

Aufgabe

Baue zuerst eine UND- und danach eine ODER-Schaltung auf und mache Dir daran klar, dass man elektrischen Schaltzuständen logische Aussagen zuordnen kann.

Material

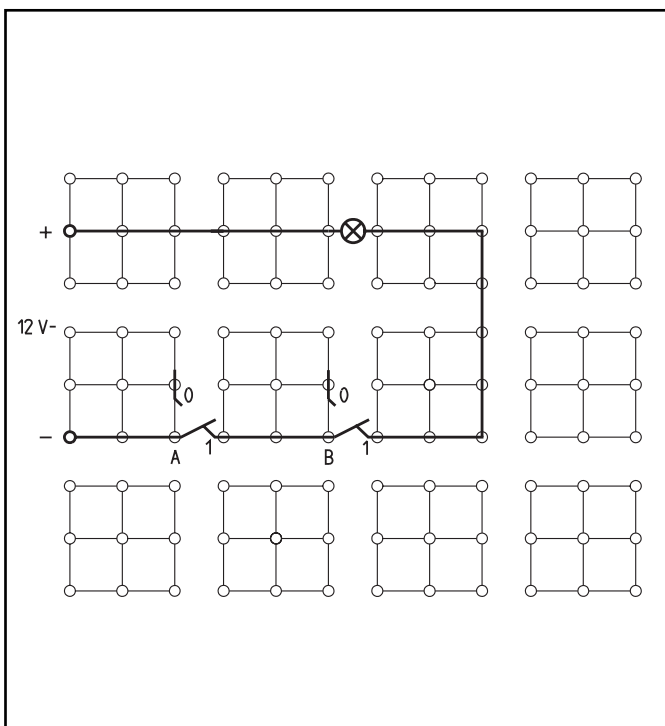
Steckplatte	06033.00	1
Umschalter	39169.00	2
Leitungsbaustein	39120.00	4
Lampenfassung E10	17049.00	1
Verbindungsleitung, 25 cm, rot	07313.01	1
Verbindungsleitung, 25 cm, blau	07313.04	1
Glühlampe 12 V/0,1 A E10, 1 St. aus	07505.03	(1)
Netzgerät 0...12 V-, 6 V~, 12 V~	13505.93	1

Aufbau und Durchführung

1. Versuch

- Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen; die Umschalter A und B haben in der Schaltung die Funktion von Ausschaltern
- Netzgerät einschalten und die Nennspannung 12 V für die Glühlampe einstellen
- Ausschalter A und B öffnen und schließen; bei den einzelnen Schaltzuständen die Glühlampe beobachten; Beobachtungen in Tabelle 1 notieren und dabei folgende Symbole verwenden (Vgl. Abb. 1):
 Schalter offen: 0
 Schalter geschlossen: 1
 Glühlampe leuchtet nicht: 0
 Glühlampe leuchtet: 1
- Netzgerät auf 0 V stellen und ausschalten

Abb. 1



2. Versuch

- Versuch entsprechend Abb. 2 aufbauen; wiederum haben die Umschalter A und B in der Schaltung die Funktion von Ausschaltern
- Netzgerät einschalten und die Nennspannung 12 V für die Glühlampe einstellen
- Ausschalter A und B öffnen und schließen; bei den einzelnen Schaltzuständen die Glühlampe beobachten; Beobachtungen in Tabelle 2 notieren und dabei die gleichen Symbole wie beim 1. Versuch verwenden (vgl. Abb. 2)
- Netzgerät auf 0 V stellen und ausschalten

Beobachtungen

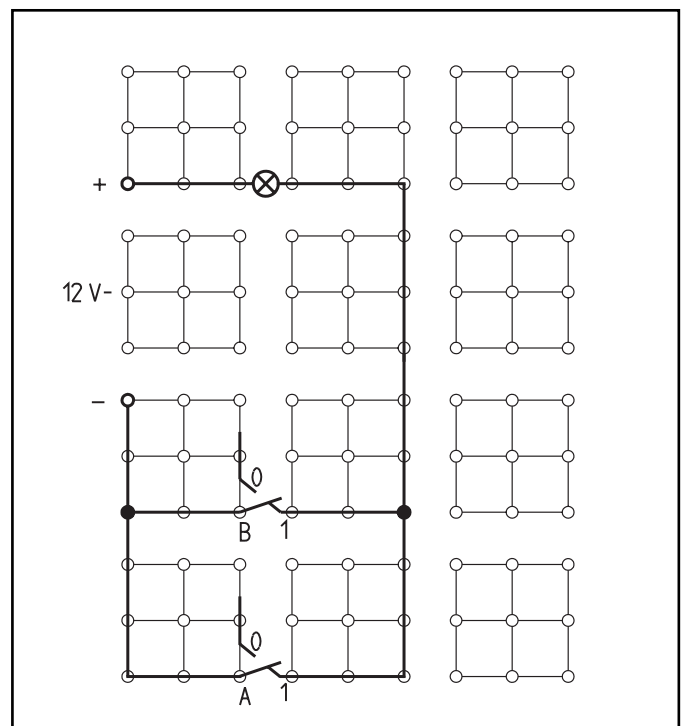
Tabelle 1

Schaltzustände		Leuchten der Glühlampe
Schalter A	Schalter B	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabelle 2

Schaltzustände		Leuchten der Glühlampe
Schalter A	Schalter B	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Abb. 2





Auswertung

1. Wie viele Möglichkeiten für die Schalterstellungen (Schaltzustände) gibt es bei zwei Schaltern?
-
2. a) Warum heißt die für den Versuch 1 aufgebaute Schaltung UND-Schaltung?
-
-
- b) Warum heißt die für den Versuch 2 aufgebaute Schaltung ODER-Schaltung?
-
-
3. Angenommen, beide Schaltungen würden mit 3 Schaltern aufgebaut. Bei wie vielen Schaltzuständen würde die Glühlampe leuchten?
- a) bei der UND-Schaltung:
-
- b) bei der ODER-Schaltung:
-
4. Zeichne die Schaltbilder für eine UND-Schaltung (in Abb. 3) sowie für eine ODER-Schaltung (in Abb. 4). Jeder Stromkreis soll zwei Ausschalter und eine Glühlampe enthalten.

Abb.3

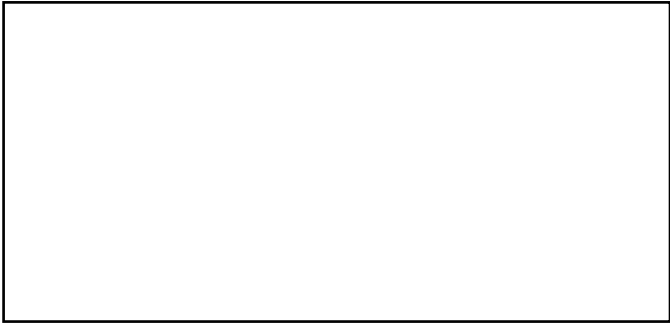
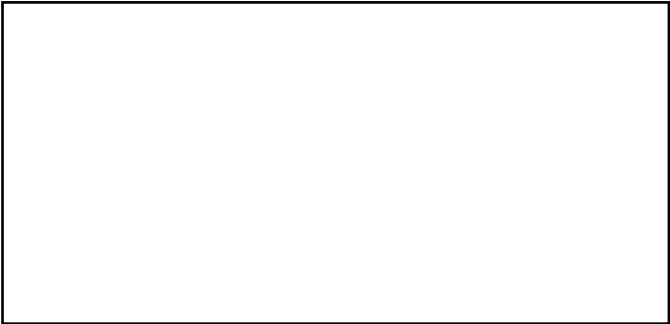


Abb.4



5. Welche Anwendungen gibt es für UND- und ODER-Schaltungen?
- UND-Schaltungen:
-
-
- ODER-Schaltungen:
-
-

(Was versteht man unter der UND- und der ODER-Schaltung?)

Die Schüler sollen den Aufbau und die Funktion sowohl einer UND- als auch einer ODER-Schaltung kennen lernen.

Sie sollen die Wahrheitstabellen für beide Schaltungen experimentell ermitteln und sich daran bewusst machen, dass man elektrischen Schaltzuständen Aussagen zuordnen kann, die wahr oder falsch sind bzw. die die Werte 1 oder 0 annehmen können.

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Falls die Schüler bereits mit den Umschaltern experimentiert haben, werden sie keine größeren Schwierigkeiten beim Aufbau der Schaltungen haben.

Beobachtungen

Tabelle 1

Schaltzustände		Leuchten der Glühlampe
Schalter A	Schalter B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Tabelle 2

Schaltzustände		Leuchten der Glühlampe
Schalter A	Schalter B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Auswertung

- Es gibt 4 Möglichkeiten.
- Die UND-Schaltung heißt deshalb so, weil die Glühlampe nur dann leuchtet, wenn Schalter A **und** Schalter B geschlossen sind.
 - Die ODER-Schaltung heißt deshalb so, weil die Glühlampe nur dann leuchtet, wenn Schalter A **oder** Schalter B (oder beide) geschlossen sind.
- Die Glühlampe würde auch nur bei einem einzigen Schaltzustand (alle drei Schalter geschlossen) leuchten.
 - Die Glühlampe würde leuchten, wenn mindestens einer der drei Schalter geschlossen ist.
- Vgl. Abb. 3 und 4.

5. UND-Schaltung: Waschmaschinen beginnen das Waschprogramm erst, wenn der Netzschalter eingeschaltet **und** der Maschinendeckel geschlossen ist. Eine Presse zur Herstellung von Karosserieteilen beginnt erst dann zu arbeiten, wenn mit der rechten Hand **und** mit der linken Hand jeweils ein Schalter betätigt wird.

ODER-Schaltung: Eine Treppenhausbelleuchtung schaltet ein, wenn im Erdgeschoss **oder** in der ersten Etage **oder** in der zweiten Etage ein Schalter betätigt wird. Eine Alarmanlage für einen PKW wird ausgelöst, wenn eine Fahrzeugschleuse **oder** die Motorhaube **oder** der Kofferraum geöffnet wird.

Anmerkung

Den Schülern muss deutlich werden, dass den Schaltzuständen bei UND- und ODER-Schaltungen Aussagen zugeordnet werden können, deren Verknüpfung wahr oder falsch sein kann. Dazu sollten sie z. B. die unter 4. der Auswertung gezeichneten Schaltpläne sowie die Wahrheitstabellen betrachten und die in den Wahrheitstabellen symbolisierten Aussagen zeilenweise explizite formulieren. (Beispiel Tabelle 1, Zeile 3: Wenn Schalter 1 geschlossen ist (1) und Schalter 2 geöffnet ist (0), dann leuchtet die Glühlampe nicht (0).)

Abb. 3

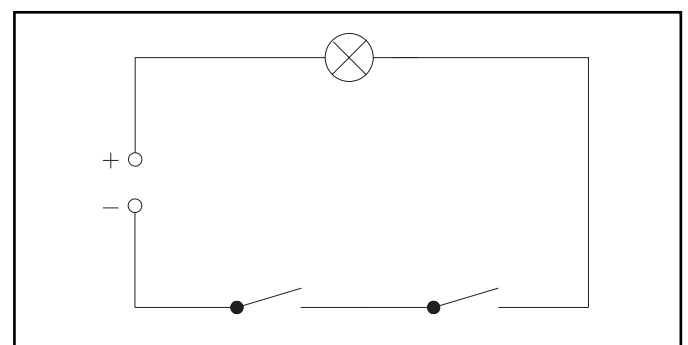
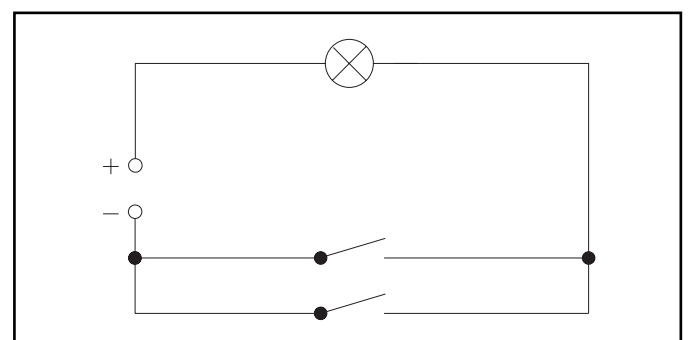


Abb. 4



L**EEP
1.6****UND- und ODER-Schaltung**

(Was versteht man unter der UND- und der ODER-Schaltung?)

Raum für Notizen