

家电维修技术

'93 合订本

主编 孟宪达



宁夏人民出版社

TM92507

M61

93

379864

家电维修技术'93 合订本

主 编 孟宪达



宁夏人民出版社

内 容 简 介

家电维修技术'93合订本收入了家电维修技术93年各期中的精华文章,如“长城风扇电子控制电路剖析”、“机械式压力温控器原理和检修”、“松下TC—AV29型大屏幕彩电无光、无声故障检修”、“彩色电视机无光无声故障检修方法”、“德律风根5000型彩电故障检修方法和检修实例”、“电控轻触选曲机芯故障检修5例”、“平面直角遥控彩电特殊故障巧修46例”、“电子镇流器电路原理与检修”及彩电故障检修实例等实用性很强的维修技术文章。同时还收入了两则实用性很强的电子制作成果。读者通过阅读这些文章可显著提高自己的家电维修技术水平和电子制作兴趣。

读者对象:家电维修技术人员和电子爱好者,家电、电子产品生产厂家技术人员及上述单位资料室。

D234/14

家电维修技术'93合订本

编 孟宪达

宁夏人民出版社出版

全国新华书店经销

山东宁阳印刷厂印刷

开本 787×1092毫米 1/16

印张 15.5 字数 390 千字

1993年12月第一版

1993年12月第一次印刷

ISBN7-227-01207-2/TN·6

定价:12.80元

目 录

· 空气调节器具 ·

长城风扇电子控制电路剖析	(1)
--------------------	-----

· 制冷器具 ·

机械式压力温控器原理和检修	(18)
---------------------	------

· 实用制作 ·

高质量直流开关稳压电源	(47)
-------------------	------

多声效环绕立体声合成器	(53)
-------------------	------

· 视像器具 ·

东芝 288D6C 型彩电双制式伴音电路故障检修	(59)
--------------------------------	------

日立 CMT2900/3300 型彩电枕形失真电路故障检修	(66)
-------------------------------------	------

日立 CMT2908 型彩电延迟线轮廓校正电路故障检修	(70)
-----------------------------------	------

夏普 C 1834DK 型彩电保护电路原理与检修	(73)
--------------------------------	------

松下 M11 机芯彩电开关电源常见故障检修	(75)
-----------------------------	------

松下 TC AV29C 型大屏幕彩电无光、无声故障的检修	(78)
------------------------------------	------

彩色电视机无光无声故障检修方法	(86)
-----------------------	------

彩电屏幕上部出现“白线”的原因	(98)
-----------------------	------

赣新 KG 4782 彩电检修 4 例	(99)
---------------------------	------

NC 2T 机芯彩电检修 2 例	(100)
------------------------	-------

夏普彩电故障检修 2 例	(102)
--------------------	-------

彩电显像管灯丝与阴极短路故障的检修	(104)
-------------------------	-------

黑白电视机大回环场扫描电路检修方法	(106)
-------------------------	-------

· 专题介绍 ·

德律风根 5000 型彩电故障检修方法和检修实例	(110)
--------------------------------	-------

· 电声器具 ·

“随身听”自停机故障的检修·····	(150)
电控轻触选曲机芯故障检修 5 例·····	(152)

· 检修实例 ·

平面直角遥控彩电特殊故障巧修 46 例 ·····	(157)
TD-920、VIP-3000 放像机故障检修 8 例 ·····	(238)

· 灯光器具 ·

电子镇流器电路原理与检修·····	(242)
-------------------	-------

长城风扇电子控制电路剖析

前言 长城电子风扇最具代表性的六种型号八种机芯的产品电路已如本文所述。这些资料相当珍贵，目前国内还很少见到，特推荐给广大读者。本文没有涉及进一步的检修方法，关于检修实例的内容也很少，这不能不说是一个遗憾。因此，我们特别希望广大读者能继续提供长城（或其它牌号）电子风扇检修方法及检修实例的文稿，同时也欢迎提供“机械控制”方式电风扇检修方法及检修实例的文稿，字数不限，文稿惠寄：“221003 江苏徐州邮政 66 号信箱 通联组”收。

一、FS7-40 型电子选时落地扇

苏州电扇总厂 84 年开发的 FS7-40 型电子选时落地扇，是全国电扇行业中首次将电子技术应用于电扇产品的开端。FS7-40 型落地扇在普通电扇的功能上增加了电子选时间隙送风功能，与三种常规的不同组合可组成三种不同强度的间隙风，并且停、转时间分别可调，使人们在生活和工作中摆脱了长期以来因连续风而引起的烦恼。FS15-40 型除造型、结构与 FS7-40 型不同外，电路功能及原理是完全一样的。

FS7-40 型电子选时落地扇电路原理见图 1 所示。变压器左侧为电源、电机回路。

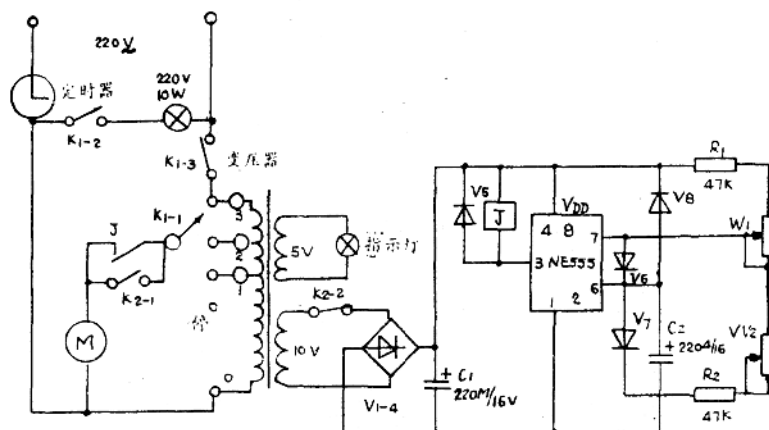


图 1

K_1 为风扇面板上五档琴键开关， K_{11} 为风速开关， K_{12} 为照明灯开关， K_{13} 为 K_{11} 、 K_{12} 、

的联动开关。当其中任何一只开关闭合时, K_{11} 均为闭合。只有琴键开关复位时, K_{11} 切断以确保安全。变压器初级采用抽头方式, 抽头①输出 150V、抽头②输出 175V、终端③为全电压, 分别供电扇弱、中、强三档电源。 K_{21} 与 K_{22} 为功能开关, 安装在面板上。若 K_{21} 闭合, 则 K_{22} 开路, 风扇工作在常规状态, 反之风扇进入间隙功能状态。

当拨动 K_2 至间隙功能时, K_{21} 切断, 电扇电机 M 必须随继电器 J 的常闭触点变化, 与琴键开关 K_{11} 的选位来工作, 而 J 的常闭触点受图 1 右侧控制电路控制。该控制电路采用了由定时器电路 NE555 集成块及一些外围器件组成的自激振荡电路。

当 K_2 拨至功能状态时, K_{22} 闭合。变压器次级输出的 10V 交流电压经 $V_1 \sim V_4$ 、 C_1 整流滤波后, NE555 的⑧脚、①脚得电开始工作。输出端③脚不受④脚控制, 而决定于②脚和⑥脚的电位。电路中②脚和⑥脚是短接的, 经电容 C_2 接地, 因此该电位实际上为 C_2 正端的电位。刚开机时, 电容 C_2 上电压为零, 此时③脚输出高电平, 输出电压 $V_c = V_{DD}$ 。⑦脚呈高阻, 继电器 J 不吸合, 电机 M 工作。此时 V_{DD} 经 R_1 、 W_1 、 V_5 向 C_2 充电, V_{c2} 逐渐上升, 当 C_2 电位高于 $\frac{2}{3}V_{DD}$ 时, ③脚输出低电平, 继电器 J 吸合, 电机停转。同时⑦脚变为低电平, C_2 电荷经 V_7 、 R_2 、 W_2 向⑦脚放电, 当 V_{c2} 降至 $\frac{1}{3}V_{DD}$ 时, ③脚又输出高电平, 电机又开始工作。⑦脚同时再转为高阻状态, V_{DD} 又开始向 C_2 充电, 如此周而复始, 电机不断地间隙运转。调节 W_1 可改变电机运转时间, 调节 W_2 可改变间隙时间, V_5 的作用是 C_2 关机时快速放电通路, 可避免因 C_2 的残余电位造成可能出现的死机现象。 V_7 为继电器 J 释放时产生反电势的泄放二极管, 起保护集成块的作用。二极管型号全部为 1N4148 开关型二极管。

在电机回路中使用继电器的常闭触点来切换电源, 是因为风扇的基本功能不会受电子总成故障而失灵。即使总成出现故障, 只要继电器的常闭触点尚好, 该风扇的“常规风”还是可以工作的。因此在维修时应注意这一点。

总成工作时直流电压 V_{DD} 应为 10V 左右, 工作最大电流不应大于 40mA。测试 C_2 电位时以用高内阻万用表为宜。由于整机性能对 C_2 的质量依赖关系甚大, 因此 C_2 质量方面的原因会造成整机工作失常。

二、FS11-40 型电子钟控落地扇

FS11-40 型落地扇是使用了电子数字钟技术的落地扇, 其功能除具有普通风扇功能外, 还兼有三种固定周期的自然风, 面板上装饰新颖的 LED 数字钟, 并且能对风扇进行两小时以内任何时间的定时。较之传统风扇采用的机械定时方式, 提高了定时精度。FS11-40 型电子钟控落地扇电路主要由电机调速, 数字钟电路和自然风电路三部分组成 (见图 2 所示)。

图 2 中变压器 B 左侧 K_{11} 、 K_{12} 为面板上五档琴键开关, 变压器②、③、④端分别输出 150V、175V 和 220V 电压, 供 K_{11} 调速时弱、中、强风使用。 K_{12} 为照明开关。在未使用自然风及定时前, 继电器 J 的常闭触点是常通的。

数字钟电路由专用集成电路 IC_1 (LM8560)、 IC_2 显示板 LTC-673A P-R 与一些外围电路组成, 变压器 B 的次级⑧、⑨绕组输出 8V 交流电压, 经 V_3 整流 C_2 滤波后输出的 9V 直流电压供 IC_1 工作, 变压器⑤、⑥、⑦绕组输出两组 6V 交流电压, 经 V_1 、 V_2 半波

只要元件完好，焊接无误都能正常工作。由于该时钟的基准讯号是采用电网 50Hz 的频率，走时的快慢无法调整，日差一般偏 2 至 3 分钟为正常现象。

三、FS19-40 型单通道红外遥控落地扇

FS19-40 型落地扇采用了比较先进的红外遥控，实用的自然风技术，革除了传统的琴键开关调速方式，采用轻触开关操作。其功能除设有强、中、弱三种常规风外，还设有“中风”及“停”组合的自然风，并且在 5 米内对所有功能实现循环遥控。给用户的使用带来了方便。

图 3 是 FS19-40 单通道红外遥控落地扇的接收、调速板原理图，由手动调速显示部分、自然风部分、讯号接收部分以及电源四个部分组成。

手动调速显示部分由集成块 CD4017 及外围电路构成。CD4017 为 CMOS 十进制计数/时序译码器。它的基本功能是对 cp 端输入脉冲的个数进行十进制计数，并进行时序译码，按照输入脉冲的个数，顺序地将脉冲分配在 $Y_0 \sim Y_9$ 。这 10 个输出端，有输出时呈高电平。这个计数器有两个输入端，即③脚 EN 端和②脚 cp 端。这里是接成了 EN 端接地，cp 端输入上升沿的计数方式。⑪脚为清零端，由高电平清零，⑫脚为进位输出端（这里不用）。

当接通电源后，IC₂ 得电

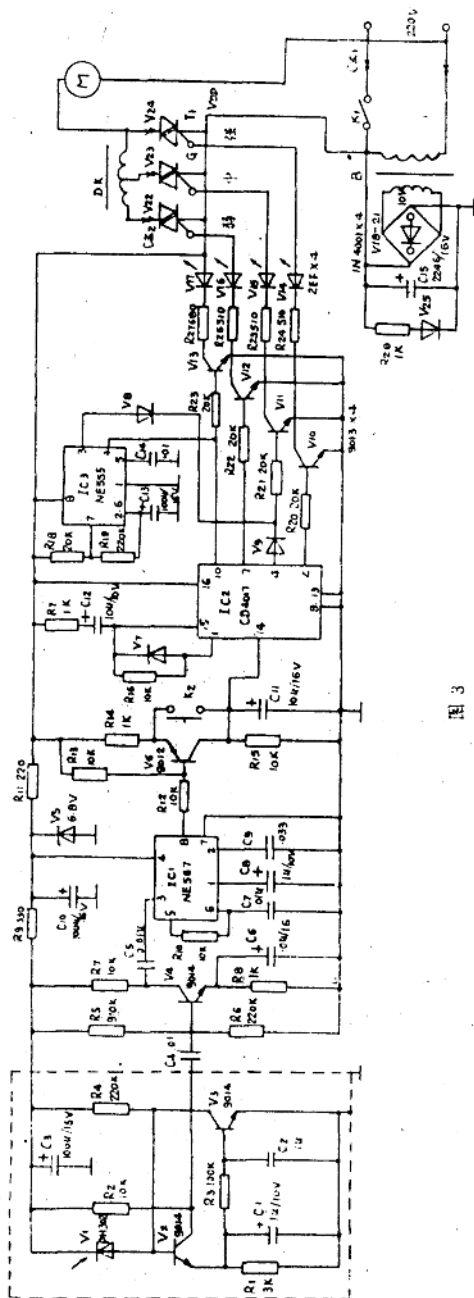


图 3

工作, 由于清零电容 C_{12} 的电位不能突变, IC_2 ③脚获一清零脉冲, 整个计数器被清零 (输出端 Y_0 为高电平, 其余都为低电平), 电机不转。很快 C_{12} 电位升至电源电压, IC_2 ③脚电位为零, 进入待命状态。这时按一下面板上调速开关 K_2 , IC_2 ④脚电位迅速上升, 该上升沿立即从 IC_2 ②脚输出 (由 Y_0 转至 Y_1 , 并维持不变), 经电阻 R_{20} 使输出三极管 V_{10} 导通, 于是 V_{DD} 经强风输出可控硅 V_{21} 的 T_1 、 G 极, 流过强风指示发光管 V_{11} , 再经限流电阻 R_{21} 与已导通的 V_{10} 入地, 构成了可控硅导通所需的触发电流。可控硅 V_{21} 的 T_1 和 T_2 导通, 电扇进入强风运转, 且面板上强风指示灯 V_{11} 发光。而后第二、第三次按调速开关 K_2 , 同样电扇将依次出现中风、弱风运转, 转速与电机回路串联的电抗器 DK 抽头的电感量有关, 且指示灯也随之变化。在按 K_2 的前三次时, 由于 IC_2 ④脚一直为零, IC_3 ④脚也为零, 所以 IC_3 ③脚输出也为零。

当第四次按动调速开关 K_2 后, 风扇即转入自然风状态。这时由于 IC_2 ④脚输出高电平, 经 R_{22} 使三极管 V_{13} 导通, 面板上绿色自然风指示发光管 V_{16} 点燃, 同时 IC_3 ④脚为高电平, IC_3 开始振荡, 振荡电容 C_{13} 开始充电, IC_3 ③脚输出高电平, 经二极管 V_8 及 R_{21} , 使中风输出三极管 V_{11} 导通。电扇作中风运转。二极管 V_8 的作用是不让 IC_3 ③脚的高电平输出灌入 IC_2 ④脚。风扇运转一定时间后, IC_3 ③脚输出变为零。以后一直作间隙运转, 间隙时间随 C_{13} 、 R_{19} 变化。间隙时间出厂时调整至“转 16 秒——停 14 秒”左右。按第五次 K_2 后, IC_2 ④脚输出高电平, 该电平通过 R_{16} 及 V_7 送到 IC_2 ③脚, 计数器随即置零, 回复至待命状态。按 K_2 后, 调速方式循环顺序如下:

强风——>中风——>弱风——>自然风——>停——>强风

该部分双向可控硅的触发电流 (I_c) 计算值为

$$I_c = \frac{V_{DD} - V_{GT1} - V_{14} - V_{10cs}}{R_{21}} \approx 12\text{mA}$$

式中: 电源电压 V_{DD} 约为 10V, 双向可控硅 G 、 T_1 正向压降约 1V, V_{14} 发光二极管正向压降约为 2V, 输出管 V_{10} 饱和压降 V_{ces} 约为 0.5V。

实际测量时, 一般可直接测出导通后该档的限流电阻 R_{21} (或 R_{25} 、 R_{26}) 的电压, 再除以阻值, 即为该档可控硅实际的触发电流。如: V_{R21} 为 6.5V, 则 V_{21} 触发电流为 12mA。本机采用的可控硅型号为 TLC-336, 耐压为 600V, 工作电流为 3A, 触发电流约 10mA。

可控硅输出电路故障一般表现为以下情况。若刚接通电源尚未操作调速开关时, 电机马上或快或慢地运转, 而风速指示灯未亮, 说明触发回路中未通有触发电流, 那么三个可控硅中至少有一个混有耐压不合格的器件, 应查出后更换。若当按动调速开关至某档风速后, 指示灯已对应发光, 而风扇速度却达不到要求转速时, 说明该档输出的可控硅导通不良, 可用万用表交流电压档测出该档的可控硅 T_1 、 T_2 极之间的交流压降来判别, 正常导通时该值应小于 1V。有些可控硅可以尝试一下用加大其触发电流的方法改善其导通状况。本机中只需改小 R_{21} 、 R_{25} 、 R_{26} 的限流电阻阻值, 便可达到加大触发电流的目的。但 I_c 值大于 25mA 仍无效果时, 应更换该可控硅。更换可控硅时须注意所选器件的规格, 以保证正常使用。

当开机出现立即有风并且发光管有指示的情况时, 说明 IC_2 清零电容 C_{12} 有问题, 若非焊接原因则应更换, 但 C_{12} 容量不宜过大。若操作中出现有两路风速指示灯同时发光, 一般是 IC_2 已损坏, 更换该集成块时, 应使用三线接地电烙铁。

讯号接收电路包括图 3 中虚线框内及 IC_1 部分组成。 V_1 是红外接收二极管, 用万用

表测其正反向阻值时,应能看到其明显的正反向阻值差别。它的反向阻值遇可见光,尤其是红外光照射后会明显减少。由于环境中存在的光线干扰成份十分复杂,通常日光及白炽灯光干扰表现为大量的低频及直流成份干扰,日光灯则表现为大量的 3kHz 以下及少量 3kHz 以上成份干扰。本机讯号频率选用 10kHz 。并在前级电路中采用了深度的直流负反馈电路,抑制了大量的低频干扰,保证了前级放大电路的动态范围,将较高频率的讯号经放大后输出至后级电路。其反馈过程如下 (V_2 基极电压为 1.1V ,发射极电压为 0.5V ,集电极电压为 4.6V):



将灯光接近接收头时, V_2 集电极电压应几乎稳定,最大比原电位下降 0.2V 。为防止其它干扰,该部分采用金属外壳屏蔽。讯号处理的后级电路中采用了 NE567 集成块,该集成块名称为音频译码器,该电路在通频带中有信号输入时,能提供一个饱和的晶体管开关接地。电路由一个 I 检测器和 Q 检测器组成。它们是用决定解码器中心频率的压控振荡器来工作的。电源电压范围为 $4.75 \sim 9\text{V}$,动态电流 $< 11\text{mA}$,最高中心频率为 500kHz ,最小可检测电压 20mV ,振荡器的稳定性为 $35 \pm 60\text{ppm}/^\circ\text{C}$,检测带宽最大为振荡器频率的 10% 。图 3 是该译码电路的典型接法,电源电压为 6.8V 与 V_5 稳压二极管参数一样。 R_{10} 、 C_7 是调整振荡器频率的器件。该压控振荡器的固有频率与 R_{10} 、 C_7 的关系式为:

$$f_0 \cong \frac{1}{1.1 R_{10} \cdot C_7}$$

出厂时频率均调至 $10\text{kHz} \pm 50\text{Hz}$ 。有必要测量或重新调整振荡器频率时,先将 IC_1 ③脚与电容 C_5 脱开,此时再测 IC_1 ⑤脚的方波为准。电容 C_8 、 C_9 与滤波器的通频带有关。正常工作时, IC_2 (NE567) 各脚电位如下表所示:

脚 号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
电压 (V)	5.1	5.0	2	6.7	3.2	3.3	0	12 (无信号)

功能正常时,只需用电容将 IC_1 ③脚与 ⑤脚短路一下,后级即会变换一次输出状态。 V_1 为一级隔直的独立的交流放大电路,发射极电阻 R_8 、电容 C_6 是减小该级温度漂移的。电阻 R_7 为负载电阻,正常工作时集电极电压为 1.8V ,发射极电压为 0.5V ,基极电压为 1V 。当前级有发射器讯号输入时, V_1 集电极电压应有明显变化。

三极管 V_6 为 IC_1 译码信号的整形电路,工作于开关状态,当 IC_1 输出负脉冲时, V_6 即将其转换成供 IC_2 ④脚 cp 端计数用的正脉冲信号。电容 C_{11} 能吸收一些由于前级干扰引起 IC_1 输出的“毛刺”, C_{11} 容量太大会影响整机的灵敏度,反之则不利于可靠性。

由变压器 B 输出的 10V 交流电压经 $V_{14} \sim V_{21}$ 、 C_{15} 整流滤波后,供调速、输出、自然风部分用电压 (约 11V 左右),再经 V_5 稳压、 C_{16} 滤波后供译码部分使用约 6.8V ,再经 R_9 、 C_3 隔离后供接收头部分,目的是使各级电路不受电源部分带来的干扰而影响工作,同时也排除本级电路通过电源电路去影响其他部分正常工作。特别是译码部分电路中带有 10kHz 的振荡信号,若 C_{10} 或 C_3 容量变小、失效或焊接有问题时,都可能使电源带有 10kHz 成份而干扰整机正常工作,输出会出现乱跳现象。 V_{25} 为面板电源指示发光管,只

要打开电源开关 K_1 ，不管电扇处于何种风速， V_{11} 都发光，直至切断电源。

发射器电路见图 4，由 IC_1 (74HC00) 集成块及一些外围电路组成。 IC_1 是型号为 74HC00 的高速 CMOS 电路，由于其具有低电源电压工作特点，适合制作电源为 3V 的发射器。它由四个相同的与非门组成，其功能以门“1”为例，①、②脚为输入端，③脚为输出端，当①脚与②脚都输入高电平时，③脚输出低电平，当①脚与②脚都输入低电平时，③脚输出高电平。当①脚或②脚中有一个输入低电平时，③脚输出高电平。门“1”与门“1”组成了一个受控的自激振荡器，振荡频率由固定的 C_{17} 和需调整的 R_{32} 决定，关系式为： $f = \frac{1}{2.2R_{32} \cdot C_{17}}$ ，出厂时调整至 $10kHz \pm 50Hz$ 。由于门“1”⑤脚接有 C_{16} 、 R_{30} ，所以该振荡器的振荡时间是受控的，只有在刚按 K_3 时， C_{16} 充电的瞬间，才能起振，当 C_{16} 负端下降至一定电位后， IC_1 ⑤脚为低电平，振荡器停振。该段振荡时间约为 60ms，已足够使接收器响应。限制发射时间，可避免长时间按 K_3 而白白浪费电池。门“3”是发射三极管的隔离级，三极管 V_{31} 是将振荡器输出的 10kHz 方波经放大后推动发射二极管 V_{32} 、 V_{33} ，将电信号转换成红外光发射出去。 V_{32} 、 V_{33} 是红外发射专用二极管，型号为 ACE303，也可用其它型号代替，其外形象 $\varnothing 5mm$ 发光管，一般分为透明、黑色两种封装，与其它二极管一样，也有明显的正反向阻值区别。门“N”为指示用发光二极管 V_{34} 的输出级。需测量或调整发射器频率时，可将 C_{16} 短路，测试 IC_1 ①脚即可，其发射频率应与接收振荡器频率保持一致，否则将影响遥控性能。

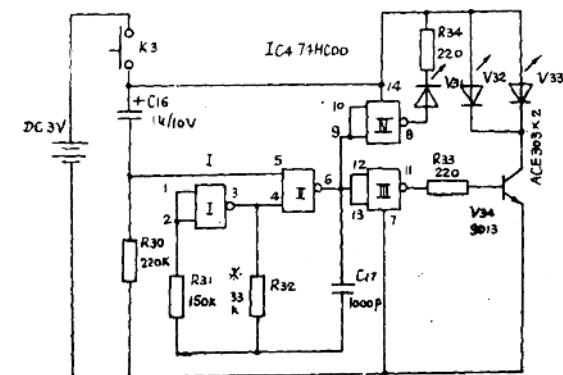


图 4

由于本总成采用可控硅输出，线路板带有强电，维修时如故障不在输出部分，可断开总成本板上连接市电与 10V 正极的焊点，这样既不影响维修前级故障，又可保证安全。

四、FS22-40 六通道电脑遥控落地扇

FS22-40 型六通道电脑遥控落地扇采用先进的微电脑技术，以及编码遥控技术，使风扇功能更完善，可靠。该扇设有三种常规风，多组自然风，睡眠风三级电子定时，独立摇头电机、照明操作，并能灵活地遥控整机所有功能。由于芯片的来源存在区别，本电扇在同样型号及外观的产品中，有三种不同型号主芯片的机芯，其功能不完全相同，其遥控发射器不能相互通用。

采用 MH8822 主芯片机芯

本机风速设有强、中、弱三档常规风，风种设有强自然风、弱自然风、睡眠风三档

周吹风。定时为 1 小时、2 小时、6 小时三种。

图 5 所示为采用 MH8822 的整机主芯片，它是 CMOS 四位单片机，其外围电路由手控输入部分、交流电过零同步电路、本机振荡电路、输出显示部分、控制输出部分、讯响电路、遥控接收电路以及电源电路组成。

手控输入部分由 $K_2 \sim K_5$ 及 $V_1 \sim V_8$ 组成。 K_2 为风速开关，操作循环顺序如下：

强风 → 中风 → 弱风 → 强风

K_3 为定时开关，操作循环顺序如下：

1 小时 → 2 小时 → 6 小时 → 定时关 → 1 小时

K_4 为摇头控制，操作循环顺序如下：

摇头 → 停 → 摇头

K_5 为风种开关，操作循环顺序如下：

强自然风 → 弱自然风 → 睡眠风 → 常规风 → 强自然风

K_6 为照明灯开关，操作循环顺序如下：

照明开 → 关 → 照明开

K_7 为消除开关，只要一按此键，风扇立即消除设定程序，回至待命状态。

V_7 是定时时间选择二极管，图 5 接法为 1 小时、2 小时、6 小时方式。

V_8 为 50Hz/60Hz 选择二极管，图中按 50Hz 电源接法。 V_1 、 V_6 将 IC₁ ②、③脚两组扫描脉冲送入键输入电路。正常工作时，这两脚电位都为 4.6V。IC₂ ⑩脚为清零端（高电平清零）、正常工作时电位为零。电容 C_1 为开机清零电

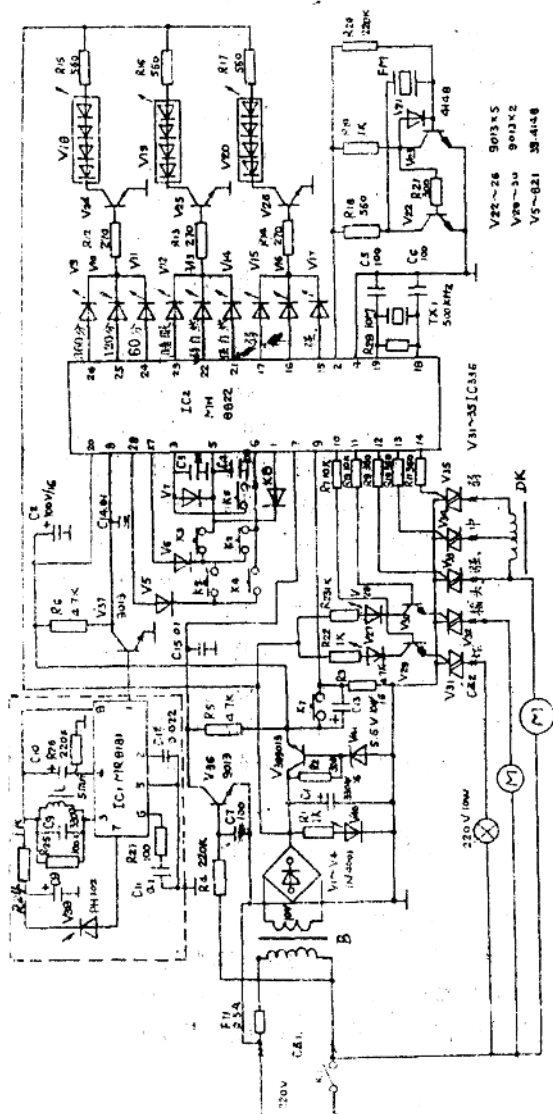


图 5

容,由于电容在开机时充电的瞬时作用下,IC₂⑨脚得到一个正脉冲,整机处于待命状态。但电容C₁₅容量不足时,开机时有可能出现某种输出状态。

当操作时,未先按下风速开关时,风种开关、摇头、定时键的操作都无效,而消除键对照明灯有消除作用,这与下面介绍的两个机型有所区别。

交流电过零同步电路由R₁₄、C₇、V₃₄、R₁、C₁₆组成。在使用双向可控硅输出的电路中,若可控硅的导通瞬间,在交流电瞬时值U为零时,则无谐波干扰产生,本机出于上述原因,给IC₂⑦脚输入一个与电源过零同步的方波,使输出时上升沿严格与电源过零信号一致,以排除干扰的产生,不影响其它家用电器的正常工作。从图中可见,V₃₄的基极接有电网50Hz信号,R₁为限流电阻,V₃₄的集电极接至IC₂⑦脚,R₁为负载电阻,若电源为正半周时,V₃₄饱和,电源负半周时,V₃₄截止。其集电极输出一组频率为50Hz的方波,幅度为5V,占空比为1:1。电容C₇、C₁₆为干扰吸收电容。正常工作时,IC₂⑦脚电位为2.4V,用示波器观察可看到⑦脚的50Hz方波讯号,其方波的上升沿及下降沿与电源的过零时间一致。

本机振荡电路由TX₁、R₁₈、C₅、C₆组成。陶瓷谐振器TX₁频率为500kHz,其工作频率较稳定,不随电压及温度影响,也不用调整。正常工作时,可用万用表测出IC₂⑩、⑪脚有2.4V电压。也可用示波器观察到500kHz的波形。该振荡频率是IC₂工作节奏的基准,若该频率失准或停振,整机无法正常工作。

输出显示部分由发光二极管V₉~V₁₇、三极管V₂₄~V₂₆、面发光块V₁₈~V₂₀、电阻R₁₂~R₁₇组成。IC₂的⑬、⑭、⑮脚,分别为强、中、弱输出指示端,有输出时为高电平。若工作在强风时,IC₂⑬脚输出4V,该电压经发光二极管V₁₇限流电阻R₁₇,使V₂₆导通,面发光块V₂₀发光,R₁₇为限流电阻,V₁₇亮说明是强风运转,V₂₀发光说明风速电路工作。强、中、弱只要有一路有输出,V₂₆都发光。其它二路各三种显示电路与风速显示原理完全一样。

控制输出部分由电阻R₇~R₁₁、R₂₇、R₂₈,发光二极管V₂₁、V₂₃、三极管V₂₂、V₂₅、双向可控硅V₃₁~V₃₃组成。IC₂⑯、⑰、⑱脚分别为强、中、弱三档风速输出端。工作在强风时,⑯脚输出高电平电压为4V,经限流电阻R₇限流,导通强风输出可控硅V₃₁。触发电流可测出R₉的电压算出约为9mA。若需更换V₃₁~V₃₃时,应考虑其触发电流值,不宜用减少限流电阻的办法改善这三个可控硅的导通性能。

IC₂⑩、⑪脚为照明灯、摇头输出端。因这两脚输出电流较小,电路中增加了V₂₇、V₂₈隔离三极管,R₇、R₈为输出限流电阻,V₂₇、V₂₈为照明灯、摇头指示发光二极管,串联于可控硅V₃₁、V₃₂触发电路中,R₂₇、R₂₈为触发电流限流电阻,触发电流可由限流电阻的压降计算出。若更换可控硅V₃₁、V₃₂时,则可考虑修改R₂₇、R₂₈的阻值,满足触发导通的需要。

讯响电路部分由电阻R₁₈~R₂₁、三极管V₂₂、V₂₃、二极管V₂₄、蜂鸣器FM组成。IC₂⑫脚为讯响输出端,有输出时为高电平,凡是在手动或遥控操作本机功能时,都能听到“嘟”一声以示响应,图中的器件构成了一个振荡器,作用是将IC₂的讯响电平转换成音频讯号,经FM发出声响,该部分线路与整机性能无多大联系。

遥控接收电路由图5中虚线框内IC₁(MR8181)及外围电路、隔离倒相三极管V₃₇、R₄、C₁组成。红外接收二极管V₄将讯号送至IC₁放大,电容C₉、电感L为遥控讯号的基波的选频回路,中心频率为38kHz左右,若C₉、L的值偏离过大,将影响其接收灵敏

度, R_{24} 、 C_8 的电源隔离元件, 可排除电源中干扰成份。该部分接法为 MR8181 的典型应用电路, 其各脚电位正常值如下表所示:

脚号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
电压 (V)	0.6	1.3	12	9	0	2.4	2.5	12

IC_1 可用同样性能的 $\mu pc1373$ 代替。 V_{37} 是遥控讯号的隔离倒相级, V_{37} 的集电极电位无信号时为 0V, 有信号时会上升, 其电位与 IC_2 ⑧脚遥控讯号输入脚一致。该电位若在

无信号时不为零并偏高时, 整机将不能正常工作, 按任何键均无反应。

电源部分由电源变压器 B、整流二极管 $V_1 \sim V_4$ 、三极管 V_{39} 、发光管 V_{40} 、稳压管 V_{41} 、电解电容 C_1 、 C_2 及电阻 R_1 、 R_2 组成。变压器输出的 10V 交流电压经整流二极管 $V_1 \sim V_4$, 电解电容 C_1 整流滤波后输出 11V 直流电压, 供遥控接收头、灯、摇头输出以及

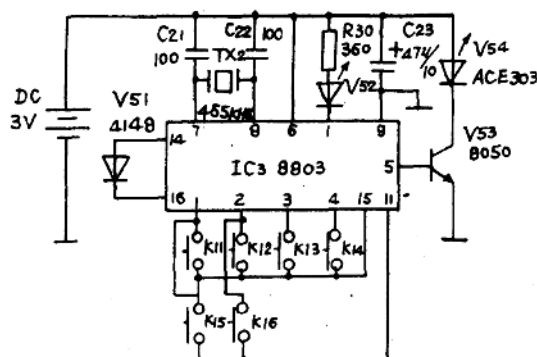


图 6

面发光块的显示。 V_{40} 为电源指示二极管。 V_{41} 、 V_{39} 稳压后输出 5V 电压供 IC_2 、 V_{36} 、 V_{37} 使用, 其电压误差值应小于 0.5V。

整机接收主板常见故障有, 可控硅输出部分及整机所有按键都不起作用两类情况。前者可参阅 FS19-40 型输出故障内容进行检修。后者则除了应检查电源、振荡是否正常外, 应着重注意 IC_2 ⑦、⑧、⑨三脚的电位, 若明显偏高时, 整机均会出现按所有键都无反应故障。更换 IC_2 时需使用接地电烙铁。维修时不能断开线路板上与电网连接点, 使用仪器测试频率、波形时, 均应采用隔离变压器以防电源短路。

遥控发射器原理见图 6, 由 IC_3 (NH8803) 及外围电路构成。 V_{51} 为指示发光管, V_{54} 为红外发射管, 型号为 ACE303, 也可用其他同类型号发射管代替 V_{53} 为发射输出管, 替代时应选择饱和压降小的管子。 TX_2 为陶瓷谐振器, 频率为 455kHz, 其频率不可调, $K_{11} \sim K_{16}$ 分别为六个通道的选择键, 每按一次键都会有一组编码脉冲发射出去, 时间是较短的, 以节省电池, 不发射时静态电流为零。

采用 RTS502-4 主芯片机型

本机电路原理见图 7 所示。它的各类功能与上述机型基本一样, 下面重点介绍两种机型的不同之处。

主芯片 IC_1 (RTS502-4) 外围电路由键输入显示输出部分、交流同步电路、振荡电路、讯响电路、控制输出部分、遥控接收部分以及电源电路组成。由于风速、风种、定时三级面发光块接至电源部分, 因此本机打开电源后三组面发光块即亮, 这与上述机型

有区别。

键输入显示输出电路接于 IC₁ ⑪~⑮脚矩阵电路中, 共接有电阻 R₁₁、R₁₂、R₁₆~R₂₁、发光管 V₁₁~V₁₉、键 K₁~K₅ 等。

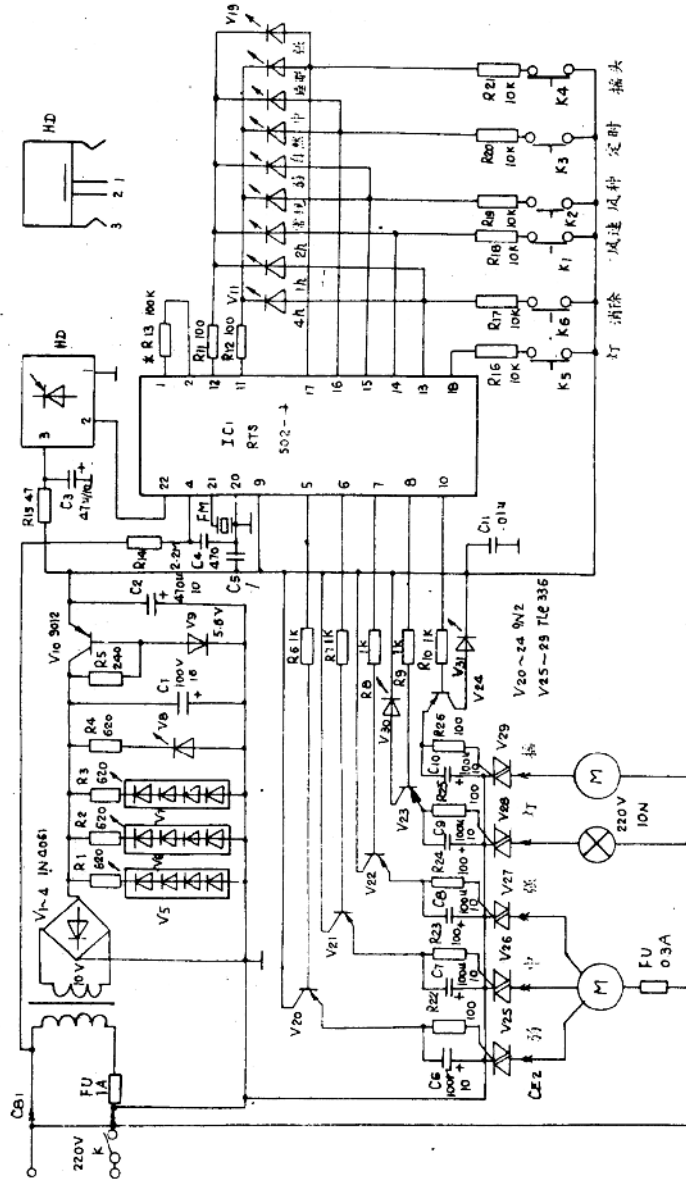


图 7

K₁ 为风速开关, 操作循环顺序如下:

弱风→中风→强风→弱风

K₂ 为风种开关, 操作循环顺序如下:

常规风→自然风→睡眠风→常规风

K_3 为定时键，操作循环顺序如下：

1 小时 → 2 小时 → 4 小时 → 定时关 → 1 小时

K_4 为摇头键， K_5 为照明键， K_6 为消除键（消除开关能消除照明灯）。本机在选择自然风时可同三种常规风速之一，构成三种形式的自然风，即强自然风、中自然风、弱自然风。同样选择睡眠风时，可选择三种型式睡眠风，即强睡眠风、中睡眠风、弱睡眠风。

本机在刚开机时选择弱风档，会有数秒钟强风起动功能，以改善电机的起动性能。

本机在操作摇头功能时（即能空摇头），不受风扇工作状态限制。

交流同步电路由 R_{11} 、 C_1 组成， IC_1 ④脚为同步讯号输入端， IC_1 ④脚正常电位为 2V，波形为 50Hz、6V 的等宽方波。

振荡电路的频率由 R_{13} 调整至 114kHz， R_{13} 阻值增加，振荡频率减小。用仪器观察、测试应以 IC_1 ②脚讯号为准。

讯响部分由 IC_1 ②脚输出音频讯号送至蜂鸣器 FM。

控制输出电路由三极管 $V_{20} \sim V_{24}$ 、电阻 $R_8 \sim R_{10}$ 、 $R_{22} \sim R_{26}$ 、电容 $C_6 \sim C_{10}$ 、可控硅 $V_{25} \sim V_{29}$ 、发光管 V_{30} 、 V_{31} 组成。 IC_1 ⑤～⑩脚为输出端，无输出时为零电平，有输出时输出

形式为 100Hz、1.2ms 宽负脉冲。为改善可控硅导通性能，增加电容 $C_{11} \sim C_{16}$ ，使可控硅 T_1 、 G 的触发方式接近于电平触发。有输出时， $R_{22} \sim R_{26}$ 两端电压约 1.5V。更换可控硅时应注意使用触发电流值 $< 10mA$ 的器件。发光管 V_{30} 、 V_{31} 分别为照明灯、摇头指示发光管。

遥控接收电路由专用的红外接收头 HD 完成。

电源电路由 $V_1 \sim V_4$ 、 C_1 整流滤波输出一 12V 左右电压供发光块及电源指示发光管 V_8 使用。再经 V_9 、 V_{10} 、 R_5 、 C_2 稳压滤波后输出一 5V 电源，供红外接收头 HD 和主芯片 IC_1 以及可控硅触发电流。误差应小于 0.5V。

发射器电路见图 8。 IC_2 为 RTS713-2， IC_2 ⑬、⑭脚为振荡脚，

振荡频率由 R_{31} 调整， R_{31} 阻值增加，振荡频率下降，测试或调整频率时应观察红外发射管 V_{34} 集电极波形，出厂时调整至 57kHz。

采用 BA8105 主芯片机型

本机功能与采用 RTS502 主芯片机型基本相同，电路原理见图 9 所示。

振荡电路采用陶瓷谐振器 TX 替代了电阻。其频率无需调整，且不随外界影响。

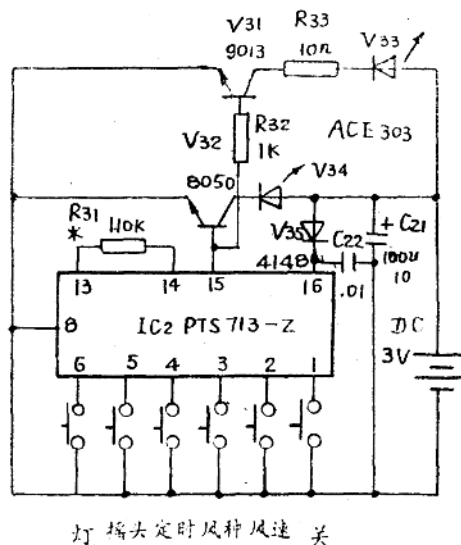


图 8