

电路

应用系列

| 肖凤明 编著 |

空调器单片机 控制电路解析



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

电路应用系列

空调器单片机控制电路解析

肖凤明 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书汇集了国产名牌空调器及进口或合资品牌空调器的单片机控制电路图 130 余幅,并采用解析的形式,详细地介绍了电路的控制原理、故障代码及常见故障的排除方法,可使维修人员在掌握一定理论知识的基础上,借助故障代码的指引迅速找到故障部位并迅速排除故障。

本书图文并茂,语言通俗,既适合具有初中以上文化程度的空调器维修人员阅读,又适合相关专业的师生参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

空调器单片机控制电路解析/肖凤明编著. —北京:电子工业出版社,2006.6

(电路应用系列)

ISBN 7-121-02679-1

I. 空... II. 肖... III. 空气调节器—控制电路—电路分析 IV. TM925.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 052022 号

责任编辑:富 军

印 刷:北京冶金大业印刷有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×1092 1/16 印张:23 字数:588.8 千字

印 次:2006 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5 000 册 定价:35.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换;若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前 言

新世纪伊始,空调器普遍进入百姓家庭。由于空调器功能日益改善,技术含量不断提高,单片机控制技术也应用到了空调器中,故维修人员急需了解和掌握空调器单片机控制电路的原理、主要元器件的检测方法及维修单片机控制电路元器件的注意事项。

笔者从事各类空调器及制冷设备维修与教学工作 20 余年,深知广大空调器和制冷设备维修人员非常需要一本现在流行的《空调器单片机控制电路解析》一类的实用技术图书,故而编写此书,希望能为读者在扩大知识面、提高维修技能等方面提供帮助。

本书汇集了多种品牌空调器的单片机控制电路、电源电路、变压电路、保护电路、整流电路、滤波稳压电路、接收复位电路及温控电路等 130 余幅电路图,解析了各单元电路的原理和维修对策,可使维修者一目了然。在单元电路的解析中,结合空调器的故障代码,帮助维修人员迅速查找并排除故障。可以说,本书是一本空调器单片机控制电路的工具书,是空调器维修人员的必备用书。

本书在编写过程中得到了海信、海尔、长虹、美的、春兰、科龙、格力、格兰仕、LG、华宝、大金、双鹿、金桥、古桥、三菱、夏普、松下、日立凉霸、乐华、梦牌、奥克斯、迎燕及新飞等空调器生产企业的大力支持和帮助,有些品牌型号的空调器维修资料是厂家首次提供的,在此表示诚挚的感谢。

本书由肖凤明同志负责全书的统编整理工作,参加编写和提供帮助的还有马玉华、于志刚、孙强、李兰舫、夏永宏、雷啟华、朱长庚、肖剑、付秀英、王清兰、肖凤民、肖学红、刘金波、刘立忠、马玉梅、韩淑琴及马保立等同志。

需要特别说明的是,由于空调器生产厂家的产品型号不同,故在原理图及结构图的标注上存在不统一的现象。为使读者在查阅时不产生误解,本书元器件的标识仍随原图标注。

由于编写时间仓促,加之作者水平有限,书中难免有错误之处,欢迎广大读者批评指正!

编著者

目 录

第 1 章 海信空调器单片机控制电路	1
1.1 海信 KFR—2510GW 健康型空调器微电脑控制电路	1
1.2 海信 KFR—2510GW 健康型空调器遥控器控制电路	7
1.3 海信 KFR—2801GW/BP 变频空调器室内机单片机控制电路	8
1.4 海信 KFR—28GW/BP 变频空调器室外机单片机控制电路	11
1.5 海信 KFR—28GW/BP 空调器功率模块控制电路	13
1.6 海信 KFR—28GW/BP 变频空调器遥控器控制电路	15
1.7 海信 KFR—2609GW/BP 变频空调器室内机单片机控制电路	17
1.8 海信 KFR—2609GW/BP 变频空调器室外机单片机控制电路	17
1.9 海信 KFR—3002GW/ZBP 直流变频空调器室内机单片机控制电路	24
1.10 海信 KFR—3002GW/ZBP 直流变频空调器室外机单片机控制电路	26
1.11 海信 KFR—45L + 25GW/BP × 2 变频一拖二空调器室内机单片机控制电路	30
1.12 海信 KFR—45L + 25GW/BP × 2 变频空调器室内机电源板控制电路	33
1.13 海信 KFR—3601GW/BP 变频空调器室内机单片机控制电路	36
1.14 海信 KFR—3601GW/BP 变频空调器室外机单片机控制电路	38
1.15 海信 KFR—500LW/D 健康型柜式空调器单片机控制电路	41
1.16 海信 KFR—7208LW/D 健康型柜式空调器室内机单片机控制电路	43
1.17 海信 KFR—120LW/D 柜式空调器室内机单片机控制电路	45
1.18 海信 KFR—120LW/D 健康型柜式空调器室外机控制电路	47
第 2 章 科龙空调器单片机控制电路	50
2.1 科龙 KFR—25GW/NK 双效王型空调器单片机控制电路	50
2.2 科龙 KC—22/Y 整体式空调器单片机控制电路	50
2.3 科龙 KCR—33/BY 空调器单片机控制电路	53
2.4 科龙 KFR—28GW/BP 变频空调器室内机单片机控制电路	56
2.5 科龙 KFR—28GW/BP 变频分体式空调器室外机单片机控制电路	58
2.6 科龙 KFR—35GW/EH 空调器室内机单片机控制电路	60
2.7 科龙 KFR—60LW 柜式空调器室内机单片机控制电路	61
2.8 科龙 KFR—63L/AY 柜式空调器室内机单片机控制电路	64
2.9 科龙 KF73(100)L/B 柜式空调器室内机主控制单片机控制电路	65
2.10 科龙 KF73(100)L/B 柜式空调器室内机驱动板控制电路	69
2.11 科龙 KFR—26GW/SF 空调器单片机控制电路	71
第 3 章 格力空调器单片机控制电路	74
3.1 格力 KFRd—20GW、KFRd—25GW 空调王型空调器室内机单片机控制电路	74
3.2 格力数码整体式空调器单片机控制电路	77
3.3 格力蜂蝶、蜂蜜系列空调器单片机控制电路	77

3.4	格力 KFR—50L/H610 变频风采柜式空调器室外机单片机控制电路	81
3.5	格力 KFR—45GW 新款空调器室内机单片机控制电路	82
3.6	格力 KFR—25GW、KFR—33GW 空调王型空调器单片机控制电路	83
3.7	格力 KFR—60LW/E(6052LA)柜式空调器室内、外机电路原理图	86
3.8	格力风采变频空调器遥控器单片机控制电路	88
第4章	格兰仕空调器单片机控制电路	90
4.1	格兰仕 KFR—25GW/C1 空调器室内机单片机控制电路	90
4.2	格兰仕 KFR—33GW 空调器室内机单片机控制电路	92
4.3	格兰仕 KFR—35G 变频分体式空调器室内机单片机控制电路	93
4.4	格兰仕 KFR—35W 变频分体式空调器室外机单片机控制电路	97
4.5	格兰仕 KFR—50GW 分体式空调器室内机单片机控制电路	99
4.6	格兰仕 KFR—51LW 新型健康柜式空调器单片机控制电路	101
4.7	格兰仕 KFR—71UW 柜式 VFD 荧光显示屏型空调器单片机控制电路	104
4.8	格兰仕 KFR—120LW 柜式健康型空调器室内机操作显示板控制电路	106
第5章	LG 空调器单片机控制电路	109
5.1	LG 分体式 LS—J0752CT/HT(KFR—25GW)空调器单片机控制电路	109
5.2	LG 分体式 LS—1251HT(KFR—35GW)热泵型空调器单片机控制电路	111
5.3	LG 柜式 LP—A2058(KFR—50LW)空调器控制电路	113
5.4	LG 柜式 LP—E5080HT(KFR—120LW)空调器单片机控制电路	115
5.5	LG 柜式 LP—E5080HT(KFR—120W)空调器室外机控制电路	118
5.6	LG 柜式 LP—5080HT(KFR—120LW)空调器遥控器控制电路	118
5.7	LG 柜式 LP—P3051(KFR—70LW)空调器室内机单片机控制电路	122
第6章	美的空调器单片机控制电路	124
6.1	美的 KFR—23GW/Y 空调器单片机控制电路	124
6.2	美的 KFR—33GW/CY 空调器单片机控制电路	128
6.3	美的 KFR—70GW 大型分体空调器单片机控制电路	129
6.4	美的智能星 KFR—28GW/BPY 变频空调器室内机单片机控制电路	131
6.5	美的智能星 KFR—28GW/BPY 变频空调器室外机单片机控制电路	135
6.6	美的 KFR—23×2GW/Y 一拖二空调器室内机单片机控制电路	137
6.7	美的 KFR—23×2GW/Y 空调器室外机单片机控制电路	139
6.8	美的电话遥控空调器单片机控制电路	141
6.9	美的 KC—25/Y 整体式空调器单片机控制电路	144
6.10	美的 CFZ0.8BD 除湿空调器单片机控制电路	146
6.11	美的 KFR—25GW/HY 分体式空调器单片机控制电路	148
6.12	美的 KFR—120QW/Y 嵌入式空调器单片机控制电路	150
6.13	美的 KFR—75LW/B(D)空调器室内机开关板电路	153
6.14	美的 KFR—75LW/B(D)空调器室内机单片机控制电路	155
6.15	美的 KFR—75LW/B(D)空调器室外机单片机控制电路	157
第7章	双鹿空调器单片机控制电路	160
7.1	双鹿 KFR—23GW 空调器室内机单片机控制电路	160

7.2	双鹿 KFR—34GW 分体式空调器室内机单片机控制电路	162
7.3	双鹿 KFR—34GW 空调器遥控器单片机控制电路	164
7.4	双鹿 KFR—70GW 空调器室内机单片机控制电路	166
7.5	双鹿 KFR—50LW 柜式空调器室内机单片机控制电路	169
7.6	双鹿 KFR—75LW/B 柜式空调器室内机单片机控制电路	169
7.7	双鹿 KFR—75LW/B 柜式空调器室外机单片机控制电路	169
7.8	双鹿 KFR—120LW/A 柜式空调器室内机单片机控制电路	177
7.9	双鹿 KFR—120LW 柜式空调器室外机单片机控制电路	179
第 8 章	海尔空调器单片机控制电路	183
8.1	海尔 KC—25/C 整体式空调器(单冷)单片机控制电路	183
8.2	海尔 KCRd—33/A 整体式冷暖型空调器单片机控制电路	185
8.3	海尔 KFR—35GW/E 分体式空调器单片机控制电路	188
8.4	海尔 KF—21W×2 变频空调器室外机单片机控制电路	190
8.5	海尔 KF—21W×2 变频一拖二分体式空调器室外机逻辑控制电路	192
8.6	海尔 KFR—25GW×2 冷暖型一拖二空调器室内机单片机控制电路	194
8.7	海尔 KFR—25GW×2/A 冷暖型一拖二空调器室外机单片机控制电路	197
8.8	海尔 KFR—35GW 分体式空调器单片机控制电路	199
8.9	海尔 KFR—25GW/BP×2 变频一拖二空调器室内机单片机控制电路	201
8.10	海尔 KFR—25GW/BP×2 空调器室外机单片机控制电路	204
8.11	海尔 KFR—36GW 分体式空调器室内机单片机控制电路	204
8.12	海尔 KFRd—50LW/F 柜式空调器室内机单片机控制电路	206
8.13	海尔 KFR—50LW/BP 变频柜式金元帅空调器室内机单片机控制电路	210
8.14	海尔 KFR—50LW/BPF 变频柜式金元帅空调器室外机单片机控制电路	212
8.15	海尔 KFRd—71LW(F)冷暖柜式健康型空调器室内机单片机控制电路	214
8.16	海尔 KFRd—71LW(F)柜式健康型空调器室外机单片机控制电路	216
第 9 章	春兰空调器单片机控制电路	219
9.1	春兰 KFR—22GW 分体式空调器单片机控制电路	219
9.2	春兰 KFR—32GW 分体式空调器单片机控制电路	221
9.3	春兰 KFR—35G/d 空调器单片机控制电路	223
9.4	春兰 KFR—35GW/d 空调器室外机单片机控制电路	225
9.5	春兰 KF—65QW/A、KFR—65QW/A 嵌入式空调器室内机单片机控制电路	227
9.6	春兰 KFR—65QW/A 嵌入式空调器室外机单片机控制电路	229
9.7	春兰 KFD—70LW 柜式空调器过欠压保护、温控操作板控制电路	230
9.8	春兰 KFR—14LW 柜式空调器控制电路	232
9.9	春兰 KFR—120LW/BP 交流变频柜式空调器单片机控制电路	235
9.10	春兰 LF—28LW 柜式空调器室内机单片机控制电路	237
9.11	春兰 LF—28W 柜式空调器室外机单片机控制电路	240
9.12	春兰 RF—28LW 柜式空调器室内机单片机控制电路	240
9.13	春兰 RF—28W 柜式空调器室外机单片机控制电路	244
第 10 章	华宝健康型空调器单片机控制电路	246
10.1	华宝 KFR—23GW/A 健康型空调器室内机单片机控制电路	246

10.2	华宝 KFR—23GW/A 健康型空调器室内机电源板控制电路	248
10.3	华宝 KFR—26GW/H1F 空调器单片机控制电路	250
10.4	华宝 KFR—33GW/C22 新型健康空调器控制电路	253
10.5	华宝 KFR—33GW/G2(D2)健康型空调器控制电路	255
10.6	华宝 KFR—71LW 柜式空调器单片机控制电路	257
10.7	华宝 KFR—71QW 嵌入式空调器单片机控制电路	261
10.8	华宝 KFR—160LW/A 柜式空调器室内机单片机控制电路	265
第 11 章	长虹空调器单片机控制电路	268
11.1	长虹小清爽 KC—35/WS 空调器单片机控制电路	268
11.2	长虹小清爽 KF—26GW/WS 空调器单片机控制电路	270
11.3	长虹小清爽 KFR—25GW/S 空调器单片机控制电路	272
11.4	长虹小清爽 KFR—34GW/WCSF 空调器室内机单片机控制电路	274
11.5	长虹小清爽 KFR—36GW/WS 空调器单片机控制电路	276
11.6	长虹小清爽 KFR—36GW/D 空调器单片机控制电路	278
11.7	长虹大清爽 KFR—50GW/WS 空调器室内机单片机控制电路	280
11.8	长虹大清爽 KFR—120LW 空调器室内机接线图	282
11.9	长虹大清爽 KFR—120LW 柜式空调器室内机单片机显示板控制电路	285
11.10	长虹大清爽 KFR—120LW 柜式空调器室内机单片机控制电路	287
第 12 章	进口与合资空调器控制电路	291
12.1	金松 RF—7W、RF—12W 柜式空调器控制电路	291
12.2	古桥 KFRd—120LW 柜式空调器控制电路	292
12.3	三菱新型空调器室内机单片机控制电路	294
12.4	三菱新型空调器室外机单片机控制电路	296
12.5	夏普 KFR—25GW 分体式空调器室内机单片机控制电路	297
12.6	大金新型 RY71—125 空调器室外机单片机控制电路	300
12.7	大金新型 RY100—125 型空调器单片机控制电路	304
12.8	东芝 KFR—70LW 新型柜式空调器单片机控制电路	307
附录 A	家用、商用空调器故障代码含义及故障排除方法	317
A.1	大金 PIVS 系列商用中央空调器故障代码含义及检修方法	317
1.	室内机故障代码含义	317
2.	室内机故障代码含义详解	317
3.	室外机故障代码含义	321
4.	室外机故障代码含义详解	323
A.2	国产名牌及进口、合资空调器故障代码含义及故障排除方法	336
1.	松下 CS—W4502BW—1(KFR—125Q)天花嵌入式空调器故障代码	336
2.	日立凉霸 KFR—51LW/BPM 变频空调器故障代码灯	338
3.	三菱 SRK38GZ—W 空调器故障代码灯	339
4.	乐华 KFR—35GW/BP 新型健康变频空调器故障代码	340
5.	乐华 KFR—120LW/OEM 系列液晶显示柜式空调器故障代码	341
6.	长虹新型健康 2P 变频空调器故障代码灯	341

7. 格兰仕 KC—25P、KC—20/D 空调器故障代码	342
8. 格兰仕 KFR—51LW 柜式空调器故障代码灯	342
9. 格兰仕 KF—51LW 柜式空调器故障代码灯	342
10. 格兰仕 KFR—75LW/(S) 柜式空调器故障代码灯	343
11. 格兰仕 KFR—45G/C 空调器故障代码灯	344
12. 格兰仕 KF—78LW 柜式空调器故障代码	344
13. 格兰仕 KFR—75GW 新型健康空调器故障代码灯	345
14. 梦牌 KFR—25GW/C 空调器故障代码	346
15. 梦牌 KFR—33GW 新型健康空调器故障代码	346
16. 梦牌 KFR—45LW/C 柜式空调器故障代码	347
17. 梦牌 KFR—35GW 空调器故障代码灯	347
18. 梦牌 KFRd—50LW 空调器故障代码灯	348
19. 梦牌 KFR—38GW/B 空调器故障代码	348
20. 奥克斯 KFR—70LW/A 柜式空调器故障代码灯	348
21. 奥克斯 KFR—25G/H 空调器故障代码	349
22. 奥克斯 FS 系列空调器故障代码	349
23. 奥克斯 KFR—45LW/H 柜式空调器故障代码灯	349
24. 奥克斯 KFR—50LW/T、KFR—60LW/T、KFR—120LW/S 柜式空调器故障代码	350
25. 新飞 KFR—32GW 绿精灵空调器故障代码灯	350
26. 新飞 KFR—33GW/X 新绿岛空调器故障代码灯	350
27. 新飞 KFR—36GW 绿仙子豪华型空调器故障代码	350
28. 新飞 KFR—250GW 空调器故障代码灯	351
29. 新飞 KFR—32GW/D1 空调器故障代码灯	351
30. 新飞 KFR—58LW/D、KF—58LW 柜式空调器故障代码	351
31. 新飞 KFR—72LW/D 空调器故障代码含义及详解	352
32. 新飞 KFR—35GW/BP 新型变频空调器故障代码	353
33. 海信 KFR—2510GW、KF—2510 空调器故障代码	354
34. 迎燕柜式空调器故障代码	354
35. 美的四维送风 KFR—25GW/HY、KFR—28GW/HY 空调器故障代码	355
36. 美的 KFR—60GW/Y、KFR—70GW/Y、KFR—50GW/SY、KFR—71QW/Y、KFR—71QW/SY 嵌入式空调器故障代码	355
37. 海尔 KFR—71QW/S 嵌入式空调器故障代码	355
38. 海尔 KFR—120QW/B 嵌入式空调器故障代码	356

第 1 章 海信空调器单片机控制电路

1.1 海信 KFR—2510GW 健康型空调器微电脑控制电路

海信 KFR—2510GW 是绿色健康型空调器,市场占有率较高,深受消费者欢迎,其主控板采用进口专用芯片。下面介绍其控制电路工作原理及控制元件常见故障检测方法。

海信 KFR—2510GW 健康型空调器室内机单片机控制电路如图 1-1 所示。

(1) 电源保护电路

① 压敏电阻保护:此机的压敏电阻 ZNR 并联在电源变压器初级线圈两端,同保险熔丝管组成串联回路,抑制浪涌电压。在电压正常情况下,压敏电阻阻值很大,可以达到兆欧级(流过它的电流只有微安级,可以忽略),处于开路状态,对电路工作无影响。但当遇到电源电压超过其设计击穿电压时,其阻值突然减少到几欧甚至零点几欧,瞬间通过的电流可达数千安培,压敏电阻立即由截止变为导通,因其与电源并联,故很快将电源保险管熔断,以防烧坏主电路板。另外,当遇到电网轻微的瞬间浪涌波动($220\text{ V} \pm 10\%$)时,压敏电阻则会吸收缓冲这种浪涌杂波。遇到雷击、变压器等感性电路进行开关操作时,产生的瞬间过压作用于压敏电阻,其阻值会突然减小,通过的电流很大,起到引流作用,保护了整个电路,这种作用称为过电压保护。压敏电阻在电路图中的代号常用 ZNR 表示。

② 压敏电阻常见的故障维修方法:压敏电阻常见故障现象是因爆裂或烧毁而造成电路短路,多为压敏电阻选择不当,电源过电压时间长,电源由于打雷、刮风、闪电而错接高压,元件质量不好等。而且,压敏电阻是一次性元件,烧后应及时同保险管一并更换。若不更换压敏电阻,只是更换保险管,当再次过压时,会烧坏电路板上的其他元件。如果检测压敏阻值很小,则说明压敏电阻已损坏,要立即更换。

(2) 电源电路

① 工作原理:市电 AC220V 交流电压经过变压器降压为 13 V 交流电,通过桥式整流, C8、C13 滤波,输出 +12 V 左右的直流电压,经过三端稳压器 IC6(7812)、C10、C11 滤波输出直流 12V。直流 12V 给启动继电器、蜂鸣器、步进电动机、风机内部霍尔检测板等提供工作电压,然后直流 12V 再经过集成三端稳压器 IC7(7805)、C9、C12 滤波,输出直流 5V,给 87PH462 指示灯电路、温度检测电路、时钟电路、复位电路等提供工作电压。

② 主要元器件的作用:当桥堆和 IC6、IC7 损坏时,主板将失去控制工作电压,整机不工作。

(3) 遥控接收电路

① 工作原理:红外接收器与外围限流电阻、滤波电容器组成遥控接收电路,接收遥控器发射的脉冲信号,并将光信号转换成电信号,输入主芯片,即 CPU(87PH462)。

红外接收器自身具有较强的抗干扰能力。该接收器故障多表现为虚焊。抗干扰电容器漏电、对地短路致使主芯片 CPU 接收不到遥控信号。这种接收器体积小,集成度高,且采用贴片电阻、电容,故出现故障多由于抗干扰滤波电容。



② 电路分析:RECEIVE 为红外接收器,内部为一光敏三极管,接收遥控发射的红外脉冲信号并将光信号转换成电信号,经过电阻输入主芯片③脚。

③ 主要元器件作用:若 RECEIVE 损坏,则无法接收红外遥控脉冲。RY 为限流电阻,如果出现开路断路故障,则主芯片③脚接收不到遥控脉冲。C47 为抗干扰电容,当其出现短路时,所接收的遥控脉冲对地短路。

(4) 温度检测控制电路

① 电路分析:T1 为室内环境温度传感器,T2 为蒸发器管温传感器。T1、T2 温度传感器阻值改变时,通过 RT1、RT2 电阻分压后输入主芯片 CPU,④脚和③脚的电压也随之改变,从而完成由温度信号向电压信号转变的过程,实现温度检测。

② 主要元器件的作用:T1、T2 开路或短路会造成输入到 CPU④、③脚的电压不正常。另外,R15、R7 开路会使④、③脚电压变为高电平,C18、C19 短路会使④、③脚电位变为 0 V,造成整机保护性停机。当 T1、T2 电阻值参数改变时,会造成主芯片 CPU 输入电压不正常,出现风速不可调、不停机等故障现象。

③ 温度传感器的检测方法:由于室温与管温传感器电阻特性完全一样,因此判断 T1 和 T2 好坏最简单的方法是比较法:将 T1 和 T2 从主控板取下,15 s 后分别测量其电阻值,与正常值比较相差不应超过 $\pm 8\%$,否则应更换传感器。

(5) 时钟电路

大多数微电脑控制器都在内部设有时钟电路,只需外接简单的时钟元件。一般可采用晶振稳频。时钟电路采用 RC 做定时元件,也可采用外加时钟源。

① 石英晶振功能:石英晶体为六角形柱体,需切割成适当尺寸才能使用。为得到不同振荡频率的石英晶体,加工时需采用不同的切割方法。将一个切割的石英晶体夹在一对金属片中间就构成了石英晶振。它具有压电效应,即在晶片两极外加电压,晶振就会产生变形;反之,如果外力使晶振变形,则在两极金属片上又会产生电压。若加适当的交变电压,晶体便会产生谐振。

石英晶振具有体积小、稳定性好等特点,主要用于 CPU 时钟电路。石英晶体正常时的电阻为无穷大。若短路,则说明晶振损坏。晶振常用 X、LB、SJT、JT 等符号表示。

② 时钟电路工作原理:振荡电路为微处理器提供时钟基准信号,振荡信号的频率为 8 MHz。用示波器测量主芯片的⑩脚可以看到 8 MHz 的正弦波。时钟电路是由晶体 XT 及两个起振电容、DC5 V 组成的并联谐振电路,与主芯片内部振荡电路相连,其内部电路以一定的频率自激振荡,为主芯片工作提供时钟脉冲。

③ 石英晶振的检测:a. 在空调器主控板通电的情况下,用 2~3 V 的直流电压,用万用表测石英晶振的输入脚。如无此电压,则一般多为晶振损坏;b. 用万用表电阻挡测量晶振两脚电阻值,正常时电阻值为无穷大,若测量时有一定阻值,则说明晶振损坏;c. 用示波器测量石英晶振输入、输出脚的波形也可判断晶振是否正常,有波形说明晶振正常,无波形说明晶振可能有故障。

④ 时钟电路故障分析:时钟晶振电路故障多表现为直流 +5 V 和 +12 V 正常,但空调器无显示,整机不工作,检修时从以下几方面入手:

a. 用示波器测量振荡波形是否存在。

b. 用万用表测量石英晶振的电阻值。若有阻值,则说明已坏(因正常晶振阻值为无穷大)。

c. 测量晶振管脚有无 2~3 V 直流电压,若无,则说明有故障,也可以用正品替代判断(即采用代换法)。

d. 用数字万用表测量石英晶振的工作频率。

(6) 过零检测电路

通过电源变压器或电压互感器采样,检测电源频率,获得一个与电源同频率的方波过零信号。该信号被送入主芯片 CPU 的中断脚后进行过零控制。当电源过零时,控制双向晶闸管触发角(导通角),双向晶闸管串联在风机回路里。当 CPU 检测不到过零信号时,将会使室内风机工作不正常,出现整机不工作现象。

综上所述,主芯片输出脉冲为 100 Hz 的过零移相信号,使光电耦合器输出触发信号,进而触发串联在电机回路中的双向晶闸管,随着移相角的不同,双向晶闸管的导通情况不同,则风机两端的电压不同,故可调节电机的转速。PG 电机每转一圈,电机内部的霍尔传感器就输出一个脉冲,使风机运转。

(7) 复位电路

主芯片 CPU 的⑬脚为复位电平检测脚,低电平使复位有效。正常工作时,工作电压在 4.5 V 以上。

(8) 主芯片引脚功能

海信 KFR—2510GW 健康型空调器微电脑主芯片 87PH462 引脚功能见表 1-1。

表 1-1 海信 KFR—2510GW 健康型空调器微电脑主芯片 87PH462 引脚功能

引 脚	功 能	工 作 电 压
①	接地	0 V
②	接地	0 V
③	接地	0 V
④	接地	0 V
⑤	步进电动机 A 相	脉冲信号
⑥	步进电动机 B 相	脉冲信号
⑦	步进电动机 C 相	脉冲信号
⑧	步进电动机 D 相	脉冲信号
⑨	测试按键输入	按键按下时为低电平大于 0.6 V 按键断开时为高电平大于 4.5 V
⑩	接 +5 V 电源	5 V
⑪	接地	0 V
⑫	接 +5 V 电源	5 V
⑬	运行 ON/OFF 指示灯	点亮时为低电平小于 0.7 V 关灭时为高电平大于 4.5 V
⑭	定时器 TIMER 指示灯	点亮时为低电平小于 0.7 V 关灭时为高电平大于 4.5 V
⑮	睡眠 SLEEP 指示灯	点亮时为低电平小于 0.7 V 关灭时为高电平大于 4.5 V
⑯	强制 FORCE 指示灯	点亮时为低电平小于 0.7 V 关灭时为高电平大于 4.5 V

续表

引 脚	功 能	工 作 电 压
⑰	测试脚,接地	0 V
⑱	复位脚	大于 4.5 V
⑲	XIN 接晶振	
⑳	XOUT 接晶振	
㉑	接地脚	0 V
㉒	VARE 接 +5 V	+5 V
㉓	室内管温传感器输入	
㉔	室外管温传感器输入	
㉕	强制按键输入	按键按下时为低电平小于 0.7 V 按键断开时为高电平大于 4.5 V
㉖	室温传感器输入	
㉗	功能选择端口	
㉘	未使用,接地	0 V
㉙	未使用,接地	0 V
㉚	外部看门狗清零信号输出端	脉冲信号
㉛	过零检测输入	100 Hz 过零脉冲信号
㉜	室内风速反馈信号输入	脉冲信号
㉝	接收信号输入	无接收信号时为高电平大于 4.5 V 有接收信号时为脉冲信号
㉞	蜂鸣器输出检测端口	有输出信号时为脉冲信号 无输出信号时为低电平小于 0.7 V
㉟	室内风机调速输出控制	有输出信号时为脉冲信号 无输出信号时为低电平小于 0.7 V
㊱	室外风机输出检测端口	有输出信号时为高电平大于 4.5 V 无输出信号时为低电平小于 0.7 V
㊲	换向阀输出检测端口	有输出信号时为高电平大于 4.5 V 无输出信号时为低电平小于 0.7 V
㊳	压缩机输出检测端口	有输出信号时为高电平大于 4.5 V 无输出信号时为低电平小于 0.7 V
㊴	功能选择端口	
㊵	功能选择端口	
㊶	功能选择端口	
㊷	电源端,接 +5 V	+5 V

(9) 驱动电路

在空调器电控中,主芯片将各种输入信号进行运算后,控制其他电路驱动负载工作,完成空调器的预定功能。而驱动电路是将主芯片输出的信号进行功率放大,控制负载工作,一般驱动电路包括 IC2(2003)功率放大器、继电器及由相关元件组成的末级推动电路。

蜂鸣器(BZ)内部装有压电陶瓷片,它由锆、钛、铅氧化物配制后烧结而成。若在蜂鸣器上

加入音频信号,就能产生机械震动并发出响声。蜂鸣器按管脚型式可分为两脚和三脚,蜂鸣器在空调器中主要用来提示遥控信号接收有效,同时也可作为故障报警之用。

蜂鸣器可用万用电阻 $R \times 10k$ 挡检测,即两表笔分别与蜂鸣器两引脚相碰,正常时蜂鸣器应发生声响,蜂鸣器不发出声响,说明蜂鸣器已损坏。

一般主芯片 CPU 输出 5 V 脉冲信号,并经过三极管放大后驱动蜂鸣器或经反相驱动器(2003)来驱动蜂鸣器,其电路一般较为简单。随着主芯片的技术发展,也有 CPU 直接驱动蜂鸣器的。

主芯片⑧脚输出压缩机启动控制信号,送入 2003①脚,经反相后,输出低电平,使继电器线圈通电吸合,压缩机启动。

主芯片的⑦脚为四通阀控制端口,当主芯片⑦脚输入高电平时,经 2003 的②脚输出低电平,从而使线圈得电,使四通阀换向。

电磁四通换向阀是热泵型空调器的关键部件。它利用导向阀的电磁作用改变制冷剂流向,以达到制热、制冷的目的。阀体本身有四根铜管,分别与制冷管路连接,因而简称换向阀。

首先要特别注意:四通阀是制冷系统中除压缩机外工艺最复杂、最精密的部件,也是更换起来最麻烦、焊接技术要求最高的一个部件。因此,判断四通阀本身有无故障是最重要的,否则,盲目确定四通阀故障,很有可能会导致误判而后悔莫及。判断四通阀有无故障并不复杂,先看其有没有换向,如果换向,且听见“咔嗒”的换向声,则四通阀肯定是好的。如果没有换向,先检查电磁线圈有没有得电。如果得电,却听不见换向声,则肯定是换向阀本身故障。如果没有得电,则肯定是电路故障。

① 换向阀的阀孔孔径及接管外径尺寸随空调器的名义制冷量和输入功率的不同而相应匹配。

② 换向阀必须水平安装,并安装在震动影响最小的位置。

③ 传递及安装过程中要小心轻放、防止碰击,防止阀体铜管口和毛细管变形或压扁,避免出现滑块阻卡使阀不能正常换向的故障。

④ 将阀体放入水槽中,把焊接管口留在水面上,防止水分、灰尘及各种杂质、异物通过四通阀 4 个接口进入阀体内引起后患。

⑤ 焊接换向阀时,应保持阀体充分冷却,可用水浸湿棉纱后,放在阀体上进行降温处理,受热温度不应大于 100°C ,焊接阀接口时,应避免烧焊时间过长,以防尼龙滑块过热变形,报废阀体。

⑥ 四通阀更换完毕,抽真空适量填充制冷剂,并检漏试机,检查制冷和制热运行情况。注意:当制冷系统内制冷剂不足或无制冷剂时,就无法驱动阀体内的活塞动作,使四通阀无法进行换向。

四通阀的常见故障及检查方法:

① 常见故障为电磁阀阀心不动作及堵塞、泄漏造成滑块不动作或动作不到位。当四通阀阀心被机械卡住时,即使四通阀线圈得电,阀心也不能动作,导致滑块不动作。

② 原因:

a. 系统高温、高压及机械杂质作用,引起滑块变形、卡住。

b. 当四通阀的毛细管被异物杂质堵塞,或系统严重泄漏(主要漏点在三根毛细管口处的焊接点及四根主通路管口与阀体的焊接部位)时,滑块不动作。

c. 电磁阀线圈断路,引起滑块不动作。

d. 电磁阀线圈短路。

后果:

a. 没有换向动作,如果滑块或阀心不动作,固定在一个位置时,常表现为只能制冷或只能制热,一般最常见的故障多为只能制冷,不能制热,引起空调器防冷风保护,室外机运行,室内机不吹热风,故障灯亮后停机。

b. 如果滑块变形,即使四通阀线圈得电,阀心也不会动作,而导致滑块换向不到位,阀体内部窜气,压缩机内高压气体形成短循环,引起高温、高压,直至频繁热保护,最终烧毁压缩机绝缘层。对整个系统来说,截止阀处高压压力上不去,向低压端泄放,使低压压力偏高,常表现为效果差、不制冷、不制热,检测压力时,多为平衡值。

③ 检修:

a. 对于四通阀滑块动作不到位或不动作,检查判断时可采用螺丝刀木柄一端,轻轻敲击振动四通阀的阀体或通过对四通阀管路温度检测判断是否正常。最直接的方法是:加载220 V交流电源,反复通、断电源,听是否有衔铁吸合声及阀体内气体换向声。

b. 如果电磁阀线圈短路或开路,则可直接更换。

c. 如果滑块变形卡住,经敲击无法恢复时,则更换。

主芯片的⑤、⑥、⑦、⑧端口为步进电动机控制端。步进电动机有4个绕组,所以其导通状态分别由单片机根据电动机的正、反转要求输出控制信号。其驱动原理同普通电路完全相同,分别由CPU输出控制信号,经反相驱动器(2003)控制继电器来驱动,当主芯片CPU输出高电平时,经2003反相驱动器输出低电平,使继电器通电触点吸合,以控制步进电动机动作。当输出低电平时,则正好相反。

该电路是空调器各运转部件和功率部件标准的驱动电路,常见故障多为三极管坏或反相驱动器坏。检测2003输入、输出脚电位是否相同,若相同,则证明2003有故障。

1.2 海信 KFR—2510GW 健康型空调器遥控器控制电路

海信 KFR—2510GW 健康型空调器的遥控器控制电路,由单片机、液晶显示屏、按键矩阵电路及红外发射管等组成,如图 1-2 所示。在单片机内部,有分频器、数据寄存器、定时门、控制器(编码调制器)、键盘输入/输出等电路。定时门能向键盘电路输出定时扫描脉冲,在定时扫描脉冲作用下,键盘输出电路能产生数种相位不同的扫描电路。发射器的键盘矩阵电路与微电脑内的扫描电路和键盘信号编码器构成了键控输入电路。键控输入电路根据按键矩阵输入的不同脉冲电平信号,向数据寄存器输出相应码值的地址码。数据寄存器是一个只读存储器(ROM),预先存储了各种规定的操作指令码。单片机是整个电路的核心,用来处理按键输入的指令,完成编码发射相应的红外光信号,向空调器传送运行指令,同时在显示屏上完成文字(符号)显示,表明空调器当前的运行状态。为了保证单片机正常工作,电路需要提供复位信号及时钟振荡脉冲。复位也称为“清零”,这是在遥控器通电后让单片机进入初始状态。而时钟振荡脉冲则用以保证单片机内各部分电路协调一致地工作。

电路中,复位信号由电阻 R 和电容 C1 提供。电路刚接通时,由于电容两端电压不能突变,故单片机复位端(RESET)处于低电位,单片机进行复位。电路开始工作后,电源通过 R 向 C1 充电,电容两端电压逐渐升高,所以在遥控器正常工作时,复位端电压为高电压(2.5 V 以上)。

时钟振荡脉冲由单片机与外接的石英晶体(晶振)共同产生,振荡频率一般为 4 MHz。遥控器电路中一般还有另一个振荡电路,由 B2、C4、C5 组成,用来供定时电路计时使用。

