

Elektrik/Elektronik-Box Handbuch

Bauteilbeschreibungen
Experimentieranleitungen
Aufgabenstellungen
Lösungen
Versuchsvorgaben

Elektrik/Elektronik Box

Handbuch mit Experimentier-Anleitung

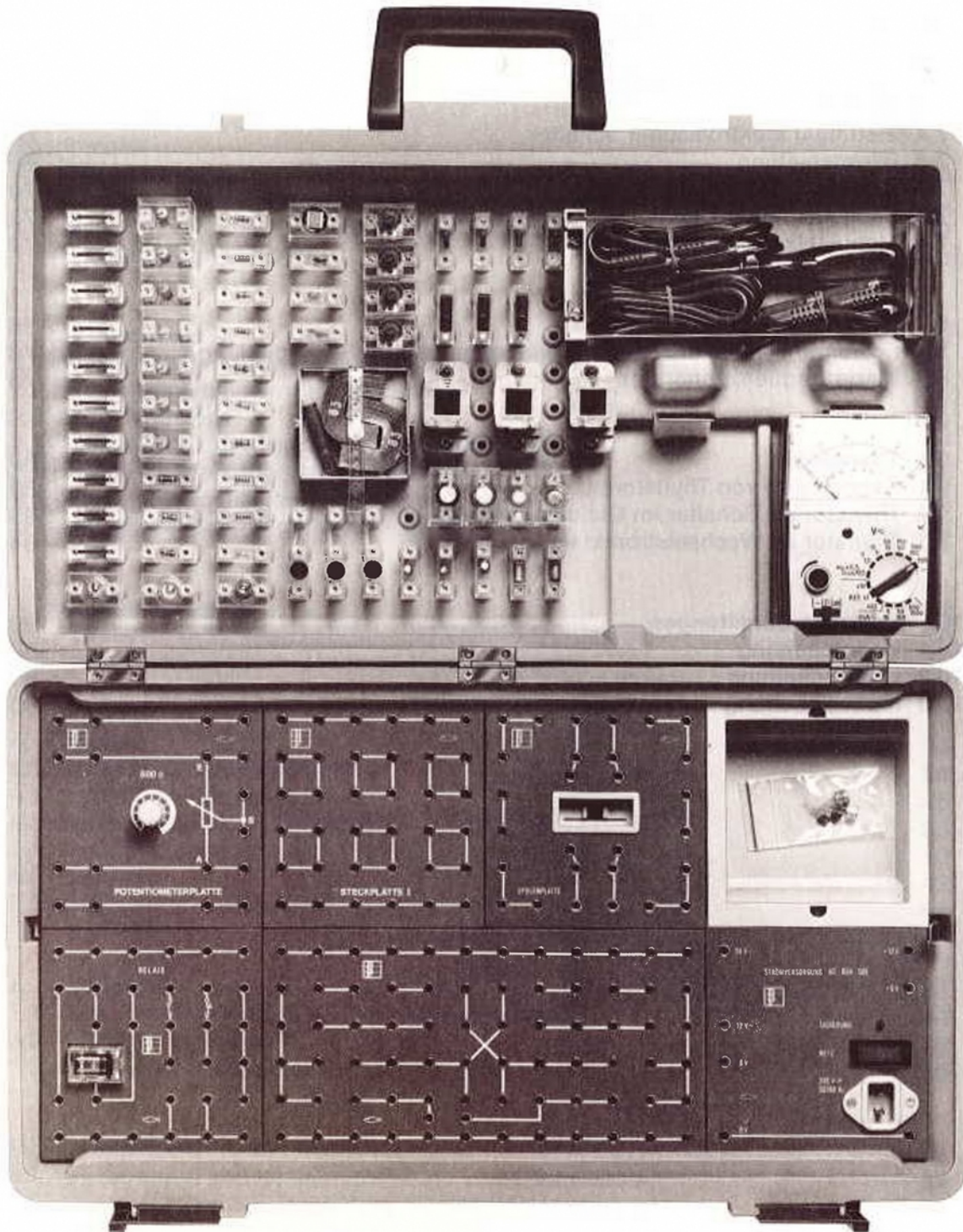
Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abbildung und Beschreibung der Elektrik/Elrektronik Box	2
Technische Daten	3
Experimente	
1. Der elektrische Stromkreis	9
1.1 Umgang mit einem elektrischen Vielfachmeßgerät	9
1.2 Messung von Spannung, Strom und Widerstand	12
1.3 Das Ohmsche Gesetz	14
2. Widerstände	16
2.1 Reihenschaltung von Widerständen	16
2.2 Parallelschaltung von Widerständen	18
2.3 Spannungsteiler	20
2.4 Temperaturveränderlicher Widerstand – NTC	22
2.5 Temperaturveränderlicher Widerstand – PTC	24
2.6 Spannungsabhängiger Widerstand – VDR	26
2.7 Lichtabhängiger Widerstand – LDR	28
3. Kondensatoren	30
3.1 Kondensator im Gleichstrom- und Wechselstromkreis	30
3.2 Lade- und Entladevorgänge an Kondensatoren	32
4. Spulen	34
4.1 Spule im Gleichstromkreis	34
4.2 Selbstinduktion einer Spule	36
4.3 Spule im Wechselstromkreis	38
4.4 Der Transformator	40
4.5 Das Relais	42
4.6 Lichtschranke im Relais	44
5. Dioden	46
5.1 Diode im Gleichstrom- und Wechselstromkreis	46
5.2 Kennlinie einer Diode	48
5.3 Diode als Gleichrichter	50
6. Transistoren	52
6.1 Ansteuerung und Verstärkerwirkung eines Transistors	52
6.2 Ansteuerung eines Transistors mit Wechselspannung	54
6.3 Transistor als Verstärker für Wechselstrom	56
6.4 Transistor als Schalter	58

Inhaltsverzeichnis

	Seite
7. Meß- und Steuerschaltungen	60
7.1 Dämmerungsschalter	60
7.2 Temperaturüberwachung	62
7.3 Zeitschalter	64
7.4 2-stufiger elektronischer Schalter	66
7.5 Blinkschaltung	68
7.6 Astabiler Multivibrator	70
7.7 Bistabiler Multivibrator	72
7.8 Monostabiler Multivibrator	74
8. Elektrische Schwingungen	76
8.1 Erzeugen von elektrischen Schwingungen durch Rückkopplung	76
8.2 Niederfrequenzgenerator	78
9. Thyristoren	80
9.1 Kenngrößen von Thyristoren	80
9.2 Thyristor als Schalter im Gleichstromkreis	82
9.3 Thyristor im Wechselstromkreis	84
10. Logische Schaltungen	86
10.1 Und-Schaltung	86
10.2 Oder-Schaltung	88
10.3 Nicht-Schaltung	90

Die Elektrik/Elektronik Box ist ein kompaktes und komplett ausgestattetes Kleinlabor für die Durchführung von grundlegenden Versuchen der Elektrotechnik und Elektronik.



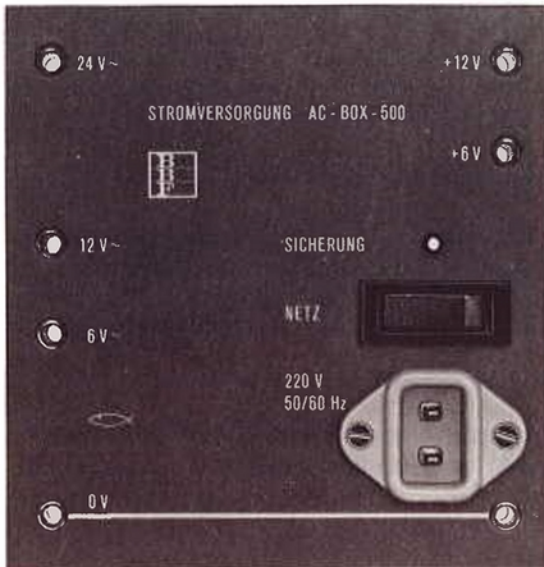
Die Abbildung zeigt die Ausführung und Grundausstattung der Elektrik/Elektronik Box. Die Box enthält:

- 6 Stück Experimentierplatten im Kofferunterteil
- 64 Stück Steckbauteile im Kofferoberteil
- 1 Stück Vielfachmeßgerät im Kofferoberteil
- 1 Satz Meßzubehör im Kofferoberteil.

Technische Daten

1. Bestückung des Kofferunterteils

1.1 Stromversorgung für Gleich- und Wechselspannung



Technische Daten:

Netzanschluß: über Kabel an 220 V Wechselspannung

Einschalter mit roter Kontrollleuchte zur Anzeige des Betriebszustandes

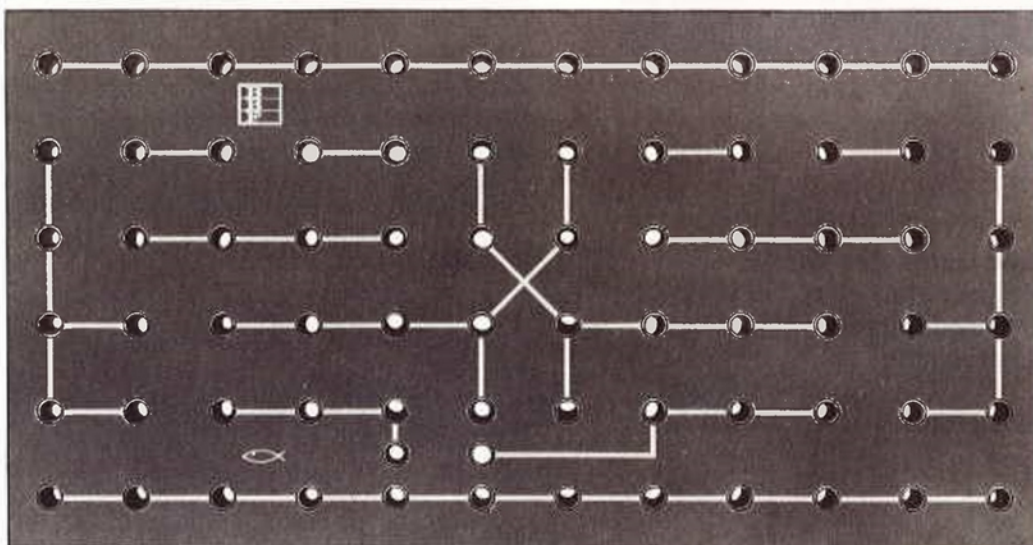
Ausgänge: 0 – 6 – 12 – 24 V/0,8 A Wechselspannung

0 – 6 – 12 V/0,08 A Gleichspannung

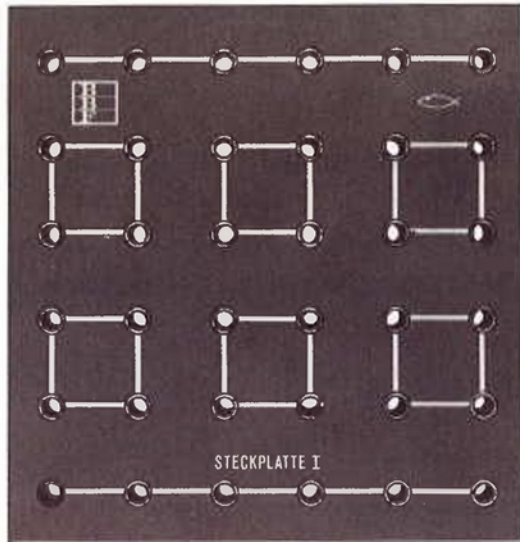
Die Stromversorgung ist mit einem Überstromschalter gegen Überlastung und Kurzschluß gesichert.

Löst der Überstromschalter aus, so springt ein roter Stift über den Netzschalter heraus. Die Netzspannung abschalten, die Ursache der Überlastung suchen und beheben. Danach den Stift eindrücken bis er fühlbar einrastet.

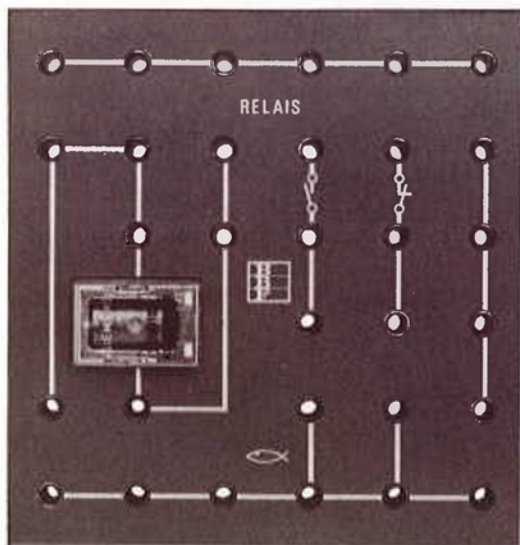
1.2 Universalplatte



1.3 Steckplatte



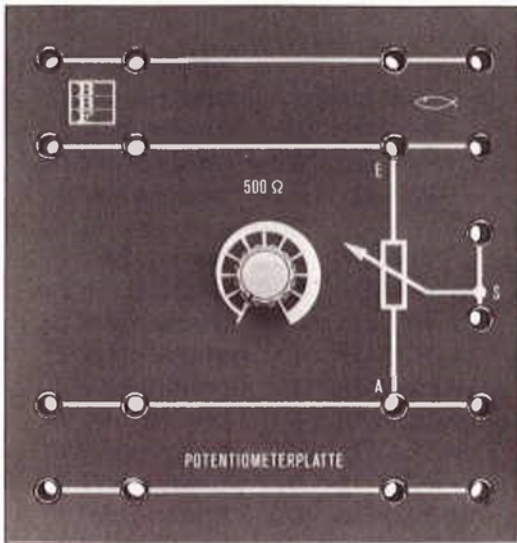
1.4 Relaisplatte



Technische Daten des Relais:

Ansprechspannung: 5 V
Gleichstromwiderstand: 150 Ω
Kontaktbestückung: 1 Schließer
 1 Öffner
Kontaktbelastung: 24 V/1 A

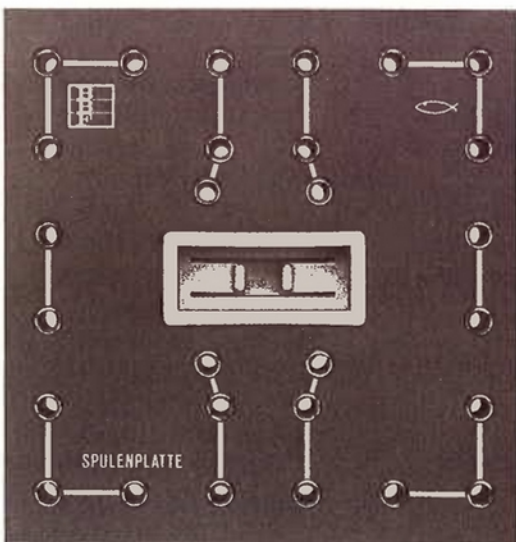
1.5 Potentiometerplatte



Technische Daten des Potentiometers:

Widerstand: 500 Ω mit linearen Widerstandsverlauf
Max. Belastung: 3 W

1.6 Spulenplatte



2. Bestückung des Kofferdeckels

2.1 Widerstände

1 Widerstand	5,1	$\Omega/1\text{ W}$
1 Widerstand	10	$\Omega/1\text{ W}$
1 Widerstand	20	$\Omega/1\text{ W}$
1 Widerstand	75	$\Omega/1\text{ W}$
1 Widerstand	100	$\Omega/1\text{ W}$
1 Widerstand	200	$\Omega/1\text{ W}$
1 Widerstand	300	$\Omega/1\text{ W}$
1 Widerstand	510	$\Omega/1\text{ W}$
2 Widerstände	1	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
2 Widerstände	2	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
1 Widerstand	4,7	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
1 Widerstand	5,1	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
2 Widerstände	10	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
1 Widerstand	22	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
1 Widerstand	33	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
1 Widerstand	51	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$
1 Widerstand	100	$\text{k}\Omega/0,25\text{ W}$

1 Fotowiderstand	LDR 03
1 NTC-Widerstand	150 Ω
1 PTC-Widerstand	30 $\Omega/70\text{ mA}$
1 VDR-Widerstand	8 V/0,8 W

1 Trimpotentiometer	1 $\text{k}\Omega$
1 dto.	10 $\text{k}\Omega$
1 dto.	50 $\text{k}\Omega$
1 dto.	500 $\text{k}\Omega$

2.2 Kondensatoren

1 Kondensator	2,2 nF/25 V
1 dto.	0,1 $\mu\text{F}/220\text{ V}$
2 Elektrolytkondensatoren	2,2 $\mu\text{F}/25\text{ V}$
1 dto.	10 $\mu\text{F}/16\text{ V}$
2 dto.	47 $\mu\text{F}/16\text{ V}$
2 dto.	470 $\mu\text{F}/16\text{ V}$

2.3 Taster und Lampen

2 Glühlampen	6 V/0,3 W
1 Glimmlampe	110 V
2 Taster – Schließer	
1 Taster – Öffner	
10 Kurzschlußstecker	

2.4 Halbleiterbauelemente

4 Dioden	1N4001
2 Transistoren	BC 140
1 Thyristor	TIC 44

Alle Bauteile in den Steckgehäusen können leicht ausgewechselt werden. Zum Lösen der Steckerstifte dient der Steckschlüssel.

2.5 Spulen

- 1 Spule $N = 900$ Wdg.
- 2 dto. $N = 300$ Wdg.

2.6 Vielfachmeßgerät „Metratest 3“

2.7 Zubehör

- 1 Satz Experimentierkabel
 - 1 Stück Kabel $L = 25$ cm, Farbe rot
 - 1 Stück dto. $L = 25$ cm, Farbe schwarz
 - 1 Stück dto. $L = 50$ cm, Farbe rot
 - 1 Stück dto. $L = 50$ cm, Farbe schwarz
 - 1 Stück dto. $L = 80$ cm, Farbe rot
 - 1 Stück dto. $L = 80$ cm, Farbe schwarz

- 1 Stück Netzanschlußkabel
- 1 Stück Deckelstütze (Plexiglas)
- 1 Stück Steckschlüssel für Bauteilestecker
- 1 Stück Aufbewahrungskästchen mit
 - 2 Stück Spulenkerne
 - 1 Stück Stabmagnet

1. Der elektrische Stromkreis

1.1 Umgang mit einem Vielfachmeßgerät

Aufgabe:

Kennenlernen und Handhaben eines Vielfachmeßgeräts

Erforderliche Geräte:

1 Vielfachmeßgerät Metratetest 3

Erläuterungen:

Das Vielfachmeßgerät Metratetest 3, das zum Lieferumfang des Experimentierkoffers gehört, ist ein universell verwendbares Meßgerät für die Messung von:

- Gleichspannungen
- Gleichströme
- Wechselspannungen
- Wechselströme
- Widerständen

Die Bedienungselemente des Metratetest 3 sind in Bild 1 gezeigt und beschrieben.

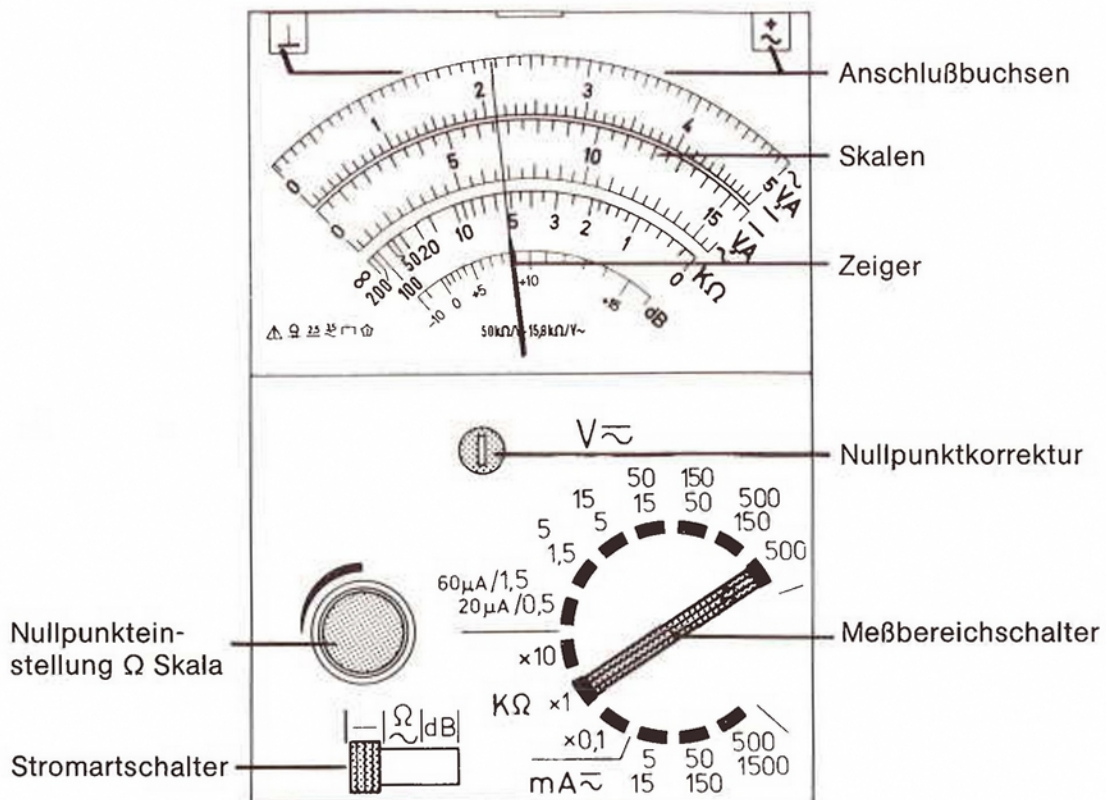


Bild 1

Auf der Skala jedes Meßinstruments, links unten, sind Symbole und Zahlen gedruckt. Diese Symbole geben Aufschluß über die Eigenschaften und die Qualität des Instruments.

Die genormten Symbole und deren Bedeutung sind in der folgenden Tabelle gezeigt.

	Drehpulmeßwerk
	Drehpulmeßwerk mit Gleichrichter
	Dreheisenmeßwerk
	Stromart: nur Gleichstrom
	Stromart: nur Wechselstrom
	Gleich- und Wechselstrom
	Gebrauchslage: senkrecht
	Gebrauchslage: waagrecht
1	Anzeigefehler $\pm 1\%$
2,5	Anzeigefehler $\pm 2,5\%$
3,5	Anzeigefehler $\pm 3,5\%$
	Prüfspannung: 2 kV = 2000 V
	Gebrauchsanweisung beachten

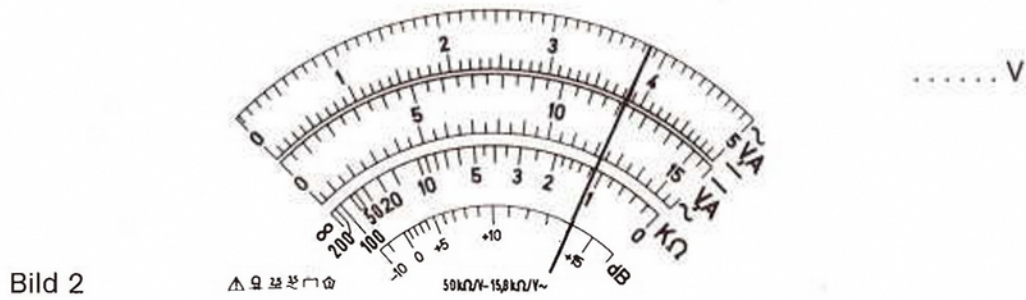
Meßregeln:

1. Meßinstrument nie erschüttern
2. Vor dem Messen immer Nullpunktkontrolle vornehmen
3. Beim Messen von Gleichgrößen die Polung des Meßinstruments beachten (+ Klemme des Instruments an Pluspol der Spannungsquelle).
4. Zuerst immer den größten Meßbereich einschalten.
5. Zeiger beobachten, langsam kleinere Meßbereiche einschalten. Bei größtmöglichen Zeigerausschlag messen.
6. Zur parallaxefreien Ablesung immer senkrecht auf den Zeiger sehen.

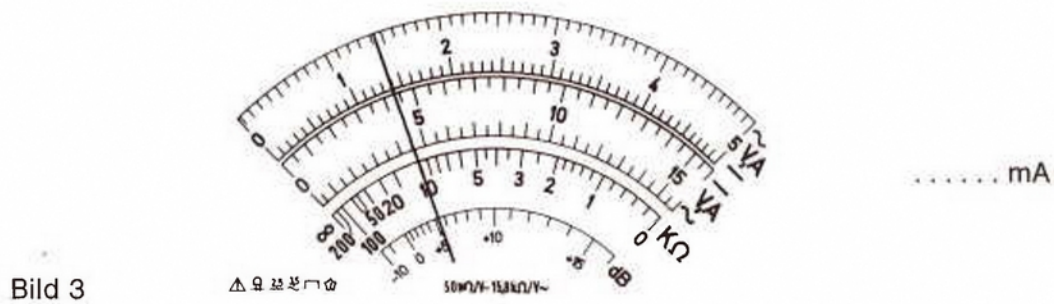
Fragen:

Was bedeuten die Symbole auf der Skala des Metratet 3?

Welchen Wert zeigt der Zeiger in Bild 2 für den Meßbereich 50 V Wechselspannung an?



Welchen Wert zeigt der Zeiger in Bild 3 für den Meßbereich 15 mA Gleichstrom an?



Welchen Wert zeigt der Zeiger in Bild 4 für den Meßbereich kΩ x 1 an?

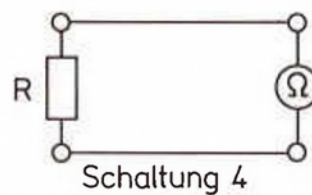
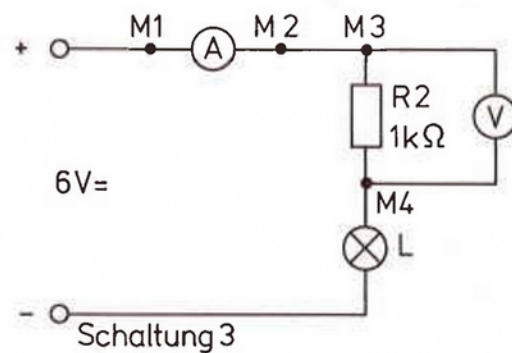
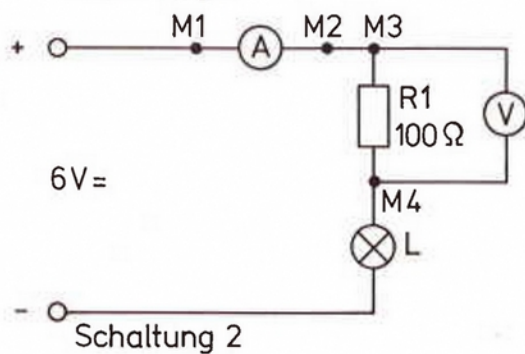
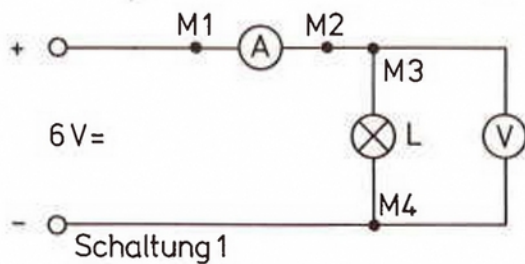


1. Der elektrische Stromkreis

1.2 Messung von Spannung, Strom und Widerstand

Aufgabe:

Mit dem Vielfachmeßgerät Spannungs-, Stromstärke- und Widerstandsmessungen durchführen.



Erforderliche Geräte:

1 Steckplatte I
1 Widerstand $R_1 = 100 \Omega$
1 Widerstand $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$
1 Lampe 6 V/0,3 W

4 Kurzschlußstecker
4 Experimentierleitungen
1 Vielfachmeßgerät

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Versuch 1: Spannung einschalten, Meßgerät zwischen Meßpunkte M1–M2 anschließen, den Meßwert ablesen und notieren. Danach das Meßgerät an Meßpunkte M3–M4 anschließen, den Meßwert ablesen und notieren.

Versuch 2 und 3: Versuchsdurchführung wie bei Versuch 1 wiederholen.

Versuch 4: Mit dem Vielfachmeßgerät die Widerstände R_1 und R_2 messen.

Fragen:

Welche Spannungen und Ströme zeigt das Meßgerät in Versuch 1–3 an?

Warum leuchtet die Glühlampe nicht bei allen 3 Versuchen?

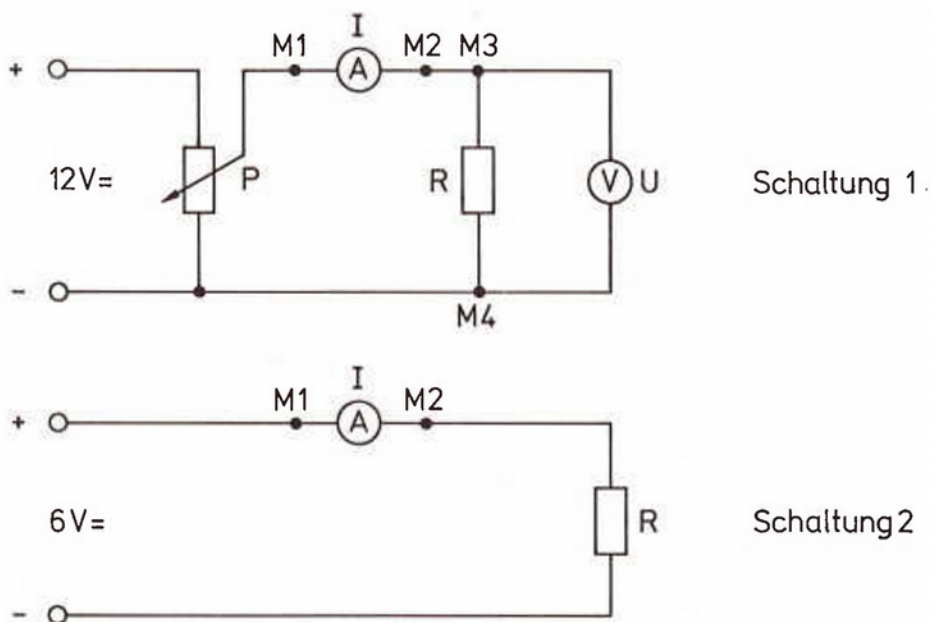
Welche Widerstandswerte zeigt das Vielfachmeßgerät beim Messen der Widerstände R_1 und R_2 ?

1. Der elektrische Stromkreis

1.3 Das Ohmsche Gesetz

Aufgabe:

Ermitteln des Zusammenhangs zwischen Spannung, Strom und Widerstand.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|--|------------------------------|
| 1 Steckplatte I | 1 Widerstand $R = 10 \Omega$ |
| 1 Potentiometerplatte 500Ω | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Widerstand $R = 100 \Omega$ | 4 Experimentierleitungen |
| 1 Widerstand $R = 510 \Omega$ | |
| 1 Widerstand $R = 1 \text{ k}\Omega$ | |
| 1 Widerstand $R = 5,1 \text{ k}\Omega$ | |

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf Steckplatte I aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Bei Schaltung I den Drehknopf des Potentiometers vor Einschalten der Spannungsversorgung an den linken Anschlag drehen.

Versuchsdurchführung:

Versuch 1

Meßinstrument für Spannungsmessungen an Meßpunkte M3–M4 schalten. Mit Potentiometer Spannungswert von 2 V einstellen. Das Meßinstrument für Strommessung zwischen Meßpunkt M1–M2 schalten. Spannungs- und Stromwerte in Tabelle eintragen. Diese Messungen für die Spannungswerte 4, 6, 8 V wiederholen.

Versuch 2

Meßinstrument zwischen Meßpunkte M1–M2 schalten und 6 V Gleichspannung an die Schaltung legen.

Den Widerstand der Schaltung verändern, indem nacheinander die Widerstände $R = 100$, 510 , $1k$, $5,1k$ und $10k\Omega$ eingesetzt werden. Die dazugehörige Stromstärke ablesen und in die Tabelle eintragen.

Tabellen:

U	0	2	4	6	8	[V]
R	100	100	100	100	100	[Ω]
I						[mA]

R	100	510	1000	5100	10000	[Ω]
U	6	6	6	6	6	[V]
I						[mA]

Fragen:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Spannung und Strom?

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Stromstärke und Widerstand?

Welche Gesetzmäßigkeit ist aus den Meßwerten der Tabellen ableitbar?

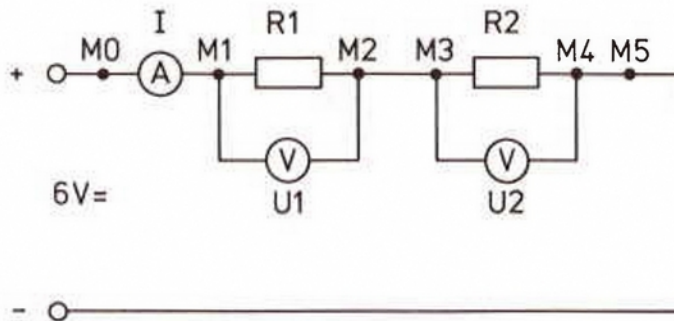
Rechnerisch ist der Strom für die gegebenen Werte in Tabelle 1 und 2 zu ermitteln.

2. Widerstände

2.1 Reihenschaltung von Widerständen

Aufgabe:

Der Zusammenhang zwischen der Gesamtspannung und den Teilspannungen an einer Reihenschaltung von 2 Widerständen ist zu untersuchen. Die Stromstärke und der Gesamtwiderstand in der Reihenschaltung von Widerständen ist zu ermitteln.



Erforderliche Geräte:

1 Steckplatte I
1 Widerstand 100 Ω
1 Widerstand 200 Ω
1 Widerstand 300 Ω

1 Vielfachmeßgerät
4 Experimentierkabel
4 Kurzschlußstecker

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Die Betriebsspannung U und die Teilspannungen U_1 und U_2 werden nacheinander mit dem Vielfachmeßgerät (Spannungsmesser) gemessen. Schalte dazu den Spannungsmesser an die Meßpunkte M1–M4, M1–M2 und M3–M4.

Die Werte der abgelesenen Spannungen sind in eine Tabelle einzutragen.

Die Ströme I , I_1 und I_2 werden nacheinander mit dem Vielfachmeßgerät (Strommesser) gemessen. Schalte dazu den Strommesser in den Stromkreis zwischen die Meßpunkte M0–M1, M2–M3, M4–M5.

Die Werte der abgelesenen Ströme sind in eine Tabelle einzutragen.

Den Widerstand $R_1 = 100 \Omega$ gegen einen Widerstand mit 300Ω austauschen und die Messungen wiederholen. Die Meßwerte in eine Tabelle eintragen.

Tabellen:

U	U ₁	U ₂	
			[V]
I	I ₁	I ₂	
			[mA]
R	R ₁	R ₂	
			[Ω]

U	U ₁	U ₂	
			[V]
I	I ₁	I ₂	
			[mA]
R	R ₁	R ₂	
			[Ω]

Fragen:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Gesamtspannung und den Teilspannungen?

Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Verhältnis der Teilspannungen und den Widerständen?

Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Gesamtstrom und den Strömen I_1 und I_2 ?

An welcher Stelle der Schaltung kann der Gesamtstrom gemessen werden?

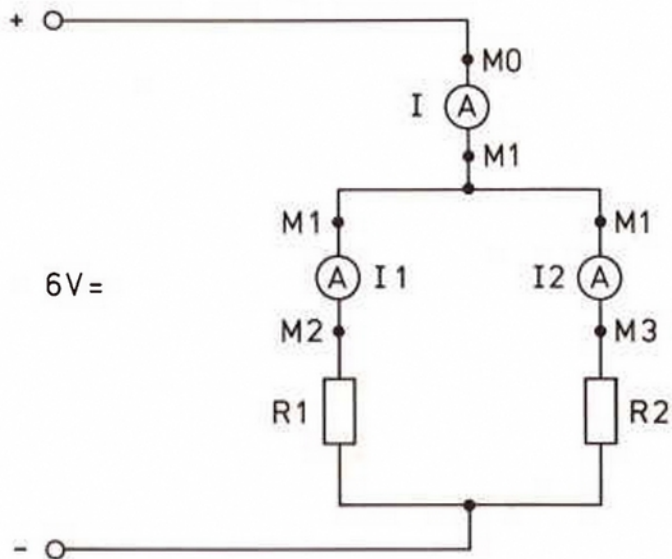
Wie wird der Gesamtwiderstand der Schaltung bestimmt?

2. Widerstände

2.2 Parallelschaltung von Widerständen

Aufgabe:

Der Gesamtstrom und die Teilströme sowie der Gesamtwiderstand bei einer Parallelschaltung von zwei Widerständen ist zu ermitteln.



Erforderliche Geräte:

1 Steckplatte I
1 Widerstand 100 Ω
1 Widerstand 200 Ω
1 Widerstand 510 Ω

1 Vielfachmeßgerät
4 Experimentierkabel
4 Kurzschlußstecker

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf der Steckplatte I mit den Widerständen $R_1 = 100 \Omega$, $R_2 = 510 \Omega$ aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Der Gesamtstrom I_0 und die Teilströme I_1 und I_2 werden nacheinander mit dem Vielfachmeßgerät (Strommesser) gemessen. Schalte dazu den Strommesser in den Stromkreis zwischen die Meßpunkte M0, M1 – M1, M2 und M1, M3 ein.

Die Werte der abgelesenen Ströme sind in eine Tabelle einzutragen.

Den Widerstand $R_1 = 100 \Omega$ auf 300Ω erhöhen. Dazu einen Widerstand mit 200Ω in Reihe zu R_1 schalten. Die Messung des Gesamtstroms und der Teilströme wiederholen und die Meßwerte in eine Tabelle eintragen.

Tabellen:

I	I_1	I_2	
			[mA]
	R_1	R_2	
			[Ω]

I	I_1	I_2	
			[mA]
	R_1	R_2	
			[Ω]

Fragen:

Welche Beziehung besteht zwischen dem Gesamtstrom und den Teilströmen?

Welche Beziehung besteht zwischen dem Verhältnis der Teilströme I_1 und I_2 und den Widerständen R_1 und R_2 ?

Wie kann der Gesamtwiderstand der Schaltung ermittelt werden?

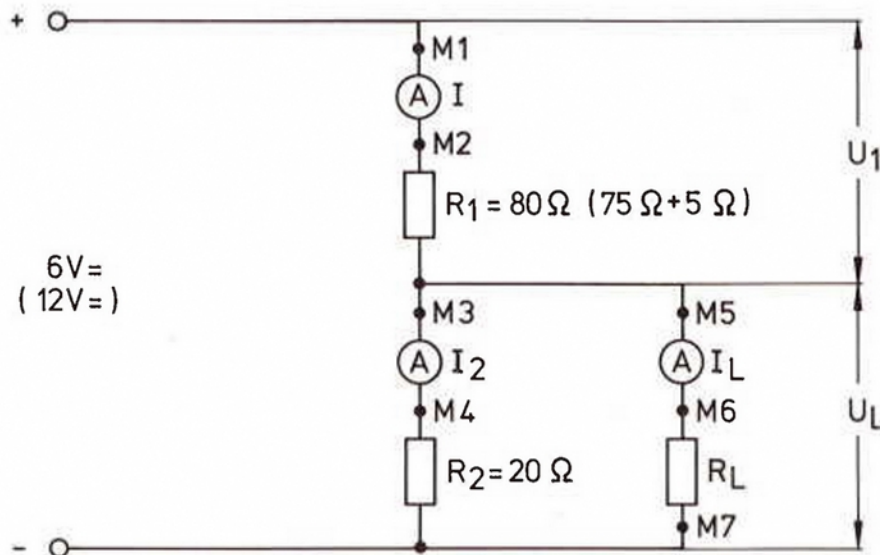
An welcher Spannung liegen die Widerstände R_1 und R_2 ?

2. Widerstände

2.3 Spannungsteiler

Aufgabe:

Herabsetzen einer Spannung durch einen Spannungsteiler und Messen der Verbraucherspannung bei unterschiedlicher Belastung des Spannungsteilers.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 Steckplatte I | 1 Widerstand 200Ω |
| 1 Widerstand 20Ω | 1 Widerstand 100Ω |
| 1 Widerstand 5Ω | 1 Widerstand 10Ω |
| 1 Widerstand 75Ω | 1 Vielfachmeßgerät |
| 1 Widerstand 510Ω | 4 Experimentierkabel |
| | 4 Kurzschlußstecker |

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen. Für die Messungen werden 6 V und 12 V Gleichspannung benötigt.

Versuchsdurchführung:

Schaltung ohne R_L messen: Spannungen an R_1 und R_2 bei einer Betriebsspannung von 6 V und 12 V messen. Meßwerte in eine Tabelle eintragen.

Schaltung mit R_L messen: Betriebsspannung von 6 V anlegen und $R_L = 510 \Omega$ parallel zu R_2 schalten. Spannung U_L an Meßpunkt M6–M7 und Laststrom I_2 an Meßpunkt M5–M6 messen. Meßwerte in eine Tabelle eintragen.

Wiederholung der Messungen mit $R_2 = 200 \Omega, 100 \Omega, 10 \Omega$ und 0Ω . Für den Lastwiderstand $R_2 = 0 \Omega$ ist ein Kurzschlußstecker zu verwenden.

Spannungsverlauf von U_L in Abhängigkeit von I_L zeichnen.

Tabellen:

R_L [Ω]	I_L [mA]	U_L [V]
510		
200		
100		
10		
0		

U	U_1	$U_2 = U_L$
6 V		[V]
12 V		[V]

Fragen:

Wie verhält sich die Ausgangsspannung des Spannungsteilers im unbelasteten Zustand?

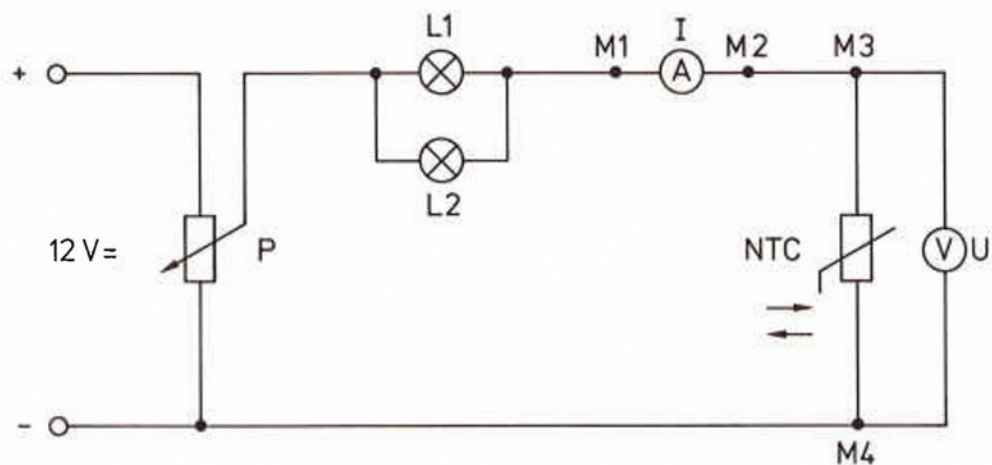
Wie verhält sich die Ausgangsspannung des Spannungsteilers bei Belastung?

2. Widerstände

2.4 Temperaturveränderlicher Widerstand – NTC

Aufgabe:

Einfluß der Temperatur auf den Widerstand eines Heißeleiters (NTC-Widerstand) untersuchen.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 Steckplatte | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Potentiometerplatte 500 Ω | 4 Experimentierkabel |
| 1 NTC-Widerstand 150 Ω | 1 Vielfachmeßgerät |
| 2 Lampen 6 V/0,3 W | |

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen, mit der Potentiometerplatte verbinden und an 12 V Gleichspannung anschließen. Vor Anschluß an das Stromversorgungsteil den Drehknopf des Potentiometers P an den linken Anschlag drehen.

Da sich die Temperatur am Experimentierplatz nicht beliebig verändern läßt, wird die Eigenerwärmung des Meßobjekts zur Aufnahme der Kennlinien genutzt.

Versuchsdurchführung:

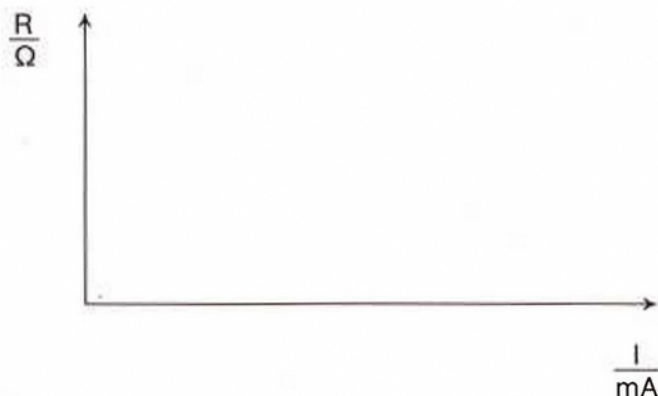
Spannungsmesser an den NTC-Widerstand, Meßpunkt M3–M4 anschalten und am Potentiometer eine Spannung von ca. 9 V einstellen. Lampen beobachten und warten bis die max. Helligkeit erreicht ist. Das Meßinstrument zwischen die Meßpunkte M1–M2 zur Strommessung schalten. Jetzt die Spannung am Potentiometer so verändern, daß ein Strom von 80 mA durch den NTC-Widerstand fließt. Diesen Strom und den Spannungsabfall am NTC-Widerstand in eine Tabelle eintragen. Die Messungen bei Strömen von 60, 40, 20, 10 und 5 mA wiederholen und die Werte in eine Tabelle eintragen. Nach ca. 30 s zu dem neuen Meßstrom die dazugehörige Spannung messen.

Aus den gemessenen Werten für Spannung und Strom den Widerstand des NTC-Widerstandes nach dem Ohmschen Gesetz errechnen.

Den Kurvenverlauf des Widerstandes über den Strom in einem Diagramm darstellen.

Tabellen:

I [mA]	80	60	40	20	10	5
U [V]						
R [Ω]						



Fragen:

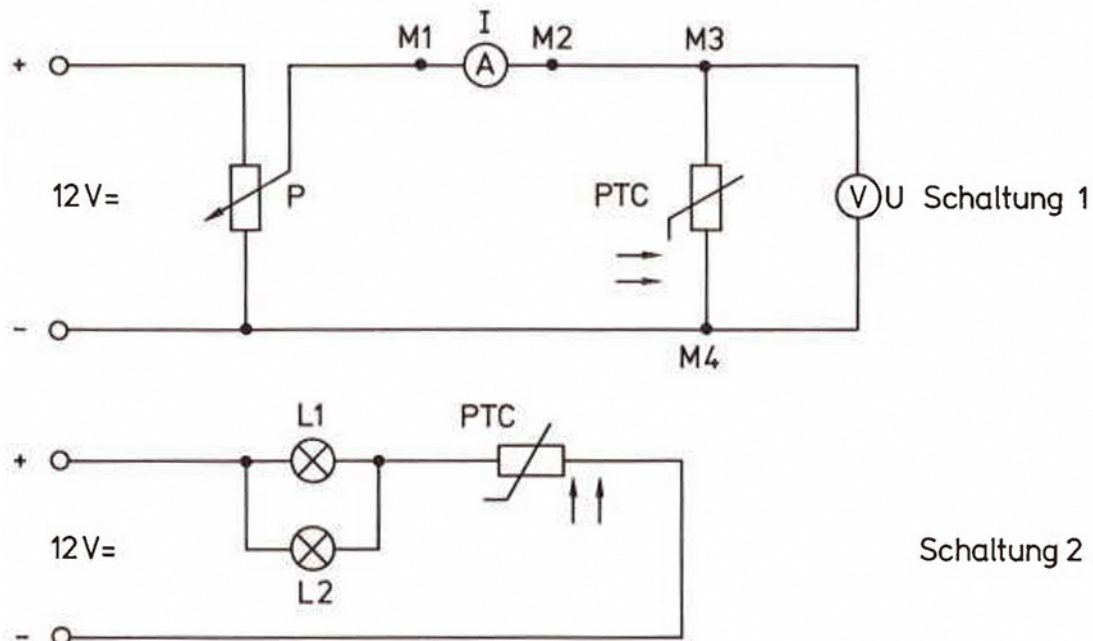
Wie verhält sich der Widerstand eines Heißleiters bei steigender Temperatur?

2. Widerstände

2.5 Temperaturveränderlicher Widerstand – PTC

Aufgabe:

Einfluß der Temperatur auf den Widerstand eines Kaltleiters (PTC-Widerstand) untersuchen.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 Steckplatte I | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Potentiometerplatte 500 Ω | 4 Experimentierkabel |
| 1 PTC-Widerstand $R = 30 \Omega$ | 1 Vielfachmeßgerät |
| 2 Lampen 6 V/0,3 W | |

Versuchsaufbau:

Schaltung 1 auf Steckplatte I aufbauen, mit Potentiometerplatte verbinden und an 12 V Gleichspannung anschließen. Vor dem Anschluß an das Stromversorgungsteil den Drehknopf des Potentiometers P an den linken Anschlag drehen. Da sich die Temperatur am Experimentierplatz nicht beliebig verändern läßt, wird die Eigenerwärmung des Meßobjekts zur Aufnahme der Kennlinien genutzt.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1: Spannungsmesser an den PTC-Widerstand, Meßpunkt M3–M4 anschalten und am Potentiometer eine Spannung von 1 V einstellen. Das Meßinstrument zwischen die Meßpunkte M1–M2 schalten und den Strom durch den Kaltleiter messen. Diese Werte ein eine Tabelle eintragen. Den Widerstand nach dem Ohmschen Gesetz errechnen. Dieser Wert entspricht dem Kaltwiderstand des PTC-Widerstands, also dem Widerstand bei 25° C.

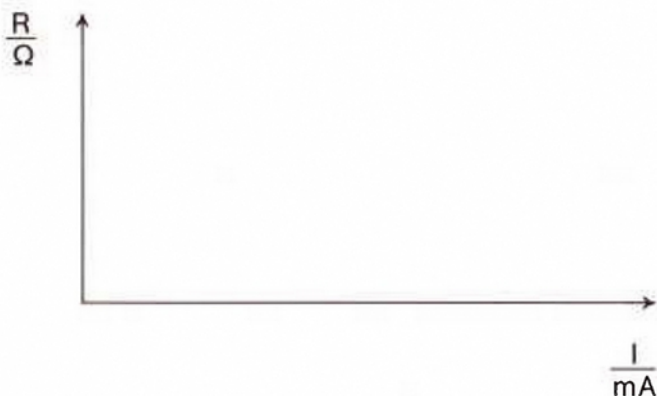
Danach die Messung bei 2, 3, 4, 5, 7 und 10 V fortsetzen. Ab 3 V tritt eine spürbare Eigenerwärmung des Kaltleiters auf, die nach der Spannungseinstellung ein langsames Absinken des Stroms zur Folge hat. Nach jeder Spannungserhöhung ca. 1 min. warten, bis der Strom gemessen wird.

Den Kurvenverlauf des Widerstands über den Strom in einem Diagramm darstellen.

Schaltung 2 aufbauen und an 12 V Gleichspannung anschließen.

Tabellen:

I [mA]	1	2	3	4	5	7	10
U [V]							
R [Ω]							



Fragen:

Wie verhält sich der Widerstand eines Kaltleiters bei steigender Temperatur?

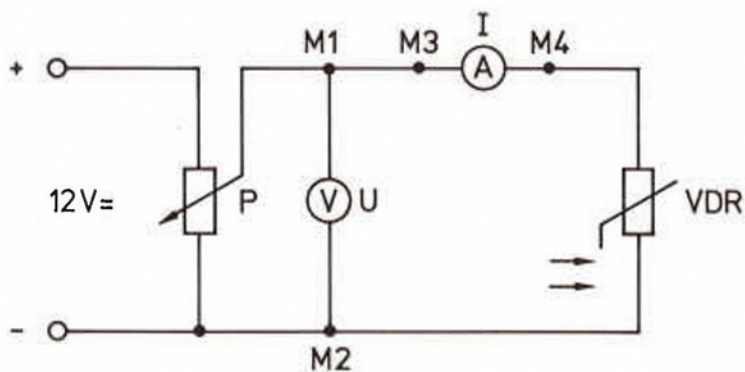
Was ist beim Einschalten der Schaltung 2 zu beobachten?

2. Widerstände

2.6 Spannungsabhängiger Widerstand – VDR

Aufgabe:

Einfluß der Spannung auf den Widerstand eines Spannungsabhängigen Widerstands (VDR).



Erforderliche Geräte:

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1 Steckplatte I | 4 Experimentierkabel |
| 1 Potentiometerplatte 500 Ω | 1 Vielfachmeßgerät |
| 1 VDR-Widerstand | |
| 4 Kurzschlußstecker | |

Versuchsaufbau:

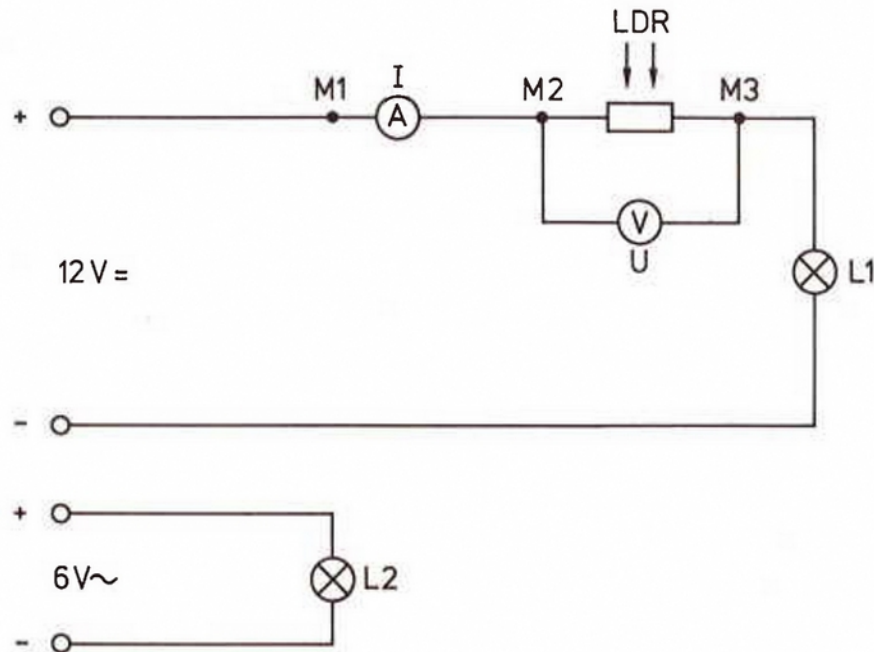
Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen, mit der Potentiometerplatte verbinden und an 12 V Gleichspannung anschließen. Vor Anschluß an das Stromversorgungsteil den Drehknopf des Potentiometers P an den linken Anschlag drehen. Den Spannungsmesser nur an den Meßpunkten M1–M2 ausschalten – nicht direkt parallel zum VDR-Widerstand. Damit wird eine Verfälschung der Meßwerte bei kleinen Strömen durch den VDR-Widerstand, verursacht durch den Eigenverbrauch des Spannungsmessers, vermieden.

2. Widerstände

2.7 Lichtabhängiger Widerstand – Fotowiderstand

Aufgabe:

Der Einfluß von Licht auf einen Fotowiderstand (LDR) ist zu untersuchen.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 Steckplatte I | 2 Kurzschlußstecker |
| 1 Potentiometerplatte 500 Ω | 6 Experimentierkabel |
| 1 LDR-Widerstand | 1 Vielfachmeßgerät |
| 2 Lampen 6V/0,3W | |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf Steckplatte I aufbauen und an 12V Gleichspannung anschließen.

Die Lampe L2 mit 2 Experimentierkabeln an 6V Wechselspannung anschließen. Die Lampe soll somit dicht über den Fotowiderstand gehalten werden können.

Versuchsdurchführung:

Netzteil einschalten: Die Signallampe L1 bleibt dunkel, wenn der Fotowiderstand nur normaler Raumbeleuchtung oder Tageslicht ausgesetzt ist. Signallampe L2 leuchtet hell. Den Strom an Meßpunkten M1 und M2 und den Spannungsabfall am Fotowiderstand, Meßpunkt M2–M3 messen und in eine Tabelle eintragen. Den Widerstand nach dem Ohmschen Gesetz errechnen. Danach die Lampe L2 dicht über den Fotowiderstand halten und die Strom- und Spannungsmessung wiederholen. Meßwerte in eine Tabelle eintragen. Den Widerstand nach dem Ohmschen Gesetz errechnen. Polarität der Spannungsquelle vertauschen und die Messung wiederholen.

Tabellen:

	U [V]	I [mA]	$R_{LDR}[\Omega]$
LDR bei Tageslicht	12		
LDR mit Lampe beleuchtet	12		

Fragen:

Wie verändert sich der Widerstand des LDR bei Beleuchtung?

Wie groß ist der Widerstand des LDR in unbeleuchteten (Tageslicht) und beleuchteten Zustand?

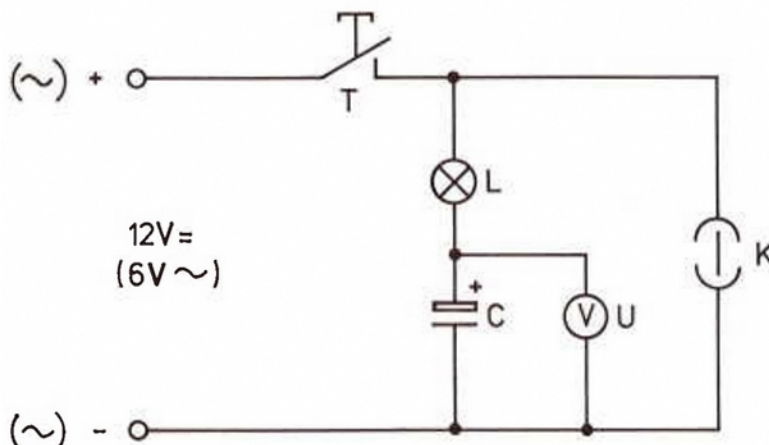
Welche Auswirkung hat das Umpolen der Spannungsquelle auf die Wirkungsweise des Fotowiderstands?

3. Kondensatoren

3.1 Der Kondensator im Gleichstrom- und Wechselstromkreis

Aufgabe:

Untersuchung der Auswirkung eines Kondensators im Gleichstrom- und Wechselstromkreis.



Erforderliche Geräte:

1 Steckplatte I
1 Kondensator $C = 470 \mu\text{F}$
1 Lampe $6\text{V}/0,3\text{W}$
1 Taster T

4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierkabel

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen. Auf die richtige Polung des Kondensators achten. 12 V Gleichspannung an die Schaltung legen.

In der zweiten Versuchsstufe anstatt 12 V Gleichspannung 6 V Wechselspannung an die Versuchsschaltung legen.

Versuchsdurchführung:

Betrieb mit 12 V Gleichspannung: Netzgerät einschalten. Taste T drücken. Lampe beobachten. Taste T loslassen. Kurzschlußstecker K zum Entladen des Kondensators einstecken. Vor Betätigen der Taste T Kurzschlußstecker K entfernen.

Taste T drücken: Lampe beobachten. Taste T loslassen. Kurzschlußstecker K einstecken. Lampe beobachten. Kurzschlußstecker K vor Drücken von Taste T entfernen.

Diese Versuche mehrfach wiederholen.

Betrieb mit 6 V Wechselspannung:
Taste T drücken und Lampe beobachten.

Fragen:

Was ist im Gleichstromkreis bei einer Reihenschaltung von Kondensator und Glühlampe zu beobachten, wenn Spannung angelegt wird?

Warum leuchtet die Lampe auf, wenn der Stromkreis geschlossen wird?

Wann leuchtet die Lampe, wenn ein geschlossener Stromkreis aus Kondensator und Lampe aufgebaut wird?

Was ist zu beobachten, wenn die Reihenschaltung von Kondensator und Lampe an Wechselspannung betrieben wird?

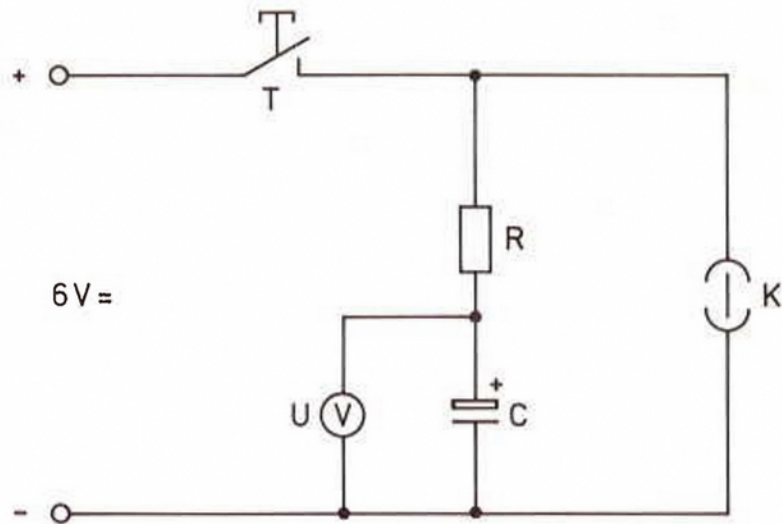
Welche Wirkung hat ein Kondensator im Wechselstromkreis?

3. Kondensatoren

3.2 Lade- und Entladevorgänge an Kondensatoren

Aufgabe:

Untersuchung des Lade- und Entladevorgangs an einem Kondensator.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1 Steckplatte I | 1 Widerstand 51 k Ω |
| 1 Kondensator C = 10 μ F | 1 Taster T |
| 1 Kondensator C = 47 μ F | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Kondensator C = 470 μ F | 4 Experimentierleitungen |
| 1 Widerstand R = 5,1 k Ω | 1 Vielfachmeßgerät |
| 1 Widerstand R = 10 k Ω | |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen. Auf die richtige Polung der Kondensatoren achten.

Schaltung an 12 V Gleichspannung anschalten.

Versuchsdurchführung:

Schaltung mit Widerstand 10 k Ω und Kondensator 470 μ F aufbauen. Taste T drücken, den Spannungsmesser beobachten und die Zeit bis zum Erreichen der Betriebsspannung (12 V) stoppen. Taste T loslassen und Kurzschlußstecker K einsetzen. Spannungsverlauf am Voltmeter beobachten und die Zeit stoppen, bis 0 V erreicht sind.

Die Messungen mit Bauteilwerten nach der Tabelle wiederholen.

Tabellen:

C [μ F]	R [k Ω]	t _{Laden}	[s]	t _{Entladen}	[s]
470	10				
470	5,5				
47	51				
10	51				

Fragen:

Warum zeigt das Voltmeter nach dem Ladevorgang eine Spannung an, obwohl die Versorgungsspannung nicht mehr an der Schaltung liegt?

Welchen Einfluß hat der Widerstand auf den Lade- und Entladevorgang des Kondensators?

Welchen Einfluß hat die Kapazität des Kondensators auf die Ladezeit bei gleichbleibendem Ladewiderstand?

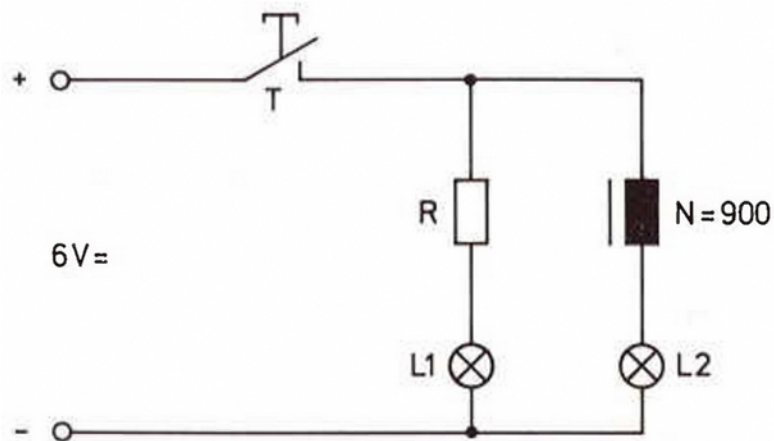
Welche Faktoren bestimmen die Lade- und Entladezeit von Kondensatoren?

4. Spulen

4.1 Spule im Gleichstromkreis

Aufgabe:

Das Verhalten einer Spule im Gleichstromkreis ist zu untersuchen.



Erforderliche Geräte:

1 Spulenplatte
1 Spule $N = 900$
1 Spulenkernpaar
2 Lampen 6V/0,3W

1 Taster
1 Widerstand $R = 20 \Omega$
4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung auf Spulenplatte aufbauen.
Schaltung an 6V Gleichspannung anschließen.
Der Widerstand R entspricht etwa dem Ohmschen Widerstand der Spule.

Versuchsdurchführung:

Taste T betätigen und Lampen L1 und L2 aufmerksam beobachten. Diesen Versuch mehrfach wiederholen.

Fragen:

Leuchten die beiden Glühlampen L1 und L2 beim Betätigen des Tasters gleichzeitig auf?

Durch welches Bauteil wird ein verzögertes Aufleuchten der Lampe im Spulenstromkreis bewirkt?

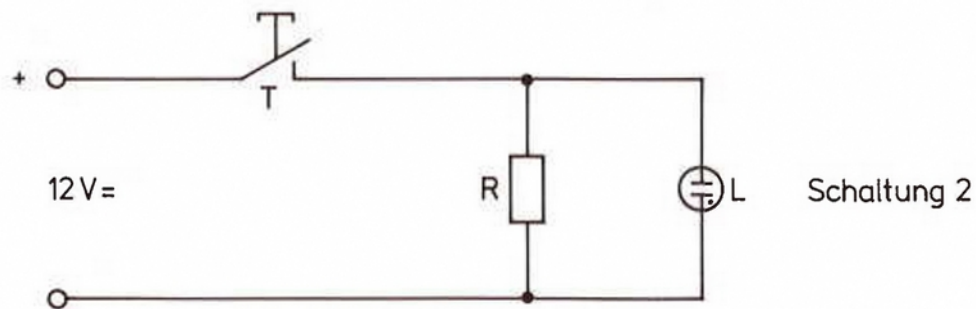
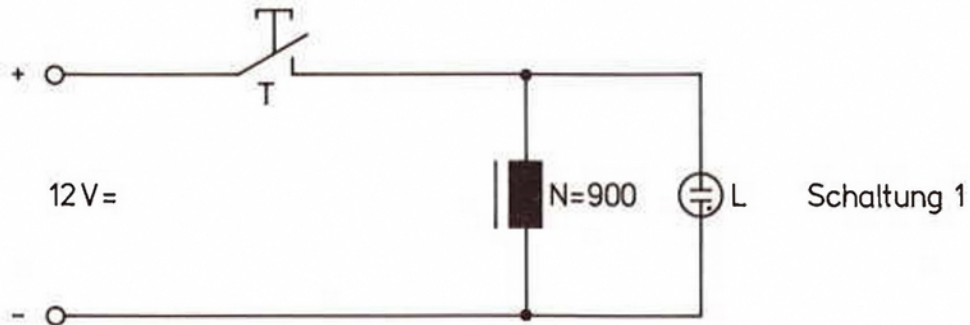
Welches elektrische Verhalten zeigt eine Spule im Gleichstromkreis?

4. Spulen

4.2 Selbstinduktion einer Spule

Aufgabe:

Das Verhalten einer Spule im Gleichstromkreis beim Abschalten der Versorgungsspannung.



Erforderliche Geräte:

1 Spulenplatte
1 Spule $N = 900$
1 Spulenkernpaar
1 Glimmlampe 110V

1 Widerstand 20Ω
1 Taster T
4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung 1 auf der Spulenplatte aufbauen und an 12V Gleichspannung anschließen. In Schaltung 2 wird die Spule durch einen Widerstand ersetzt.

Der Widerstand R entspricht etwa dem Ohmschen Widerstand der Spule.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1:

Taste T betätigen und wieder loslassen.

Glimmlampe sorgfältig beobachten.

Versuch mehrfach wiederholen.

Eine Hälfte des Spulenkerns abnehmen und den Versuch wiederholen.

Versuch danach ganz ohne Spulenkern durchführen.

Schaltung 2:

Die Spule durch einen Widerstand ersetzen.

Taste T betätigen und wieder loslassen.

Glimmlampe sorgfältig beobachten.

Versuch mehrfach wiederholen.

Fragen:

Was ist bei der Betätigung des Tasters zu beobachten?

Welche Änderungen gegenüber dem ersten Versuch sind festzustellen, wenn die Spule nur mit einer Hälfte des Eisenkerns bzw. ganz ohne Eisenkern betrieben wird?

Was ist zu beobachten, wenn die Spule durch den Widerstand ersetzt wird?

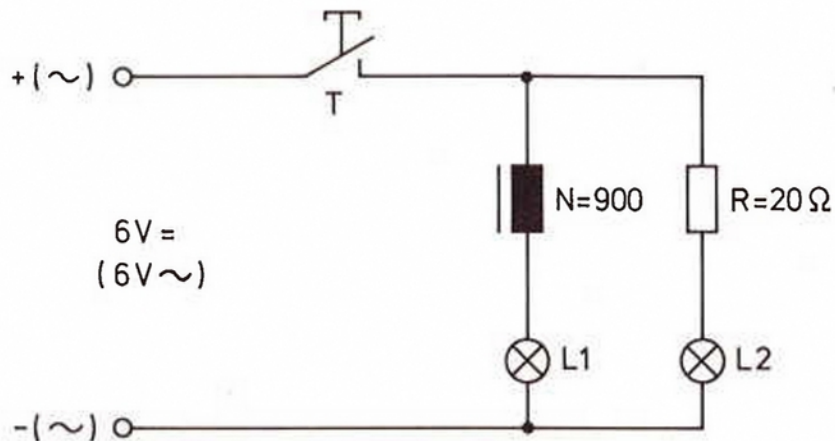
Die Glimmlampe hat eine Zündspannung von 110 V. Warum leuchtet die Glimmlampe in diesen Versuchen auf?

4. Spulen

4.3 Spule im Wechselstromkreis

Aufgabe:

Das Verhalten einer Spule im Wechselstromkreis ist zu untersuchen.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1 Spulenplatte | 2 Lampen 6 V/0,3 W |
| 1 Spule $N = 900$ | 1 Taster T |
| 1 Spulenkernpaar | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Widerstand $R = 20\ \Omega$ | 2 Experimentierleitungen |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Spulenplatte aufbauen und an 6 V Gleichspannung bzw. 6 V Wechselspannung anschließen.

Der Widerstand R entspricht etwa dem Ohmschen Widerstand der Spule.

Versuchsdurchführung:

Betrieb mit 6 V Gleichspannung: mit Taster T wird die Spannung an die Schaltung gelegt. Die Lampen L1 und L2 werden beobachtet.

Betrieb mit 6 V Wechselspannung: mit Taster T wird die Spannung an die Schaltung gelegt. Die Lampen L1 und L2 werden beobachtet.

Der Versuch wird wiederholt, jedoch bei eingeschalteter Spannung wird der Eisenkern der Spule entfernt.

Fragen:

Was ist beim Betrieb der Schaltung mit Gleichspannung nach Einschalten des Stromkreises zu beobachten?

Was ist beim Betrieb der Schaltung mit Wechselspannung nach eingeschaltetem Stromkreis zu beobachten?

Welche Eigenschaft hat eine Spule im Wechselstromkreis?

Wie wirkt sich der Eisenkern auf das elektrische Verhalten der Spule aus?

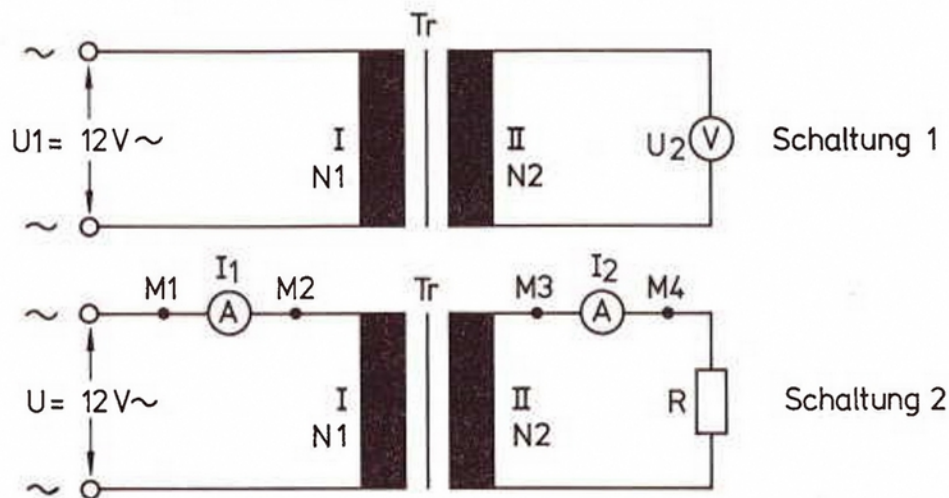
4. Spulen

4.4 Der Transformator

Aufgabe:

Untersuchung der Spannungsübersetzung eines Transformators im Leerlauf.

Untersuchung der Stromübersetzung eines Transformators.



Erforderliche Geräte:

1 Spulenplatte
1 Spule $N = 900$ Wdg.
2 Spulen $N = 300$ Wdg.
1 Spulenkernpaar
1 Widerstand $R = 20 \Omega$

1 Widerstand $R = 100 \Omega$
4 Kurzschlußstecker
4 Experimentierleitungen
1 Vielfachmeßgerät

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf der Spulenplatte aufbauen und an 12 V Wechselspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1: Bei Betriebsspannung $U_1 = 12\text{ V}$ Wechselspannung Spule I = 300 Wdg., Spule II = 300 Wdg., die Ausgangsspannung U_2 messen. Spule I gegen Spule mit 900 Wdg. austauschen und die Ausgangsspannung messen. Neuer Aufbau mit Spule I = 300 Wdg., und Spule II = 900 Wdg.

Spule I an $U_1 = 12\text{ V}$ Wechselspannung legen, an Spule II die Ausgangsspannung messen. Alle Meßwerte in eine Tabelle eintragen.

Schaltung 2: Nach Vorlage aufbauen und an 12 V Wechselspannung anschließen. Lastwiderstand $R = 20\ \Omega$ einsetzen, Primärstrom I_1 an Meßpunkten M1–M2 und Sekundärstrom I_2 an Meßpunkten M3–M4 messen und in eine Tabelle eintragen. Gleiche Messung mit $R = 100\ \Omega$ wiederholen.

Tabellen:

N1	N2	U_1 [V]	U_2 [V]	$\frac{U_1}{U_2}$
300	300			
900	300			
300	900			

N1	N2	R [Ω]	I_1 [mA]	I_2 [mA]	$\frac{I_1}{I_2}$
900	300	20			
900	300	100			

Fragen:

Welchen Einfluß hat das Verhältnis der Windungszahlen auf die Ausgangsspannung beim Transformator?

Wie verhalten sich Spannungen und Windungszahlen beim Transformator?

Welchen Einfluß hat das Verhältnis der Windungszahlen auf den Ausgangsstrom beim Transformator?

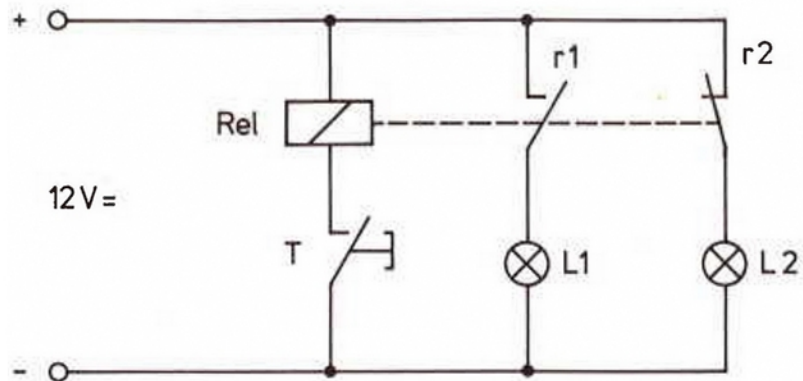
Wie verhalten sich die Ströme und Windungszahlen beim Transformator?

4. Spulen

4.5 Das Relais

Aufgabe:

Relaisschaltung mit Schließer und Öffner zur Aussteuerung von 2 Lampen aufbauen.



Erforderliche Geräte:

1 Relaisplatte
2 Lampen 6V/0,3W
1 Taster T

4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Relaisplatte aufbauen und an 12V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Der Taster T wird betätigt und die Glühlampen beobachtet.

Fragen:

Wozu kann ein Relais verwendet werden?

Welche Vorzüge hat das Auslösen von Schaltvorgängen mit Relais?

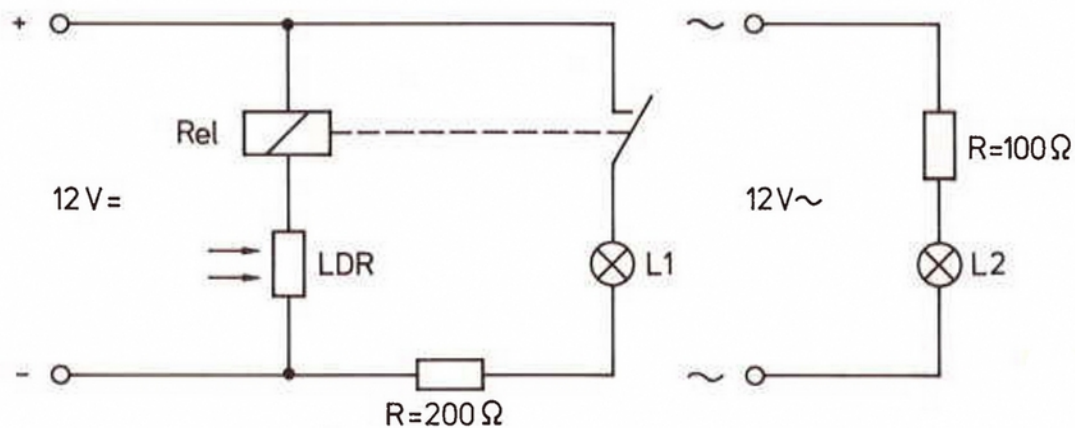
Wie unterscheiden sich der schließende und der öffnende Kontakt in ihrer Wirkungsweise?

4. Spulen

4.6 Lichtschranke mit Relais

Aufgabe:

Steuerung eines Relais durch Licht.



Erforderliche Geräte:

1 Relaisplatte
2 Lampen 6 V/0,3 W
1 Widerstand $R = 100 \Omega$
1 Widerstand $R = 200 \Omega$

4 Kurzschlußstecker
4 Experimentierkabel

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Relaisplatte aufbauen und an 12 V Gleichspannung bzw. 12 V Wechselspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Bei Anlegen der Betriebsspannung und normaler Raumbelichtung oder Tageslicht spricht das Relais nicht an und die Lampe L1 leuchtet nicht.

Fotowiderstand mit Lampe L2 beleuchten.

Fragen:

Welche Eigenschaft hat der Fotowiderstand, wenn er beleuchtet wird?

Welche Funktion hat der Fotowiderstand im Steuerkreis des Relais?

Kann der Fotowiderstand einen mechanischen Schalter ersetzen?

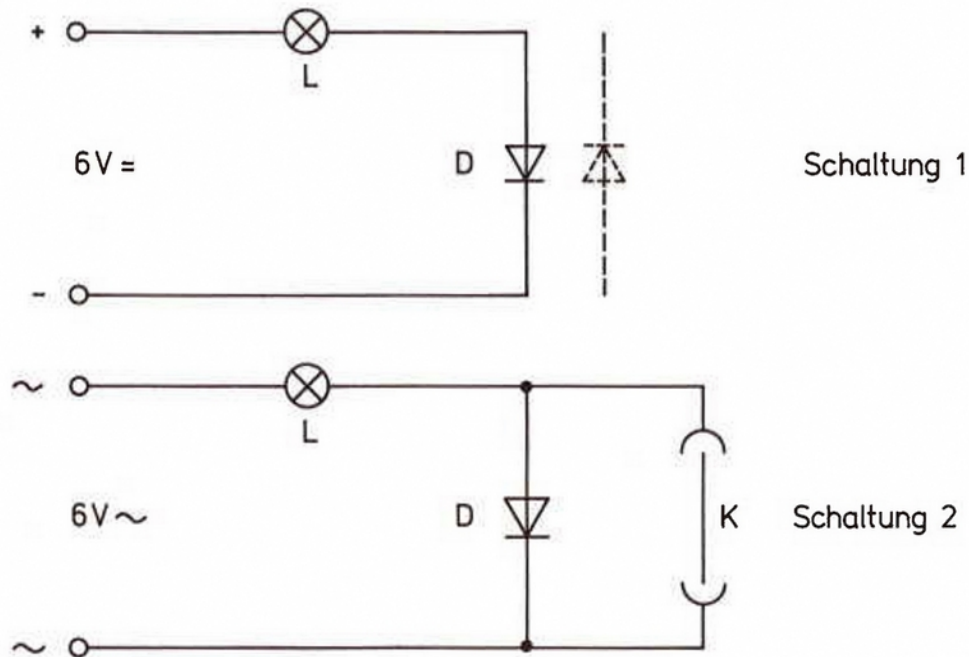
Welche technischen Anwendungen für diese Schaltung gibt es?

5. Dioden

5.1 Die Diode im Gleich- und Wechselstromkreis

Aufgabe:

Prüfen der Durchlaß- und Sperrwirkung einer Diode.



Erforderliche Geräte:

1 Steckplatte I
1 Lampe 6 V/0,3 W
1 Diode D = 1N4001

4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierkabel

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1: 6 V Gleichspannung an die Schaltung anlegen, Glühlampe beobachten.

Diode umpolen und die Glühlampe nach Einsetzen der Diode in der umgekehrten Richtung beobachten.

Schaltung 2: 6 V Wechselspannung an die Schaltung anlegen und die Glühlampe beobachten.

Kurzschlußstecker parallel zur Diode schalten und die Glühlampe beobachten.

Fragen:

Welche Eigenschaften hat die Diode im Gleichstromkreis?

Welche Eigenschaften hat die Diode im Wechselstromkreis?

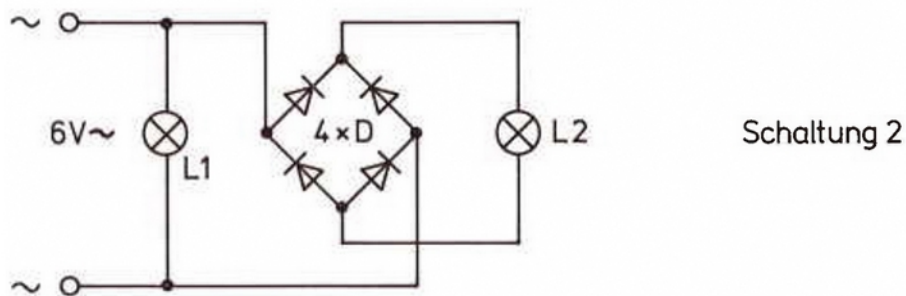
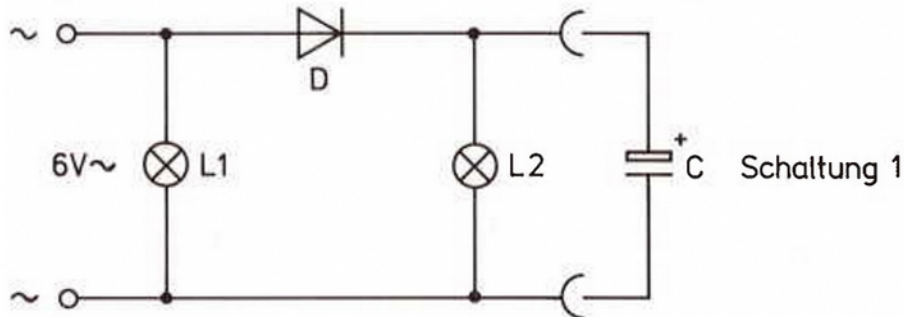
Warum leuchtet die Lampe heller, wenn im Wechselstromkreis der Kurzschlußstecker eingesetzt wird?

5. Dioden

5.2 Diode als Gleichrichter

Aufgabe:

Schaltung einer Einweggleichrichterschaltung und einer Brückenschaltung.



Erforderliche Geräte:

1 Steckplatte I
4 Dioden D 1N4001
2 Lampen 6V/0,3W
4 Kurzschlußstecker

2 Experimentierleitungen
1 Kondensator 47 μF
1 Kondensator 470 μF

Versuchsaufbau:

Schaltungen auf Steckplatte I aufbauen und an 6V Wechselspannung anschließen.

Auf die Polung der Kondensatoren achten.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1: 6 V Wechselspannung an Schaltung 1 anlegen und beide Glühlampen beobachten. Parallel zu Lampe L2 einen Kondensator 47 μF schalten, danach gegen Kondensator 470 μF austauschen.

Lampen L1 und L2 beobachten.

Schaltung 2: 6 V Wechselstrom an Schaltung 2 anlegen und beide Lampen beobachten.

Fragen:

Warum leuchtet in Schaltung 1 die Lampe L2 ohne parallel geschaltete Kondensatoren nicht so hell wie Lampe L1?

Welche Wirkung hat der Kondensator?

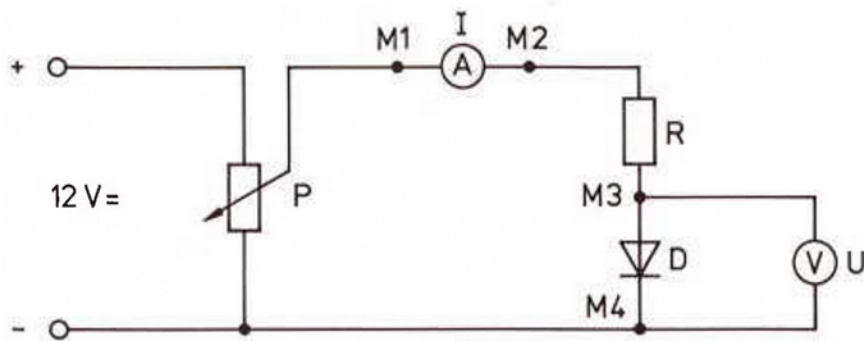
Welchen Vorteil hat die Brückenschaltung gegenüber der Einwegschaltung?

5. Dioden

5.3 Kennlinie einer Diode

Aufgabe:

Aufnehmen der Durchlaßkennlinie einer Silizium-Diode.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1 Steckplatte I | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Potentiometerplatte 500 Ω | 6 Experimentierleitungen |
| 1 Widerstand $R = 300 \Omega$ | 2 Vielfachmeßgeräte |
| 1 Diode D 1N4001 | |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf Steckplatte I aufbauen, mit Potentiometerplatte verbinden und an 12 V Gleichspannung anschließen. Vor Anschluß an das Stromversorgungsteil den Drehknopf des Potentiometers P_1 an den linken Anschlag drehen.

Für die Aufnahme der Diodenkennlinie werden 2 Vielfachmeßgeräte benötigt. Jeder Übungssatz enthält nur 1 Meßgerät. Deshalb sollten je 2 Schülergruppen ihre Meßinstrumente gemeinsam benutzen.

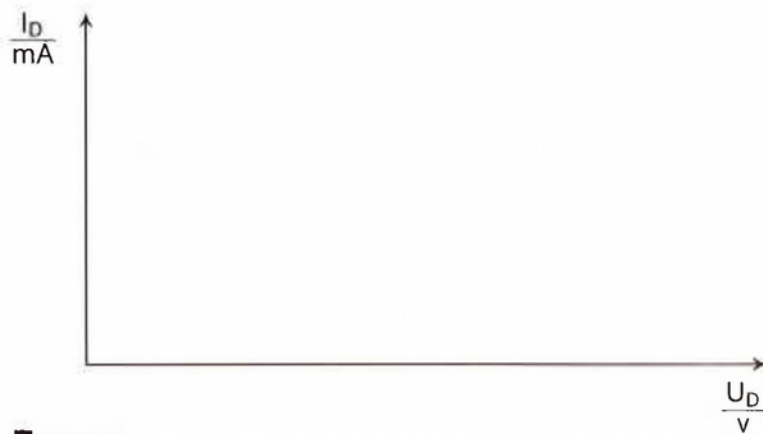
Versuchsdurchführung:

Mit Potentiometer Spannungen in Stufen von 0–1V einstellen und die Werte für die Stromstärke ermitteln. Meßwerte für die Spannungen der Tabelle entnehmen. Stromwerte in die Tabelle eintragen.

Den Kurvenverlauf des Stroms I_D über der Spannung U_D in einem Diagramm darstellen.

Tabellen:

U_D [V]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
I_D [mA]							



Fragen:

Bei welcher Spannung ist ein Stromfluß meßbar?

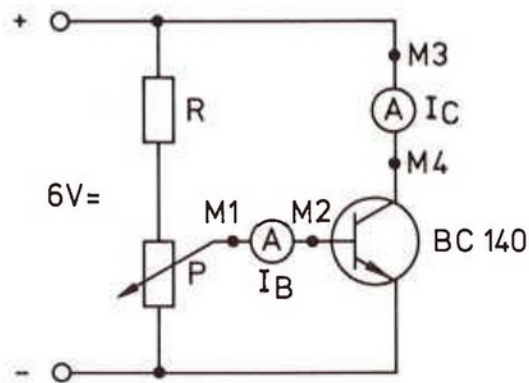
Wie ist der Verlauf der Kennlinie im Bereich bis $U_D = 0,3$ V und über $U_D = 0,3$ V?

6. Transistoren

6.1 Ansteuerung und Verstärkerwirkung eines Transistors

Aufgabe:

Der Einfluß des Basisstroms auf den Kollektorstrom eines Transistors ist zu untersuchen.



Erforderliche Geräte:

1 Universalplatte
1 Potentiometerplatte 500 Ω
1 Widerstand 10 k Ω
1 Transistor BC 140

6 Kurzschlußstecker
6 Experimentierkabel
2 Vielfachmeßgeräte

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalplatte aufbauen, mit der Potentiometerplatte verbinden und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Vor dem Anschluß an das Stromversorgungsteil den Drehknopf des Potentiometers P an den linken Anschlag drehen.

Versuchsdurchführung:

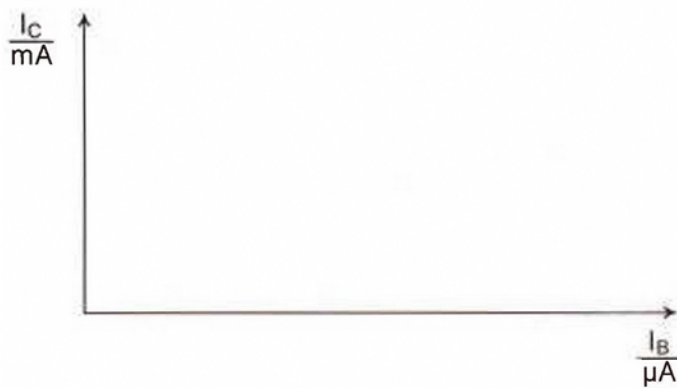
Mit dem Potentiometer P den Basisstrom I_B von $20 \mu\text{A}$ an in Stufen gemäß Tabelle verändern und den dazugehörigen Kollektorstrom I_C ablesen und in die Tabelle eintragen.

Um eine Verfälschung der Meßergebnisse durch Eigenerwärmung des Transistors zu vermeiden, nach jeder Teilmessung die Spannung abschalten.

Den Kurvenverlauf des Kollektorstroms I_C über den Basisstrom I_B in einem Diagramm darstellen.

Tabellen:

I_B	20	60	100	120	160	200	220	240	μA
I_C									mA



Fragen:

Welchen Einfluß hat der Basisstrom auf den Kollektorstrom des Transistors?

Was bewirkt eine geringe Änderung des Basisstroms?

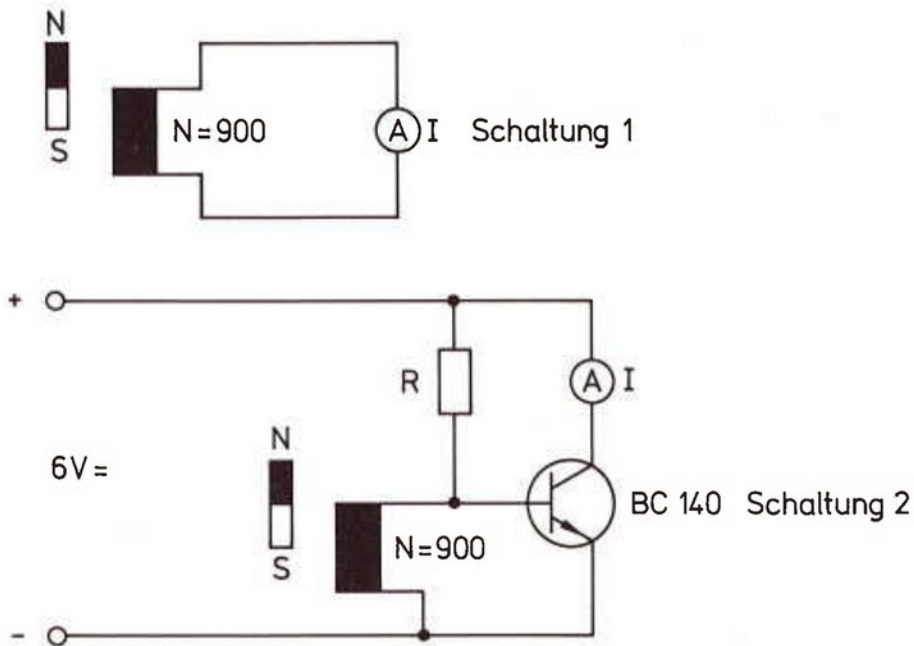
Berechne das Verhältnis von Kollektorstrom zu Basisstrom bei mehreren Werten des Basisstroms.

6. Transistoren

6.2 Ansteuerung des Transistors mit Wechselspannung

Aufgabe:

Untersuchung des Einfluß eines Wechselstroms an der Basis des Transistors auf den Kollektorstrom.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1 Universalplatte | 1 Lampe 6 V/0,3 W |
| 1 Spule $N = 900$ Wdg. | 1 Vielfachmeßgerät |
| 1 Stabmagnet | 6 Kurzschlußstecker |
| 1 Widerstand $R = 100 \Omega$ | 4 Experimentierleitungen |
| 1 Transistor BC 140 | |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalplatte aufbauen. Schaltung an 6 V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

In einem Vorversuch, wie in Schaltung 1 gezeigt, Stabmagnet in der Spule auf- und abwärts bewegen und dabei den Zeiger des Vielfachmeßgeräts beobachten.

Schaltung 2 aufbauen.

Stabmagnet in der Spule auf- und abwärts bewegen und dabei den Zeiger des Strommessers beobachten.

Anstelle des Strommessers eine Glühlampe in die Schaltung 2 einsetzen und beim Bewegen des Stabmagneten in der Spule die Lampe beobachten.

Fragen:

Was ist bei der Bewegung des Stabmagneten in der Spule bei Schaltung 1 zu beobachten?

Welchen Einfluß hat der Induktionsstrom auf den Basisgleichstrom des Transistors?

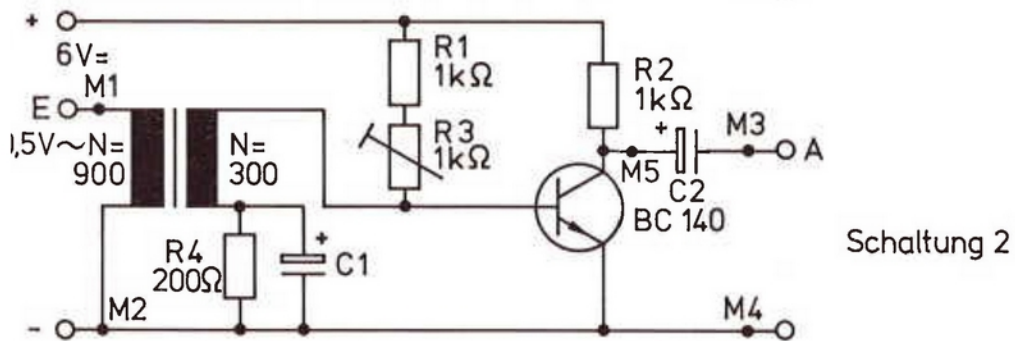
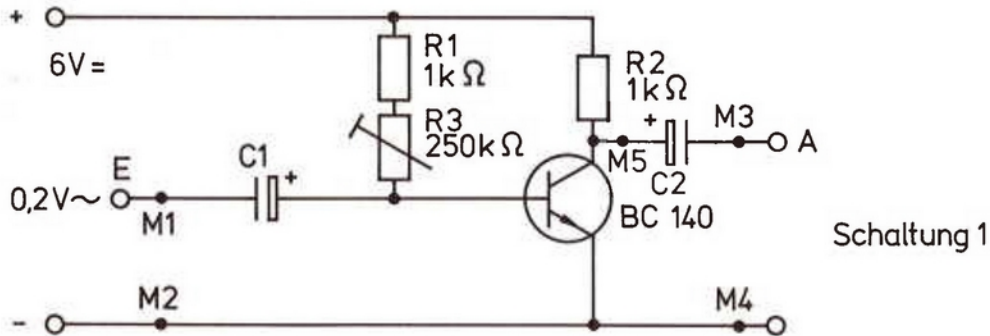
Warum verstärkt ein Transistor Wechselstrom?

6. Transistoren

6.3 Transistor als Verstärker für Wechselstrom

Aufgabe:

Aufbau einer Verstärkerstufe für Wechselstrom.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 Universalsteckplatte | 1 Widerstand 200 Ω |
| 1 Potentiometerplatte R = 500 Ω | 1 Potentiometer 250 kΩ |
| 1 Spulenplatte | 1 Potentiometer 1 kΩ |
| 1 Spule N = 300 Wdg. | 2 Kondensatoren C1/C2 = 2,2 μF |
| 1 Spule N = 900 Wdg. | 8 Kurzschlußstecker |
| 1 Spulenkernpaar | 4 Experimentierleitungen |
| 2 Widerstände R1/R2 = 1 kΩ | 1 Vielfachmeßgerät |

Versuchsaufbau:

Schaltungen auf der Universalsteckplatte, Potentiometerplatte und Spulenplatte aufbauen. Als Betriebsspannung 6 V Gleichspannung und 0,5 V Eingangswchselfspannung anlegen.

Versuchsdurchführung:

Versuch 1: Mit R_3 U_{CE} des Transistors auf $3\text{ V} = 1/2$ der Betriebsspannung einstellen. Meßgerät an Meßpunkte M5–M4 anschließen.

Eingangswechselspannung an Meßpunkten M1–M2 messen.

Ausgangsspannung an Meßpunkten M3–M4 messen.

Versuch 2: Gleiche Versuchsdurchführung wie bei Versuch 1.

Fragen:

Was sind die Vorteile einer Transformatorgekoppelten und einer RC gekoppelten Verstärkerschaltung?

Wie werden die Signalspannungen in Schaltung 1 und 2 von den Gleichspannungen getrennt?

Wie groß ist die Ausgangswechselspannung?

Welchen Verstärkungsfaktor hat die Schaltung?

Welche Aufgaben haben die Kondensatoren C1 und C2 in Schaltung 1?

Welche Aufgabe hat der Transformator in Schaltung 2?

Warum ist R_4 in Schaltung 2 ein Kondensator parallel geschaltet?

Welche Bauelemente setzen diesen Schaltungen Grenzen in Bezug auf die übertragbaren Frequenzen?

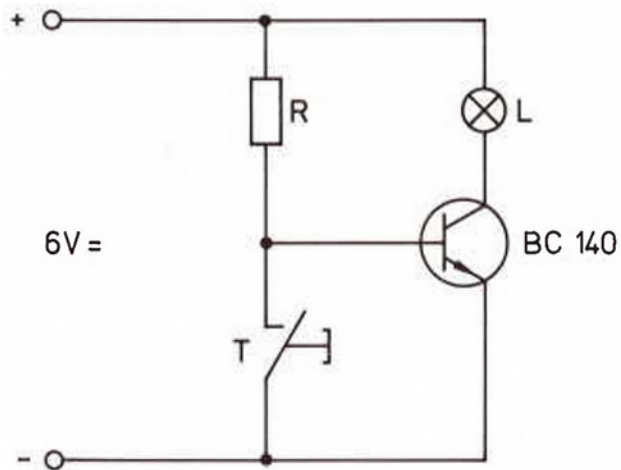
Welchen der beiden Schaltungen ist in der Praxis der Vorzug zu geben?

6. Transistoren

6.4 Transistor als Schalter

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung, in der die Funktion des Transistors als Schalter gezeigt wird.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
1 Transistor BC 140
1 Widerstand $R = 10\text{ k}\Omega$
1 Taster T

1 Lampe 6 V/0,3 W
4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierkabel

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Taste betätigen und Lampe beobachten.

Taste loslassen und Lampe beobachten.

Fragen:

Warum leuchtet die Glühlampe, wenn die Taste nicht gedrückt ist?

Betrachtet man den Transistor als Schalter, in welchem Zustand befindet er sich, wenn die Lampe leuchtet?

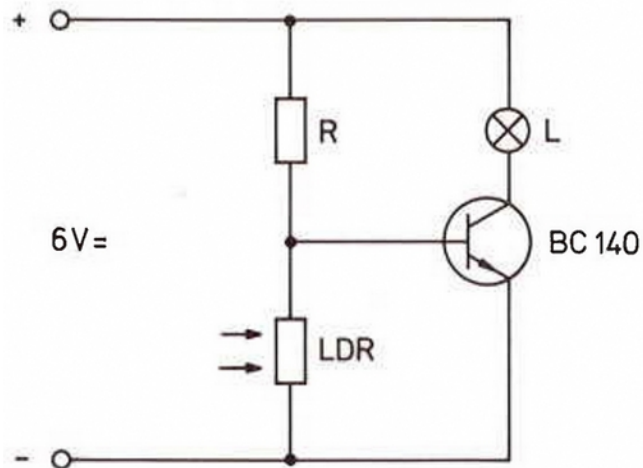
In welchem Schaltzustand befindet sich der Transistor, wenn die Taste gedrückt ist?

7. Meß- und Steuerschaltungen

7.1 Dämmerungsschalter

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung bei der ein Fotowiderstand zur Aussteuerung eines Transistors benutzt wird.



Erforderliche Geräte:

1 Steckplatte I
1 Transistor BC 140
1 Widerstand $10\text{ k}\Omega$
1 Widerstand LDR 03
1 Lampe $6\text{ V}/0,3\text{ W}$

4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Steckplatte I aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Reicht die Raumbelichtung nicht aus, die Schaltung zu betreiben, dann mit einer Lampe den Fotowiderstand beleuchten.

Versuchsdurchführung:

Nach Einschalten der Betriebsspannung Lampe L beobachten.

Den Fotowiderstand abschirmen bzw. ganz abdecken und die Lampe beobachten.

Fragen:

Wie steuert der Fototransistor den Transistor?

Welches Schaltungsprinzip liegt der Transistorschaltung zugrunde?

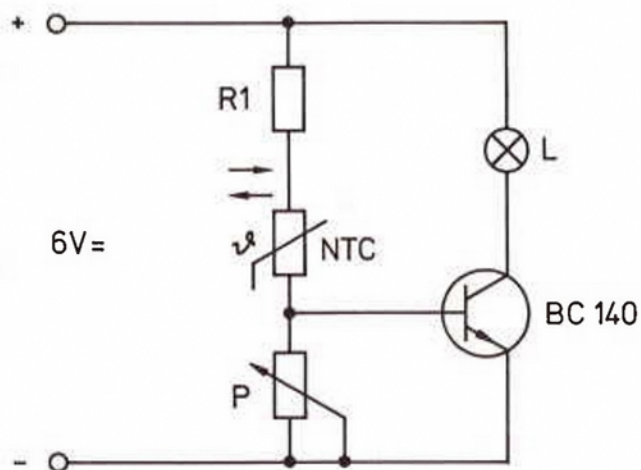
Welche Anwendungsmöglichkeiten für diese Schaltung gibt es?

7. Meß- und Regelschaltungen

7.2 Temperaturüberwachung

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung, bei der ein Heißleiter zur Aussteuerung eines Transistors benutzt wird.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
1 Potentiometerplatte 500 Ω
1 Transistor BC 140
1 Lampe 6V/0,3W

1 Widerstand R1 = 100 Ω
1 NTC Widerstand
4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und mit Potentiometerplatte verbinden. 6V Gleichspannung anlegen.

Versuchsdurchführung:

Mit dem Potentiometer die Spannung so einstellen, daß die Lampe nicht mehr leuchtet.

Mit einem Zündholz den NTC-Widerstand erwärmen. Die Flamme darf das Bauelement nicht berühren.

Die Lampe beobachten.

Den NTC-Widerstand abkühlen lassen. Die Lampe beobachten.

Fragen:

Wie steuert der Heißleiter den Transistor?

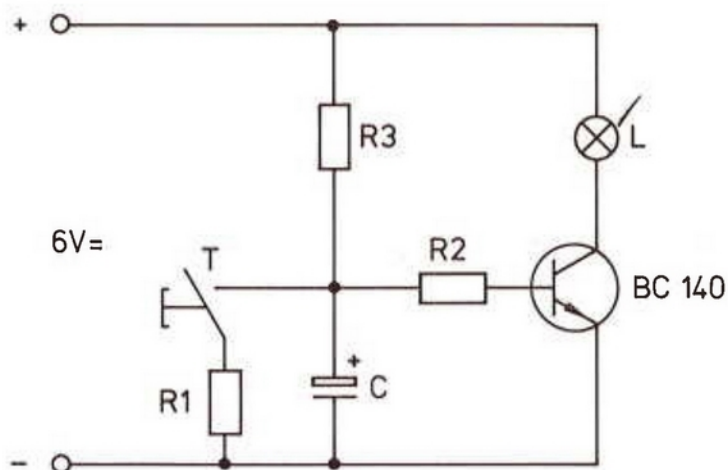
Welches Schaltungsprinzip liegt der Transistorschaltung zugrunde?

7. Meß- und Steuerschaltungen

7.3 Zeitschalter

Aufgabe:

Aufbau eines Zeitschalters mit einem Transistor.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
1 Transistor BC 140
1 Kondensator $C = 470 \mu\text{F}$
1 Kondensator $C = 47 \mu\text{F}$
1 Widerstand $R_1 = 10 \Omega$

1 Widerstand $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$
1 Widerstand $R_3 = 22 \text{ k}\Omega$
1 Lampe 6V/0,3W
4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Auf die Polung der Kondensatoren achten.

Versuchsdurchführung:

Kondensator $C = 470 \mu\text{F}$ in die Schaltung einsetzen und die Taste T kurz drücken.

Was ist nach loslassen der Taste zu beobachten?

Den Kondensator $C = 47 \mu\text{F}$ gegen $C = 470 \mu\text{F}$ austauschen.

Taste T kurz drücken und die Lampe beobachten.

Fragen:

Warum leuchtet die Glühlampe nach Drücken der Taste T nicht?

Wie ist das zeitlich verzögerte Aufleuchten der Lampe zu erklären?

Welches Schaltungsprinzip liegt der Transistorschaltung zugrunde?

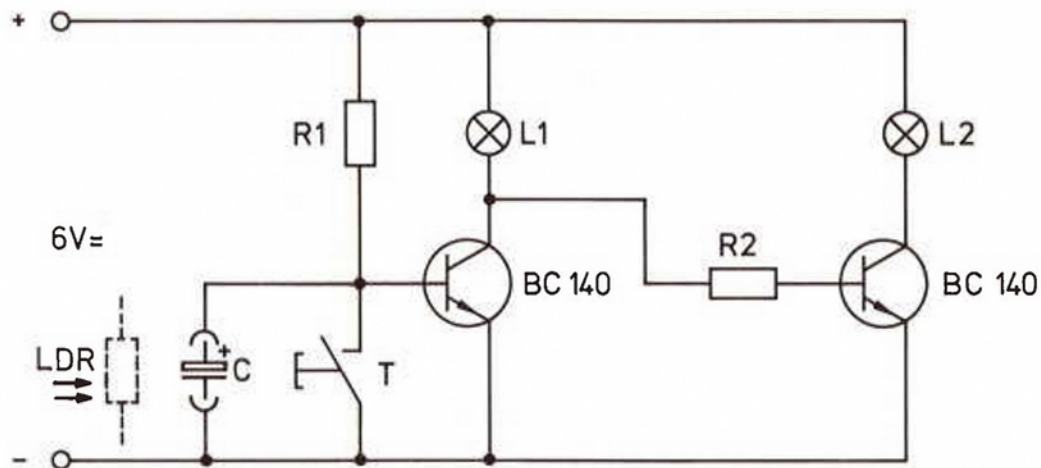
Wozu dient der Widerstand R_1 ?

7. Meß- und Steuerschaltungen

7.4 2stufiger elektronischer Schalter

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung, bei der 2 Transistorschalter so geschaltet werden, daß die erste Stufe die zweite Stufe ansteuert.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
2 Transistoren BC 140
1 Widerstand $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$
1 Widerstand $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$
2 Lampen $L_1, L_2 = 6 \text{ V}/0,3 \text{ W}$

1 Taster T
1 Kondensator $C = 470 \mu\text{F}$
1 Fotowiderstand LDR 03
6 Kurzschlußstecker
2 Experimentierkabel

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und an 6V Gleichspannung anschließen.

Auf die Polung des Kondensators achten.

Versuchsdurchführung:

Taste T betätigen und Lampen L1 und L2 beobachten.

Kondensator C einsetzen, Taste T betätigen und die Lampen L1 und L2 beobachten.

Anstelle des Kondensators den Fotowiderstand einstecken und mehr oder weniger beleuchten. Lampen L1 und L2 beobachten.

Fragen:

Welchen Schaltzustand hat die erste Transistorstufe und die zweite Transistorstufe bei nichtbetätigtem Taster?

Warum ist der zweite Transistor gesperrt?

Welchen Schaltzustand nimmt die erste Transistorstufe ein, wenn die Taste T betätigt wird?

Wie verhält sich die Schaltung, wenn der Kondensator eingesetzt wird?

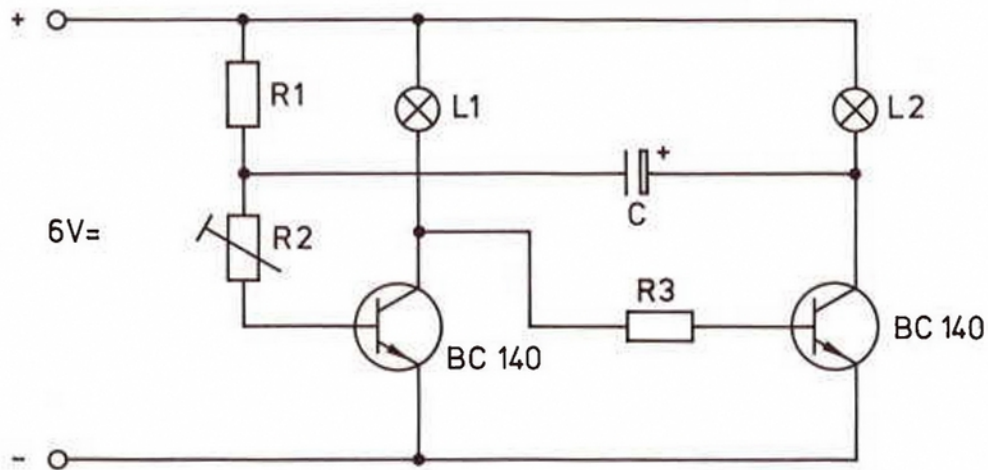
Wie verhält sich die Schaltung, wenn der Fotowiderstand eingesetzt wird?

7. Meß- und Steuerschaltungen

7.5 Blinkschaltung

Aufgabe:

Aufbau einer Blinkschaltung mit zwei Transistoren.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
2 Transistoren BC 140
2 Widerstände $R_1/R_3 = 10 \text{ k}\Omega$
1 Potentiometer $R_2 = 50 \text{ k}\Omega$
2 Lampen L1/L2/6 V/0,3 W

1 Kondensator $C = 47 \text{ }\mu\text{F}$
1 Kondensator $C = 10 \text{ }\mu\text{F}$
5 Kurzschlußstecker
4 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und an 6V Gleichspannung anschließen.

Auf die Polung des Kondensators achten.

Versuchsdurchführung:

Nach Anlegen der Betriebsspannung die Lampen L1 und L2 beobachten. Mit dem Potentiometer die Blinkfrequenz gleichmäßig einstellen.

Kondensator $C = 47 \mu\text{F}$ gegen $C = 10 \mu\text{F}$ austauschen.

Fragen:

Welche Bauteile bewirken das Blinken der Schaltung?

Wie wird der Kondensator in dieser Schaltung geladen und entladen?

Warum wird die Schaltung durch den Kondensator selbstständig und periodisch umgeschaltet?

Welche Bauteile beeinflussen die Blinkfrequenz?

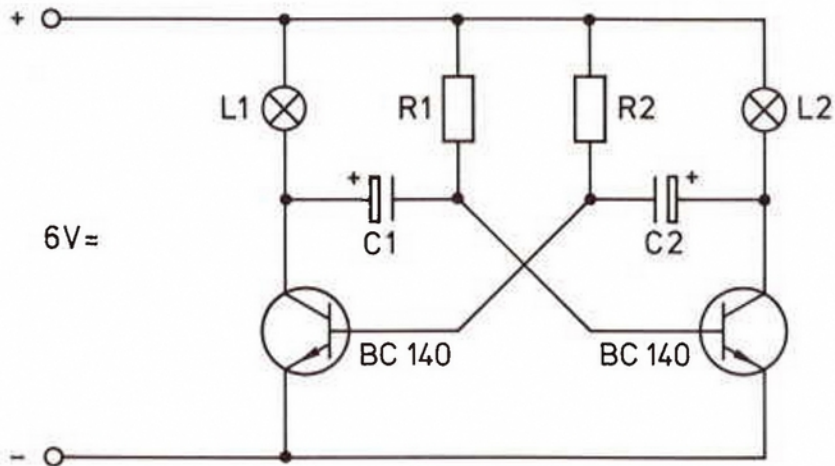
Welche Anwendungen gibt es für diese Schaltung?

7. Meß- und Steuerschaltungen

7.6 Astabiler Multivibrator

Aufgabe:

Aufbau eines astabilen Multivibrators.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
2 Transistoren BC 140
2 Widerstände $R_1/R_2 = 1 \text{ k}\Omega$
2 Widerstände $R = 2 \text{ k}\Omega$
1 Widerstand $R = 5,1 \text{ k}\Omega$

2 Kondensatoren $C = 470 \mu\text{F}$
2 Lampen $L_1/L_2 = 6\text{V}/0,3 \text{ W}$
5 Kurzschlußstecker
4 Experimentierkabel

Versuchsaufbau:

Schaltung auf die Universalsteckplatte aufbauen und an 6V Gleichspannung anschließen.

Auf die Polung der Kondensatoren achten.

Versuchsdurchführung:

Nach Anlegen der Betriebsspannung die Lampen L1 und L2 beobachten.

Die Widerstände $R_1/R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ gegen 2 Widerstände mit je $R = 2 \text{ k}\Omega$ austauschen. Die Blinkfrequenz der Lampen mit diesen Widerstandswerten beobachten.

Die Widerstände $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 5,1 \text{ k}\Omega$ einsetzen und die Blinkfrequenz der Lampen L1/L2 beobachten.

Fragen:

Wie sind die beiden Transistor-Schaltstufen miteinander gekoppelt?

Welche Bauelemente bewirken die periodische Umschaltung der Transistoren?

Welchen Einfluß hat das Verändern der Widerstände R_1/R_2 ?

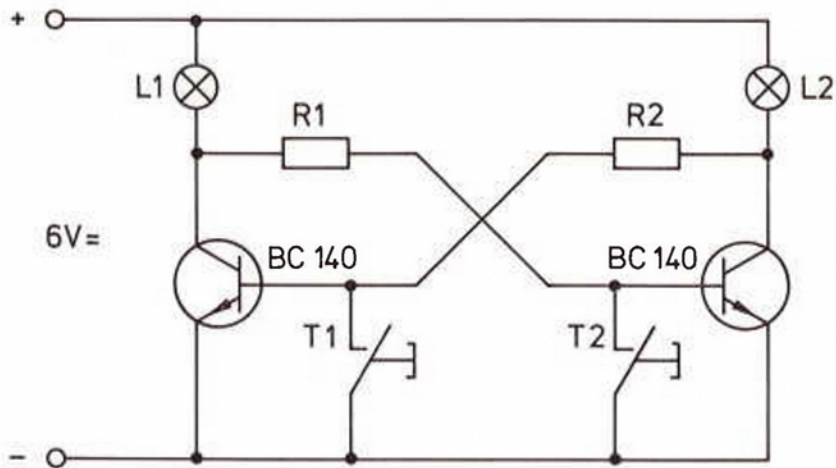
Läßt sich mit dieser Schaltung auch eine hörbare Frequenz erzeugen? Welche Hilfsmittel werden dazu benötigt?

7. Meß- und Steuerschaltungen

7.7 Bistabiler Multivibrator

Aufgabe:

Aufbau eines bistabilen Multivibrators.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 Universalsteckplatte | 2 Taster T1/T2 |
| 2 Transistoren BC 140 | 4 Kurzschlußstecker |
| 2 Widerstände $R_1/R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ | 2 Experimentierleitungen |
| 2 Lampen $L_1/L_2 = 6 \text{ V}/0,3 \text{ W}$ | |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und an 6V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Spannung einschalten und Lampen L1/L2 beobachten.

Taste T1 betätigen und Lampe T1 beobachten.

Taste T2 betätigen und Lampe T2 beobachten.

Fragen:

Wieviele stabile Zustände hat ein bistabiler Multivibrator?

Welche Spannungspegel haben die Ausgänge des bistabilen Multivibrators?

Welche Spannung muß an die Basis der Transistoren gelegt werden, um einen Kippvorgang auszulösen?

Kann eine bistabile Kippstufe als Informationsspeicher verwendet werden?

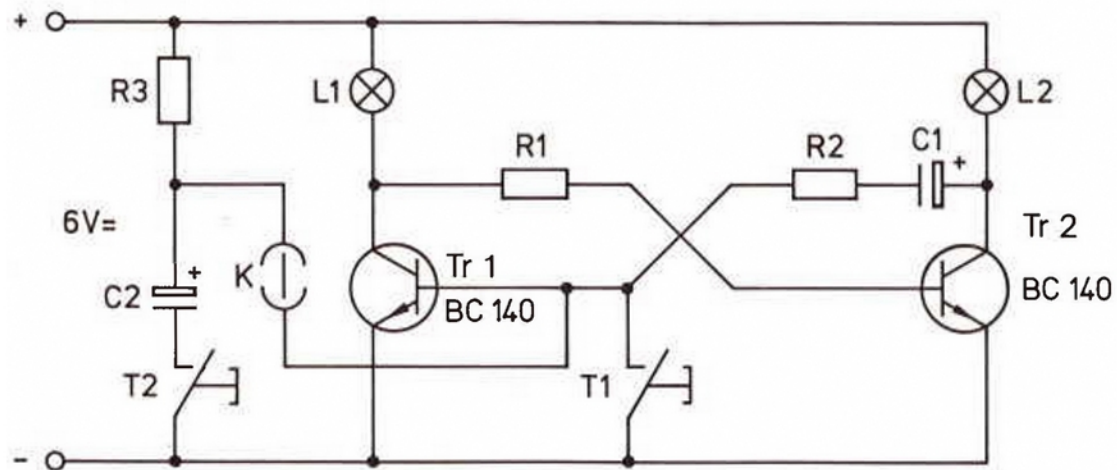
Welche Anwendungen gibt es für die bistabile Kippstufe?

7. Meß- und Steuerschaltungen

7.8 Monostabiler Multivibrator

Aufgabe:

Aufbau eines monostabilen Multivibrators.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 Universalsteckplatte | 2 Taster T1/T2 |
| 2 Transistoren BC 140 | 2 Lampen L1/L2/6V/0,3 W |
| 2 Widerstände $R_1/R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ | 5 Kurzschlußstecker |
| 1 Widerstand $R_2 = 5,1 \text{ k}\Omega$ | 2 Experimentierleitungen |
| 1 Kondensator $C_1 = 470 \text{ }\mu\text{F}$ | |
| 1 Kondensator $C_2 = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$ | |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen.

Kurzschlußstecker K vorerst noch nicht einstecken.

6V Gleichspannung an die Schaltung anlegen.

Versuchsdurchführung:

Taste T1 betätigen und Lampen L1/L2 beobachten.

Kurzschlußstecker K einsetzen und die Taste T2 betätigen. Was ist zu beobachten?

Fragen:

Durch welche Bauteile wird der stabile Zustand-Tr 1 durchgeschaltet und Tr 2 gesperrt – erreicht?

In nichtstabilen Zustand ist welcher Transistor durchgeschaltet?

Wann wird der Kondensator C1 entladen?

Warum verbleibt der monostabile Multivibrator in instabilem Zustand, wenn die Taste T1 oder T2 kurz hintereinander betätigt wird?

Was bewirkt die Schaltung aus R_3 , C2 und T2?

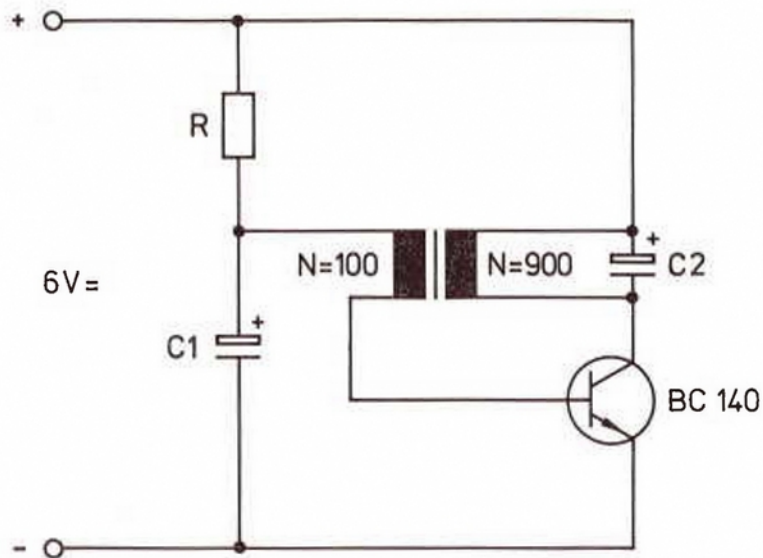
Welche Anwendungsfälle für diese Schaltung sind denkbar?

8. Elektrische Schwingungen

8.1 Erzeugen von elektrischen Schwingungen durch Rückkopplung

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung zum Erzeugen einer elektrischen Schwingung.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|------------------------|--|
| 1 Steckplatte I | 1 Widerstand $R = 51 \text{ k}\Omega$ |
| 1 Spulenplatte | 2 Kondensatoren $C1/C2 = 47 \text{ }\mu\text{F}$ |
| 1 Spule $N = 300$ Wdg. | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Spule $N = 900$ Wdg. | 4 Experimentierleitungen |
| 1 Spulenkernpaar | 1 Vielfachmeßgerät |
| 1 Transistor BC 140 | |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Steckplatte I und der Spulenplatte aufbauen. 6V Betriebsspannung anlegen.

Auf die richtige Polung der Kondensatoren achten.

Versuchsdurchführung:

Spannung einschalten und den Zeigerausschlag am Vielfachmeßgerät beobachten.

Fragen:

Was ist am Meßinstrument zu beobachten?

Im Kollektorkreis des Transistors liegt ein Schwingkreis. Welche Eigenschaften hat diese Parallelschaltung von Kondensator und Spule?

Welchen Zweck hat die Spule $N = 300$ Wdg. im Basisstromkreis des Transistors?

Welcher Unterschied besteht zwischen einer Schaltung zur Erzeugung von elektrischen Schwingungen und einer Verstärkerschaltung?

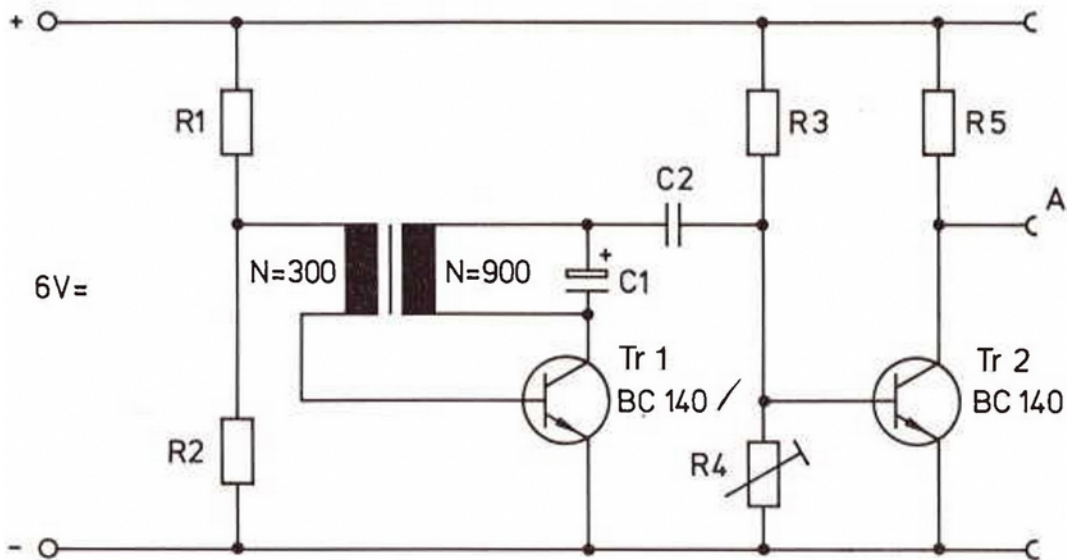
Was versteht man unter dem Begriff Rückkopplung?

8. Elektrische Schwingungen

8.2 Niederfrequenzgenerator

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung zur Erzeugung einer Tonfrequenten Schwingung.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
1 Spulenplatte
1 Spule $N = 300$ Wdg.
1 Spule $N = 900$ Wdg.
1 Spulenkernpaar
2 Transistoren BC 140
1 Widerstand $R_1 = 51 \text{ k}\Omega$
1 Widerstand $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$

1 Widerstand $R_3 = 33 \text{ k}\Omega$
1 Potentiometer $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$
1 Widerstand $R_5 = 100 \text{ }\Omega$
1 Kondensator $C_1 = 2,2 \text{ }\mu\text{F}$
1 Kondensator $C_2 = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$
6 Kurzschlußstecker
4 Experimentierleitungen
1 Ohrhörer oder Lautsprecher

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte und der Spulenplatte aufbauen und an 6 V Gleichspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Betriebsspannung an die Schaltung legen, einen Ohrhörer anschalten und auf die Tonhöhe achten.

An Widerstand R_4 die maximale Lautstärke einstellen.

Fragen:

Diese Schaltung besteht aus zwei Funktionsgruppen – um welche Funktionsgruppen handelt es sich?

Welche Bauteile gehören zum Schwingkreis der Schaltung?

Welche Funktion hat die Spule?

Welche Funktion hat der Kondensator C_2 ?

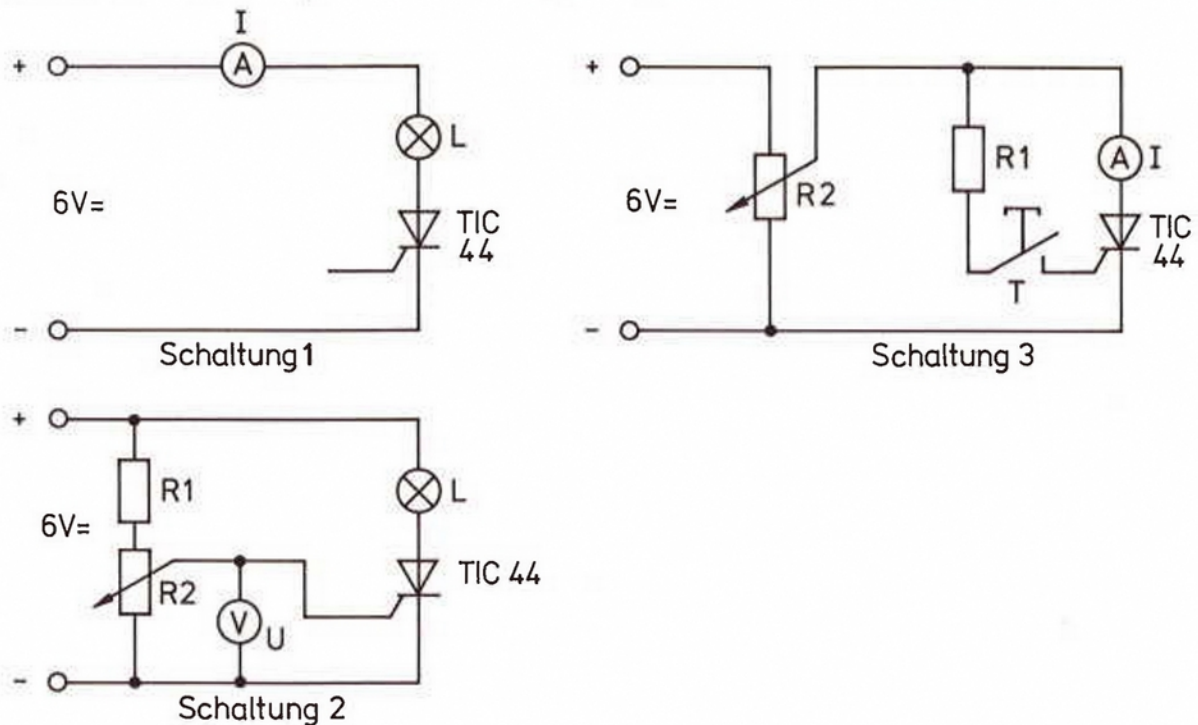
Welcher Betriebswert wird am Transistor Tr2 mit R_4 eingestellt?

9. Thyristoren

9.1 Kenngrößen von Thyristoren

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung zur Untersuchung der Eigenschaften eines Thyristoren.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 Universalsteckplatte | 1 Taster T1 (Öffner) |
| 1 Potentiometerplatte $R_2 = 500 \Omega$ | 1 Taster T2 (Schließer) |
| 1 Thyristor TIC 44 | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Widerstand $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ | 4 Experimentierleitungen |
| 1 Lampe 6 V/0,3 W | 1 Vielfachmeßinstrument |

Versuchsaufbau:

Die Schaltung 1 auf der Universalsteckplatte aufbauen und an 6 V Versorgungsspannung legen.

Für Versuch 2 die Schaltung 2 aufbauen. Vor Anlegen der Betriebsspannung darauf achten, daß der Drehknopf des Potentiometers an den linken Anschlag gedreht ist.

Für Versuch 3 die Schaltung 3 aufbauen. Vor Anlegen der Betriebsspannung darauf achten, daß der Drehknopf des Potentiometers an den rechten Anschlag gedreht ist.

Versuchsdurchführung:

Versuch 1 – Schaltung 1

Nach Anlegen der Betriebsspannung an Schaltung 1 die Lampe und den Strommesser beobachten.

Die Versorgungsspannung umpolen, Lampe und Meßinstrument beobachten.

Versuch 2 – Schaltung 2

Mit Potentiometer die Spannung U solange erhöhen, bis die Lampe L aufleuchtet. Diesen Wert notieren. Den Anschluß vom Potentiometer R_2 an den Steueranschluß des Thyristors entfernen und die Lampe beobachten.

Den entfernten Anschluß wieder herstellen und die Versorgungsspannung kurz unterbrechen.

Versuch 3 – Schaltung 3

Mit Taste T den Thyristor zünden – Lampe L leuchtet. Spannung mit Potentiometer R_2 verringern und den Strommesser beobachten. Den Wert, bei dem der Zeiger des Strommessers plötzlich auf 0 zurückgeht notieren. Danach die Spannung mit dem Potentiometer wieder auf den Maximalwert erhöhen und die Lampe L beobachten.

Tabellen:

Zündspannung $U = \dots V$

Haltestrom $I = \dots mA$

Fragen:

Leuchtet die Lampe L beim Vertauschen der Versorgungsspannung auf?

Welcher Unterschied besteht zwischen einer Diode und einem Thyristor, bezogen auf die Sperrwirkung?

Bei welcher Zündspannung leuchtet die Lampe auf?

Was ist zu beobachten, wenn im gezündeten Zustand des Thyristors der Gateanschluß entfernt wird?

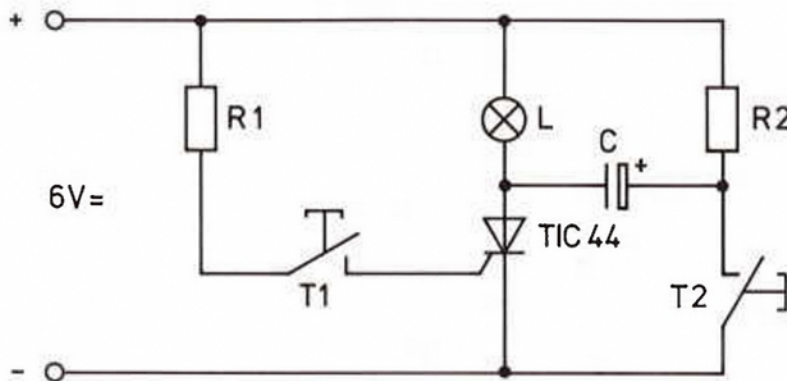
Was ist bei Versuch 3 zu beobachten, wenn die Versorgungsspannung wieder erhöht wird?

9. Thyristoren

9.2 Thyristor als Schalter im Gleichstromkreis

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung zum Schalten einer Glühlampe mit dem Thyristor im Gleichstromkreis.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
1 Thyristor TIC 44
1 Widerstand $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$
1 Widerstand $R_2 = 33 \text{ k}\Omega$
2 Taster T1/T2 (Schließer)

1 Lampe L 6V/0,3 W
1 Kondensator $C = 2,2 \mu\text{F}$
4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und 6 V Gleichspannung anlegen.

Auf die Polung des Kondensators achten.

Versuchsdurchführung:

Taste T1 betätigen und Lampe L beobachten.

Taste T2 betätigen und Lampe L beobachten.

Fragen:

Welches ist der Zündkreis in dieser Schaltung?

Welches ist der Löschkreis in dieser Schaltung?

Markiere den Ladestromkreis des Kondensators.

Markiere den Entladestromkreis des Kondensators.

Warum wird der Thyristor bei Betätigen der Taste T2 gelöscht.

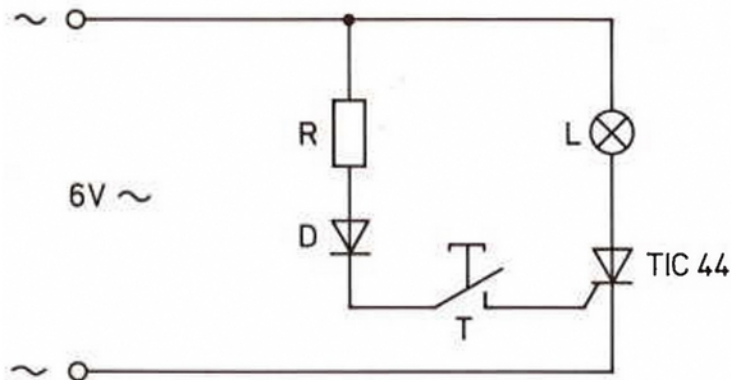
Mit welchem elektromechanischen Bauteil kann der Thyristor verglichen werden?

9. Thyristoren

9.3 Thyristor im Wechselstromkreis

Aufgabe:

Aufbau einer Schaltung zum Schalten einer Glühlampe mit dem Thyristor im Wechselstromkreis.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
1 Thyristor TIC 44
1 Diode 1N4001
1 Lampe 6 V/0,3 W
1 Taster (Schließer)

1 Widerstand $R = 10 \text{ k}\Omega$
4 Kurzschlußstecker
2 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Die Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen. Auf die richtige Polung der Diode D achten. An 6V Wechselspannung anschließen.

Versuchsdurchführung:

Taste T drücken und Lampe L beobachten.

Lampe L aus der Schaltung nehmen und direkt an 6 V Wechselstrom anschließen.

Fragen:

Warum leuchtet die Lampe L nur solange die Taste T betätigt ist?

Welche Aufgabe hat die Diode D?

Warum leuchtet die Lampe wenn sie an 6 V Wechselspannung angeschlossen ist heller, als wenn sie über den Thyristor betrieben wird?

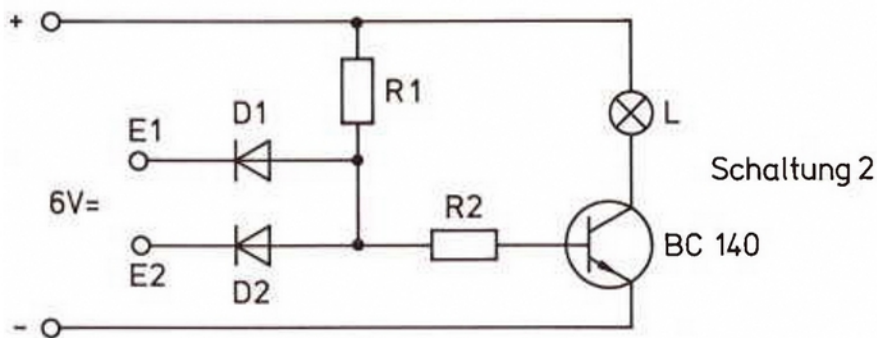
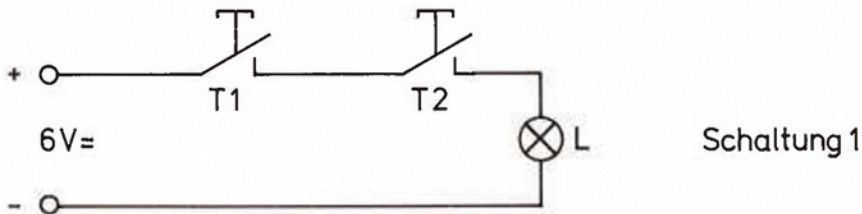
In einem Zeitdiagramm den Verlauf der Betriebsspannung U_B , den Zündstrom I_Z , des Durchlaß-Strom I_O und der Spannung am Thyristor U_{TH} darstellen.

10. Logische Schaltungen

10.1 UND-Schaltung

Aufgabe:

Eine Und-Schaltung mit mechanischen Schaltern und elektronischen Bauteilen ist aufzubauen.



Erforderliche Geräte:

1 Universalsteckplatte
2 Taster T1/T2
1 Lampe 6V/0,3W
2 Dioden D1/D2 1N4001
1 Widerstand $R_1 = 1\text{ k}\Omega$

1 Widerstand $R_2 = 4,7\text{ k}\Omega$
1 Transistor BC 140
6 Kurzschlußstecker
4 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltungen auf Universalsteckplatte aufbauen und 6V Gleichspannung anlegen.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1: Taste 1 und Taste 2 zuerst nacheinander und dann gleichzeitig drücken. Lampe dabei beobachten.

Schaltung 2: Eingang 1 und Eingang 2 an den +Pol oder –Pol der Versorgungsspannung nach Angaben der Tabelle schalten. Lampe L beobachten.

	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2
+U	X	X			X			X
–U			X	X		X	X	

Fragen:

Ergebnis der Schaltung 1 und Schaltung 2 in zwei Tabellen darstellen und vergleichen.

Hinweis: „H“ für Lampe leuchtet, „L“ für Lampe dunkel.

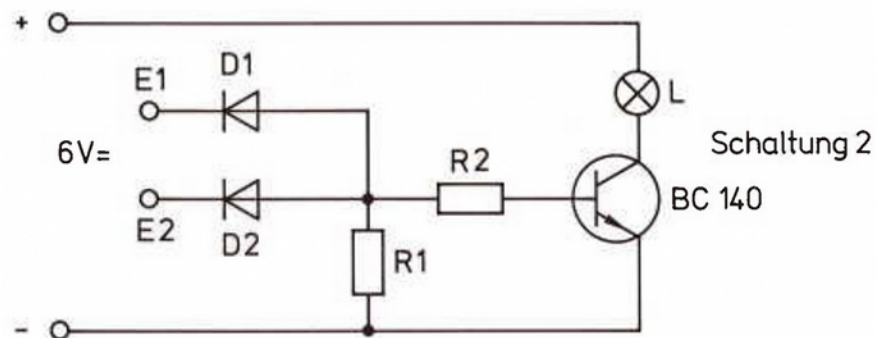
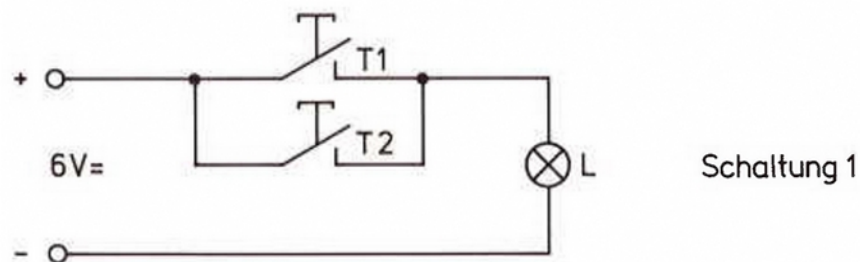
Welche logische Aussage läßt sich aus den Tabellen über die Schalterstellungen bzw. den elektrischen Potentialen an den Eingängen E1/E2 machen, wenn die Glühlampe brennt?

10. Logische Schaltungen

10.2 ODER-Schaltung

Aufgabe:

Eine Oder-Schaltung mit mechanischen Schaltern und elektronischen Bauteilen ist aufzubauen.



Erforderliche Geräte:

- 1 Universalsteckplatte
- 2 Taster T1/T2
- 1 Lampe 6V/0,3W
- 2 Dioden D1/D2 1N4001
- 1 Widerstand $R_1 = 1\text{ k}\Omega$

- 1 Widerstand $R_2 = 4,7\text{ k}\Omega$
- 1 Transistor BC 140
- 6 Kurzschlußstecker
- 4 Experimentierleitungen

Versuchsaufbau:

Schaltungen auf Universalsteckplatte aufbauen und 6V Gleichspannung anlegen.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1: Taste 1 und Taste 2 zuerst nacheinander und dann gleichzeitig drücken. Lampe L dabei beobachten.

Schaltung 2: Eingang 1 und Eingang 2 an den +Pol oder den –Pol der Versorgungsspannung nach Angaben der Tabelle schalten. Lampe L beobachten.

	E1	E2	E1	E2	E1	E2	E1	E2
+U	X	X			X		X	
–U			X	X		X		X

Fragen:

Ergebnis der Schaltung 1 und Schaltung 2 in zwei Tabellen darstellen und vergleichen.

Hinweis: „H“ für Lampe leuchtet, „L“ für Lampe dunkel.

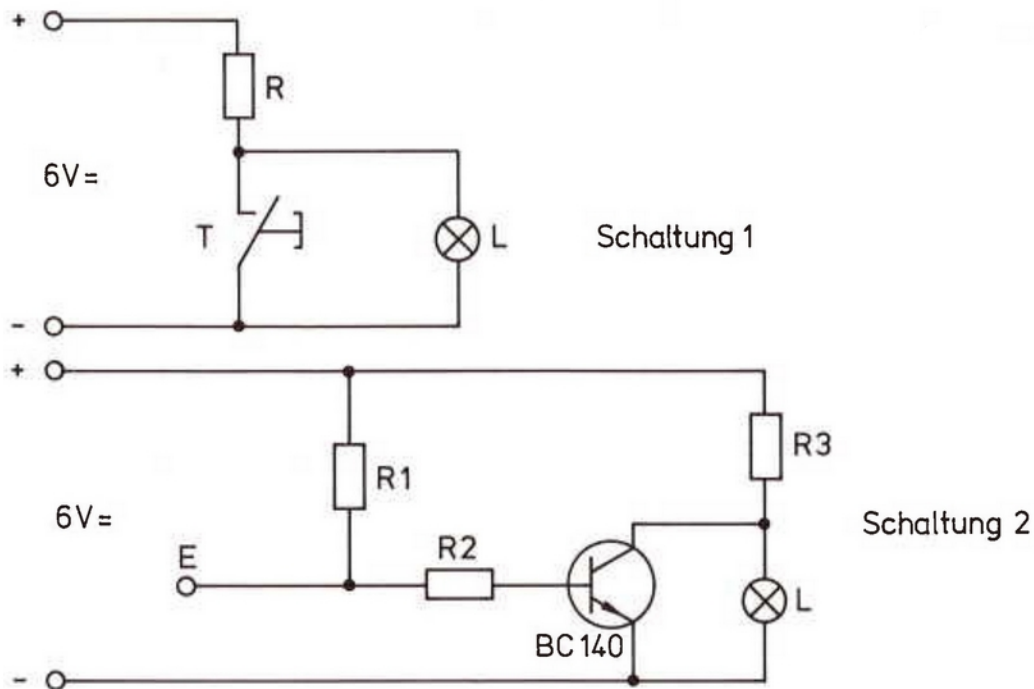
Welche logische Aussage läßt sich aus den Tabellen über die Schalterstellungen bzw. den elektrischen Potentialen an den Eingängen E1/E2 machen, wenn die Glühlampe brennt?

10. Logische Schaltungen

10.3 NICHT-Schaltung

Aufgabe:

Eine Nicht-Schaltung mit mechanischen Schaltern und elektronischen Bauteilen ist aufzubauen.



Erforderliche Geräte:

- | | |
|--|--|
| 1 Universalsteckplatte | 1 Widerstand $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$ |
| 1 Taster | 1 Widerstand $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$ |
| 1 Lampe 6 V/0,3 W | 1 Transistor BC 140 |
| 1 Diode D = 1N4001 | 1 Taster T |
| 1 Widerstand $R = 100 \text{ }\Omega$ | 4 Kurzschlußstecker |
| 1 Widerstand $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ | 4 Experimentierkabel |

Versuchsaufbau:

Schaltung auf der Universalsteckplatte aufbauen und 6 V Gleichspannung anlegen.

Versuchsdurchführung:

Schaltung 1: Taste drücken und die Lampe L beobachten.

Schaltung 2: Eingang zuerst an den +Pol und danach an den –Pol der Versorgungsspannung legen. Dabei die Lampe L beobachten.

Fragen:

Ergebnis der Schaltung 1 und Schaltung 2 in zwei Tabellen darstellen und vergleichen.

Hinweis: „H“ für Lampe leuchtet, „L“ für Lampe dunkel.

Welche logische Aussage läßt sich aus den Tabellen über die Schalterstellungen bzw. den elektrischen Potentialen an den Eingang E machen, wenn die Glühlampe brennt?

