮,其亮度随焊接电流数值而变化(由该灯确认焊接操作).

控制供电指示灯

- 如控制电源供电时该灯亮,在进行加压操作时该灯灭(加压操作由该灯确认.)

供电控制开关

控制电源:AC 100V ± 10%
 外接电源: 380V ± 10%
 (50/60Hz外部切换)



加压时间

- 在0 ~ 99周期内可调

焊接(加热)时间

- 可在0 ~ 99周期内调节

保持时间

- 可设定在0 ~ 99周期内

关闭时间

- 可在0 ~ 99周期内设定

(1) 焊接开关 S2: 把调整开关 S3 拨至关侧, 如进行焊接, 把开关 S2 设定在开侧, 如开关 S2 设定在关侧, 则只进行试验操作而无电流。

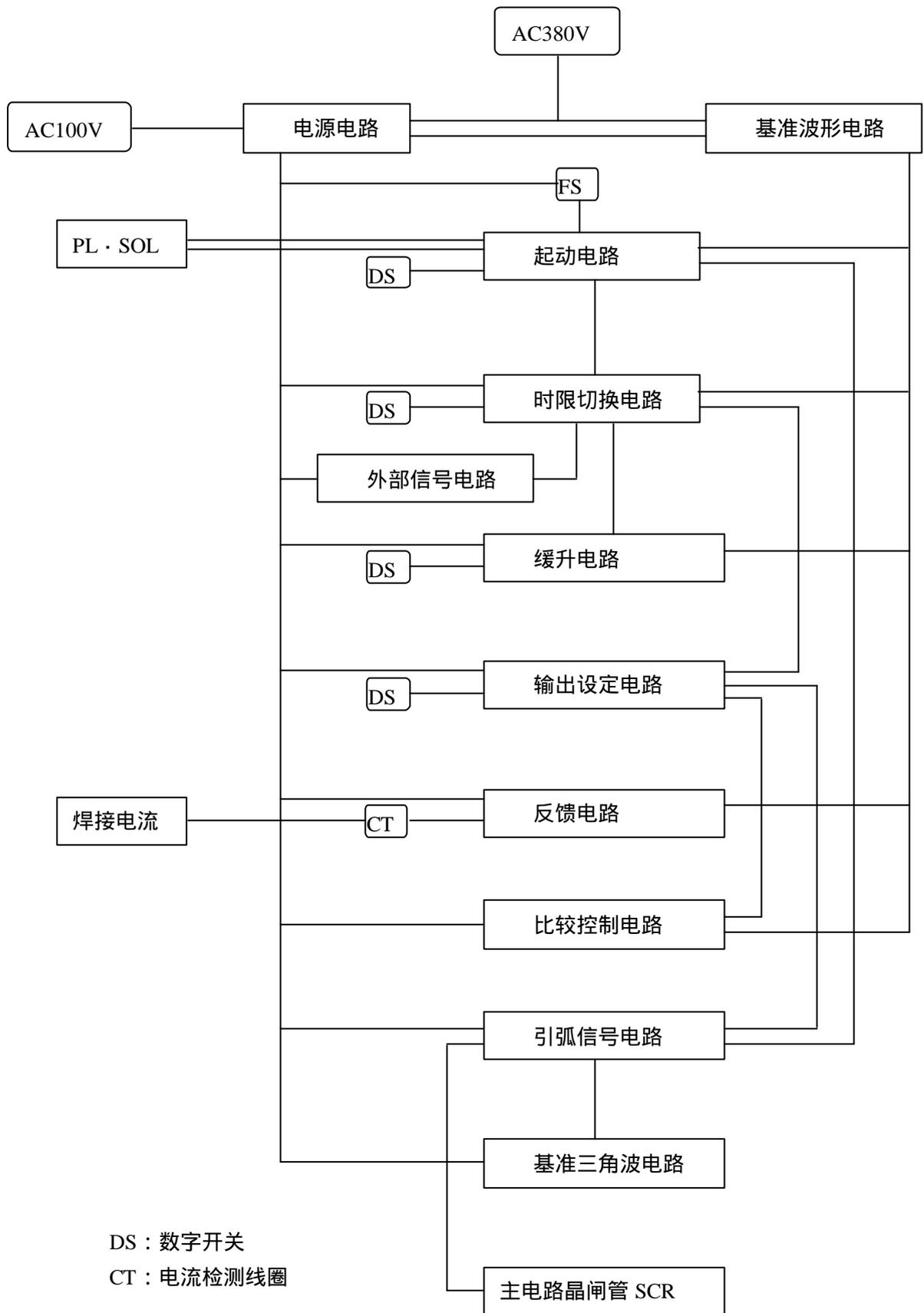
(2) 如果设置在“单点”侧, 按启动开关, 焊接进行单点操作。如果设置在“重复”则在启动开关工作期间, 重复进行焊接工作。

(3) 电极调整开关 S3: 如 S3 设定在开侧, 则只加压, 但各延时设定无效, 即无法执行 S2 设定的操作。(用于电极整形)

I/O

- 焊接信号
-----通电时发出
- 焊接内锁定
-----与另一台机器的内部锁定可行

？ .YF-0701D 型标准 IC 控制电阻焊机电路方框图：



？ .电阻焊机常用检修方法：

6.1 直观检查

这类故障的直观检查主要是靠眼看和耳听，即视听检查。例如：保险熔断、断线、连接器脱落、电极老化等。

6.2 供电检查：

当直观检查完毕后，仍不能排除故障时，可进行供电检查。通过用万用表测量控制变压器的输入、输出电压，P板上的 ± 15 电源电压；用示波器测量测试点的波形等，检查出故障的发生部位，进行修理。

6.3 替代法：

在条件允许的情况下，可先用正常的阻焊控制器进行替代，确定故障发生的具体部位，可迅速的检查出故障原因。即使不能立即发现故障原因，也可以缩小故障的检查范围，以免浪费不必要的检查时间。

6.4 经验法：

修理人员应熟记“维修指南”中所介绍的故障现象及排除方法。并且，对以前发生过的故障原因、排除方法等进行积累，及时汇总。当再次发生同类故障时，可根据手册中的故障排除方法或以前的修理经验，对号入座，迅速查了故障点并排除。

7. 检修的程序及注意事项：

对于经验丰富的维修人员，在着手维修阻焊机之前，会首先向操作者详细了解故障发生的过程，并根据异常现象判断故障是由阻焊机自身原因所引起的还是由外部原因所引起的，以便迅速、准确地确定故障点。而对于尚缺乏经验的维修人员来讲，按照一定的程序进行检查，不仅可以避免在遇到故障时无从下手，同时也可以确保在检查的过程中少走弯路。

下面就介绍一下故障检修的一般程序和注意事项。

7.1 故障检修的程序：

第一步：首先详细了解故障发生的过程，确认故障现象。

第二步：查看阻焊机是否有明显的烧损痕迹。

第三步：确认以下几项：

- (1) 输入电源是否正常。
- (2) 电极是否氧化严重、是否与电极握杆接触不良等。
- (3) 冷却水、气体压力是否正常。

第四步：检查以下几方面内容：

- (1) 保险是否损坏。
- (2) 控制箱上的转换开关设定是否与所进行的操作相一致。

第五步：参照本手册“故障检测”中的内容确定故障点。

第六步：分析故障原因，排除故障。

7.2 检修时的注意事项：

在检修过程中应注意以下事项：

- (1) 在给故障阻焊机通电时应小心，如果电源内部出现的异常情况时应迅速关闭电源开关。
- (2) 如发现 P 板上的元器件有明显的烧损痕迹时，应首先确认输入电压及控制变压器电压是否正常；如果曾经更换过主电路中的器件，还应检查其接线是否正确。
- (3) 在通电检查时如发现阻焊机冒烟、打火、有异味或异常过热等现象时应立即关机。
- (4) 尽可能不要随意调整 P 板上的电位器。
- (5) 更换主电路中的器件（如晶闸管、互感器、控制变压器等）时，应注意连接线位置不要接错。
- (6) 修理完成后，注意不要将工具或其他杂物遗留在阻焊机内。

? .更换 YF-0701D 控制器时的调试方法：

此控制器适用于松下各种交流电阻焊机，更换控制器后，应对控制器重新进行调整。

8.1 调试前提条件：

控制器本身已调试完毕。若是从日本松下或唐山松下购入的完成品，就是已调试品。

8.2 简易调试方法：

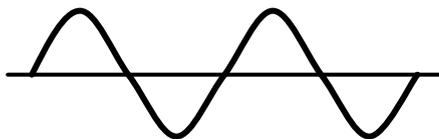
8.2.1 在此状态下，调整 VR4（功率因数调整）。先将控制器后边的“恒流/恒压选择开关拨至“恒压补偿”。设定焊接电流刻度为 90，通电约 10 周波。边观看通电信号灯的亮度边调整 VR4，使中央部略留有一点亮光。然后，设定焊接电流刻度为 99，调整 VR4，使中央部彻底无光。

8.2.2 将控制器后边的“恒流/恒压选择开关拨至“恒流补偿”。将 CT 抽头设定在规定位置下，设定焊接电流刻度为 90，通电约 10 周波。边观看通电信号灯的亮度边调整 VR1，使中央部略留有一点亮光。然后，设定焊接电流刻度为 99，调整 VR1，使中央部彻底无光。

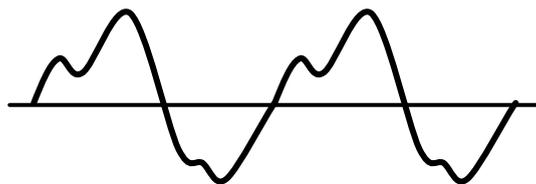
8.2.3 此调整方法是示波器监视波形的简易方法，请在调整时注意观察有否异常现象。

8.3 示波器调试方法：

接好大电流测试仪和示波器。将示波器的探头夹住 CT 的 1、2 脚，将电压表接到变压器。拆下控制器侧板，将控制器后面的频率转换开关调到 50Hz 位置，恒压/恒流转换开关调到恒压位置。接通电源，调节控制开关分别在焊接、自锁、单点位置。将电流数码拨盘调到 99， $T_S : 30$ ， $T_W : 10$ ， $T_H : 7$ ， $T_O : 10$ 。开始焊接，观察示波器波形。要求为：



再调节电流为 90，焊接，要求为：



如果不符合要求，调节 VR4，右旋 VR4，功率因数减小。调好后，将控制器后面的恒压/恒流转换开关调到恒流位置，重复上述步骤，调节 VR1，右旋 VR1 功率因数增加。调好后，再调到恒压，反复调节恒流、恒压，直到都符合要求。

? .晶闸管的检测方法：

模块的型号及组成结构：

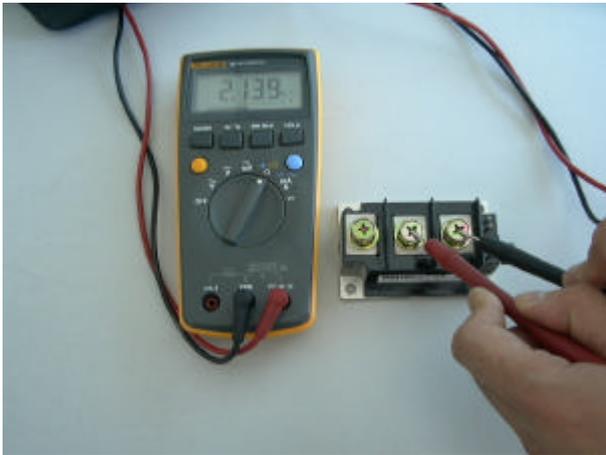
阻焊机所用模块型号见下表：

阻焊机型号	YR-155SA2	YR-350SA2	YR-500SA2	YR-A05SA2
模块型号	PK55-120	PK95F-120	PK160F-120	SBA500AA120

模块由两只晶闸管构成，其结构为：两组主阳极、一组主阴极；两组触发阴极和两组控制极。

模块的测量：

模块的阴阳极电阻一般约为 1 兆欧，阴控极电阻为几十欧。测量方法如下图所示：



(测量模块阴阳极)

(测量模块阴控极)

YR 系列焊机模块阴控极阻值见下表：

模块型号	PK55F-120	PK90F-120	PK160F-120	SBA500AA160
阴控极阻值	约 40	约 41	约 33	41

另外请注意：在焊机上测量模块阴控极电阻时，需将其相连的触发信号线拨下；测量阴阳极的电阻时，也需将其相连的主电缆拆掉。

模块故障简介：

(1) 阴控极或阴阳极断路：

如果某一组晶闸管的阴控极断路或阻值变大（大于 100 Ω ），该组晶闸管就不能被触发；而某一组晶闸管的阴、阳极发生断路时，即便有触发信号，该组晶闸管也不能导通。以上两种情况会造成焊机输出缺相，所表现出的现象为：空载电压低，焊接时焊机发生振动，并发出很大的噪声。

(2) 阴控极或阴阳极短路：

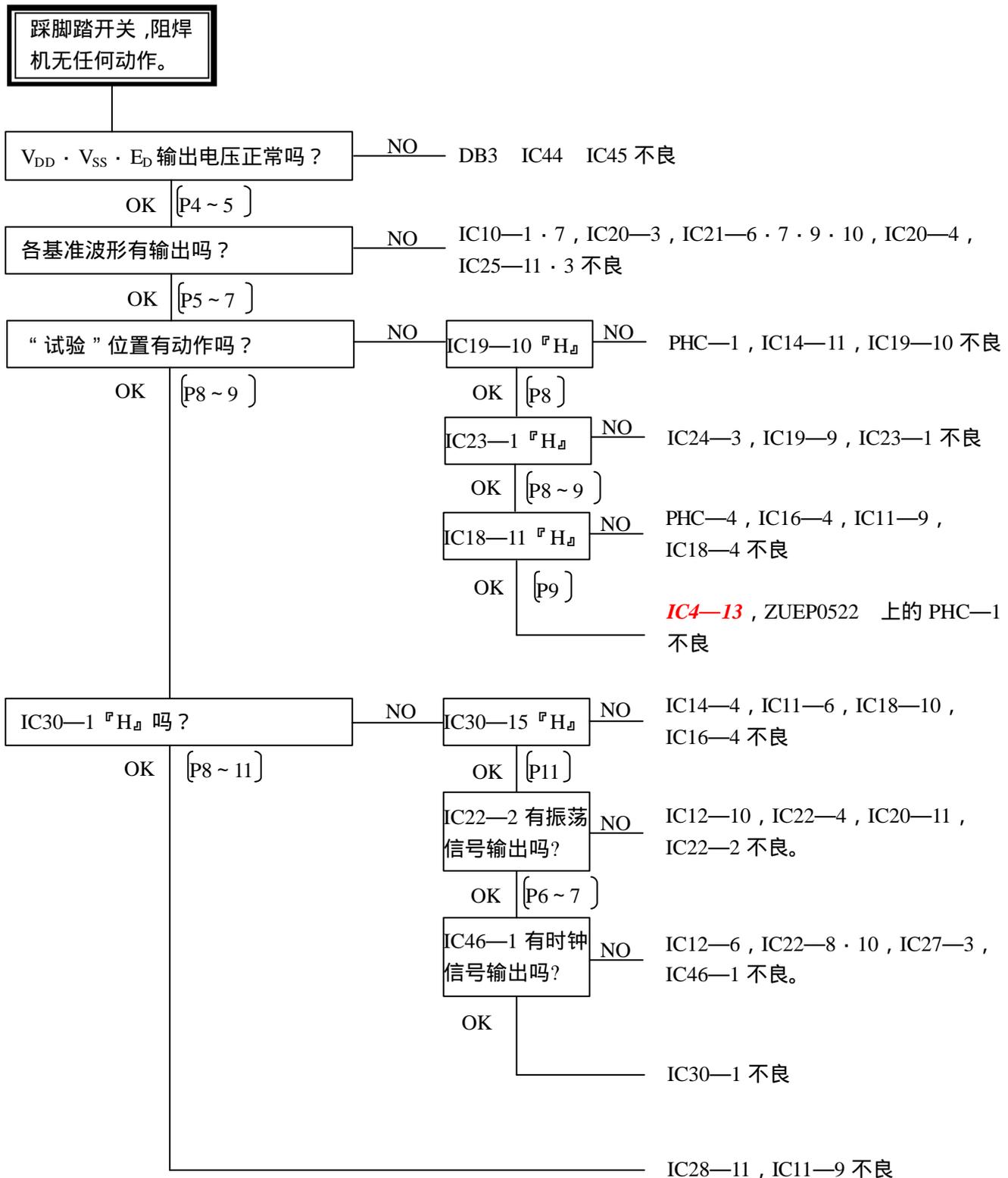
当某一组晶闸管的阴、控极发生击穿时，会同时造成该组晶闸管的阴阳极击穿。如果仅有一组晶闸管击穿，开机后，不踩脚踏开关，主变压器次级就会输出 10V 以下的交流电压，造成焊接电流失调，并产生焊接飞溅。

?? .YF-0701D 阻焊控制器主 P 板故障检测流程图：

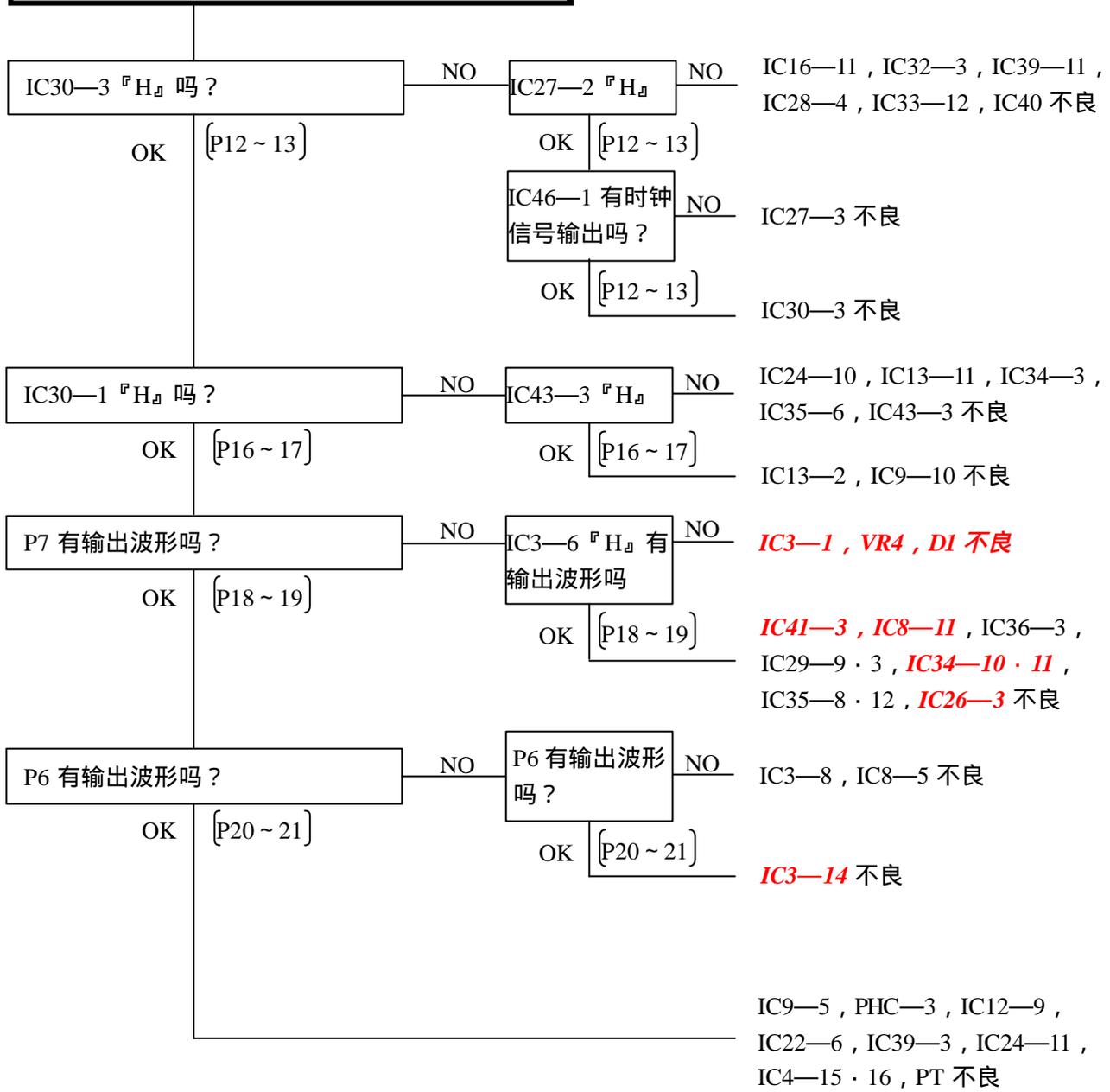
P 板（线路板）上的元器件非常密集，检修时，谨防测试短路。更换元器件时，一定要先拨下电烙铁的铁，然后再进行锡焊焊接。

检修 P 板 ZUEP0522 时，最好使用示波器，测量各集成块 IC 引脚及测试点对地（P8）的波形，判断不良发生的部位。

检测流程图中，红色斜体字表示曾经发生过不良。



踩脚踏开关，阻焊机有动作，但无焊接电流输出。
或有焊接电流，但调节范围窄。



踩脚踏开关，焊接电流为最大，不能调整（仅恒流模式）。

P3 有输出波形吗？

NO ————— DB2, IC5—2 不良

OK [P21]

P1 有输出波形吗？

NO ————— **IC1—8**, IC6—9, IC1—14, IC6—1, **IC1—1** 不良

OK [P23]

P5 有输出波形吗？

NO ————— **IC2—7, IC2—1, IC2—14**, IC7—2, IC8—2 不良

OK [P26]

————— IC9—5, IC12—9, IC22—6 不良

无通电信号输出

IC11—10 『H』吗？

NO ————— IC11—10 不良

OK [P27]

IC4—12 『H』吗？

NO ————— IC25—4, IC14—10, IC4—12 不良

OK [P27]

————— D2, CR1 不良

无保持終了信号输出。

IC30—5 『H』吗？

NO ————— IC30—5 不良

OK [P15]

IC33—2 『L』吗？

NO ————— IC34—4, IC33—1·2 不良

OK [P27]

IC4—11 『L』吗？

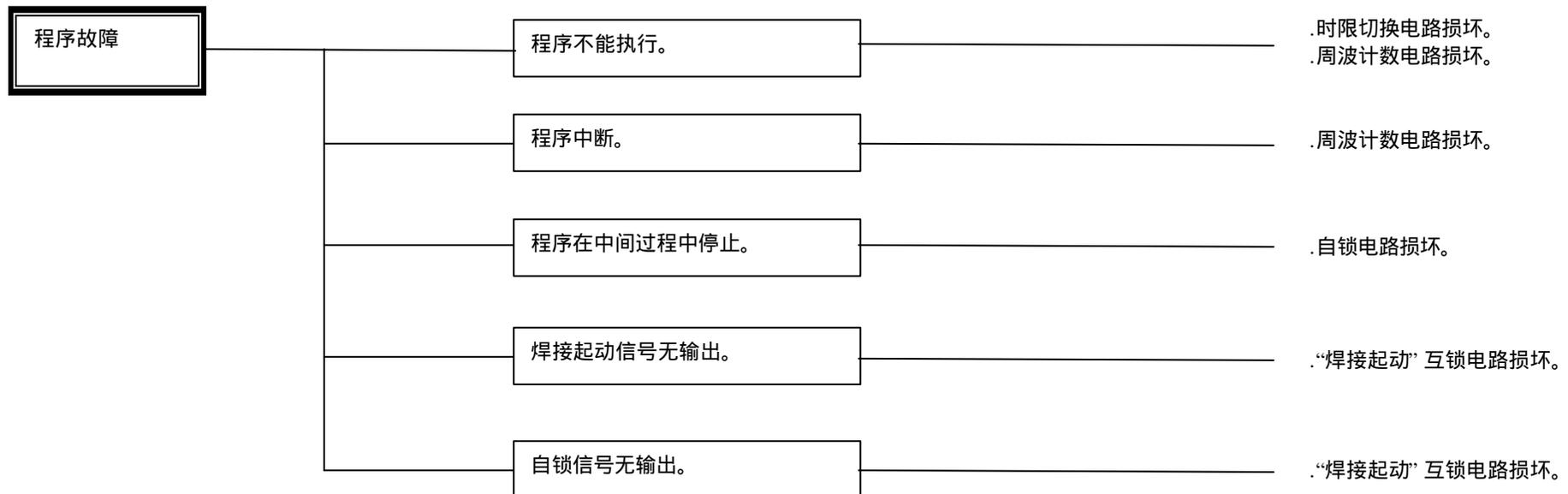
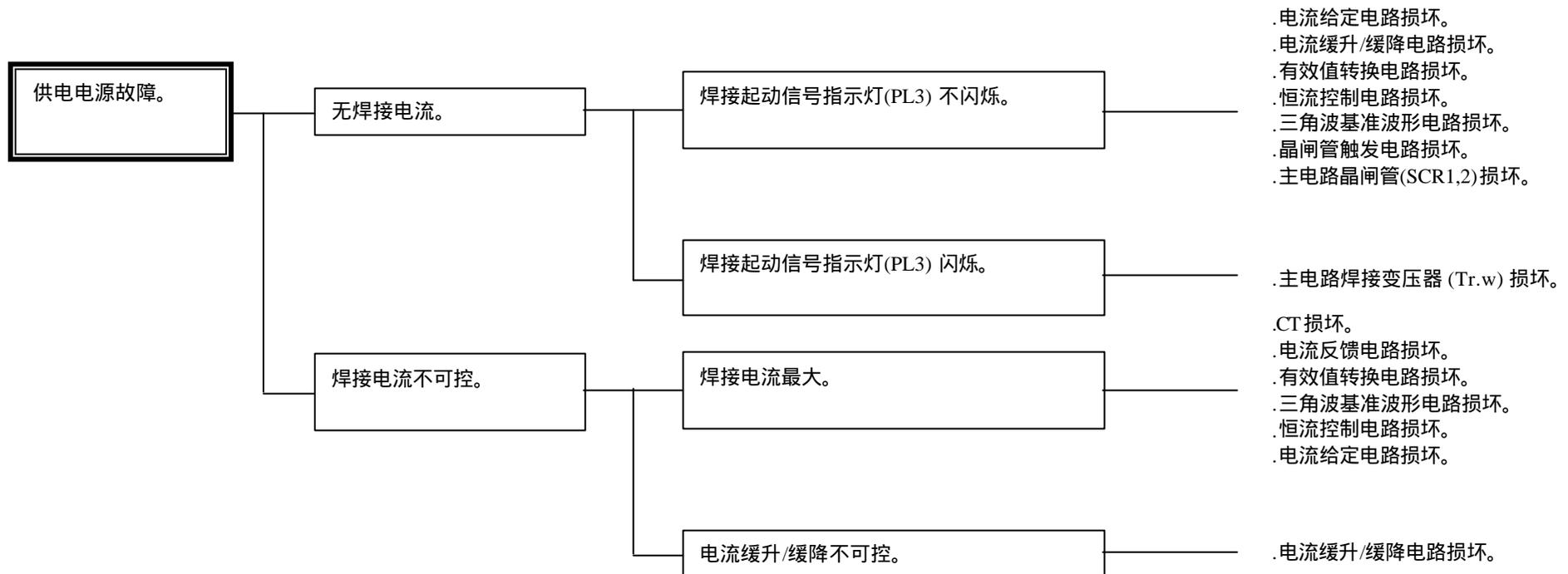
NO ————— IC22—12, IC4—11 不良

OK [P27]

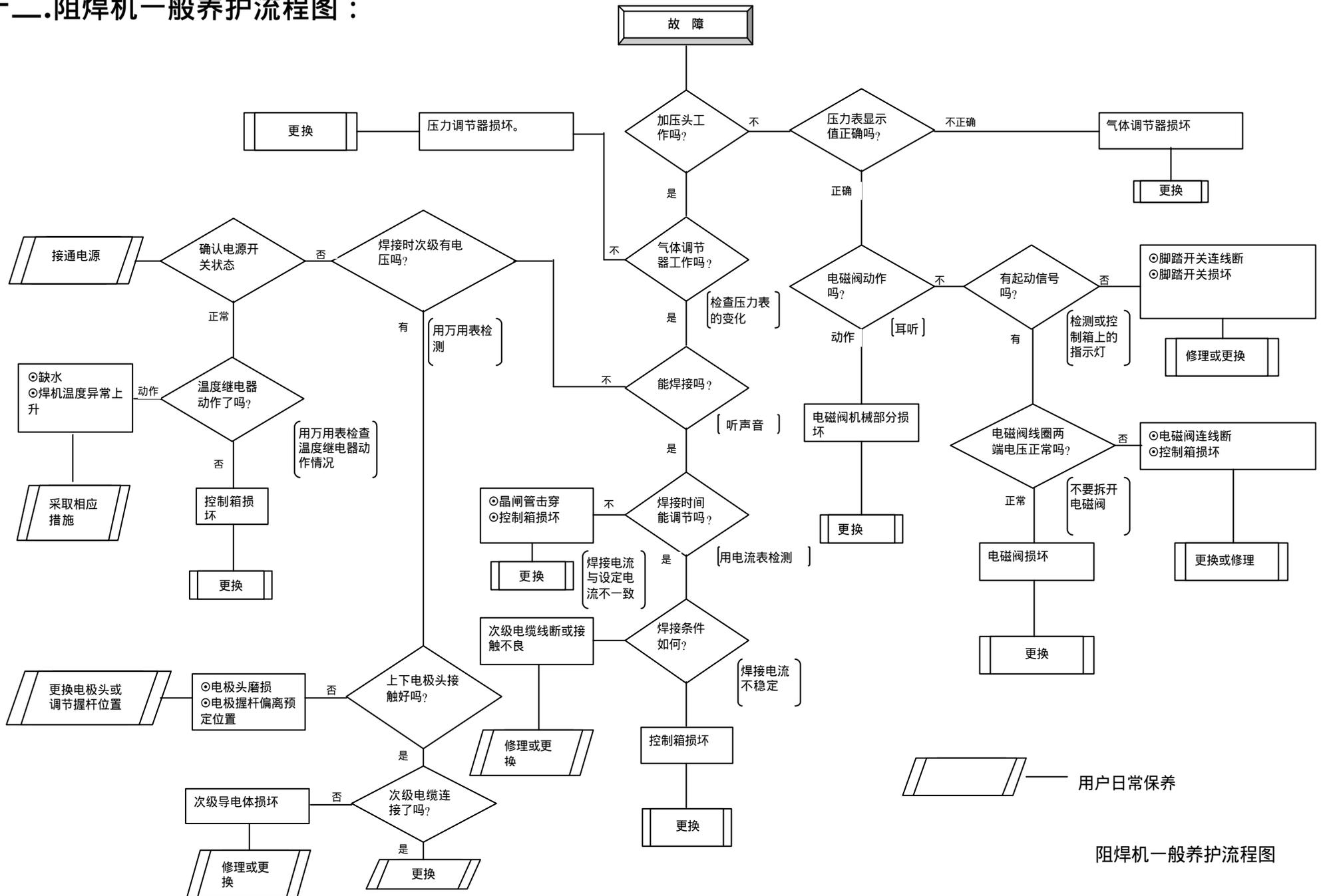
————— D3, CR2 不良

一一.YF-0701D 阻焊控制器故障检测流程图：



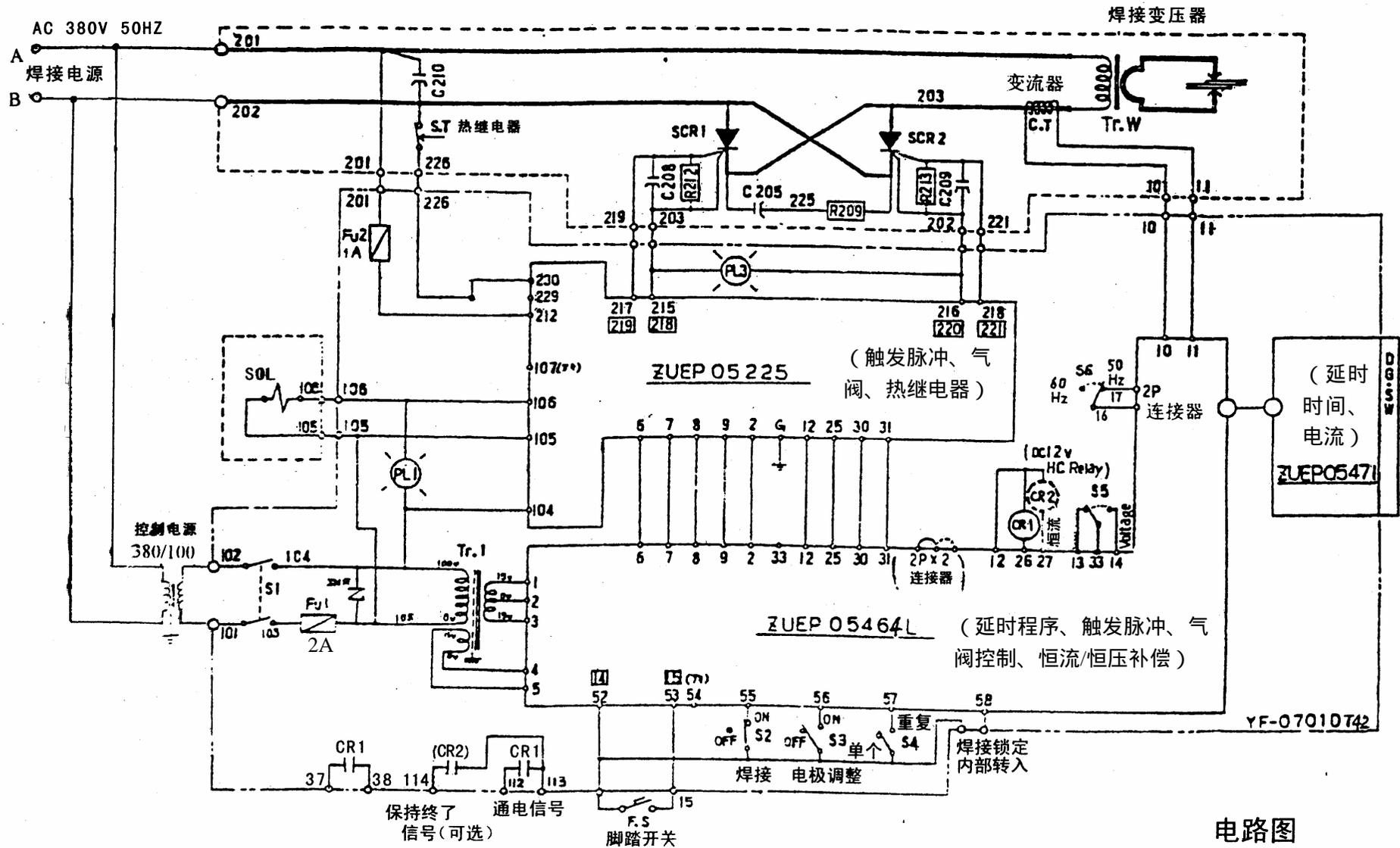


一二.阻焊机一般养护流程图：



阻焊机一般养护流程图

一三.YF-0701D 控制电阻焊机主电路图：



电路图

检查关键： 1. 外部：FS, S1~S5, U_{AB}, FU1, FU2, Tr1, Tr2, ST, SOL 2. 人为：S5, S2, S3 3. 主回路：SCR, Tr.W
 由主框图判断元件所在位置。

?? .电源内部主要部品明细表：

记号		TR.W	SCR1, SCR2	R209	R212, R213	C205, C210	C208, C209	ST2	CT	SOL		气体控制单 元							
部品名																			
型号		焊接变压器	可控硅模 块	电阻	电阻	电容	电容	热继电器	电流互感 器	电磁阀	降压变压 器	空气过滤 组合							
机型																			
S 型	YR-155SAHGE	TSM93203-01 (15KVA)	PK55-1 20	RX27-4H -10W-15 Ω	ERD50TJ 102(1KΩ, 1/2W)	JIS50110 5QA1(50 0V,1μF)	ECQM1H 104KZ(50 V,0.1μF)	5003F55C B7A	FTU07001 -01	SY9120-3 G-02	UTU50940	AW3000-03 BG							
	YR-155SAHGF																		
	YR-155SA2HGE																		
	YR-350SA2H GK	TSM90152-02 (35KVA)	PK90F- 120																
	YR-350SA2HGL																		
	YR-350SA2HGG																		
	YR-350SA2	TSM90152-02														VS4124 × 68	KA100700 E2		
	YR-350SB2	TSM93409																	
	YR-500SA2	TSM93410-01	PK160F -120																
	YR-700SA2	TSM93157-01															VS4134 × 97	A7080-4CS 213002E-4 C	
YR- A05SA2	TSM93177-02	SBA500 AA160																	
C 型	YR-350CM2	点焊	PK90F- 120							VS4124 × 68	UTU50940	KA100700 E2							
		凸焊		TSM90152-02															
	YR-500CM2	点焊	PK160F -120							VS4134 × 97		A7080-4CS 213002E-4 C							
		凸焊		TSM93410-01															
	YR-700CM2	点焊	-120							VS4134 × 97		A7080-4CS 213002E-4 C							
		凸焊		TSM93157-01															
	YR- A05CM2	点焊	SBA500 AA160																
		凸焊		TSM93177-02															

YF0701D 标准 IC 控制器 P 板明细表：

序号	记号	名称	型号	数量
1	P1	程序P板	ZUEP0546	1
2	P2	触发P板	ZUEP0522	1
3	P3	面板显示P板	ZUEP0547	1

YF-0201Z2 电脑控制器 P 板明细表：

序号	记号	名称	型号	数量
1	P1	程序P板	ZUEP11561A	1
2	P2	触发P板	ZUEP10480A	1
3	P3	面板显示P板	ZUEP11540	1