

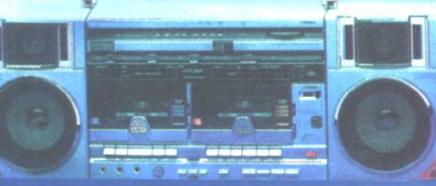
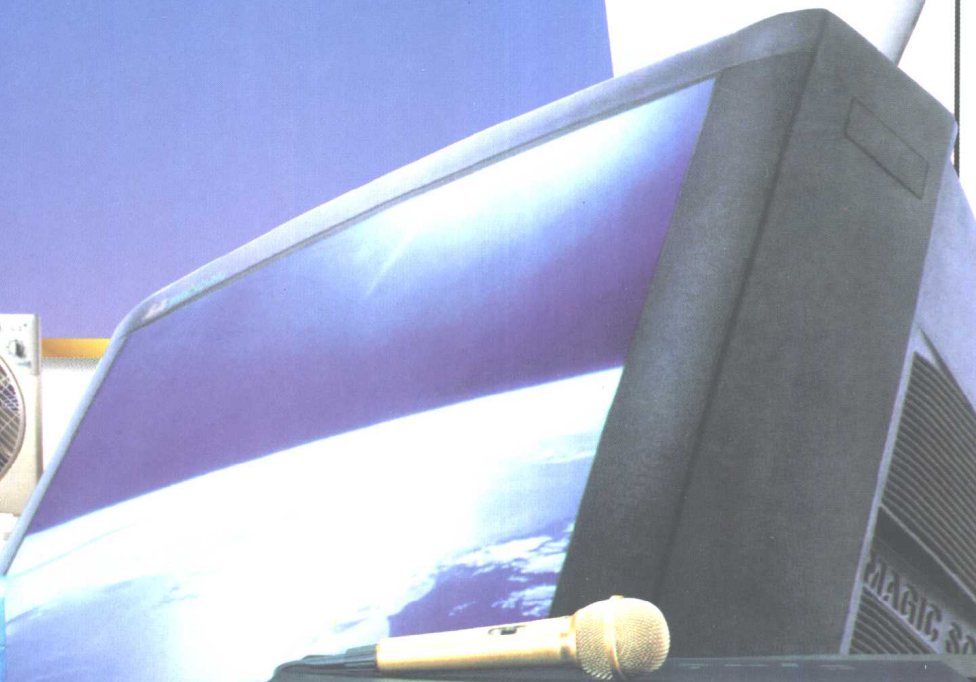


实用电子制作丛书

实用家用电器 功能扩展器制作

SHIYONG
DIANZI ZHIZUO CONGSHU

陈有卿 等编著



新 时 代 出 版 社

实用电子制作丛书

实用家用电器功能 扩展器制作

陈有卿 等编著

新 时 代 出 版 社

·北京·

图书在版编目 (CIP) 数据

实用家用电器功能扩展器制作/陈有卿等编著. —北京:
新时代出版社, 1999.8
(实用电子制作丛书)
ISBN 7-5042-0414-5

I. 实… II. 陈… III. 日用电气器具-电子电路 IV. TM
925

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 05710 号

NAVSE (100)

新时代出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号)

(邮政编码 100044)

北京怀柔新华印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 9 1/4 210 千字

1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月北京第 1 次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 13.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

前 言

随着科学技术的发展和人民生活水平的日益提高，进入寻常百姓的家用电器品种与数量愈来愈多。这些家用电器有的能减轻人们的家务劳动，有的能丰富人们的文娱活动，有的则能提高人们的生活质量……所以它们愈来愈受到人们的青睐，家用电器业也因此发展成为一支庞大的产业。

为满足人们高水准的生活需要，家用电器的型号不断翻新，产品随之升级换代，功能更加齐全合理，那么家中的老家电该怎么办？再者，由于各人具体喜爱不同，新家电的功能也未必都能适合你。为此，本书介绍自制功能扩展器的方法，使老家电或功能不适合你的新家电增添新的功能。比如，你有一台老式电风扇，你只要给它制作一个小小的控制器，就能使它具有定时、调速或能发出模拟自然风，岂不有趣？通过制作不但能改善家用电器的功能，更重要的是通过制作能丰富自己的知识，加深对电子技术理解和爱好，有的知识将使你终身受益。

本书根据家用电器的拥有量，选编了有关电风扇、电冰箱、电视机、收音机、录音机、电话机、电子钟表等十余种最常见的家用电器共 78 例功能扩展器的制作。这些制作大多数电路都比较简单，加上文笔通俗朴素，所以稍有无线电基础知识的具有初中以上文化程度的读者都能读得懂。本书适合广大电子爱好者阅读，也可供乡镇、区街企业或中小电子企业的新产品开发人员参考。

本书由陈有卿副教授主编，参加编写的人员还有叶桂娟、陈晓波、扶桑、陈晓帆、刘艳、余婕、马宁等同志。在撰写过程中还参考和选编了国内外部分电子报刊及有关厂商提供的资料，在此作者向关心本书出版的所有同志表示衷心感谢！由于编写时间匆促，作者学识水平有限，书中可能有疏漏或错误之处，恳请广大读者及有关专家批评指正。

作 者

内 容 简 介

本书共分八章，内容有电风扇、电视机、录像机、录音机、收音机、电冰箱、电子钟表、电话机、电热器具及其他家用电器等的功能扩展器制作共 78 例。全书内容广泛，图文并茂，集通俗性、趣味性、实用性为一体。书中介绍的制作实例，不仅博采精选，具有新颖、实用的特点，而且都经过实验验证，性能可靠。每个实例都给出电路原理、元器件选择、制作与使用及印制电路板接线图。书中不少制作实例只要配上合适的外壳就是一些很有实用价值的电子新产品。

本书可供广大电子爱好者阅读，也可供中小电子企业开发新产品人员参考。

目 录

一、电风扇功能扩展器制作	1	8. 单放机盒式收音头	46
1. 电风扇无级电子调速器	1	四、电冰箱功能扩展器制作	49
2. 触摸式电风扇三挡电子调速器	2	1. 新颖电冰箱关门语言提醒器	49
3. 电风扇电子定时器	5	2. 简易电冰箱断电延迟保护器	50
4. 通断时间分别可调的电风扇 循环定时器	6	3. 具有报警附加功能的电冰箱 断电延迟保护器	52
5. 电风扇模拟自然风控制器	8	4. 智能型电冰箱延迟保护器	54
6. 电风扇自动温度控制器	10	5. 四功能全自动电冰箱保护器	57
7. 电风扇定时、调速控制器	12	6. 机外型电冰箱温度控制器	59
8. 台扇专用多功能程序控制器	14	7. 电冰箱电子除臭器	61
9. 通用型电风扇多功能程序控 制器	16	8. 电冰箱温度显示器	63
10. 无线电遥控电风扇调速器	18	9. 电冰箱停用保护器	65
11. 电风扇装饰彩灯	20	10. 电冰箱用结冰指示器	67
二、电视机、录像机功能扩展器 制作	23	五、电子钟表功能扩展器制作	69
1. 电视机视力保护灯	23	1. 电子闹表闹声放大器 (1)	69
2. 电视机简易自动静噪器	25	2. 电子闹表闹声放大器 (2)	70
3. 电视伴音 FM 发射器	26	3. 电子闹表附加定时开关	72
4. 接近式电视伴音耳机	27	4. 五功能电子表改制定时鸣叫器	73
5. 遥控彩电全关机插座	29	5. 用电子表制作家用电器累计工 作时间计时器	75
6. 彩电加装模拟立体声电路	31	6. LED 数字钟加装双控电路	77
7. 高效电视天线放大器	32	7. 石英钟照明灯遥控控制器	78
8. 录像机无线转发器	34	8. 报时石英钟加装声控装饰灯	82
三、录音机、收音机功能扩展器 制作	36	六、电话机功能扩展器制作	85
1. 录音机自停装置	36	1. 简单易作的电话线防窃报警器	85
2. 录音机加装全自停功能装置	37	2. 电话防盗打器	86
3. 小巧的随身听有源音箱	39	3. 实用电话防盗器	88
4. 随身听整流器专用滤波器	40	4. 电话挂机告知器	89
5. 耳塞收音机增音器	42	5. 电话夜间自动照明灯	90
6. 微型调频无线话筒	43	6. 电话分机双向呼叫器	92
7. 收音机信号增强器	44	7. 电话机过电压保护器	95
		8. 无绳电话加上振铃功能	96
		9. 电话定时锁	98

10. 电话机附加长途锁	99	4. 具有漏电报警和调压功能 的电源插座	124
11. 电话机全控锁	103	5. 照明灯停电自锁拉线开关	126
七、电热器具功能扩展器制作	106	6. 电源插座加锁	126
1. 电烙铁位控断电支架	106	7. 电源插座密码锁	127
2. 电熨斗保温节电支架	107	8. 音乐门铃加装定时报信器	129
3. 电熨斗专用电子调温器	108	9. 门铃附加闪光可视功能扩 展器	131
4. 电热毯自动延迟恒温器	110	10. 改普通吉他为无线电吉他	135
5. 电饭煲饭熟告知器	111	11. 新颖电源排插	136
6. 电饭煲延迟控制器	113	12. 卫生间照明灯加装有人音 乐告知器	137
7. 电热器件调温节电器	115	13. 卫生间排气风扇加装延迟 控制器	138
8. 电热器具多功能控制器	117	14. 手电筒加装调光器	140
八、其他家用电器功能扩展器制作 ...	120		
1. 电源插座加装滤波器	120		
2. 具有漏电报警保护功能的 电源插座	121		
3. 具有定时功能的电源插座	122		

一、电风扇功能扩展器制作

1. 电风扇无级电子调速器

这里介绍一个利用单向可控硅制作的电风扇无级调速器，其电路简单、制作方便，但使用效果良好。

电路原理

电风扇无级电子调速器的电路见图 1-1 所示。图中 $R_3 \sim R_5$ 、 RP 、 C_1 和单结晶体管 VT 组成弛张振荡器， R_5 两端产生的脉冲电压加到单向可控硅 VS 的门极，使 VS 触发导通。改变电位器 RP 的阻值，可以改变电容 C_1 的充电速率，亦即改变 C_1 两端电压上升到单结晶体管 VT 峰点电压的时间（即弛张振荡器输出脉冲的时间），从而使可控硅 VS 的导通角发生变化。这样加载在电风扇电机 M 两端的有效电压发生变化，使风扇电机的转速也随之跟着变化，从而达到调速目的。

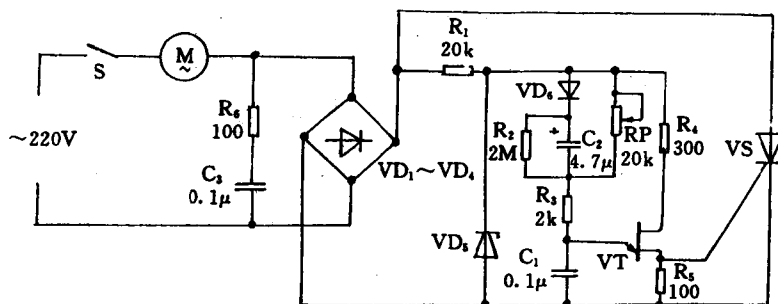


图 1-1 电风扇无级电子调速器

VD_6 、 R_2 、 C_2 组成起动补偿电路，因为当调速电位器 RP 旋到阻值最大位置时，电机转速最低，在这种情况下风扇起动较困难。加入补偿电路后，在刚接通电源时，由于电容两端电压不能突变， C_2 相当于短路，所以 C_1 充电速度加快，可控硅导通角加大，风扇就全压起动。风扇起动后，由于 C_2 电荷已充满，且 R_2 阻值远大于 RP ，电源就通过 RP 向电容 C_1 充电，风扇转速就回复到原先设定的转速下运行。关闭风扇电源后， C_2 储存电荷就通过 R_2 放电，可为下次开机补偿作准备。 VD_6 起隔离作用，防止 C_2 通过 RP 放电。

R_6 和 C_3 组成过电压吸收电路。因为风扇电机属感性负载，所以流经可控硅回路中的电压与电流的相位不同。根据可控硅的工作原理可知，当阳极电流过零时，可控硅自然关断。由于回路中的电压与电流相位不同，当流过可控硅的电流过零时，交流电压的瞬间值并不为零。可控硅关断后，交流电压就全部加到可控硅 VS 的两端，由于可控硅

在导通时,正向压降近似为零,所以可控硅关断时,阳极电压将突然增加。如果阳极电压变化率过大,即使没有触发信号,可控硅也有可能再次导通,造成电路不能正常工作。加了 R_6 、 C_3 组成的吸收网络后,由于 C_3 两端电压不能突然增大,所以使可控硅阳极电压上升率大大降低。可控硅开通后,电容 C_3 就通过VS放电,为了避免电容器放电电流过大,所以必须串入电阻 R_6 。同时串接 R_6 后也可避免 C_3 与风扇电机绕组可能产生的高频寄生振荡。

元器件选择

VS可选用MCR100-8型等小型塑封单向可控硅(1A/600V)。VT采用BT33型单结晶体管,要求分压比 $\eta > 0.35$ 。 $VD_1 \sim VD_4$ 可用普通1N4007型硅整流二极管, VD_5 为1/2W、12V稳压二极管,如2CW18型等。 VD_6 可用普通1N4148型硅开关二极管。

R_1 、 R_6 最好采用RJ-2W型金属膜电阻器,RP为带开关的推拉式电位器,其余电阻均为RTX-1/8W型碳膜电阻器。 C_1 可用CL11-63V型涤纶电容器, C_2 为CD11-25V型小体积电解电容器, C_3 要采用CBB-400V型聚苯电容器。

制作与使用

图1-2是本调速器的印制电路板图,印制板尺寸为55mm×40mm。除电位器RP外,其余电子元件均装焊在自制的印制板上。

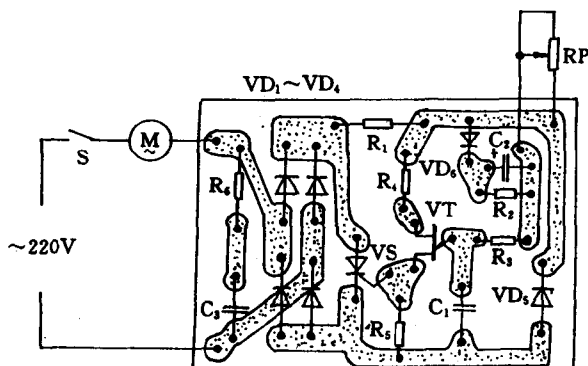


图 1-2 电风扇无级电子调速器印制板

本电路只要元器件良好,接线无误,一般不用作什么调试,通电后即可正常工作。如感到调速范围不宽,可以适当更改电容 C_1 的容量即可解决。为确保使用者安全,本机必须配有绝缘良好的塑料外壳。

2. 触摸式电风扇三挡电子调速器

该调速器采用触摸方式调速,有三种风速,一挡关断。可用于各种吊扇、台扇和落地扇的控制。

电路原理

触摸式电风扇三挡电子调速器的电路见图1-3所示。

调速器的核心器件是一块触摸集成电路KH1668,其内电路主要由同步振荡器、分

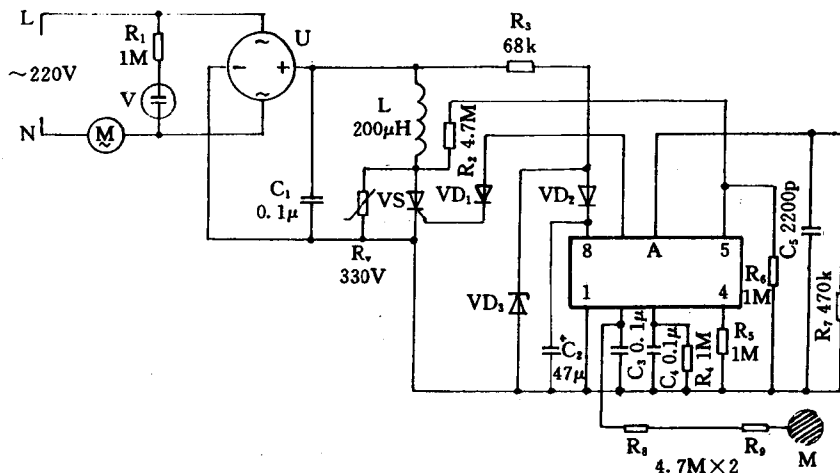


图 1-3 触摸式电风扇三挡电子调速器

频计数器、控制逻辑电路三部分组成。芯片采用通用双列 8 线封装，各引脚功能为：第 1 脚为电源负端 V_{ss} ；第 2 脚为触摸感应输入端 SEN；第 3 脚是键控端 K_i ，本电路不用则通过 R_4 接地， C_4 用来消除干扰；第 4 脚为工作方式选择端 MODE，该端经 R_5 接地为分挡调速，若接电源正端 V_{DD} 则为开/关工作方式；第 5 脚为同步信号输入端 SYNC；第 6 脚为内部振荡器外接振荡电阻电容端 RC；第 7 脚为调相触发脉冲输出端 TR，第 8 脚为电源正端 V_{DD} 。KH1668 主要电参数：电源电压使用范围 3~7V；输入电流小于 $1\mu A$ ；输出电流大于 10mA；静态功耗电流小于 1mA；工作环境温度 $0\sim +70^\circ C$ 。

集成块的工作过程是这样的：内部振荡电路起振于同步脉冲刚过零点，停振于同步脉冲接近下一个零点。分频计数电路对振荡脉冲进行计数，在电源刚开机时，内部电路自动清零，第 7 脚无脉冲输出，VS 关断，风扇不运转。当人体触摸电极 M 时，内部振荡器起振，分频计数电路对振荡脉冲计数到第 7 个脉冲时，第 7 脚即上跳到高电平，直至同步脉冲接近零交点才返回低电平，此时可控硅 VS 的导通角较小，风扇处于弱风挡。第二次触摸电极 M 时，分频计数电路对振荡脉冲计数到第 5 个脉冲时，第 7 脚就上跳到高电平，直至同步脉冲接近零交点才返回低电平，这时 VS 的导通角较大，风扇处于中风挡。第三次触摸电极 M 时，分频计数电路计数到第 1 个脉冲时，第 7 脚就上跳到高电平，并维持到同步脉冲接近零交点，这时 VS 的导通角最大，可达 150° 以上，风扇为强风挡。第四次触摸电极 M，分频计数电路停止计数，第 7 脚无脉冲输出，VS 关断，风扇停转。

本机电源采用全桥 U 整流，电阻 R_3 降压限流， VD_3 稳压和 C_2 滤波输出约 6.8V 直流电压供集成块 A 用电。二极管 VD_2 起隔离作用。 R_7 、 C_5 为集成块外接振荡电阻和电容，构成 1.5kHz 的内时钟振荡频率，供给集成块内分频计数电路。由 R_2 、 R_6 分压后提供 100Hz 的同步脉冲输入到集成块的第 5 脚，使内部振荡器和分频计数电路与电源频率同步，以零交点为基准产生移相脉冲输出，从而改变可控硅 VS 的导通角，达到改变风扇电机转速的目的。

为了使用者的安全，触摸端采用两只 $4.7M\Omega$ 的高阻电阻串联方式，以防一只电阻

器短路失效而发生触电事故。 C_3 能滤除触摸端可能输入的高频干扰脉冲, 提高电路的工作稳定性。 VD_1 起安全隔离作用, 可以防止高电平脉冲反冲损坏集成电路。电感 L 和电容 C_1 构成射频滤波网络, 以消除可控硅导通瞬间产生的高频杂波向外辐射, 干扰周围电气设备的正常工作。压敏电阻器 R_V 用来吸收浪涌电压, 保护可控硅 VS 不被浪涌电压击穿损坏。氖泡 V 和电阻 R_1 组成电源指示电路, 表示调速器已加电工作。

元器件选择

A 采用触摸调光/调速专用集成电路 KH1668 或 M668。 VS 采用 MCR100-8 型等小型塑封单向可控硅。 VD_1 、 VD_2 可用 1N4148 型等硅开关二极管, VD_3 为 1/2W、6.8V 稳压二极管, 如 UZ-6.8B 或 2CW55 型等。 U 采用 2A、1000V 全桥。 V 可用 NH-416 型等小型氖气泡。

R_V 为 MY31-330/1 型氧化锌压敏电阻器, $R_1 \sim R_9$ 均采用 RTX-1/8W 型碳膜电阻器。 L 用 $220\mu H$ 左右的色码电感器。 C_1 要用 CBB-400V 型聚苯电容器, C_2 用 CD11-16V 型电解电容器, $C_3 \sim C_5$ 可用 CT1 型普通瓷介电容器。

触摸电极片 M 可用马口铁皮剪成 $20mm \times 20mm$ 的正方形, 用 502 胶粘贴在机盒面板的适当部位, 在背面焊上软接线, 接线另一端接电阻 R_9 。为防止周围电场对它造成的误触发, 软接线应愈短愈好。读者如用造型美观的金属艺术徽章来制作触摸电极片, 则效果更好。

制作与使用

图 1-4 是触摸式三挡调速器的印制电路板图, 印制板尺寸为 $60mm \times 40mm$ 。

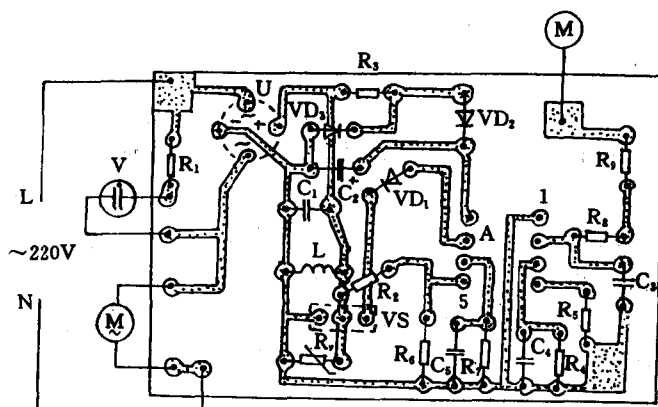


图 1-4 触摸式电风扇三挡电子调速器印制板

全部元件安装好后, 经仔细检查无误后即可通电试机。风扇的三挡转速风量与 R_7 、 C_5 的数值有关, R_7 、 C_5 数值大, 挡次拉得较开, 但数值过大会使内部振荡器频率太低, 不能很好地进行调速; 数值过小, 会使振荡频率加快, 调速层次不分明。读者可根据实际情况和需要进行调整。 C_3 的容量会影响触摸灵敏度, C_3 容量大, 抗干扰性能好, 但触摸灵敏度低; C_3 取值小, 触摸灵敏度高, 但易受干扰误触发, 安装时应根据实际情况进行调整。调试满意后即可装入自制的塑料盒中投入使用。

3. 电风扇电子定时器

这里介绍一个采用数字集成电路制作的电风扇电子定时器，定时时间可在一小时内连续可调，定时时间一到，不但关闭了电风扇的电源，而且定时器自身不再消耗任何电能。

电路原理

用数字集成电路制作的电风扇电子定时器电路见图 1-5 所示。

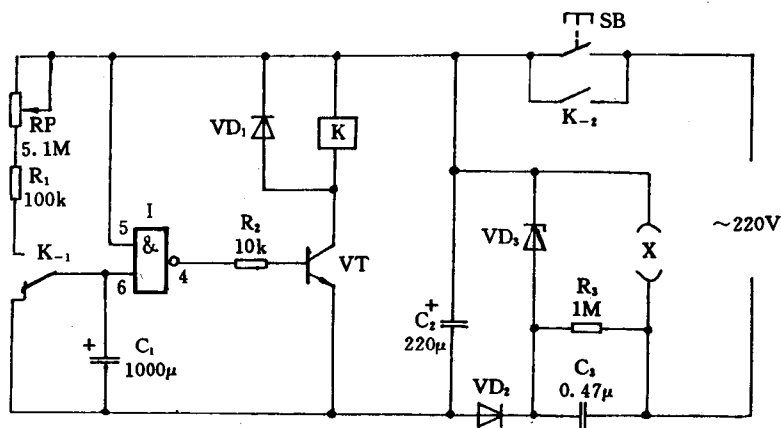


图 1-5 电风扇电子定时器

定时器主要由与非门 I 和晶体管开关电路组成。与非门电路的逻辑功能是当输入端全部为高电平“1”时，输出才为低电平“0”；只要有一个输入端为低电平“0”时，输出就为高电平“1”，这个逻辑关系可以简化为：“见 0 出 1，全 1 出 0”。掌握了这个逻辑关系就可以分析有关与非门的电路了。图中与非门有两个输入端，即 5、6 两脚，画有小圆圈的 4 脚为输出端，方框中“&”表示与非门。图中 VD_2 、 VD_3 和 C_2 、 C_3 组成电容降压半整流稳压电路。平时，由于 SB 和 K_2 都处于打开状态，整个电路不消耗电能。插座 X 也无 220V 交流电输出。

被控电风扇的插头就插在插座 X 里，如要电风扇工作，只要按一下按钮开关 SB，插座 X 就对外送电。这是因为按下 SB 时，整流电路即开始工作， C_2 两端就输出约 12V 稳定直流电供与非门 I 和晶体管电路使用。由于与非门的一个输入端 6 脚通过转换接点接地，根据“见 0 出 1”的逻辑关系，可知输出端 4 脚输出高电平，所以 VT 导通，继电器 K 得电吸合，转换接点 K_1 倒向上端，则电源通过 RP 和 R_1 向电容 C_1 充电，由于充电需要一定时间，故 6 脚仍保持低电平，VT 继续保持导通状态。继电器另一个接点 K_2 闭合自锁，所以 SB 松开后，定时器仍能通电工作，故插座 X 对外送电使插上面的风扇工作。随着充电不断进行， C_1 两端电压不断升高，当达到 $1/2 V_{DD}$ 时，两个输入端 5、6 两脚均为高电平，由“全 1 出 0”的逻辑关系，输出端 4 脚为低电平“0”，所以三极管 VT 截止，K 失电释放， K_2 打开，插座 X 停止对外送电。同时 K_1 倒向地端， C_1 通过 K_1 放电，可为下次定时作准备。由于 K_2 打开使整个定时器不再消耗电

能。

定时时间的长短可通过电位器 RP 进行调节, 采用图 1-5 数据, 定时时间可在一小时内连续可调。

元器件选择

与非门 I 采用一块二输入端四与非门 CD4011 集成电路, 它内部集成了四个二输入端与非门, 本定时器只用其中一个完好的与非门, 另三个不用的与非门应将它们的输入端全部接电源正极或负极, 不能悬空, 否则易受外电场干扰使逻辑电平混乱。

VT 采用 9013、3DG12、3DK4 型等硅 NPN 三极管, $\beta \geq 100$ 。VD₁ 可用 1N4148 型硅开关二极管, VD₂ 用 1N4001 型整流二极管, VD₃ 为 12V、1/2W 型稳压二极管, 如 2CW19 型等。

RP 可采用 WH15 型电位器, 要配相应的旋钮。R₁~R₃ 均采用 RTX-1/8W 型碳膜电阻器。C₁、C₂ 用 CD11-16V 型电解电容器, C₃ 最好采用 CBB-400V 型聚苯电容器。K 采用 JRX-13F、DC12V 小型电磁继电器, 它有两组转换接点, 可满足本机需要。

制作与使用

定时器的印制电路板图见图 1-6 所示, 印制板尺寸为 60mm×40mm。由于本机没有采用电源变压器, 通电后印制板和电子元器件都是带电的, 所以调试时应注意安全。用实验方法在电位器 RP 的旋钮度盘上标定定时时间, 以后使用时, 只要将电位器旋到预定的时间, 然后按一下 SB 就可以了。插座 X 就按要求对外定时送电。如需改变最大定时时间, 可以增减电位器 RP 或电容 C₁ 的数值来达到。

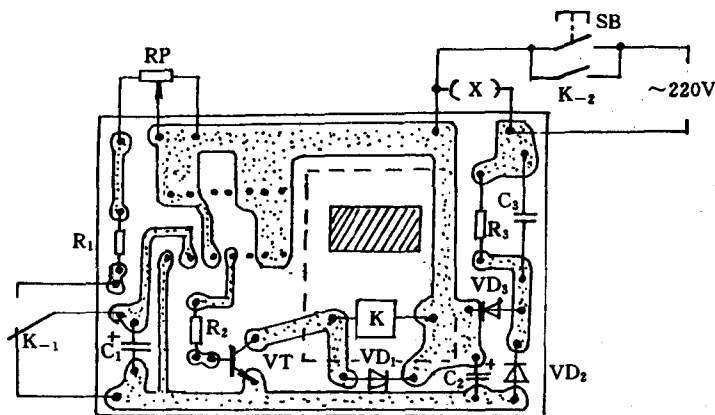


图 1-6 电风扇电子定时器印制板

4. 通断时间分别可调的电风扇循环定时器

夏季电风扇一般不宜通宵长时间通电, 因为这样不利于身体健康。采用定时器虽可解决这个问题, 但定时关机后不久又会感到闷热。比较理想的方法是使电风扇能间隙通电工作, 而且通电时间和断电时间又能分别可调, 本节介绍的定时器就能帮助你解决这一问题。

电路原理

循环定时器的电路见图 1-7 所示。电路由降压整流电路、555 循环定时器、固态继电器等部分组成。

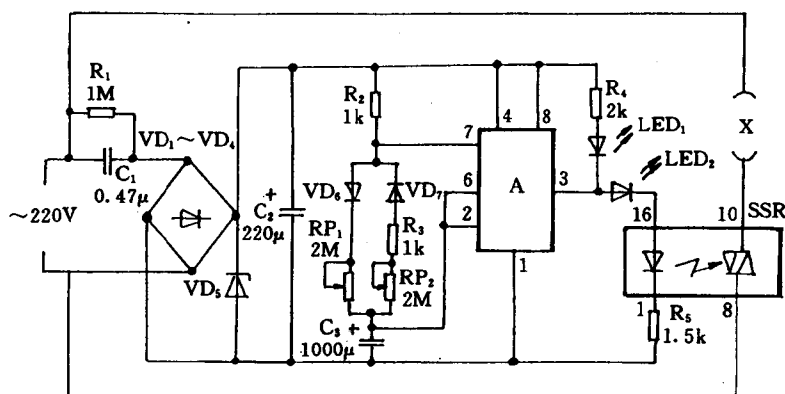


图 1-7 通断时间分别可调循环定时器

$VD_1 \sim VD_5$ 、 C_1 、 C_2 等组成简单的电容降压桥式整流稳压电路，通电后 C_2 两端即输出约 12V 直流电供整个电路用电。555 时基电路组成无稳态方波发生器以构成循环定时器的核心控制部分，刚开机时， C_3 两端电压为零，A 的第 2 脚为低电平，时基电路置位，第 3 脚输出高电平。固态继电器 SSR 开通，插座 X 对电风扇送电，此时通电指示灯 LED_2 点亮发光。这时时基电路内部放电管截止，第 7 脚被悬空。所以 12V 直流电经 R_2 、 VD_6 和 RP_1 向电容 C_3 充电，约经 $0.7RP_1C_3$ （因为 RP_1 阻值远大于 R_2 及 VD_6 的正向电阻，故可忽略 R_2 和 VD_6 的正向电阻）时，A 的 6 脚电平上升到 $1/3V_{DD}$ （ V_{DD} 指 12V 直流电压），A 复位，3 脚输出低电平， LED_2 熄灭，SSR 关断，X 停止对风扇送电，这时断电指示灯 LED_1 点亮发光。此时 A 内部放电管导通，时基电路的第 7、1 脚被内部放电管短接，所以 C_3 储存的电荷就通过 RP_2 、 R_3 和 VD_7 向时基电路的第 7 脚放电，使 2 脚的电平不断下降。约经 $0.7RP_2C_3$ （ RP_2 阻值远大于 R_3 与 VD_7 的正向电阻，故忽略 R_3 和 VD_7 的正向电阻）时，A 的 2 脚电平降至 $1/3V_{DD}$ ，时基电路又置位，第 3 脚输出高电平，固态继电器 SSR 又开通，电风扇又得电运转，此时 LED_1 灭， LED_2 点亮。时基电路置位后，电源又经 R_2 、 VD_6 和 RP_1 向 C_3 充电……周而复始，时基电路的 3 脚不断间歇输出高电平、低电平、高电平……电风扇间歇运转。调节电位器 RP_1 和 RP_2 可以分别调节电风扇的运转和休息时间，采用图示数据分别可在 1h（小时）之内连续调节。

元器件选择

A 采用 NE555、 $\mu A555$ 、SL555、5G1555 等时基集成电路。SSR 采用 IC 式固态继电器 TAC018 型，它可以直接插焊在印制电路板上，电流容量为 1A，可满足一般电风扇的工作需要。

$VD_1 \sim VD_4$ 可用 1N4001 型硅整流二极管， VD_5 为 1/2W、12V 稳压二极管，如 2CW19 型等， VD_6 、 VD_7 可用 1N4148 型硅开关二极管。 LED_1 用绿色发光二极管， LED_2 则采用红色发光二极管。

RP_1 和 RP_2 可用 WH5-X 型小型电位器。 $R_1 \sim R_5$ 均采用 RTX-1/8W 型碳膜电阻器。 C_1 要用 CBB-400V 型聚苯电容器, C_2 、 C_3 为 CD11-25V 型电解电容器。

制作与使用

图 1-8 是本循环定时器的印制电路板图, 印制板尺寸为 $80\text{mm} \times 48\text{mm}$ 。除电位器 RP_1 和 RP_2 外, 其余元器件均插焊在自制的印制板上。

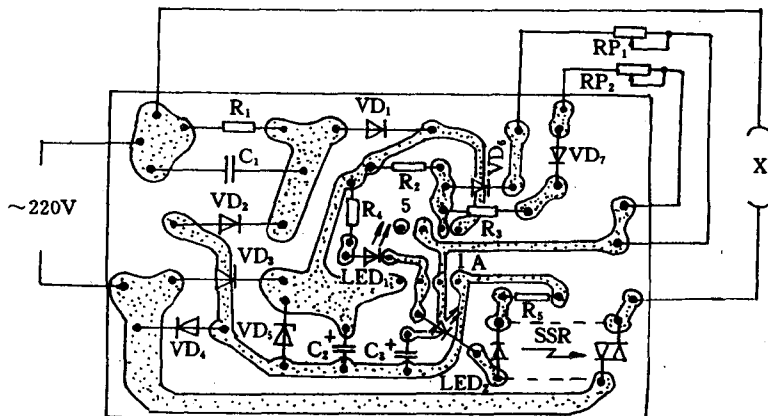


图 1-8 循环定时器印制板

本机电路比较简单, 只要安装正确, 一般情况下不用调试, 通电即可正常工作。电路机芯安装好后, 可将它装入事先准备好的绝缘小盒里即可投入使用。使用时只要将电风扇的电源插头插入本机的电源插座 X 里, 开启电风扇的电源开关, 将 RP_1 和 RP_2 调到预定时间, 接通电源后, 风扇就会间歇工作。风扇的工作时间可由公式 $t_1 = 0.7RP_1C_3$ 估算, 休息时间由公式 $t_2 = 0.7RP_2C_3$ 估算。但由于电解电容器的容量误差较大 (为标准值的 $+80\% \sim -20\%$), 且实际都以正误差居多, 再加上漏电流的影响, 所以实际定时时间要比计算值为大。若要精确标定时间, 则需要通过实验计时, 然后在 RP_1 和 RP_2 的旋钮度盘上标定。

5. 电风扇模拟自然风控制器

这里介绍一个采用时基电路制作的电风扇模拟自然风控制器, 其输出强风、弱风时间可以分别调整, 电路简单实用。

电路原理

自然风控制器是通过对电风扇电机间歇通电来实现的, 根据国外资料和实验表明其通断时间的调节范围应在 $1 \sim 30\text{s}$ 为宜, 若通电时间长, 断电时间短, 因惯性原因电风扇并不停转而是表现为弱风。本机通断时间分别可在 $0.7 \sim 33\text{s}$ 内调节, 通过调整可以获得最佳模拟自然风效果。具体电路见图 1-9 所示。

图中时基电路 A 接成与常规电路不同的振荡频率可调的新颖无稳态多谐振荡器, 其振荡电容 C_1 不是接第 1 脚 (即地端), 而是接在电路的控制端第 5 脚。刚接通电源时由于电容两端电压不能突变, 所以阈值端第 6 脚电平与第 5 脚相同, 即为 $2/3$ 电源电

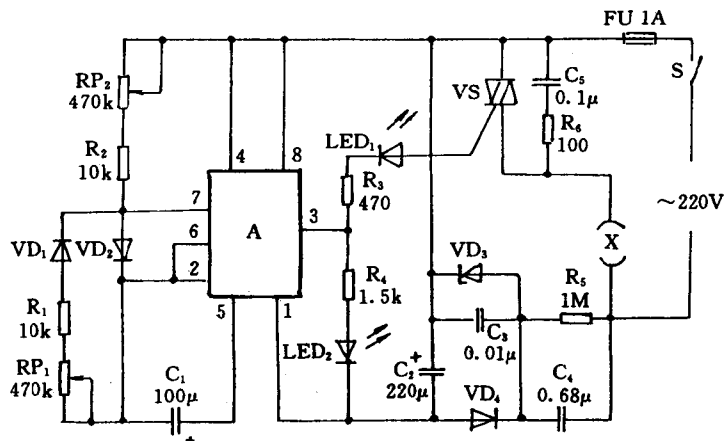


图 1-9 电风扇模拟自然风控制器

压, 此时时基电路 A 复位, 第 3 脚输出低电平, 双向可控硅 VS 通过 LED₁、R₃ 获得触发电流而导通, 插座 X 对外送电, 使插在 X 里的电风扇通电运转。此时集成块内部放电管导通, 第 7 脚为低电平, 5 脚内 2/3 电源电压将通过 RP₁、R₁ 和 VD₁ 向 C₁ 充电, 使集成块 2、6 两脚电位不断下降, 当降至 1/3 电源电压时, A 置位, 第 3 脚输出高电平, 此时可控硅 VS 失去触发电压而关断, X 停止送电, 电风扇失电。集成块置位后, 内部放电管截止, 第 7 脚被悬空, 此时电源将通过 RP₂、R₂ 和 VD₂ 向电容 C₁ 反向充电 (也可认为 C₁ 放电), 使集成块 2、6 两脚电位上升, 当升至 2/3 电源电压时, A 又复位, 第 3 脚又输出低电平, VS 再次导通……周而复始形成振荡。电风扇通电时间与断电时间分别由电位器 RP₁ 和 RP₂ 进行调节, 采用图示数据, 调节范围各在 0.7~33s。发光二极管 LED₁ 为电风扇通电时间 (即强风时间) 指示灯, LED₂ 为电风扇断电时间 (即弱风或停转) 指示灯。

本控制器另一个显著优点是, 不管电位器 RP₁ 和 RP₂ 置于何位置, 一开机时, 启动机制总是落在通电上。即合上开关 S, 电风扇立即通电, 不像其他电路有随机性, 有时启动机制正好落在断电时间上, 开启电源后电风扇要延迟启动。

时基电路所需直流电压由 VD₃、VD₄、C₂、C₄ 等电路组成的电容降压半波整流稳压电路供给。R₅ 为电容 C₄ 的放电电阻, C₃ 可滤除残余干扰。R₆ 和 C₅ 用来吸收电网浪涌电压起保护可控硅作用, 同时也能减弱可控硅对其他家用电器的射频干扰。

元器件选择

A 可用 μ A555、NE555、LM555、SL555 等时基集成电路。VS 采用 MAC94A4 型等塑封双向可控硅 (1A/400V)。VD₁、VD₂ 可用 1N4148 型等开关二极管。VD₃ 为 1/2W、12V 稳压二极管, 如 2CW19 型等。VD₄ 可用 1N4004 型硅整流二极管。LED₁ 为红色发光二极管, LED₂ 可用绿色发光二极管。

RP₁、RP₂ 可采用 WH5-X 型电位器, R₆ 要用 RJ-2W 型金属膜电阻器, 其余电阻均采用 RTX-1/8W 型碳膜电阻器。C₁、C₂ 可用 CD11-25V 型电解电容器, C₃ 为 CT1 型瓷介电容器, C₄、C₅ 要用 CBB-400V 型聚苯电容器。FU 为 1A 保险管。

制作与使用

图 1-10 是本控制器的印制电路板图, 印制板尺寸为 $60\text{mm} \times 35\text{mm}$ 。除电位器 RP_1 、 RP_2 外, 其余电子元器件都装焊在这块自制的印制电路板上。

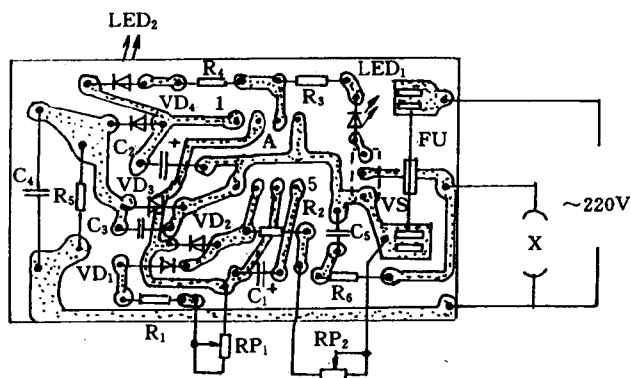


图 1-10 电风扇模拟自然风控制器印制板

本电路只要元器件良好, 接线无误, 一般不用调试, 通电即可工作。使用时将电风扇的电源插头插入本机插座 X 里, 并将电风扇置于最大风速挡, 合上电源开关 S 电风扇即通电工作, 调节 RP_1 和 RP_2 就可以获得满意的模拟自然风效果。为确保使用者安全, 本机必须配有绝缘良好的塑料机壳, 方可投入正式使用。

6. 电风扇自动温度控制器

采用本节介绍的自动温度控制器可以使电风扇在规定的上限温度时通电运转, 在规定的下限温度时停转。

电路原理

电风扇自动温度控制器的电路见图 1-11 所示, 它主要由电源电路、温度传感控制集成电路及电子开关电路等部分组成。

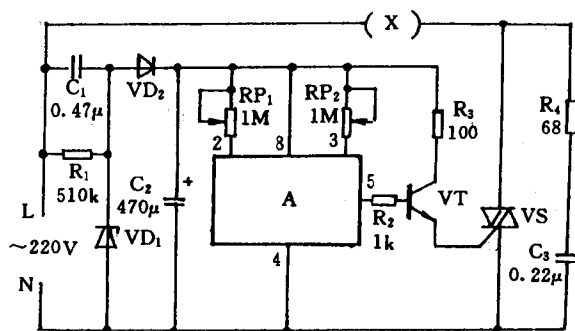


图 1-11 电风扇自动温度控制器

集成块 TC602 是一种新颖的智能温度传感器, 它的感温元件设置在芯片的内部, 其内电路主要由感温元件、放大器、比较器等构成。TC602 的主要性能指标: 额定工