

17. Computermaus

Klassenstufe	Oberthemen	Unterthemen	Anforderungs-niveau	Durchführungs-niveau	Vorlauf Vorbereitung Durchführung
SII	Elektrik Informatik	Spannungsteiler Photodiode Binärcode	●●●	■ ■ ■	Tage ca. 1 Std. ca. 15 min.

Die Funktionsweise einer Computermaus soll simuliert werden.

Materialien

- Stativmaterial
- Steckbrett
- Netzgerät 0 ... 10 V –
- Oszilloskop
- kreisrunde Scheibe aus schwarzer Pappe (Ø 10-15 cm)
- 2 Gabellichtschranken (z. B. Leybold)
alternativ: Einzelbauteile (Elektronik-Versandhandel)
- Verbindungskabel
- 2 Widerstände 10 kΩ

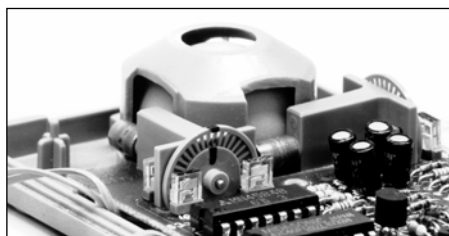


Abb. 1: Computermaus (Innenansicht), zu erkennen sind Kugel und x - y -Speichenrädchen

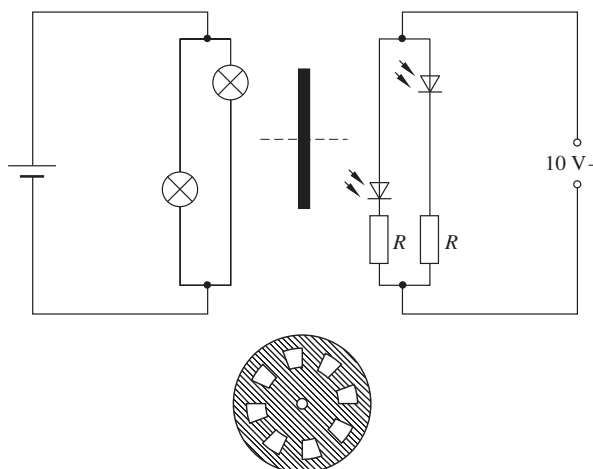


Abb. 2: Schaltskizze mit beiden Lichtschranken (oben) und Lochscheibe (Speichenrad, unten sowie oben mitte)

Vorbereitung

In die runde Kreisscheibe werden in gleichem Abstand am Rand Löcher geschnitten, so daß gleich viele Löcher und Stege vorhanden sind. In der Mitte wird ein Loch geschnitten, passend für eine Stativstange (Abb. 2 unten). Die Stativstange wird mit Hilfe zweier Doppelmuffen an zwei senkrechten Stativstangen befestigt. Die beiden Lichtschranken werden so befestigt, daß sie über den Löchern bzw. den Stegen stehen; sie dürfen jedoch nicht beide gleichzeitig über je einem Loch oder je einem Steg stehen! Nun wird an der Lämpchenseite der Lichtschranken mit Hilfe des Netzgerätes eine geeignete Spannung angelegt (Parallelschaltung). An der Seite der Lichtschranke, an der sich die Photodiode befindet, wird je Photodiode ein 10 kΩ Widerstand in Reihe geschaltet (Abb. 2 oben). Das an den Widerständen jeweils abfallende Signal wird an das Oszilloskop geleitet: links an den y -Eingang, rechts an den x -Eingang.

Durchführung

Am Oszilloskop wird anstatt der Zeitablenkung (timebase) eine x - y -Darstellung (horizontal) gewählt. Je nach Stellung der Lochscheibe erhält man im 1. Quadranten folgende Ergebnisse:

Photodiode rechts	Photodiode links	Anzeige Oszilloskop
0	0	Punkt (0,0)
0	1	Senkrechte (0, + y)
1	0	Waagrechte (+ x, 0)
1	1	Winkelhalbierende (+ x, +y)

0 bedeutet, daß die Photodiode beleuchtet wird und durchschaltet, 1 bedeutet, daß die Photodiode hinter einem Steg steht und unbeleuchtet ist.

Dreht man die Scheibe, die das Rad einer Maus simuliert, in eine bestimmte Richtung, so erkennt man die Richtung auch auf dem Oszilloskopschirm.

Versuchserklärung

Die Photodiode ist im nicht durchgeschalteten Zustand sehr hochohmig und im durchgeschalteten Zustand niederohmig. Durch die Reihenschaltung mit dem 10 k Ω -Widerstand realisiert man einen Spannungsteiler, derart, daß fast die volle Betriebsspannung am Widerstand abfällt, wenn die Diode durchgeschaltet ist.

In einer realen Computermaus befinden sich zwei Rädchen senkrecht zueinander (Abb. 1). Je nach Drehung und Drehrichtung des Rädchens lassen sich die momentanen x - y -Koordinaten (elektronisch) bestimmen.

Die Rädchen sind jeweils über eine Rolle mit einer Kugel an der Unterseite der Maus verbunden. Bewegt man die Maus auf einer Unterlage, dann werden über diesen Mechanismus die Rädchen bewegt.

Variation

Anstatt der Lösung mit den Widerständen und dem Oszilloskop, könnte man die Schaltung auch mit logischen Bausteinen realisieren. Dies bedeutet aber einen wesentlich höheren Aufwand wegen der Fan in und Fan out (Signalhöhenverluste).