

3.19 光耦合器件的应用

一．实验目的

- 1．熟悉光耦合器件及其种类，基本掌握常用光耦合器件的使用。
- 2．会设计调试光耦合器件的常用电路类型。

二．实验原理

1．器件简介

光电耦合器是一种电信号的耦合器件，它一般是将发光二极管和光敏二极管的光路耦合在一起，输入和输出之间可以不共地，输入信号加于发光二极管上，输出信号由光敏二极管取出。光耦合器传输的信号可以为数字信号，也可以为模拟信号，只是对器件要求不同，故选择时应针对输入信号选择相应的光电耦合器。模拟信号所用光耦常称为线性光耦，光电耦合器在传输信号的原理上与隔离变压器相同，但它体积小，传输信号的频率高，使用方便，光电耦合器一般采用 DIP 封装。

光电耦合器常用在接口电路中，作为两种供电电路间的信号转换，常见光电耦合器如 GO—100 系列、GO—200 系列和 GO—300 系列，其内部电路如图 3-19-1、图 3-19-2、图 3-19-3，三极管输出系列 4N25/26/27，内部电路如图 3-19-4。其典型应用如图 3-19-5、图 3-19-6 所示。

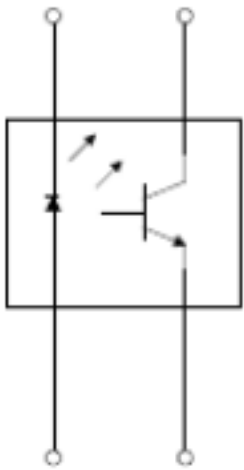


图3-19-1 GO-100 系列

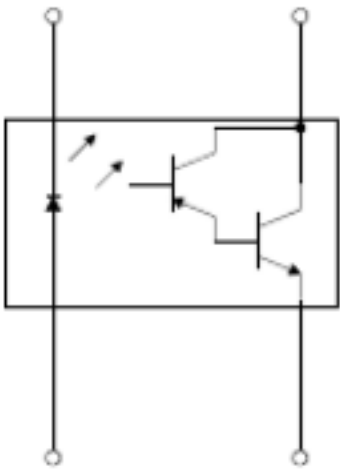


图3-19-2 GO-200 系列

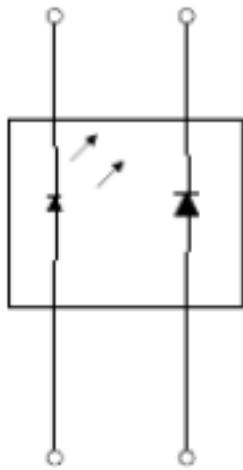


图3-19-3 GO-300 系列

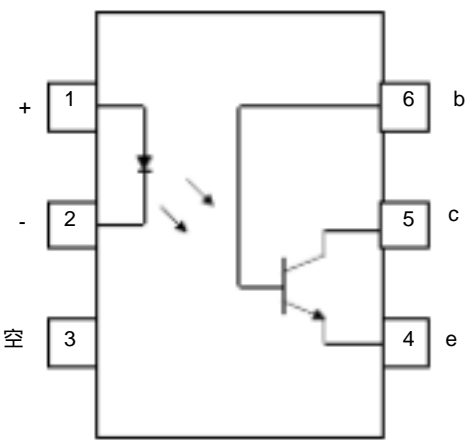


图3-19-4 4N25/26/27

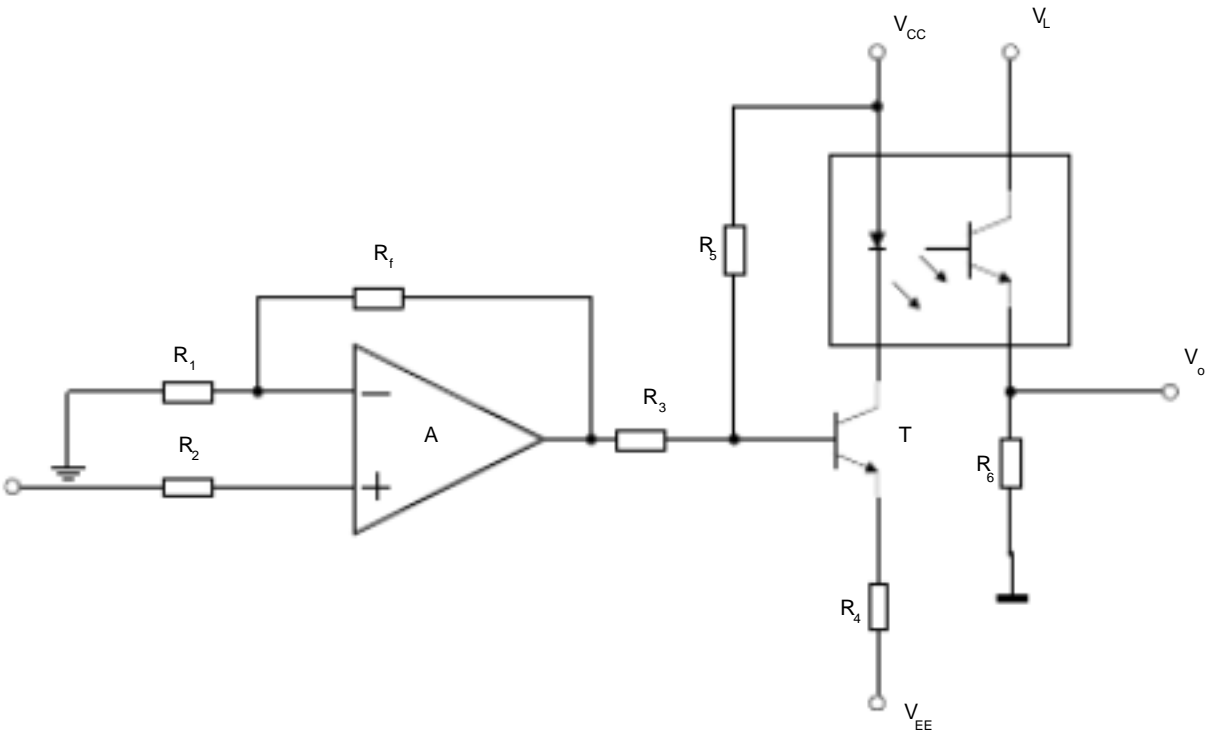


图3-19-5 线形应用

可求得 $R_{b2} = \frac{4 - 0.7}{1} = 3.3K\Omega$ ，取 $R_{b2} = 3.9K\Omega$ ，图中 J 为继电器线圈，应选 12V/2mA 一种，最大工作电流不要超过 10mA。D 为阻尼二极管，一旦二极管截止时，线圈中的电流通过 D 作为泄放电路。否则，产生的高压会击穿三极管， T_1 和 T_2 均可选择 $\beta > 50$ 、 $I_{CM} \geq 50mA$ 、 $V_{CEO} \geq 25V$ 即可。阻尼二极管一般用整流二极管，阻尼特性好。LD 为发光二极管，选用红或绿色即可，工作电流在 1mA~5mA 之间，压降 1.3V。

则电阻 $R_2 = \frac{V_{cc2} - U_{LD}}{I_{LD}} = \frac{12 - 1.3}{1} = 10.7K\Omega$ ，取 $R_2 = 10K\Omega$ ，若亮度不明显，可适当加大工作电流。

图 3-19-5 电路，有兴趣的同学自己推算一下各电阻元件的取值。运放和三极管无特殊要求。只是三极管工作电流取 2mA 左右，应工作在放大区。

三．设计任务

1．预习要求

- (1) 预习有关光电耦合器件的基本使用知识，常见参考含义。
- (2) 按要求设计一个光电隔离电路，并写出设计过程、调试过程。

2．设计要求

- (1) 设计一控制电路，输出为 TTL 电平信号，输出为 +12V 的驱动电压。要求 TTL 信号部分与输出控制部分电隔离。即不能共地。电路可参考 3-19-6。
- (2) 设计一接口转换电路，输入为交流信号，输出应与计算机相连，两者间要求不共地，分别考虑小信号和大信号两种情况。

3．实验要求

设计要求 (1) 为必做内容，(2) 有一定难度，需调试才可定型，建议有能力的同学完成。

四．调试步骤

1. 电路连接完成后，检查无误，加上电源，注意输入部分和输出部分不共地
2. 正常时，不加信号，发光二极管不亮，加一高电平（约 3.5V），发光二极管应发亮，否则，检查电路。
3. 测量光耦输入电流与输出电流之比为多少，压降是多少。

五．实验报告要求

1. 绘出调试好的电路图
2. 光耦器件基本参数的测量数值及结果
3. 分析与讨论

六．思考题

1. 通过实验，你认为通常什么场合下光耦合器件应用较多？
2. 除实验中提到的电路类型，你还找到其他光耦合器件应用的电路吗？

七．仪器与器件

1．仪器与设备

示波器	一台
多路电源	一台
实验板	一块

2．元器件

三极管 3DG6D 或 9014	2 只
------------------	-----

小型继电器	一只
光耦 4N27	1 只
运放  A 741	1 只
二极管 1N4001	1 只
电阻、导线	若干