

新型绿色变频空调器维修培训技术丛书

海信新型绿色变频

空调器

维修培训技术指南

Hisense 海信



名牌空调器编委会 编著

0.7-51

国防工业出版社

National Defense Industry Press

新型绿色变频空调器维修培训技术丛书

海信新型绿色变频空调器 维修培训技术指南

名牌空调器编委会 编著

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

海信新型绿色变频空调器维修培训技术指南/名牌空调器编委会编著. —北京:国防工业出版社, 2007. 1
(新型绿色变频空调器维修培训技术丛书)
ISBN 7-118-04834-8

I. 海... II. 名... III. 空气调节器—维修—技术培训—教材 IV. TM925.120.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 126476 号

※

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 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 26¼ 字数 659 千字

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 40.00 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

名牌空调器编委会

主 任 肖凤明

副主任 王清兰 朱长庚 胡志春 于 丹 王宜丁

周冬生 于广智 王自力 张顺兴

委 员 邸助军 夏永宏 于志刚 贺天玉 马玉华

王志国 海 星 陈会远 张忠杰 马玉梅

付秀英 刘宝会 李志刚 赵庆良 朱 玲

于国才 韩淑琴 刘立忠 孙 明 肖学红

雷启华 肖凤民 苑 明 刘金波 刘 佳

刘 辉 曹也丁 张秀芝

前 言

随着电子工业的飞速发展和人们生活水平的提高,变频空调器迅速进入家庭,青岛海信集团有限公司在激烈的竞争中奋起拼搏,稳定持续发展。目前,青岛海信集团有限公司已发展成为集设计开发、生产制造、销售服务于一体的大型家电企业集团。

青岛海信集团有限公司成立于 1996 年,10 多年来,公司坚持走专业化道路,生产规模达 1000 万台(套)。公司坚持诚信务实的经营之道,连续 10 年产销量、市场占有率均居行业前列,产品远销 100 多个国家和地区,全球用户达 3000 万。海信 2000 年 1 月获 ISO 14001 环保体系认证。所获荣誉有:

抗菌产品抗菌标识授权使用证书(CIAA)、全国质量服务信誉双保障产品、荣获中标认证中心颁发的“节能贡献奖”、2006(冷冻)年度空调器“最具购买潜力空调品牌”、2006(冷冻)年度空调器“全国畅销品牌”、2006(冷冻)年度空调器“节能空调畅销品牌”、2006(冷冻)年度空调器变频空调市场先锋奖、海信清灵星系列空调器被列入健康选用产品、中国消费者最信赖最满意产品品牌、“中国名牌”产品称号、国家质量免检产品、荣获中标认证中心颁发的“节能贡献奖”、中国家用空调十大放心品牌、2003 年海信变频空调荣获“节能贡献奖”、2003 年海信变频空调荣获“中国变频空调、舒适节能第一品牌”、2002 年变频空调首家通过“CCC”认证、2001 海信变频空调澳洲“节能之星(Galaxy Energy Award)”、2001 年荣获“中国名牌产品”、2001 年—2004 年产品质量免检、2000 年“零投诉”(全年无投诉)、2000 年获“ISO 9002”用户服务体系认证、2000 年“用户满意企业”、2000 年海信变频空调器全面通过“环境标志产品”认证、1999 年—2000 年中国名牌产品竞争力调查第一品牌。

海信集团有限公司先后研制开发了代表当今世界发展潮流的 30 大系列空调器,尤其是 2005 年推出的矢量直流王系列、超级直流王系列、直流先锋系列、直流精英系列、超能直流王系列、节能双子星系列、华贵系列、经典系列等产品,不仅在高效省电、低噪声等性能指标上有优异表现,还增加了电子消烟除尘技术、换新风技术、冷触媒技术、遥控器抗菌技术、气流控制技术、电子锁技术及电话遥控技术等,以保护人类健康为宗旨,给人们带来了理想的生活与工作环境。

青岛海信集团有限公司在周厚键董事长领导下,海信空调器先后获得了中国变频空调节能贡献奖,标准化良好行为证书,中国变频空调舒适、节能用户满意第一品牌,2005 年中国消费者最信赖、最满意产品品牌,首批国家级测试标准实验室,ISO 9000 认证,ISO 14000 认证,CHC 高科技健康选用产品,欧共体 CE 认证,澳标认证,中国环境标志产品,澳洲节能之星奖,中国名牌,全国质量管理奖,变频 001 号,国家免检产品等多项认证,取得了国际市场的入场券,成功迈出了创世界名牌的第一步。

青岛海信集团有限公司空调器的年产量在 30 万台以上。为了帮助广大用户及维修人员

更多地了解海信新型变频空调器的发展概况、产品特点、工作模式、工作原理及维修方法,我们名牌空调器编委会专门组织空调制冷专家、技术人员编写了《海信新型绿色变频空调器维修培训技术指南》。本书从实际出发,分别列出代表机型各类故障的分析与检测、维修方法、经验与体会,故障实例详尽、图文并茂,结合海信最新型空调器的特点,维修程序、步骤详细,易于操作,并给出了各类具有代表性的机型的维修技术参数,是广大家电维修人员不可多得的参考书。书中元器件符号和画法均沿用原图,不做改动。

本书在编写过程中,自始至终得到了青岛海信集团有限公司有关领导的关心和支持,特别是新型空调器维修人员为编写本书提供了资料,在此一并表示感谢。

由于编者水平有限,编写时间较短,资料收集不全,编写难度较大,尽管编委会尽了最大努力,书中难免有不足之处,欢迎广大读者指正。

名牌空调器编委会

目 录

零点起飞篇

第一章 轻松解读海信变频空调器电器控制部件检测方法从零开始	1
第一节 电脑板元件的检测与检修	1
第二节 新型空调器电器部件的结构原理及其检修方法	9
第三节 电机的检测与检修	16
第四节 遥控器的组成与工作原理	18
第五节 电子膨胀阀	18

解读方法篇

第二章 轻松解读海信绿色变频空调器微电脑板控制电路学习方法	21
第一节 兴趣和目标对学习轻松解读海信变频空调器微电脑板控制电路 潜移默化的帮助	21
第二节 掌握海信变频空调器电路图种类及识图要素	27
第三节 海信变频空调器微电脑板通检方法及安全注意事项	32

轻松解读篇

第三章 轻松解读海信遥控器微电脑板控制电路	36
第一节 轻松解读海信 KFR - 2510GW 健康型空调器遥控器控制电路	36
第二节 轻松解读海信 KFR - 28GW/BP、KFR - 3001GW/BP、 KFR - 2566GW/2BP、KFR - (25 + 45L) × 2/BP、KFR - 60LW、 KFR - 70LW/BP 系列遥控器控制电路	37
第三节 遥控器控制电路检测方法及故障排除	39
第四章 轻松解读海信定速系列绿色空调器微电脑控制电路	44
第一节 轻松解读海信 KFR - 23GW/57N 天使系列分体式空调器微电脑 控制电路	44
第二节 轻松解读海信 KF - 23GW/56、KFR - 35GW/56D、KFR - 25GW/56D 精灵系列空调器微电脑控制电路	49
第三节 轻松解读海信新型 KFR - 32GW/780 分体式健康型节能星系列 空调器微电脑控制电路	55
第四节 轻松解读海信 KF - 72LW/06A、KF - 72LW/28A 柜式空调器微电脑 控制电路	61
第五节 轻松解读海信 KFR - 70GW/08A 简约系列空调器微电脑控制电路	69
第六节 轻松解读海信 KFR - 5001LW/D、KFR - 65LW/D 空调器微电脑控制电路	74

第五章 轻松解读海信分体式变频空调器微电脑控制电路	81
第一节 轻松解读海信 KFR-3061GW/BP 系列变频空调器微电脑控制电路	81
第二节 轻松解读海信 KFR-25GW/99FZBP 直流 3H 变频空调器微电脑控制电路	89
第三节 轻松解读海信 KFR-2866GW/BP、KFR-3266GW/BP 交流变频 空调器微电脑控制电路	98
第四节 轻松解读海信 KFR-3566GW/BP 交流变频空调器微电脑控制电路	108
第五节 轻松解读海信 KFR-35GW/29BP 交流变频空调器微电脑控制电路	117
第六节 轻松解读海信 KFR-32GW/29RBP 节能双子星系列交流变频 空调器微电脑控制电路	124
第七节 轻松解读海信 KFR-35GW/76ZBP、KFR-35GW/77ZBP 变频空调器微电脑控制电路	135
第八节 轻松解读海信 KFR-2806GW/BP 变频空调器微电脑控制电路	159
第九节 轻松解读海信 KFR-3601GW/BP 变频空调器微电脑控制电路	165
第十节 轻松解读海信 KFR-3066GW/BPR 变频空调器微电脑控制电路	172
第六章 轻松解读海信一拖二系列变频空调器微电脑控制电路	187
第一节 轻松解读海信一拖二微电脑控制电路	187
第二节 轻松解读海信一拖二空调器疑难故障	196
第七章 轻松解读海信变频系列柜式空调器微电脑控制电路	212
第一节 轻松解读海信 KFR-50LW/BP、KFR-5001LW/BPF、 KFR-50LW/ABPF 柜式交流变频空调器控制电路	212
第二节 轻松解读海信 KFR-5016LW/BP 华贵系列交流变频空调器微电脑 控制电路	225
第三节 轻松解读海信 KFR-5236LW/BP 交流变频空调器微电脑控制电路	230
第四节 轻松解读海信 KFR-60LW/29BP 交流变频空调器微电脑控制电路	237
第五节 轻松解读海信 KFR-7001LW/BPF 经典系列交流变频柜式空调器 微电脑控制电路	252
第六节 轻松解读海信新型柜式变频空调器微电脑控制电路	264

技术飞跃篇

第八章 海信变频系列空调器疑难故障速修金例集锦	301
--------------------------------------	-----

电路精通篇

第九章 海信绿色变频空调器微电脑控制电路图集锦	324
--------------------------------------	-----

技能超越篇

第十章 海信空调器故障代码含义详解	380
第一节 海信定速壁挂式空调器故障代码含义详解	380
第二节 海信变频壁挂式空调器故障代码含义详解	381
第三节 海信定速柜式空调器、变频柜式空调器故障诊断及故障代码含义详解	397
第四节 直流变频空调器及一拖二系列空调器故障代码含义	405

零点起飞篇

第一章 轻松解读海信变频空调器电器 控制部件检测方法从零开始

本章主要介绍海信新型变频空调器常用的各种部件的识别方法和工作原理,以及各部件在正常状态下的现象、检测方法与故障排除方法,使维修人员在不拆卸控制部件的情况下就能基本判断部件的好坏,借以提高维修人员的整体水平。

第一节 电脑板元件的检测与检修

在变频空调器电控系统的维修实践中,最常见的电路和最基础的电路就是电源电路,由于我国各地电网的差异较大,用电质量不是太高,所以它也是故障率相当高的电路。该电路主要存在于室内主控板和室外控制板,直流稳压电路种类较多,每个厂家各种机型主控板电源电路基本一致。下面从基本二极管、三极管整流滤波电路原理开始介绍。

稳压电路的有关元件包括:①电控板保险管(FU或F);②电感线圈(L或LF);③压敏电阻(ZNR或RV或ZR);④变压器(T);⑤电容器(C);⑥二极管(V或D);⑦集成三端稳压器(MC7812、MC7805);⑧整流桥堆(BRIDGE)或称为全桥DB(D1-D4的集成件);⑨稳压三极管(DW);⑩过载保护器(KT);⑪继电器。

1. 二极管的结构、原理、检测方法

二极管是由一个PN结加上电极引线和密封管壳构成的,其特点是具有单向导电性,即外加正偏电压导通,外加反偏电压截止,通常硅二极管的截止区电压约为0.5V,锗二极管的截止区电压为0.2V。在实际应用中,当二极管外加正偏电压小于截止区电压时,认为二极管正向电流为零,不导通;当二极管外加正偏电压大于截止区电压值后,正向电流明显增加,二极管处于导通状态。此时管子两端电压降变化不大,硅管为0.6V~0.7V,锗管为0.2V~0.3V。二极管外加反偏电压增大到一定程度,反向电流突然增大,这种现象称为二极管反向击穿。在电路中,常利用二极管的单向导电特性进行整流或检波。将万用表置于 $R \times 100\Omega$ 或 $R \times 1k\Omega$ 挡测其正、反向电阻,其中测出电阻小的1次,黑表棒所接为二极管正极,如果2次测得的阻值均为无穷大,说明二极管内部断路。

2. 稳压二极管工作原理、检测方法

利用二极管的伏安特性可知当二极管外加反偏电压,二极管发生击穿时反向电流不超过二极管的允许值,二极管仅仅发生电击穿,而不产生热击穿,管子不损坏,反向电流可在大范围变化,但管子两端的电压变化很小,这就是二极管稳压原理,稳压二极管结构和普通二极管一

样,由于硅管的热稳定性比锗管好,所以稳压管都采用硅管,由于稳压管利用二极管反向击穿区域工作,所以稳压二极管负端应接在电路的高电位端。

3. 发光二极管结构、原理、检测方法

发光二极管结构是由半导体材料磷砷化镓、磷化镓等制成的一种晶体二极管。其基本特性是在外加正向电压达到发光二极管的导通电压时(一般为 $1.7\text{V} \sim 2.5\text{V}$),发光二极管通有电流,并随之发光,按发光类型分有:发激光二极管、红外光二极管、发可见光(红、绿、黄)二极管、发双色光二极管。正常发光时工作电流值为 $5\text{mA} \sim 10\text{mA}$ (不能超过 20mA),所以发光二极管在电路中一定要串联限流电阻。

用万用表 $R \times 10\text{k}$ 挡测发光二极管正、反向电阻,黑笔接正极,正常时管子应发出微光,一般正向电阻小于 $60\text{k}\Omega$,如果红笔接正极,测反向电阻大于 $300\text{k}\Omega$,不发光则为正常。发光二极管主要用于指示电路工作状态。

4. 光电二极管结构、工作原理、检测方法

其内部结构同普通二极管,只是在外壳上采用透光材料,使光线可射到管芯上。其特性是无光照射时,反向电阻很大,有光照射,反向电阻随之减小,能把光照强弱变化转化成电信号。其符号如图 1-1 所示。



图 1-1 发光二极管、光电二极管、稳压二极管符号

5. 三极管组成、工作原理、检测方法

1) 组成

三极管是由 2 个 PN 结组成,有发射区、基区和集电区。发射区和基区的交界面叫发射结,基区和集电区的交界面形成的 PN 结叫集电结。由 3 个区各自引出 1 个电极,分别称为发射极 e、基极 b 和集电极 c。三极管可分为 PNP 型和 NPN 型,在电路中的符号如图 1-2 所示。

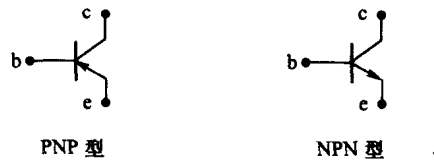


图 1-2 三极管符号

符号中发射极的箭头表示电流方向,使用中这 2 种类型的工作电源极性正好相反。

2) 作用

三极管的基本特性是电流放大作用。

3) 工作原理

三极管满足 $\beta = \Delta I_C / \Delta I_B$ 的关系,即当基极电流有一个微小变量 ΔI_B ,将引起集电极电流有一个较大的变量 ΔI_C 。对某个三极管而言, $\Delta I_C / \Delta I_B$ 有着固定的倍数关系, $\beta \gg 1$,通常为几十至几百,也就是集电极电流为基极电流的几十至几百倍。所以,当基极电流有很小的变化

时,就能引起集电极电流较大的变化,将 ΔI_C 看做放大的 ΔI_B ,这就是三极管的电流放大作用。 β 称为电流放大系数,它是衡量三极管电流放大能力强弱的标志。只有当加在发射结的正偏电压大于死区电压时,三极管才会出现基极电流。硅三极管的死区电压值约为 0.5V,锗三极管的死区电压值约为 0.2V。

三极管开始导通时,基极电流增加缓慢。但电压 V_{BE} 稍微上升一点,基极电流便增加很快。三极管处于正常放大时,发射结电压 V_{BE} 变化不大,硅管约为 0.7V,锗管约为 0.3V。三极管的特性,分为 3 种工作状态:截止、放大、饱和。①截止区:电路特点是 $I_B = 0$ 、 $I_C = 0$,三极管截止。电路工作条件是发射结反偏,集电结反偏。②放大区电路特点: $\Delta I_C = \beta \Delta I_B$,三极管 I_C 受 I_B 控制。三极管具有电流放大作用,电路工作条件是发射结正偏($V_{BE} >$ 截止区电压值),集电结反偏。③饱和区电路特点: $\Delta I_C \neq \beta \Delta I_B$, I_B 对 I_C 失去控制能力。饱和时 V_{CE} 很低,称为饱和压降,用 V_{BES} 表示。硅管 V_{BES} 约为 0.3V,锗管 V_{BES} 约为 0.1V。电路工作条件是发射结正偏,集电结正偏。

4) 三极管的检测

(1) 判定基极和管型:将万用表置 $R \times 100\Omega$ 挡或 $R \times 1k\Omega$ 挡,用黑表棒接触某管脚,用红表棒分别接触另 2 个管脚,如表头读数都很小,则与黑表棒所接的管脚是基极,同时可判定此三极管是 NPN 型;若用红表棒接触某管脚,而黑表棒分别接触另 2 个管脚,表头读数同样很小,则与红表棒所接的管脚是基极,同时判定此三极管是 PNP 型。

(2) 判定发射极和集电极:以 NPN 型为例,确定基极后,假定其余 2 只管脚中的 1 只是集电极,将黑表棒接此管脚,红表棒接另一假定的发射极上。用食指将假定的集电极和基极短接(不能 2 极相碰短路),看表针指示,记下此电阻值读数。然后再作相反假设,即把原来假设为集电极的脚再假设为发射极,作同样的测试并记下此电阻值读数。比较 2 次读数的大小,若前者阻值较小,说明前者的假设是对的,那么黑表棒所接为集电极,剩下的另一管脚为发射极。若需判别的是 PNP 型,仍用上述方法,但必须把表棒极性对调一下。

6. 继电器工作原理、检测方法

1) 作用

继电器在电脑板中,主要用于控制压缩机的开停,压缩机是否有运转信号,主要取决于继电器。

2) 组成

常见的继电器是由 1 个线圈,1 组或几组带触点的簧片组成。继电器根据用途不同,有交流继电器和直流继电器之分;根据体积大小,有大、中、小型继电器之分。电磁继电器的触点有动触点和静触点之分,在工作中能动作的触点叫动触点,而不能动作的触点叫静触点。继电器常用字母 K 表示。

3) 继电器的工作原理

当继电器通电后,铁芯被磁化产生足够大的电磁力,吸动衔铁并带动簧片,使动触点闭合。当线圈断电后,电磁吸力消失,簧片带动衔铁返回原来位置,使动触点分开,因此,只要把需要控制的电路接到触点,就可以利用继电器达到控制压缩机、风扇电机的目的。

4) 检测继电器的方法

① 首先应检测其线圈 1 脚、2 脚的阻值(线圈的阻值一般为 $150\Omega \sim 108\Omega$)。如阻值为无穷大,则表示继电器线圈断路。② 继电器表面 2 个接点正常情况下是不导通的。如 2 接点在未通电情况下是导通的,则表示该继电器触点粘连,应进行更换。③ 继电器的工作电压为

12V,如电脑板在接收到运转信号后,继电器不吸合,则可检测继电器 1 脚、2 脚是否有工作电压,如无,则应更换电脑板。

7. 晶闸管工作原理、检测方法

1) 工作原理

晶闸管在新型空调器中主要用于室内电机与室外电机的运转及调速,该部件是由输入(3 脚、4 脚)与输出(1 脚、2 脚)2 部分组成,通过 3 脚、4 脚的脉冲信号导通频率时间的长短,使 1 脚、2 脚产生压降的大小来改变电机的转速。

2) 检测方法

由于晶闸管的性能与温度有较大的关系,所以用万用表检测晶闸管的好坏,无准确数值。一般当晶闸管出现故障时,表面会有裂开现象,需仔细观察。

8. 压敏电阻与保险丝管作用、工作原理、检测方法

1) 作用

作用在空调器的电控线路中,压敏电阻主要起过电压保护作用。

2) 工作原理

压敏电阻的导电性能是非线性变化的,当压敏电阻两端所加电压低于其标称电压值时,其内部阻抗接近于开路状态,只有微电级的漏电流通过,故功耗甚微,对电压的响应时间非常快(在纳秒级),它承受电流的能力非常惊人,而且不会产生续流和放电延迟现象。由于它是一种在某一电压范围内其导电性能随电压的增加而急剧增大的一种敏感元件。因此,人们也将其称为“限幅器”、“斩波器”或“浪涌吸收器”等,其图形符号如图 1-3 所示。压敏电阻用字母 R_V 表示。

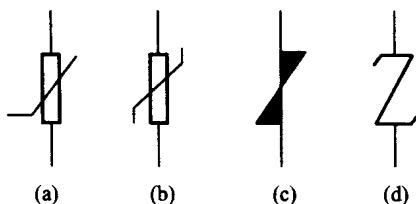


图 1-3 压敏电阻符号

(a) 国际规定符号; (b) 国内常用符号; (c) 日本采用符号; (d) 其他国家采用符号。

新型空调器中,压敏电阻的外形封装主要为片状引线,压敏电阻的种类型号很多,空调器多采用 471k Ω 。当电网电压有异常高压时,压敏电阻阻值变小,电流剧增烧断保险熔丝管。从而起到保护作用。压敏电阻与保险熔丝管损坏后,可用肉眼直接观察到爆裂或熔断,更换后空调器即可正常地运转。小分体空调器只有在室内机电脑板上有这 2 种部件,一拖二内外机电旁板上分别有 3 套该部件。如有高电压时,室内、外机板上的压敏电阻和保险熔丝管会同时起到保护作用。

还有另一种情况,如电脑板上只有保险熔丝管损坏,且保险熔丝管内壁有明显熏黑现象,则可能与室内机故障有关,不可盲目更换保险熔丝管,一定要先确认电机的好坏后,再进行更换(注:因电压高引起的保险熔丝管熔断,从外表看是保险丝熔断,不会有熏黑现象)。

9. 整流桥结构、工作原理、检测方法

空调器的供电电压是市电 200V,但空调器的电子控制线路却需要直流电源。如何将取自电网的交流电变为直流电,这就是整流滤波电路需要解决的问题。

单相桥式整流电路电流的流向如图 1-4 所示。

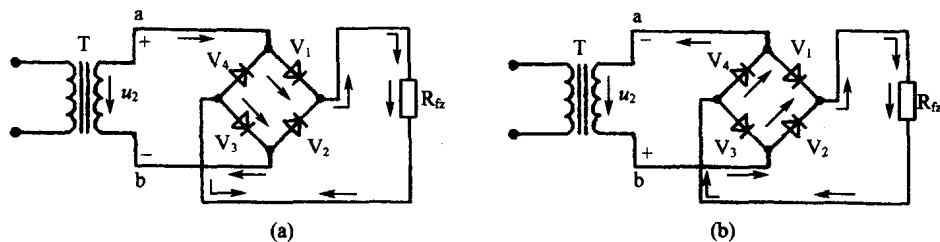


图 1-4 单相桥式整流电路电流的流向

(a) 正半周时 V_1 、 V_2 导通；(b) 负半周时 V_3 、 V_4 导通。

1) 结构

组成单相桥式整流电路由 4 只晶体二极管组成,其电路接成电桥形式故称为桥式整流。图中 V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 构成电桥的 4 个桥臂,电桥一个对角线接电源变压器的次级线圈,另一对角线接负载 R_{fz} 。

2) 工作原理

当变压器 T 的次级电源极性 a 端为正, b 端为负时,整流二极管 V_1 和 V_3 因加正向电压而导通, V_2 和 V_4 因加反向电压而截止,这时电流从变压器次级的 a 端,按流向 $a \rightarrow V_1 \rightarrow R_{fz} \rightarrow V_3 \rightarrow b$,回到变压器次级的 b 端,得到一个半波整流电压。当变压器次级电压 a 端为负, b 端为正时,二极管 V_2 、 V_4 导通, V_1 、 V_3 截止,电流流向改变为 $b \rightarrow V_2 \rightarrow R_{fz} \rightarrow V_4 \rightarrow a$,回到变压的 a 端,同样在 R_{fz} 上得到一个半波整流电压。如此反复进行,负载上就得到一个全波整流电压。

3) 检测方法

整流桥的输入端与变压器的次级相连。如检测到变压器次级有低电压(约 12V)输出,那么整流桥初级也应有低电压(约 12V)输入。整流桥输出直流电压(约 15V)。如整流桥出现故障,则会引起整机无电,无法启动,更换后,方可重新运转。

10. 7805 三端集成稳压电器特点、应用、检测方法

1) 特点

集成稳压电器一般是指把经过整流电路的不稳定的输出电压变为稳定的输出电压的集成电路。理想的直流稳定器必须具备以下条件:①当输入电压变动时,输出电压保持不变;②当负载变动时,输出电压保持不变;③对输入电压交流部分具有抑制能力;④输出电压不随温度而变;⑤具有各种保持措施。

2) 应用

在空调器电控线路中,三端固定正输出集成稳压器的应用最为广泛。目前应用最多的是 7800 系列三端集成稳压器,如 7805、7806、7809、7812 等。目前,国内生产的三端集成稳压器基本上可分为普通稳压器和精密稳压器 2 类,每一类又可分为固定式、可调式 2 种形式。

普通稳压器是指将稳压电源的恒流源、放大环节、调整管集中在 1 块芯片上,在使用中,只要输入电压与输出电压的差值大于 3V,就可获得稳定的输出电压。普通稳压器外部有 3 个端子,即输入端、输出端和公共地端,其外形及管脚功能如图 1-5 所示。

图 1-5 中所示,管脚的 1 端、2 端输入由整流滤波后的约 15VDC 电压,然

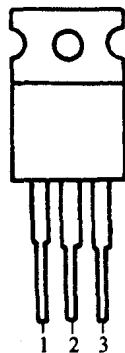


图 1-5 三端稳压外形结构

1—输入端;
2—公共端;
3—输出端。

后由 2 端、3 端输出的稳定的 5VDC 电压供给主芯片。如果输入电压低于 +8V 时,主芯片得不到稳定的 +5V 电源,会造成整机无法工作。

3) 检测方法

检测三端稳压管好坏的方法有 2 种:①通电时测三端稳压块的直流输出电压是否与标准值相同,如输出电压过高或过低,说明三端稳压块损坏(前提是输入电压、滤波电容、负载电阻正常)。②用万用表测量管脚之间电阻值来判断其是否正常,即用 $R \times 1k\Omega$ 挡测量 7800 系列各管脚之间电阻值,测量三端稳压集成块 7800 系列的电阻值见表 1-1。

表 1-1

黑表笔位置	红表笔位置	正常阻值/ $k\Omega$	不正常阻值/ $k\Omega$
U1 输入端	GND	15 ~ 45	0 或 ∞
U0 输出端	GND	4 ~ 12	0 或 ∞
GND	U1 输入端	4 ~ 6	0 或 ∞
GND	U0 输出端	4 ~ 7	0 或 ∞
U1 输入端	U1 输入端	30 ~ 50	0 或 ∞
U0 输出端	U0 输出端	4.5 ~ 5.0	0 或 ∞

以上介绍的是稳压电路的有关元件。

11. 电容器特性、应用、检测方法

1) 电容器的特性

电容器由 2 块金属导体中间隔以绝缘体构成,其基本特性为充、放电特性、隔直通交特性、储能特性。电容器按结构分为普通电容和电解电容。固定电容器根据介质的不同分为云母电容器、油质电容器、电解电容器等。一般,电解电容器有“+”、“-”极性之分,正极应接电路高电位一端,正极引脚长,负极引脚短,且在外壳上标有正、负极性,较易区分。正、负极一旦接错,电容器会被击穿。普通电容器无极性,有极性的电解电容器具有单相导电性质。一般,电容器的参数有容量和耐压值。

2) 电容器特性的应用

根据电容器的特性,常常将其用于调谐选频、耦合、滤波、隔直流及移相单相电机分相等电路中。

(1) 电容器有储存电荷的作用,是一个储能元件,本身不消耗能量。① 电机的启动电容器通常使用金属化纸介电容器,电容器的充、放电作用能供给电机额外的电功率及转矩。在空调器的风扇电机、压缩机上应用相当普遍。② 充、放电的快慢与其电阻 R 、电容 C 的乘积大小无关。 RC 越小,充电过程越快, RC 越大,充电过程越慢,故可将其用于空调器延时电路。

(2) 电容器的基本导电特性是“隔直通交”,所以,在直流电路中,电容器充电完毕后相当于开路,而在交流电路中,相当于短路,故其可用于滤波和抗干扰。

3) 电容器的检测

(1) 电容器常见故障有:①开路;②短路;③漏电。其中击穿短路和介质漏电是最常见的 2 类故障。

(2) 电容器的故障及检测。

①漏电阻检测。

▲ 小容量电容器如果轻微漏电,是很难用万用表检测其漏电故障的,可用同型号电容器替换判别。

▲ 除电解电容外的其他电容器的阻值都为几十兆欧以上,如果用万用表检测到其电阻只有几兆欧,则表示电容漏电。

▲ 大容量电解电容器,可用万用表高阻挡测量,即表笔接触电容器 2 个引脚时,若表针跳动一下,然后又慢慢回到阻值无穷大的方向,则表示该电容器正常;若表针摆动范围小,则表示电容量小;若表针摆动之后回到某阻值处停止不动,则表示该电容器漏电。

② 电容器漏电阻检测。将万用表旋钮转换到 $R \times 1k\Omega$ 挡,万用表校零后,2 表棒分别接被测电容器的 2 引出极上,表头指针首先向右偏转,然后缓缓回复,表针静止时所指阻值,即为该电容器的漏电阻。

③ 击穿短路检测。短路检测非常简单,用万用表 $R \times 100\Omega$ 挡即可以检测出来。一般在工作电压较高的场合下运用的电容器容易损坏。

④ 电解电容器的极性判断。

▲ 正向充电,漏电流小;反向充电,漏电流大。

▲ 对于大功率、小容量电解电容器,测量时要用高阻挡,因为用低阻挡测量时电阻值呈现无穷大。

▲ 当电解电容器引出极的极性标志模糊时,可用下述方法判别:将万用表置 $R \times 1k\Omega$ 或 $R \times 10k\Omega$ 挡,2 表棒分别接被测电容器 2 引出极,记下其漏电阻值;再将 2 表棒调换位置分别接被测电容器 2 引出极,记下其漏电阻值;比较 2 次漏电阻值,其中电阻小的 1 次,黑表棒所接为电容器负极。

12. 功率模块组成、作用、工作原理、检测方法

在变频系列空调中,功率模块(IPM)是一个主要的部件。变频压缩运转的频率高低,完全由功率模块所输出的工作电压的高低来控制。功率模块输出的电压越高,压缩机运转频率及输出也就越大;反之,功率模块输出的电压越低,压缩机运转频率及输出也就越低。

功率模块内部是由 3 组(每组 2 支)大功率的开关三极管组成,其作用是将输入模块的直流电压通过三极管的开关作用,转变为驱动压缩机工作的三相交流电源,功率模块如图 1-6 所示。

图 1-6 中, Q1、Q2、Q3 为上臂, Q4、Q5、Q6 为下臂。

功率模块输入的直流电压(P、N2 相间)一般在 310V 左右,而输出的交流电压(U、V、W3 相间)一般不应高于 200V。如果功

率模块的输入端无 310VDC 电压,则表明该机的整流滤波电路有故障,而与功率无关;如果有 310VDC 电压输入,而 U、V、W3 相无低于 200V 均等的电压输出或 U、V、W3 相间输出的电压不均等,则基本上可判断功率模块有故障。但有时也会因电脑板所输出的控制信号有故障而导致功率模块无输出电压,维修时应仔细判断。

在未连机的情况下可用万用表测量 U、V、W3 相与 P、N2 之间的阻值,来判断功率模块有

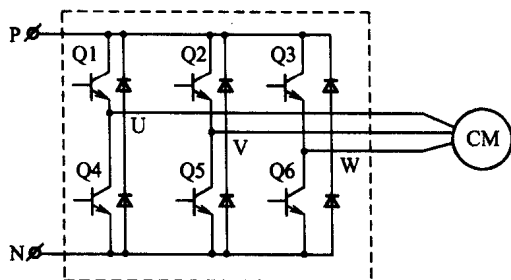


图 1-6 功率模块

无输出电压。功率模块正常时,用指针万用表的红表棒对 P 端,用黑表棒分别对 U、V、W3 端,其正向阻值应相同。如其中任何 1 项阻值与其他 2 项阻值不同,则可判断该功率模块损坏;用黑表棒对 N 端,红表棒分别对 U、V、W3 端,其每项阻值也应相等,如不相等,也可判断功率模块损坏。应对损坏的功率模块进行更换。

注意:更换功率模块时,切不可将新模块接近有磁体,或用带静电的物体接触模块,特别是信号端子的插口,否则极易引起模块内部击穿,导致无法使用。

13. 温度传感器原理、检测方法

1) 原理

温度传感器主要采用负温度系数的热敏电阻,当温度变化大时,热敏电阻值也发生变化。温度升高,电阻值减小;温度降低,电阻值增大。

室内机常见的温度传感器有室温传感器和管温传感器。室温传感器主要作用是检测遥控所设定的室温是否达到,来决定空调器的开停。室内管温传感器主要用于检测室内机蒸发器温度,用以控制冷风防止、过冷负荷等。

室外机目前只有变频系列空调器带有温度传感器,主要有排气、吸气、A 机管温、B 机管温、除霜、蒸发器等 6 路温度传感器。吸气温度传感器与排气温度传感器的主要作用是检测压缩机的吸、排气口的温度。A 机管温传感器、B 机管温传感器的主要作用是检测变频二拖二空调器 A、B 2 台室内机管路的温度,从而起到调节制冷剂流量的作用。除霜传感器的主要作用是用来检测室外机冷凝器温度,以起到控制除霜运转开、停的作用。温度传感器出现故障后,机器都会通过自检功能显示相应的故障代码,通过遥控接收器指示灯的闪烁,来确定是哪一个传感器的故障。室温传感器的阻值对照表见表 1-2。

表 1-2

温度/℃	电阻/kΩ	温度/℃	电阻/kΩ	温度/℃	电阻/kΩ
-6	46.44	10	20.36	26	9.557
-4	41.72	12	18.45	28	8.734
-2	37.53	14	16.74	30	7.990
0	33.80	15	15.21	32	7.31
2	30.47	18	13.83	34	6.70
4	27.50	20	12.59	35	6.15
5	24.85	22	11.47	38	5.64
8	22.48	24	10.47	40	5.19

2) 检测方法

温度传感器容易出现的故障有:开路、短路及阻值不随温度变化等。可用万用表直接测量阻值,然后与排气温度传感器阻值对照表 1-3 及气体管温吸入温度传感器、蒸发温度传感器、除霜温度传感器阻值对照表 1-4 中的值相比较来判断其好坏。

如果判断温度传感器坏了,在临时无相关配件的情况下,可根据当时实际温度采用 1 个固定电阻代用。有相应配件后,再更换。

表 1-3

温度/℃	电阻/kΩ
10	1000
20	600
30	400
40	250
50	160
80	50

表 1-4

温度/℃	电阻/kΩ
0	31
5	24
10	19
15	15
20	12
25	10
30	8

第二节 新型空调器电器部件的结构原理及其检修方法

一、变压器

1) 工作原理

利用电磁感应将交流电压或电流转换成所需要的值。接入交流电源的线圈称为初级线圈;接负载的线圈称为次级线圈。初级线圈中通过变化的电流时,在次级线圈中产生感应电动势。

2) 类型

变压器分升压变压器和降压变压器,实现升压和降压的关键在于调整初级线圈和次级线圈的匝数比。

3) 作用

变压器在空调器中主要用于将 220VAC、50Hz 电源电压变为控制板工作需要的交流电,一般次级输出有 13.5V 和 9V 共 2 种。

4) 故障检测

变压器初级(输入端)的阻值一般在几百欧姆,次级(输出端)阻值一般在几欧姆,变压器在出现故障后,一般表现为整机上电无反应、不工作。因此在维修时单独测变压器初、次级线圈绕组,也可在通电情况下,检测次级是否有十几伏电压输出,即可判断变压器好坏。

注意:实际维修时有的维修工在变压器出现故障时(变压器保险丝断),将变压器保险丝除去,直接短接,可使变压器正常工作。此办法只可应急处理,但必须尽快更换新变压器,如果不及时更换将很有可能造成严重后果,譬如引起变压器绝缘层烧坏、着火等。

二、电容器

1) 电容器的主要指标

电容器的主要指标有电容量、耐压、介质损耗和稳定性等。电容量和耐压一般都标在电容器的外壳上(部分电容器不标耐压),而介质损耗和稳定性,通常需要用仪器来测定。

我们知道,当电场强度超过某一数值时,电介质将被击穿变成导体。因此,加在电容器两端的电压不能随意增加。为了避免电容器在使用时被击穿,通常在电容器外壳上标有额定工作电压(即耐压)及试验电压。所谓耐压就是电容器长期工作时所能承受的最大电压;试验电压是加到电容器两端很短时间(3s)而使电容器不被击穿的最大电压,试验电压通常是额定工