

3 实验：传感器的应用



实验定向认知

温馨提示

如果您在观看本课件的过程中出现压字现象，请关闭所有幻灯片，重新打开可正常观看。

实验目的

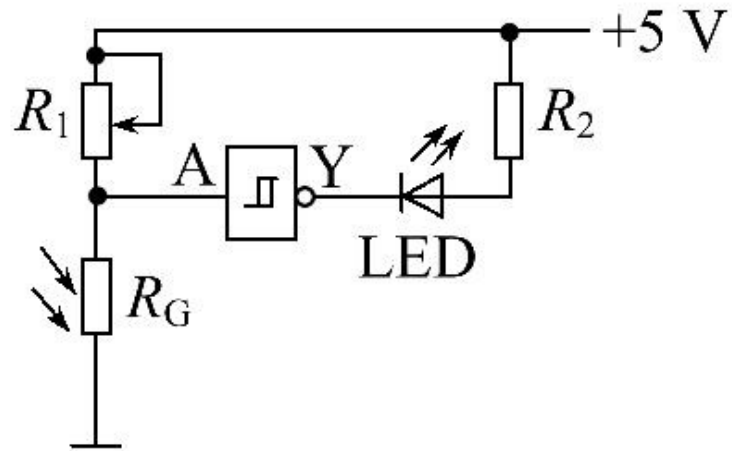
1. 识别逻辑集成电路块、集成电路实验板，通过练习电子电路的组装，获得对自动控制电路设计的感性认识。
2. 了解光控开关电路及控制原理，会组装光控开关。
3. 了解温度报警器及控制原理，会组装温度报警器。

实验原理

1. 光控开关：

(1) 斯密特触发器的工作原理：斯密特触发器是一个性能特殊的非门电路，当加在它的输入端 A 的电压逐渐上升到某个值 (1.6V) 时，输出端 Y 会突然从高电平跳到低电平 (0.25V)，而当输入端 A 的电压下降到另一个值 (0.8V) 的时候，Y 会从低电平跳到高电平 (3.4V)。

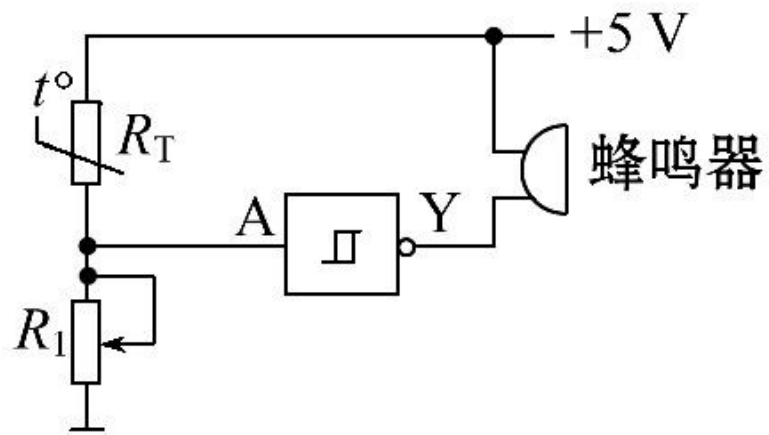
(2) 电路如图所示。



(3) 光控开关的原理：白天，光照强度较大，光敏电阻 R_G 阻值较小，加在斯密特触发器输入端 A 的电压较低，则输出端 Y 输出高电平，发光二极管 LED 不导通；当天暗到一定程度时， R_G 阻值增大到一定值，斯密特触发器的输入端 A 的电压上升到 $1.6V$ ，输出端 Y 突然从高电平跳到低电平，则发光二极管 LED 导通发光（相当于路灯），这样就达到了使路灯天亮自动熄灭，天暗自动开启的目的。

2. 温度报警器：

(1) 电路如图所示。



(2) 工作原理：常温下，调节 R_1 的阻值使斯密特触发器输入端 A 处于低电平，则输出端 Y 处于高电平，无电流通过蜂鸣器，蜂鸣器不发声；当温度升高时，热敏电阻 R_T 阻值减小，斯密特触发器输入端 A 的电压升高，当达到某一值（高电平）时，其输出端 Y 由高电平跳到低电平，蜂鸣器通电，从而发出报警声。 R_1 的阻值不同，则报警温度不同，可以通过调节 R_1 来调节蜂鸣器的报警温度。

实验器材

1. 光控开关实验：斯密特触发器、发光二极管、二极管、继电器、灯泡 (6V , 0.3A)、可变电阻 R_1 (最大阻值 51k Ω)、定值电阻 R_2 (330 Ω)、光敏电阻、集成电路实验板、直流电源 (5V)、导线若干、黑纸。
2. 温度报警器实验：斯密特触发器、蜂鸣器、热敏电阻、可变电阻 R_1 (最大阻值 1k Ω)、集成电路实验板、直流电源 (5V)、导线若干、烧杯 (盛有热水)。



过程体验分析

实验过程

一、光控开关实验步骤

1. 按照电路图将各元件组装到集成电路实验板上。
2. 检查各元件的连接，确保无误。
3. 接通电源，调节电阻 R_1 ，使发光二极管或灯泡在普通光照条件下不亮。
4. 用黑纸逐渐遮住光敏电阻，观察发光二极管或灯泡的状态。
5. 逐渐撤掉黑纸，观察发光二极管或灯泡的状态。

二、温度报警器实验步骤

1. 按照电路图将各元件组装到集成电路实验板上。
2. 检查各元件的连接，确保无误。
3. 接通电源，调节电阻 R_1 ，使蜂鸣器常温下不发声。
4. 用热水使热敏电阻的温度升高，注意蜂鸣器是否发声。
5. 将热敏电阻从热水中取出，注意蜂鸣器是否发声。

误差分析

1. 在电路中， R_1 与光敏电阻或热敏电阻串联分压，在斯密特触发器的输入端 A 提供连续变化的电压。
2. 在光控开关实验中， R_1 的数值如果太小的话，路灯可能不熄灭，可以适当调整换用阻值更大的电位器；在温度报警器实验中， R_1 的数值的大小将影响报警的温度。

注意事项

1. 安装前，对器材进行测试，确保各元件性能良好后，再进行安装。
2. 光控开关实验中，二极管连入电路的极性不能反接，否则将烧坏门电路集成块。
3. 光控开关实验中要想天更暗时“路灯”才会亮，应该把 R_1 的阻值调大些。
4. 温度报警器实验中，要使蜂鸣器在更低的温度时报警，应该把 R_1 的阻值调大些。

锦囊妙诀

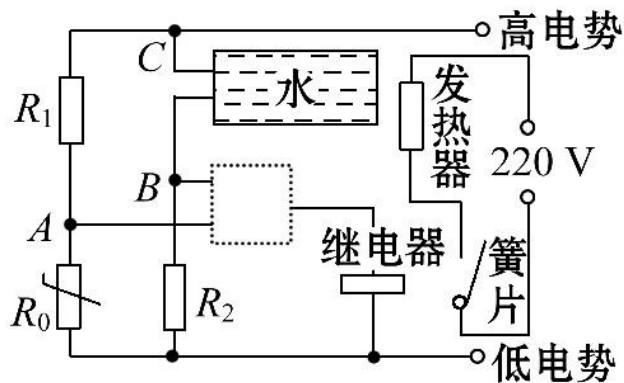
光控温控要分清
实验原理先弄懂
安装之前要测试
反复调节找规律



典例精析导悟

类型 1 温度控制电路分析

【典例 1】 (2013·宜春高二检测) 如图是热水器的恒温集成电路， R_0 是热敏电阻，温度较低时其阻值很大，温度较高时阻值很小。如果热水器中没有水或水温较高时，继电器会放开簧片，发热器断路，反之会吸住簧片接通发热器。如果热水器中没有水时，电路中 BC 部分就处于_____ (选填“断路”或“短路”) 状态，则在电路图的虚线框内的门电路应是 _____ 门，当温度较低时，门电路的输入端 A 是_____ (选填“高”或“低”) 电势。



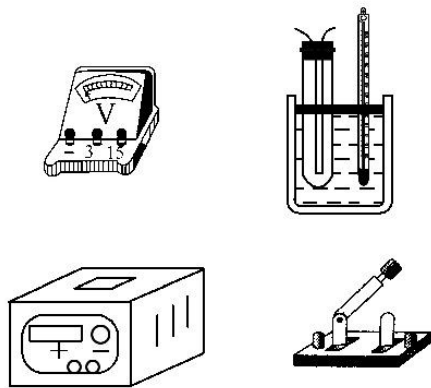
【标准解答】热水器中没有水，BC 部分相当于断路。热水器中没有水或水温较高时，继电器都能使发热器断路，故可判断虚线框内应是“与”门，当温度较低时， R_0 阻值较大，故门电路输入端 A 是高电势。

答案：断路 与 高

类型 2 探究热敏电阻的温度特性

【典例 2】 某实验小组探究一种热敏电阻的温度特性。现有器材：直流恒流电源（在正常工作状态下输出的电流恒定）、电压表、待测热敏电阻、保温容器、温度计、开关和导线等。

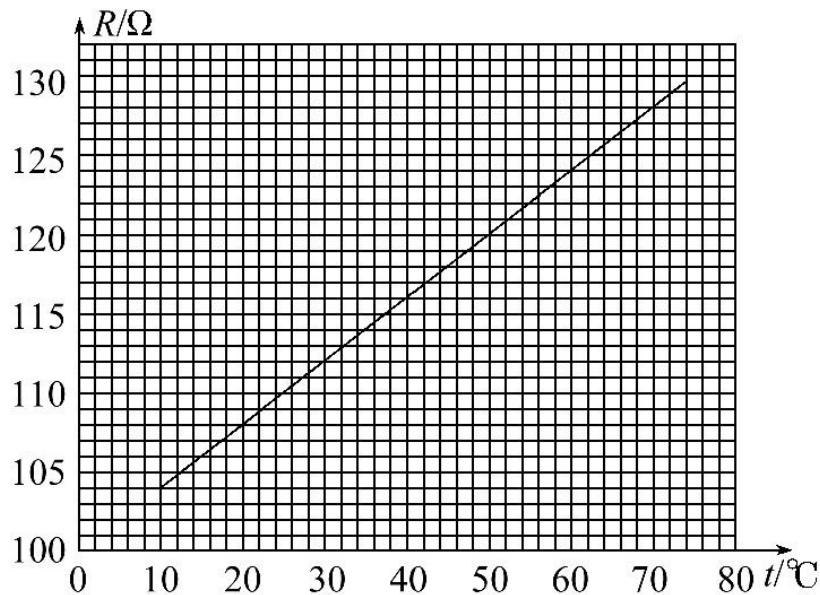
(1) 若用上述器材测量热敏电阻的阻值随温度变化的特性，请在如图所示的实物图上连线。



(2) 实验的主要步骤：

- ① 正确连接电路，在保温容器中注入适量冷水，接通电源，调节并记录电源输出的电流值；
- ② 在保温容器中添加少量热水，待温度稳定后，闭合开关，
_____，_____，断开开关。
- ③ 重复第②步操作若干次，测得多组数据。

(3) 实验小组算得该热敏电阻在不同温度下的阻值，并据此绘得如图所示的 $R-t$ 关系图线，请根据图线写出该热敏电阻的 $R-t$ 关系式： $R=$ _____ $+$ _____ $t(\Omega)$ 。（保留三位有效数字）

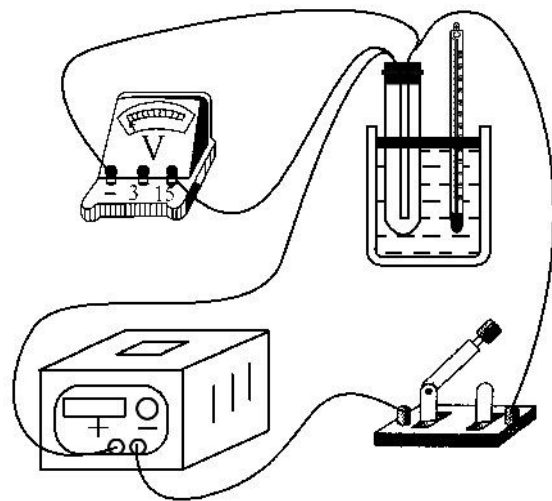


【标准解答】 (1) 实物连线如图。

(2) 改变温度后，热敏电阻阻值改变，电压表示数改变。

(3) 从图线知 R 与 t 呈线性关系，且纵轴上截距（当 $t=0^{\circ}\text{C}$ 时） $R=100\Omega$ ；图线斜率 $k=\frac{\Delta R}{\Delta t}=0.390$ ，所以 $R=100+0.390t(\Omega)$ 。

答案： (1) 实物连线图见标准解答 (2) 记录温度计数值 记录电压表数值 (3) 100 0.390





课时提升卷



点击进入
Word版可编辑套题

