

农村 实用电路109例

张庆双 姜瀚等 编著



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

农村实用电路 109 例

张庆双 姜瀚等 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书收集整理了 109 个实用电路,包括温度/湿度控制器电路、喷灌/排灌控制器电路、水位控制器电路、禽畜养殖用电路、驱害/灭害器电路、电动机控制/保护/节能电路、定时控制器电路和报警器电路等。书中介绍的电路具有电子元器件易得、制作工艺简单、调试方便、实用性强等特点,适合于广大农村、牧区、林区使用。

本书内容新颖、通俗易懂、可操作性强,可供广大农村电工、农业技术人员和电子爱好者阅读。

图书在版编目(CIP)数据

农村实用电路 109 例/张庆双,姜瀚等编著. —北京:金盾出版社,2005.3

ISBN 7-5082-3445-6

I. 农… II. ①张…②姜… III. 农村-电路-基本知识
IV. TM13

63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 000553 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京金盾印刷厂

正文印刷:京南印刷厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:7.75 字数:200 千字

2005 年 6 月第 1 版第 2 次印刷

印数:11001—19000 册 定价:12.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

近年来,在党中央一系列富民政策的支持和鼓舞下,农村发生了巨大的变化,科教兴农使农业生产由原来单一的粮菜粗放耕种向种植、养殖、粮菜深加工等多元化方向发展,农业的科学技术含量不断增加。为了将电子技术应用于农业生产,促进农业科学技术的发展,更好地服务“三农”,我们编写了此书。

本书收集整理了109个实用电路,包括温度/湿度控制器电路、喷灌/排灌控制器电路、水位控制器电路、禽畜养殖用电路、驱害/灭害器电路、电动机控制/保护/节能电路、定时控制器电路和报警器电路等。这些电路普遍具有电路新颖、实用性强、易于制作等特点,可供农村广大电工、农业技术人员和电子爱好者参考。

本书在编写过程中,参考和引用了国内外电子书刊中的相关资料,在此向这些技术资料的原作者表示感谢。胡廷纲先生和黄海平先生对全书进行了审校,提出了许多宝贵意见,在此一并表示感谢。

参加本书编写工作的还有刘日霞、姜立华、李宜玲、李广华、张俊华、刘亚洲等。

由于作者水平有限,书中不足之处难免,敬请广大读者批评指正。

作者

2004年7月

金盾版图书,科学实用, 通俗易懂,物美价廉,欢迎选购

微机操作实用问答	9.90元	最新电脑工具软件使用指南	11.50元
计算机彩色显示器维修指南	11.30元	家用电脑教育软件的使用技巧	17.50元
数码相机与图像处理	14.50元	怎样看建筑施工图	18.00元
电脑等级考试应试辅导	19.00元	怎样识读建筑电气工程图	16.00元
电脑编程技巧	12.50元	多种经营会计	31.00元
电脑常用工具软件的使用与技巧	11.00元	建筑工程材料	15.50元
微机常用命令例解	8.60元	建筑工程材料(第二版)	43.50元
DOS入门与技巧	11.00元	新型混凝土及其应用	18.00元
Excel入门与技巧	12.00元	小型混凝土砌块的生产和应用	27.50元
Word 97入门与技巧(修订版)	12.00元	新型砖生产与应用	17.50元
Windows 98入门与技巧(修订版)	27.00元	建筑识图与房屋构造	23.00元
Windows NT入门与技巧	22.50元	建筑施工技术	32.50元
FOXBASE+使用与技巧	13.50元	现代建筑施工项目管理	21.50元
方正华光排版技巧	13.50元	建筑施工组织与进度控制	17.00元
WPS使用与技巧	13.50元	工程机械使用与维修	26.00元
计算机应用基础教程	24.50元	建筑防水施工技术	20.00元
多媒体技巧	14.00元	给排水工程施工员必读	11.00元
多媒体创作工具 Authorware 应用技巧	18.00元	建筑工程测量员必读	8.50元
电脑配置与调试技巧	13.00元	建筑工程安全员必读	10.00元
打印机结构与维修	12.50元	建筑工程材料员必读	9.50元
电脑网络与通信技巧	18.00元	建筑工程试验员必读	13.50元
电脑保养与维修技巧	15.00元	建筑工程电气安装实用技术	12.00元
电脑动画与广告设计技艺	22.00元	建筑弱电工程安装技术	14.00元
Windows 95(98)工具软件使用技巧	16.80元	电工仪表维修工基本技术	7.00元
多媒体家用电脑操作指南	28.00元	内外线电工基本技术	9.00元
		焊工基本技术	12.00元
		砖瓦烧制技术	9.00元

以上图书由全国各地新华书店经销。凡向本社邮购图书者,另加10%邮挂费。书价如有变动,多退少补。邮购地址:北京太平路5号金盾出版社发行部,联系人徐玉珏,邮政编码100036,电话66886188。

目 录

一、温度、湿度控制器电路	(1)
例 1. 温度控制器电路(一)	(1)
例 2. 温度控制器电路(二)	(2)
例 3. 温度控制器电路(三)	(4)
例 4. 温度控制器电路(四)	(7)
例 5. 温度控制器电路(五)	(9)
例 6. 温度控制器电路(六)	(12)
例 7. 温度控制器电路(七)	(16)
例 8. 湿度控制器电路	(18)
例 9. 温度与湿度自动控制器电路(一)	(20)
例 10. 温度与湿度自动控制器电路(二).....	(23)
例 11. 大棚、温室地热线电路	(27)
二、喷灌、排灌控制器电路	(30)
例 1. 喷灌控制器电路(一)	(30)
例 2. 喷灌控制器电路(二)	(32)
例 3. 喷灌控制器电路(三)	(34)
例 4. 喷灌控制器电路(四)	(36)
例 5. 灌溉控制器电路	(37)
例 6. 排灌站集中控制器电路(一)	(39)
例 7. 排灌站集中控制器电路(二)	(41)
例 8. 排灌站远程控制器电路	(43)
例 9. 农田排灌控制器电路	(45)
三、水位控制器、指示器电路	(48)
例 1. 水位控制器电路(一)	(48)
例 2. 水位控制器电路(二)	(50)

例 3. 水位控制器电路(三)	(52)
例 4. 水位指示器电路(一)	(54)
例 5. 水位指示器电路(二)	(55)
四、禽畜养殖用电路	(58)
例 1. 鸡舍自动控制器电路	(58)
例 2. 雏鸡雌雄鉴别器电路(一)	(60)
例 3. 雏鸡雌雄鉴别器电路(二)	(61)
例 4. 雏鸡孵出告知器电路	(63)
例 5. 带电畜牧围栏电路(一)	(64)
例 6. 带电畜牧围栏电路(二)	(67)
例 7. 带电畜牧围栏电路(三)	(69)
五、驱害、灭害器电路	(72)
例 1. 电子驱鼠器电路(一)	(72)
例 2. 电子驱鼠器电路(二)	(73)
例 3. 电子驱鼠器电路(三)	(76)
例 4. 电子驱鼠器电路(四)	(77)
例 5. 电子灭鼠器电路(一)	(80)
例 6. 电子灭鼠器电路(二)	(83)
例 7. 电子灭鼠器电路(三)	(84)
例 8. 电子灭鼠器电路(四)	(86)
例 9. 电子驱鸟器电路(一)	(88)
例 10. 电子驱鸟器电路(二)	(90)
例 11. 电子驱鸟器电路(三)	(93)
例 12. 电子驱虫器电路(一)	(95)
例 13. 电子驱虫器电路(二)	(98)
例 14. 电子灭虫器电路(一)	(99)
例 15. 电子灭虫器电路(二)	(102)
例 16. 电子灭蟑器电路	(103)
例 17. 电子灭蚊蝇器电路	(105)

例 18. 光控诱虫灯电路	(108)
六、电动机控制、保护、节能电路	(111)
例 1. 电动机控制电路(一).....	(111)
例 2. 电动机控制电路(二).....	(111)
例 3. 电动机控制电路(三).....	(113)
例 4. 电动机控制电路(四).....	(113)
例 5. 电动机控制电路(五).....	(115)
例 6. 电动机自动保护器电路(一).....	(116)
例 7. 电动机自动保护器电路(二).....	(118)
例 8. 电动机自动保护器电路(三).....	(121)
例 9. 电动机断相保护器电路(一).....	(123)
例 10. 电动机断相保护器电路(二)	(125)
例 11. 电动机断相保护器电路(三)	(128)
例 12. 电动机断相保护器电路(四)	(129)
例 13. 电动机轻载节能器电路(一)	(131)
例 14. 电动机轻载节能器电路(二)	(133)
例 15. 三相交流电动机改作发电机用时的配电线路 ..	(136)
七、定时控制器电路	(139)
例 1. 定时控制器电路(一).....	(139)
例 2. 定时控制器电路(二).....	(142)
例 3. 定时控制器电路(三).....	(144)
例 4. 定时控制器电路(四).....	(145)
例 5. 循环定时控制器电路(一).....	(148)
例 6. 循环定时控制器电路(二).....	(150)
例 7. 循环定时控制器电路(三).....	(153)
八、电源切换、稳压、保护电路	(157)
例 1. 双路电源自动投切供电电路(一).....	(157)
例 2. 双路电源自动投切供电电路(二).....	(159)
例 3. 双路电源自动投切供电电路(三).....	(160)

例 4. 直流稳压电源电路(一)·····	(162)
例 5. 直流稳压电源电路(二)·····	(164)
例 6. 交流稳压器电路(一)·····	(166)
例 7. 交流稳压器电路(二)·····	(170)
例 8. 交流稳压器电路(三)·····	(173)
例 9. 市电欠压、过压保护器电路(一)·····	(175)
例 10. 市电欠压、过压保护器电路(二)·····	(177)
九、报警器电路 ·····	(181)
例 1. 无线防火、防盗报警器电路·····	(181)
例 2. 有害气体监控报警器电路·····	(182)
例 3. 触摸式防盗报警器电路·····	(184)
例 4. 多路防盗报警器电路·····	(186)
例 5. 火灾报警器电路(一)·····	(188)
例 6. 火灾报警器电路(二)·····	(190)
例 7. 霜冻报警器电路·····	(191)
十、小型农副产品加工机械控制电路 ·····	(194)
例 1. 稻谷加工机控制器电路·····	(194)
例 2. 榨油机自动控制器电路·····	(196)
例 3. 油料作物烘炒机控制器电路·····	(198)
例 4. 油料作物筛选压坯控制器电路·····	(200)
例 5. 秸秆饲料粉碎机控制电路·····	(202)
十一、农村自备电源供电、稳压、并网控制电路 ·····	(204)
例 1. 发电机组自动稳压器电路(一)·····	(204)
例 2. 发电机组自动稳压器电路(二)·····	(208)
例 3. 发电机组自动稳压器电路(三)·····	(211)
例 4. 发电机组自动稳压器电路(四)·····	(213)
例 5. 准同期并网电路·····	(215)
例 6. 自同期并网电路·····	(218)
例 7. 半导体励磁发电机组并网电路·····	(219)

例 8. 小型发电机组并网电路·····	(221)
例 9. 小型单相燃油发电机供电控制器电路·····	(223)
例 10. 柴油发电机组防“飞车”保护器电路 ·····	(225)
十二、其他电路 ·····	(228)
例 1. 粮食湿度检测器电路·····	(228)
例 2. 砖坯水分检测器电路·····	(230)
例 3. 生化培养箱控制器电路·····	(232)
例 4. 模拟自然风控制器电路·····	(234)
例 5. 联合收割机仓满提醒器电路·····	(235)

一、温度、湿度控制器电路

在农业生产和日常生活中,温度、湿度控制器电路可广泛应用于种子催芽、禽蛋孵化、食品烘干、食用菌培养、幼禽幼畜饲养以及粮食仓库、产品库房、温室电热火炉、电热水循环取暖器、常压锅炉、电热毯、电暖器等方面的自动控制。

例 1. 温度控制器电路(一)

本例介绍的温度控制器电路,具有取材方便、性能可靠等特点,可用于种子催芽、食用菌培养、幼禽幼畜饲养及禽蛋孵化等方面的温度控制,也可用于控制电热毯、小功率电暖器等家用电器。

电路结构

该温度控制器电路由电源电路和温度检测控制电路组成,如图 1-1 所示。

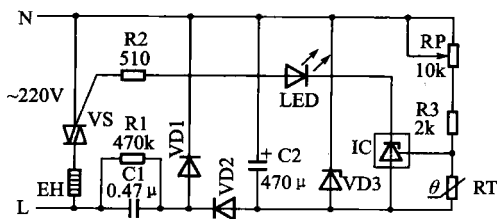


图 1-1 温度控制器电路(一)

电源电路由降压电容器 C1,泄放电阻器 R1,整流二极管 VD1、VD2,滤波电容器 C2 和稳压二极管 VD3 组成。

温度检测控制电路由热敏电阻器 RT,电阻器 R2、R3,电位器 RP,发光二极管 LED,三端精密稳压集成电路 IC 和晶闸管 VS 组成。RP 是温度调节电位器,用于设定控制温度。

工作原理

220V 交流电压经 C1 降压、VD1 和 VD2 整流、C2 滤波及 VD3 稳压后,一路作为 IC 的输入直流电压;另一路经 RT、R3 和

RP 分压后,为 IC 提供控制电压。

在被测温度低于 RP 的设定温度时,RT 的电阻值较大,IC 的控制电压高于其开启电压,IC 导通,使 LED 点亮,VS 受触发而导通,电热器 EH 通电开始加热。

随着温度的不断上升,RT 的电阻值逐渐减小,同时 IC 的控制电压也随之下降。当被测温度高于设定温度时,IC 截止,使 LED 熄灭,VS 关断,EH 断电而停止加热。随后温度又开始缓慢下降,当被测温度低于设定温度时,IC 又导通,EH 又开始通电加热。如此循环不止,将被测温度控制在设定的范围内。

元件选择

R1 选用 $\frac{1}{2}W$ 金属膜电阻器;R2 和 R3 均选用 $\frac{1}{4}W$ 金属膜电阻器。

RP 选用多圈电位器。

RT 选用 NTC502 型负温度系数热敏电阻器,其常温(25°C)时的电阻值为 5k Ω 左右。

C1 选用耐压值大于 400V 的涤纶电容器或 CBB 电容器;C2 选用耐压值为 16V 的铝电解电容器。

VD1、VD2 均选用 1N4007 型硅整流二极管;VD3 选用 2DW7 型硅稳压二极管。

LED 选用 $\phi 5$ 的红色发光二极管。

VS 选用 TLC336A(3A、600V)型双向晶闸管。

IC 选用 $\mu A431$ 或 TL431 型三端稳压集成电路。

EH 的功率应在 1000W 以内。

例 2. 温度控制器电路(二)

本例介绍的温度控制器电路采用电热点温度计来检测温度,通过晶闸管和继电器来控制电热器,具有电路简洁、容易制作等特点,可用于种子催芽和禽蛋孵化等方面的温度控制。

电路结构

该温度控制器电路由电源电路和温度检测控制电路组成,如

图 1-2 所示。

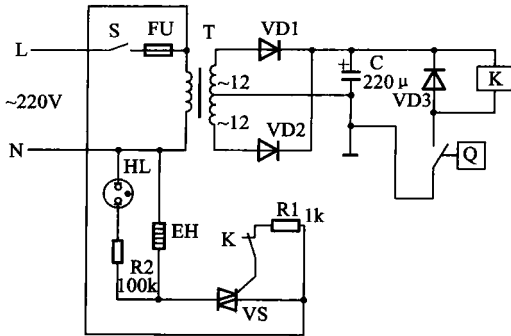


图 1-2 温度控制器电路(二)

电源电路由电源开关 S,熔断器 FU,电源变压器 T,整流二极管 VD1、VD2 和滤波电容器 C 组成。

温度检测控制电路由电热点温度计 Q,继电器 K,二极管 VD3,电阻器 R1、R2,晶闸管 VS,氛指示灯 HL 和电热器 EH 组成。

工作原理

接通电源开关 S,220V 交流电压经 T 降压、VD1 和 VD2 整流及 C 滤波后,为继电器 K 提供+12V 工作电源。

刚接通电源时,被测温度低于电热点温度计 Q 的设定值,Q 的温度触点处于断开状态,继电器 K 处于释放状态,其常闭触点接通,晶闸管 VS 获得触发电流而导通,电热器 EH 通电开始加热,指示灯 HL 点亮。

当温度上升至 Q 的设定温度时,Q 内部的温度触点接通,使 K 通电吸合,其常闭触点断开,使 VS 的触发电流消失,在交流电过零时截止,EH 断电而停止加热,同时 HL 熄灭。随后温度缓慢下降,当温度降至 Q 的设定温度以下时,Q 内部的温度触点再次断开,K 释放,VS 导通,EH 通电加热,HL 点亮……如此周而复始,使受控温度保持在设定温度范围内。

元件选择

R1 和 R2 选用 $\frac{1}{4}$ W 碳膜电阻器或金属膜电阻器。

C 选用耐压值为 25V 的铝电解电容器。

VD1~VD3 均选用 1N4007 型硅整流二极管。

VS 选用耐压值为 400V 以上的双向晶闸管,其额定电流应为负载(电热器)电流的 1.5 倍以上。

K 选用 JRX-13F 或 JQX-4F 型 12V 直流继电器。

Q 选用 WSG 型($0\sim 300^{\circ}\text{C}$) $\pm(0.1\sim 0.5^{\circ}\text{C})$ 的电热点温度计。

T 选用 3~5VA、二次电压为双 12V 的电源变压器。

HL 选用普通绿色氛指示灯。

例 3. 温度控制器电路(三)

本例介绍的温度控制器电路,具有自动控温、超温报警和保护等功能,可用于禽蛋孵化器、恒温培养箱和幼禽饲养室的自动温度控制。

电路结构

该温度控制器电路由电源电路、温度检测控制电路和超温报警电路组成,如图 1-3 所示。

电源电路由电源变压器 T、整流二极管 VD4~VD7、滤波电容器 C3 和稳压二极管 VD8 组成。

温度检测控制电路由运算放大器集成电路 IC(N1~N4)内部的 N1~N3,电阻器 R1~R10,晶体管 VT1~VT3,电位器 RP,热敏电阻器 RT,发光二极管 LED1、LED2,二极管 VD2 和继电器 K 组成。

超温报警电路由 IC 内部的 N4,二极管 VD1、VD3,电阻器 R11~R14,电容器 C1、C2 和扬声器 BL 组成。

工作原理

交流电压经 T 降压、VD4~VD7 整流、C3 滤波及 VD8 稳压后,产生 7.5V 直流电压,供给 IC 和 VT2。

电阻器 R1~R4 串联分压后,分别为 N1~N3 的反相输入端

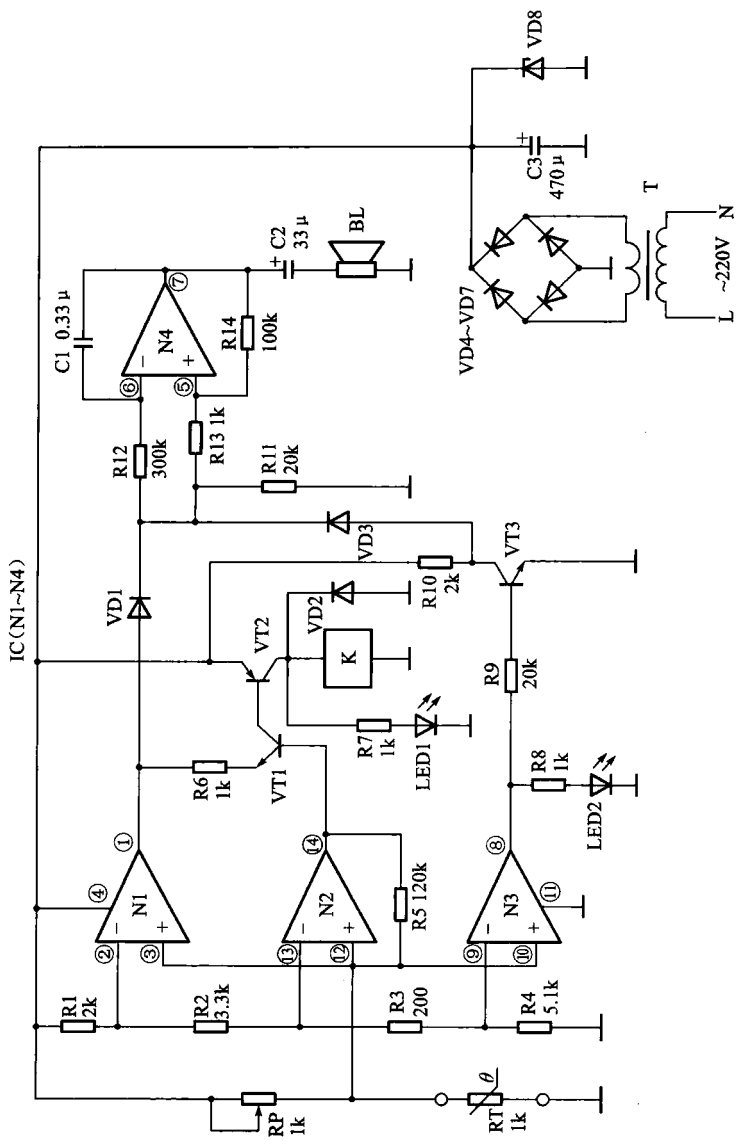


图1-3 温度控制电路 (三)

提供基准电压。

RP 是温度调节电位器,用来设定控制温度(即温度控制器的起控点)。

在电路初始状态(温度控制器刚通电工作)时,RT 因监控的环境温度较低而呈高电阻状态,此时 N1 输出低电平,N2 和 N3 均输出高电平,VT1~VT3 均导通,K 吸合,K 的常开触点(电路图中未画出)将电加热设备的工作电源接通开始加温,同时 LED1 和 LED2 也点亮。

当温度超过设定的温度值时,N2 输出低电平,使 VT1 和 VT2 截止,K 释放,电加热设备的工作电源被 K 的常开触点切断,停止加热,LED1 也熄灭。但此时 N3 仍输出高电平,VT3 仍导通,LED2 仍发光。

停止加热后,温度缓慢下降。当温度低于设定温度时,N2 又输出高电平,使 VT1 和 VT2 导通,K 吸合,电加热设备再次通电加热。如此循环不停,达到自动控制温度的目的。

若由于某种原因(例如 K 的常开触点粘连,使电加热设备长期通电加温)使温度持续上升,超过了设定的温度上限时,则 N3 输出低电平,使 LED2 熄灭,VT3 截止,VD3 导通,超温报警器电路受触发而工作,BL 发出报警声。

若热敏电阻器 RT 开路损坏或其连线断路时,N1~N3 正相输入端的电压升高,使 N1~N3 均输出高电平,VT1 和 VT2 截止,K 不吸合,电加热设备不工作。同时 VD1 导通,使超温报警器电路触发报警。

元件选择

R1~R14 均选用 $\frac{1}{4}W$ (或 $\frac{1}{8}W$) 碳膜电阻器或金属膜电阻器。

RP 选用线性电位器。

RT 选用 MF-11 系列的负温度系数热敏电阻器。

C1 选用独石电容器或涤纶电容器;C2 和 C3 均选用耐压值为 16V 的铝电解电容器。

VD1~VD3 均选用 1N4148 型硅开关二极管;VD4~VD7 均选用 1N4007 型硅整流二极管;VD8 选用 1W、7.5V 的硅稳压二极管。

LED1 和 LED2 均选用 $\phi 5$ 发光二极管,LED1 选红色,LED2 选绿色。

VT1 和 VT3 选用 S9013 或 3DG6、S9014 型硅 NPN 晶体管;VT2 选用 C8550 或 S8550 型硅 PNP 晶体管。

IC 选用 LM324 型四运放集成电路。

K 选用 6V 或 7.5V 的直流继电器。

T 选用 3~5VA、二次电压为 7.5V 的电源变压器。

BL 选用 0.25W、8 Ω 的电动式扬声器。

电路调试

电路安装完毕,接通电源,调节 RP 的电阻值至 LED1、LED2 均发光后停止。

手摸 RT 给其加热,当 LED1 熄灭、K 释放时松开手,RT 降温后 LED1 点亮、K 吸合,说明温度检测控制电路能正常工作。

再通过调节 R3 的电阻值来调整报警温度值(可根据实际需要调整)。R3 的电阻值越大,报警温度与控制温度相差越大;R3 的电阻值越小,报警温度与控制温度的差值越小。

最后标注温度控制点。用温度计监测 RT 附近的环境温度,边加热边调节 RP,同时将温度控制点标注在面板上。

例 4. 温度控制器电路(四)

本例介绍的温度控制器电路,采用 2AP 系列的锗二极管做温度传感器件,具有电路简单、容易制作、工作稳定可靠等特点,其温度调节范围为 20~100 $^{\circ}\text{C}$,可用于禽蛋孵化、种子催芽、温室电热火炉或电热水循环取暖器等方面的温度控制。

电路结构

该温度控制器电路由电源电路和温度检测控制电路组成,如