

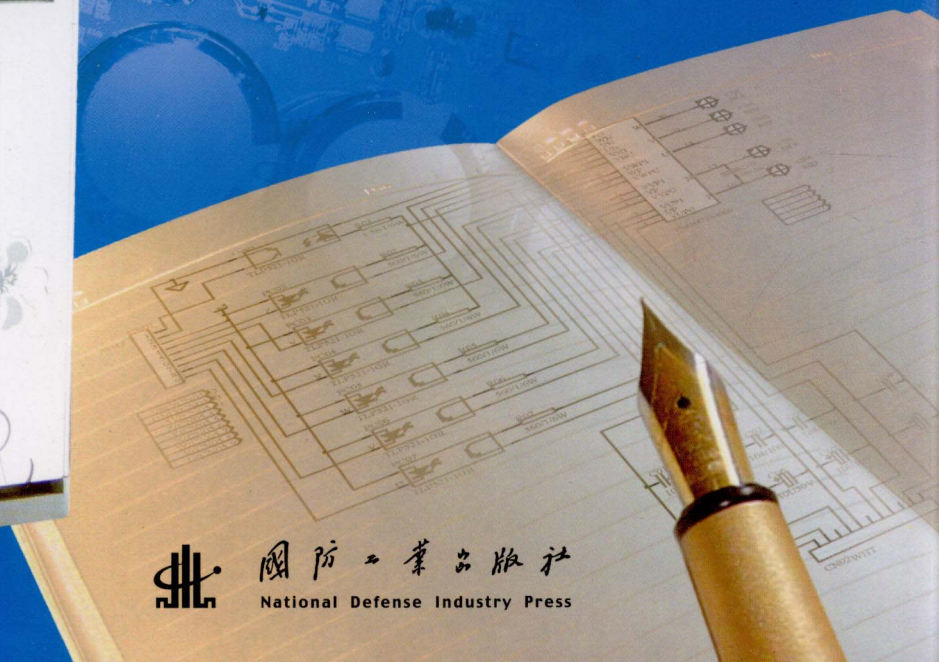
肖凤明 等编著



空调器

疑难故障

维修笔记



国防工业出版社

National Defense Industry Press

空调器疑难故障 维修笔记

肖凤明 等编著

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

作者从事一线空调器维修工作已 30 余年,记录 and 积累了很多维修实例与经验体会,本书就是从大量的维修笔记中精选出具有典型性的 267 例维修实例,供维修人员学习参考。

本书按变频空调器和定速空调器两部分分别对故障现象与检修方法等做了较详细的介绍和分析,全书涉及格力、日立、美的、海信、格兰仕、海尔、三菱、春兰、新科、志高、LG、科龙等多个品牌不同型号的空调器。在维修实例的“温馨提示”中,介绍了作者维修经验与体会。为了使读者便于查找,书末编排了故障索引和机型索引。

本书内容求新、求实,不仅适合于制冷工、制冷设备维修工、家用电器维修工、空调维修工学习参考,还可作为技校、高职高专等相关专业或家用电器维修各级技工、技师、高级技师培训班的辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

空调器疑难故障维修笔记/肖凤明等编著. —北京:国防工业出版社,2010.6

ISBN 978-7-118-06743-9

I. ① 空... II. ① 肖... III. ① 空气调节器—维修 IV. ① TM925.120.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 059844 号

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容,版权所有、侵权必究。

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

*

开本 710×960 1/16 印张 16½ 字数 320 千字

2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 32.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

前 言

新世纪伊始,各种新型绿色定速、变频空调器日新月异,其功能日益完善,技术日益精湛,尤其是单片机控制电路日趋复杂,因此提高变频空调器的维修技术,是空调器维修人员迫在眉睫的,本书就是为了满足这种需要而编写的。

笔者从事空调器维修 30 余年,上门检修实践中记录了大量的排除疑难故障的心得体会,本书选编的检修实例仅是其中较典型的一部分,希望能对广大空调器维修人员在排除空调器疑难故障方面有所帮助。

本书介绍了多种品牌新型绿色定速、变频空调器故障现象、分析与检测、维修方法。在温馨提示里还介绍变频空调器控制电路、电源电路、变压电路、保护电路、整流电路、滤波稳压电路、复位电路及温度控制电路的工作原理,解析了各单元电路的维修对策,并给出了各类具有代表性机型的维修技术参数,是空调器维修人员不可多得的技能书。书中元器件符号和画法均沿用原图,不做改动,可使维修人员一目了然。

本书编写过程中,得到了格力、日立、美的、海信、格兰仕、海尔、三菱、春兰、新科、志高、LG、科龙等空调器生产企业以及中央国家机关职业技能鉴定指导中心、中国医学科学院协和医科大学、侨办宾馆、北京市委行政学院、中央统战部、卫生部、北京市建委、北京市气象局、北京市建工学院、中国人民解放军总参陆航部、国务院事务管理局公务员住宅建设中心、北京市东城区职工大学、文天学校的大力支持和帮助,在此表示诚挚的感谢。

本书由肖凤明、张宪亭、肖武高级工程师负责全书的统编工作,参加编写和提供帮助的还有于丹、王清兰、朱长庚、李武奎、马玉华、韩淑琴、付秀英、肖凤民、于志刚、肖剑、汤莉、王佰哲、刘静娣、李秀娥、徐欣、何静等。

由于编者水平有限,编写时间较短,书中难免有不足之处,欢迎广大读者指正。

编著者

目 录

第一部分 变频空调器疑难故障维修	1
第 1 章 变频空调器电源、电脑板故障维修	3
第 2 章 变频空调器制冷系统故障维修	29
第 3 章 变频空调器压缩机故障维修	34
第 4 章 变频空调器通信故障维修	42
第 5 章 变频空调器室外机故障维修	51
第 6 章 变频空调器室内风机、步进电动机、同步电动机故障维修	67
第 7 章 变频空调器四通阀故障、除霜故障维修	78
第 8 章 变频空调器噪声故障维修	83
第 9 章 非变频空调器故障维修	92
第 10 章 变频空调器漏水故障维修	97
第 11 章 变频空调器遥控器故障维修	102
第二部分 新型定速空调器疑难故障维修	107
第 12 章 空调器电源、电脑板故障维修	109
第 13 章 空调器制冷系统故障维修	144
第 14 章 空调器压缩机故障维修	159
第 15 章 空调器通信故障维修	171
第 16 章 空调器室外机故障维修	175
第 17 章 空调器室内风机、步进电动机、同步电动机故障维修	184
第 18 章 空调器四通阀故障维修	202
第 19 章 空调器传感器和除霜故障维修	212

第 20 章 空调器噪声故障维修 226

第 21 章 空调器漏水故障维修 231

第 22 章 空调器遥控器故障维修 238

附录 A 海信 HX01 智能维修检测仪简介 241

附录 B 奥克斯空调器故障灯及故障代码含义 245

故障索引 248

机型索引 256

第一部分

变频空调器疑难故障维修

- 第 1 章 变频空调器电源、电脑板故障维修
- 第 2 章 变频空调器制冷系统故障维修
- 第 3 章 变频空调器压缩机故障维修
- 第 4 章 变频空调器通信故障维修
- 第 5 章 变频空调器室外机故障维修
- 第 6 章 变频空调器室内风机、步进电动机、同步电动机故障维修
- 第 7 章 变频空调器四通阀故障、除霜故障维修
- 第 8 章 变频空调器噪声故障维修
- 第 9 章 非变频空调器故障维修
- 第 10 章 变频空调器漏水故障维修
- 第 11 章 变频空调器遥控器故障维修

第1章

变频空调器电源、电脑板故障维修

故障1 海信 KFR-3066GW/BP 变频空调器用户反映制热开机达到设定温度停机后不再启动,同时室内机显示室温不变(实际已下降)

分析与检测:检测空调器室内机 CPU 故障。

维修方法:更换室内机 CPU;CPU 程序部品号为 RZ A-2-5180-020-XX-1;CPU 裸片部品号为 RZA-2-5179-005-XX-0;CPU 组件部品号为 RZA-0-5178-031-XX-1。更换后试机,空调工作正常,故障排除。

温馨提示:在维修时应仔细观察,找出潜在故障,并逐一排除。

故障2 日立 RAP/C-L61BVY(KFR-61LW/BPV)变频柜式空调器不制冷

分析与检测:检测电源电压正常,测量制冷系统压力正常,卸下室内机外壳,测量变压器初级、次级线圈输入/输出正常,把万用表的旋钮转换到直流电压挡,测桥式整流有直流电压输出,测量空调电容器容量正常,经全面检测发现三端稳压器 7812 只有+8V 电压输出。

维修方法:更换 7812 后,试机故障排除。

温馨提示:空调器电脑板控制元件的修理是一种技术性极强的工作,要求维修人员不仅具有丰富的电路知识,而且必须掌握正确的修理方法。

在修理之前,必须首先掌握各电子电路的工作原理,从总体上理解电路中各大区域的作用及其工作原理,然后尽可能做到掌握电路中每一个元件的作用。只有这样,才能在发现故障现象之后迅速把故障集中某一个区域中,再参照具体的电路图或实物细致分析,做到心中有数,有的放矢。只有对电路中各部分的工作状态、输入/输出信号形式等都能详尽地掌握,才能顺藤摸瓜由表及里,迅速缩小故障范围。再结合电路实际状态的测量,最终判断出故障部位,排除故障。

故障 3 海信 KFRP-35GW/BP 变频空调器不制冷

分析与检测:检测电源电压正常,测量制冷系统压力正常,卸下室内机外壳,测量变压器初级、次级线圈输入/输出正常,把万用表的旋钮转换到直流电压挡,测桥式整流有直流电压输出,测量空调电容器容量正常,经全面检测发现三端稳压器 7805 只有 +3V 电压输出。

维修方法:更换 7805 后,试机故障排除。

温馨提示:海信 KFRP-35GW/BP 变频空调器框图如图 1-1 所示。

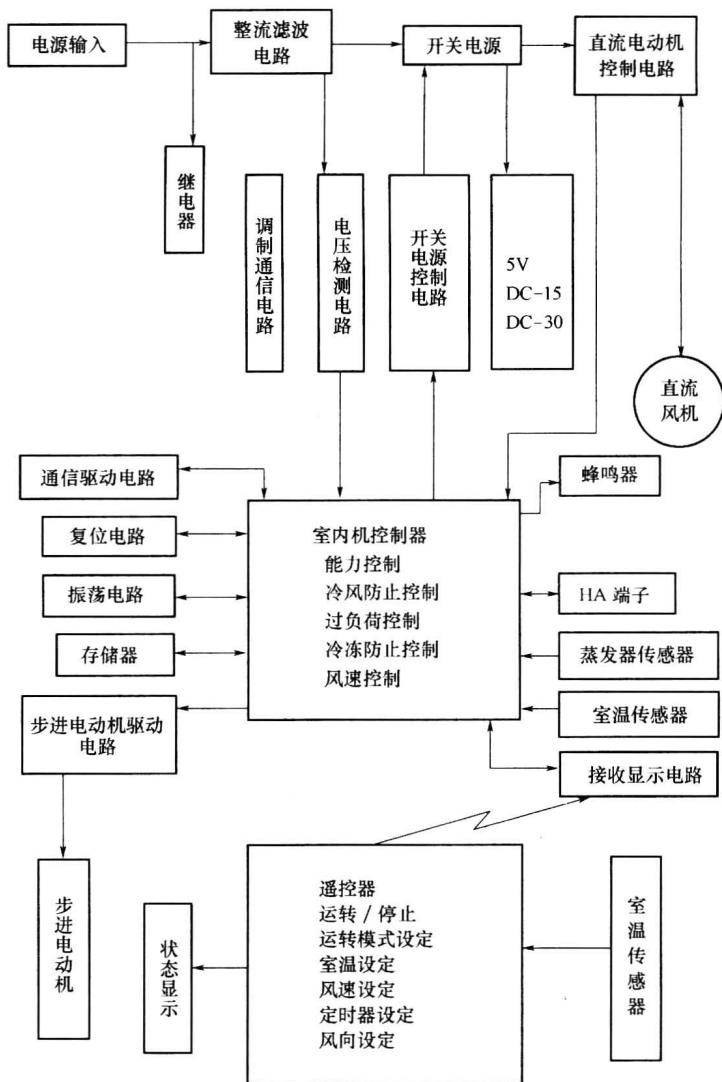


图 1-1 海信 KFRP-35GW/BP 变频空调器框图

220V 交流电源经过 DB301 整流 C304 滤波后供给开关电源,开关电源主要由 Q301 及 T301 构成,Q301 的开关受控制电路 IC301 的第 16 脚的输出信号控制。当改变 IC301 的第 16 脚输出的脉冲波形占空比时,就可以改变 Q301 的导通和关断时间,从而控制开关电源的输出电压。IC301(M5102)是开关电源驱动电路,内部带有光电耦合器;隔离推动开关电源工作。开关电源的输出电压由第 5 脚反馈给 IC301,IC301 的第 16 脚输出脉冲波的频率固定,但占空比受 IC301 的第 2 脚输入的中央处理控制的电位控制,间接控制开关电源的输出电压。R301 是过载保护电阻,标称值为 5W 、 5.6Ω ,耐压为 270V 。该电阻内部有 1 个保护器,当该电流有效值达 1A 时将断开,以保护电器元器件的安全。AL301 是放电管,规格为 $\text{DC}470\text{V}\pm 15\%$,当交流电源经整流后高于该值,AL301 导通,烧毁 R301。

开关电源输出的电压通过直流风机驱动电路 It302(KA614)供给直流风机,中央处理器通过控制直流风机的换相,也就是改变直流风机定子的磁场方向,带动直流风机永磁转子旋转。直流风机的转速随加于其上直流电压的变化而变化,中央处理器通过控制直流风机驱动电路 IC302 上的第 4 脚电源输入电压,控制直流电机的转速。

开关电源产生的直流电经过 1 个 IC304 构成的 DC—DC 电压变换器产生 DC5V 电源供给整个室内机控制器供电。此开关电源由 IC304、D304、L303 及 C310 构成。IC304 的第 1 脚是电源输入,第 2 脚为输出,第 3 脚、第 5 脚接地,第 4 脚是输出的 $+5\text{V}$ 的反馈输入,当第 1 脚输入电压有变化时,第 2 脚输出的脉冲波占空比随之变化,频率(53kHz)固定不变,从而保证 C310 上的电压稳定在 $+5\text{V}$ 以上。L303 是储能线圈,C310 是滤波电容器,D304 是整流桥,2D301 是 516V 的稳压二极管。

R314、R315 与 IC303 内部电阻构成分压电路,该电压由 C318 滤波后输入 IC303,IC303(ZHMA6490)内部有线性光电耦合器,将第 7 脚输入的强电电压信号隔离后通过第 1 脚输出提供给中央处理器,经过 A/D 转换后检测 AC220V 电源电压,进行电源过欠压保护。

通信电路是通过耦合将弱电信号调制在强电信号上,调幅为 24V (相对于电源的 CDM 线)。R316、R317、R318、D308、C320、ZD302 提供 DC 24V 电源,为室内机与室外机之间的信号线和 COM 线之间的双向通信提供驱动电压,以上构成通信调制的电源部分。IC13 的第 9 脚输出的电平控制继电器吸合和断开,当空调器刚加电源时,室内机控制器对电源电压进行检测。电源电压处于 $\text{AC}187\text{V}\sim 242\text{V}$ 时,继电器吸合,接通室外机的电源,进行下一步工作,如果检测到电源电压超出设定范围,室内机将断开室外机电源。

IC13 的第 57 脚是 HA 端子的输入,当 HA 端子的第 1 脚、第 2 脚由外部开关接到一起时,IC13 的第 57 脚输入有低跳变,可作应急运行等。

室外机主回路工作过程如下:

室内机与室外机的连机线共有 4 根:1 根是火(POW)线;1 根是零(COM)线;1 根是地线;1 根是信号(SIGNAL)线。POW 线、COM 线和地线首先接到滤波电路上,经交流滤波后接到高控制极的 CNM、CN20 上。

对 220V 的交流电源进行整流滤波后通过交流电流互感器 T10 到电压检测电路(IC13)上,输出的电压信号接到中央处理器上进行电压测量,中央处理器依据该检测值进行过欠压保护。当电源电压为 AC187V~242V 时空调器正常工作;否则,中央处理器停止功率输出部分的工作。

220V 的交流电源经过交流滤波后,通过交流互感器 T10 检测主回路的电流值,并依据该值对功率输出部分和压缩机进行保护。但空调器室内的中央处理器收到开机信号,并检测工况适于开机时,使室内机回路继电器吸合,220V 交流电源通过连机线施加到室外机上,而此时室外机主回路上的继电器 RY14 不吸合。电流通过外接的 PTC 向后面的电路供电,该 PTC 具有负温度特性,当其温度较低时,阻值较大,这也限制了主回路 2400MF。滤波电容器上的充电电流,防止了由于初始充电电流脉冲过大。当主滤波回路滤波电容器上的充电电压接近饱和时,继电器 RY14 吸合,功率输出部分开始工作。大电流通过继电器 RY14 提供到外接的大功率整流二极管上,然后经过滤波电路,形成直流高压供给厚膜电路。

上述直流高压同时供给开关电源(IC14、T11 构成),输出 6 路直流电源:1 路是+12V,供给继电器使用;1 路是+7V;其他 4 路电源供给厚膜电路使用。+7V 电源供给稳压复位电路 IC15,IC15 输出的+5V 供给中央处理器、存储器等使用,输出的复位信号接到中央处理器上。

中央处理器和功率输出电路通过光电耦合接口电路进行信号传输,主要目的有两个:第 1 是电气隔离,实现单相电到三相电的转变;第 2 是噪声隔离。

室外机控制原理如下:

室外中央处理器通过串行通信(接线端子为 CN18、CN36)接收到室内机主机发出的指令,根据指令的内容,室外中央处理器做以下工作:

(1) 控制第 24 脚输出电平。经 LB1710 驱动,由继电器 RYB 通断来控制四通阀的流向(通过端子 CN14),从而控制空调器制冷还是制热。

(2) 控制第 23 脚输出电平。经 LB1710 驱动,控制继电器 TY12 通断来控制电磁阀是否动作,从而控制不停机化霜的进行。

(3) 控制第 21 脚、第 22 脚输出电平。经 LB1710 驱动,控制继电器 RY10、RY11 通断,依此控制室外风机的转速。

(4) 控制第 20 脚输出电平。经 LB1710 驱动,控制继电器 RY14 的通断,从而控制是否给控制电路供电。

(5) 第 30 脚至第 35 脚输出 6 路(3 对)脉冲宽调制波(PWM)经过光耦的隔离,接到厚膜集成电路上,分别控制 6 只大功率晶体管(BJT 或 GTR)的通断。输出 3 路分别相差 120° 的电压和频率可变的正弦波,带动变频压缩机运转。

故障 4 日立 RAP/C-L61BVY(KFR-61LW/BPV)变频柜式空调器开机制冷时出热风

分析与检测:此空调器已正常使用 2 年,初步判断为室外机故障。自检室内机,一切正常;室内、外机连线连接正确,打开外机顶盖,空调器工作在制冷模式,测试四通阀线圈有电,因正常制冷时,四通阀无电,怀疑外基板有故障,换主板后现象依然存在。最后,断开室内、外机连线,用万用表 $10\text{k}\Omega$ 挡测试线与线之间电阻,小于 $250\text{M}\Omega$,取出连线发现连线加长处接头用黑胶布包扎,且接线头未断开,由于长时间胶布受潮,导致故障。

维修方法:将线头错开连接,试机正常。

温馨提示:检修中还要掌握故障发生的机制,即故障的根本原因。同一种故障,可能有多种表现,掌握故障发生的机制后,才能从表面到实质,根据多种表现,掌握故障发现的机制后,才能从表面看到实质,根据故障万变不离其中的特点,以不变应万变,从容应对,这不但帮助我们分析一种故障,更是掌握了一类故障,把它们的衍生故障统一对待,最终集中到一点上。知道了故障发生机制以后,维修人员就能做到方法清晰选定正确的方向去检修。丰富的实践经验对修理是很重要的,这样维修人员不仅能迅速地排除故障,而且通过归纳总结,再加上理性分析,可从更深层次上理解故障、理解电路,提高解决故障的能力。

日立 RAP/C-L61BVY(KFR-61LW/BPV)变频柜式空调器框如图 1-2 所示。

故障 5 海信 KFR-3516GW/BP 变频空调器开机 2h 无冷气吹出

分析与检测:检查空调器室外机控制板上的 3 只 LED 指示灯,LED1 闪、LED2 亮、LED3 灭。经检测,CT(互感线圈)短路。

维修方法:更换 CT 后空调工作正常,故障排除。

温馨提示:海信 KFR-3516GW/BP 变频空调器在压缩机停止运转时,室外机控制板上的 3 只 LED 显示故障内容,见表 1-1 所列。

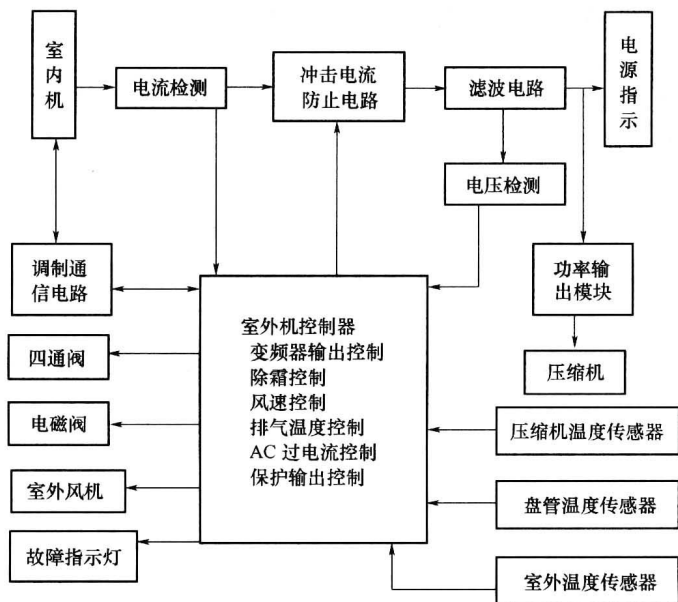


图 1-2 日立 RAP/C-L61BVY(KFR-61LW/BPV)变频柜式空调器框图

表 1-1 3 只 LED 显示故障内容

LED1	LED2	LED3	故障内容
×	×	×	正常
×	×	★	室内温度传感器短路、开路或相应检测电路故障
×	★	×	室内热交换器温度传感器短路、开路或相应检测电路故障
★	×	×	压缩机温度传感器短路、开路或相应检测电路故障
★	×	★	室外热交换器温度传感器短路、开路或相应检测电路故障
★	★	×	室外机排气温度传感器短路、开路或相应检测电路故障
○	★	×	CT 短路、开路或相应检测电路故障
○	×	★	室外变压器短路、开路或相应检测电路故障
×	×	○	信号通信异常(室内至室外)
×	○	×	功率模块(IPM)保护
★	○	★	最大电流保护
★	○	×	电流过载保护

(续)

LED1	LED2	LED3	故障内容
×	○	★	压缩机排气温度过高
★	★	○	过压或欠压保护
×	★	★	四通阀切换异常(暂时未用)
○	★	★	制冷剂泄漏(暂时未用)
×	★	○	压缩机壳体温度过高
★	★	★	室外 EEPROM 故障
×	○	○	室内风扇电动机运转异常(仅由室内机显示)

注:★代表亮;○代表闪;×代表灭

故障 6 海信 KFR—3202GW/BP 变频空调器的三端稳压器 7805 3 只管脚与印制板散热片分离

分析与检测:现场检查故障属实。测电网供电电压为 220V,属正常范围,试用自动状态,故障机无反应,指示灯不亮,蜂鸣器不响,室内机不转。判断电脑板上的电源部分有故障。卸开室内机盖,拉出电脑板,测量板上的熔丝导通良好,其他部位无烧焦现象,凭经验分析,该控制电路没有大的短路故障,一般是某个元件发生开路。遇到开路故障时,可采用逆序法(即倒查法)来提高修理速度,并应首先从 CPU 是否有工作电源开始。

测量 5V 供电情况,三端稳压器 7805 输出端无电压,再测电容两端,有 6V 电压,说明故障在三端稳压器 7805 的第 2 脚和第 3 脚的后面。也可能是三端稳压器 7805 开路或电容 C 短路。

维修方法:断开电源,卸下电脑板检查,该三端稳压器 7805 3 只管脚与印制板不通,卸下三端稳压器 7805 散热片时,又发现该螺钉孔与散热片对不准,原因是三端稳压器 7805 3 只管脚因受拉力而分离,属焊接安装配合不好,故判断三端稳压器 7805 是因开路而无电压输出(稳压块本身良好),重新焊接,使 3 个管脚与印制板良好接触,测量电容两端输出为 5V,正常,KFR—3202GW/BP 变频空调器运行恢复正常。

温馨提示:海信 KFR—3202GW/BP 变频空调器室内机电脑板控制电路原理如图 1—3 所示。海信 KFR—3202GW/BP 变频空调器室内机显示基板控制电路原理如图 1—4 所示。海信 KFR—3202GW/BP 变频空调器室外机电脑板控制电路原理如图 1—5 所示。海信 KFR—3202GW/BP 变频空调器室外机功率模块控制电路如图 1—6 所示。

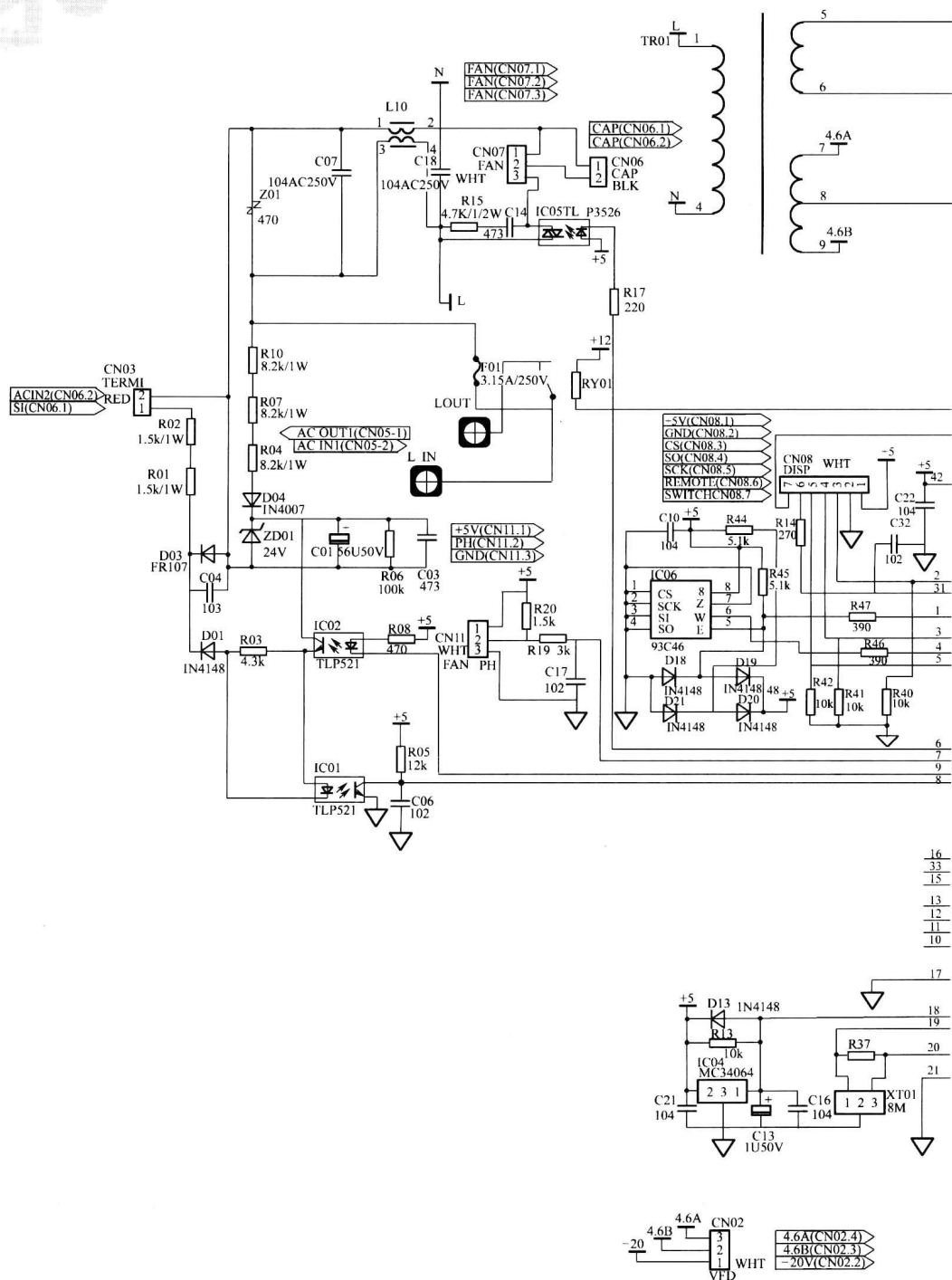
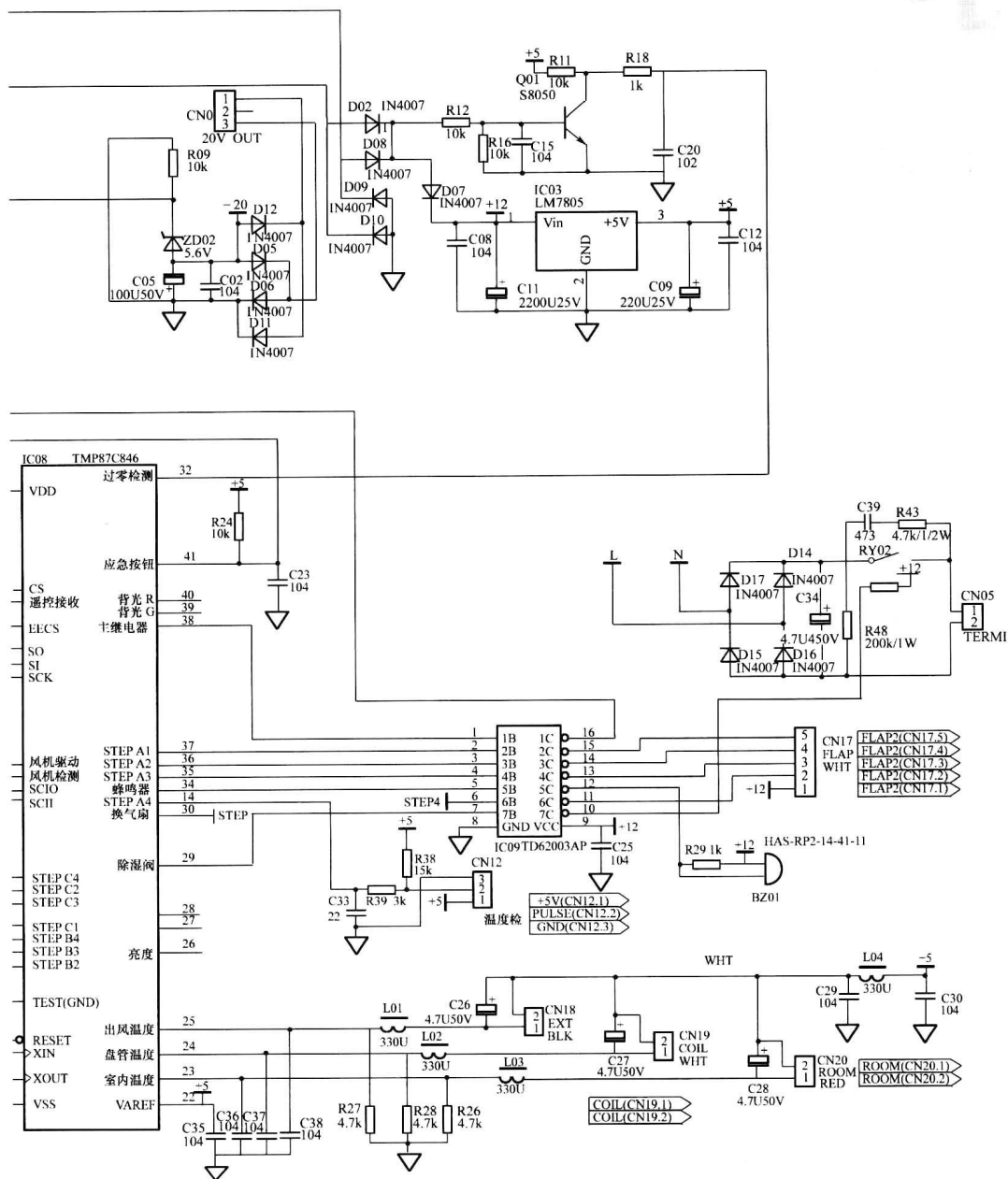


图 1-3 海信 KFR-3202GW/BP



变频空调器室内机电脑板控制电路图