

Einführung in das Simulationsprogramm „Crocodile Clips“

1. Starten des Programms:

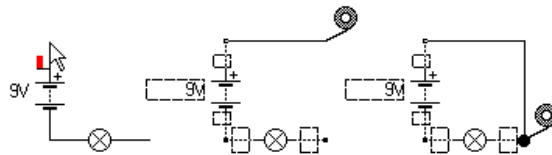
Das Elektro- und Elektronik-Simulationsprogramm startet man über:
Technik - Crocodile Clips

2. Zeichnen eines Schaltkreises:

Man platziert Bauteile aus der Symbolleiste auf die Arbeitsfläche und verdrahtet sie mit der Maus.

Hinzufügen eines Bauelements: Klicke in der Bauelementeiste auf eine Bauteilgruppe. Es öffnet sich eine Leiste mit den verfügbaren Bauteilen. Ziehe eines der Bauelemente aus der Bauelementeiste und platziere es im Schaltkreis. Hierbei muß auf die Lage geachtet werden (hochkant oder quer!!!)

Verdrahtung: Dann verdrahtet man die Bauelemente wie folgt: Maus an das Ende des Bauteils schieben und linke Maustaste drücken. Es erscheint eine Kabelrolle. Diese nun bis zum nächsten Bauteil ziehen und erst loslassen, wenn ein dicker Verdrahtungspunkt erscheint.



Manchmal erscheint auch ein Sperrzeichen, dann kann an dieser Stelle nicht verdrahtet werden. Oft liegt das daran, daß die Bauteile zu eng beieinander liegen. Lösung: Bauteile durch Anklicken und mit gedrückter Maustaste etwas verschieben und Verdrahtung erneut ausprobieren.

3. Löschen:

Klicke auf die Krokodil-Schaltfläche. Schiebe das offene Krokodilmaul auf die Zuleitungen oder die Bauelemente und klicke die Maustaste.

4. Hilfe:

Wähle Inhalt im Hilfe-Menü und wähle das gewünschte Thema, über das du weitere Auskunft benötigst.

5. Interaktive Schalter und Schieberegler:

Schalter und Regler können per Maustastendruck bedient werden, selbst während der Strom durch den Kreis fließt:

- ☐ Temperaturregler für den Heißleiter.
- ☐ Regelbare Lampe für den Photowiderstand.
- ☐ Einfache Bildschirmbedienung von Tastern und Kippschaltern.
- ☐ Schieber für Regel- und Stellwiderstände.

6. Ändern der Bauteileparameter

Die Zahlenwerte der Bauteile können verändert werden, indem in der Schaltung der Zahlenwert angeklickt wird. Es öffnet sich dann ein Fenster mit den Bauteile-Parametern, die geändert werden können.

7. Zerstörte Bauteile:

Bei zu hohen Spannungs- und Stromstärkewerten, kann ein Bauteil zerstört werden. Bevor es durch Anklicken von Bauteil und Krokodilsymbol ersetzt wird, sollte unbedingt die Schaltung mit ihren falschen Werten abgeändert werden, da es sonst zu einer erneuten Zerstörung kommt.

8. Testen und Messen des Schaltkreises mit Spannungsmesser und Strommesser:

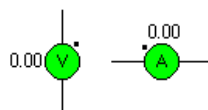
Für die Messungen ist es oft sinnvoll im Menü "Messung" die Option "Automatische Messbereichswahl" durch einen Mausklick mit einem Häkchen zu aktivieren.

Zur Erinnerung: Spannung wird parallel zwischen 2 Punkten gemessen. Stromstärke in Reihenschaltung.

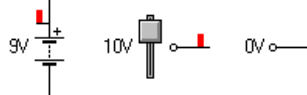
9. Ansicht

Unter dem Menüpunkt "Ansicht" können einige Hilfsmittel wie z.B. Animationen, Stromflusspfeile und Balkenspannungsmesser ein- oder ausgeschaltet werden.

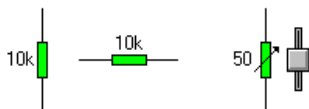
10. Die wichtigsten Bauelemente



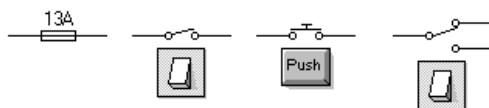
Spannungsmesser, Strommesser



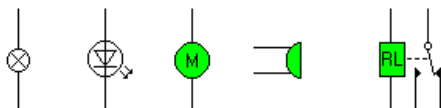
Batterie, variable (veränderliche) Spannungsquelle.
Als Minuspol muß hier immer die sogenannte 0V-Schiene verwendet werden.



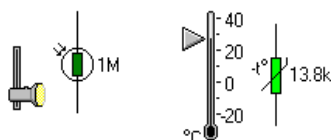
Festwiderstand, veränderlicher Widerstand.



Sicherung, Ein-Schalter, Taster, Umschalter



Lampe, Leuchtdiode, Motor, Summer, Relais



Photowiderstand (lichtabhängig) und
Heißleiter (temperaturabhängig)

11. Schaltpläne kopieren und ausdrucken

Unter Menüpunkt bearbeiten können die Schaltpläne kopiert und in die Textverarbeitung eingefügt werden.

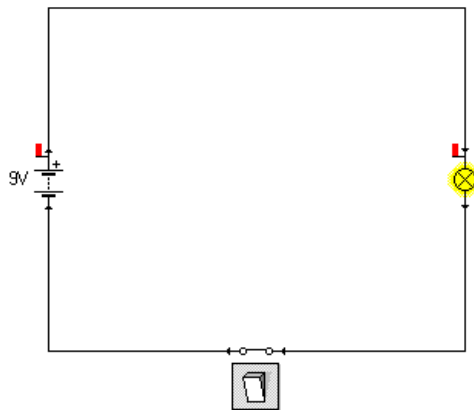


Crocodile Clips Aufgabe 1

Einfacher Stromkreis

Erstelle einen einfachen Stromkreis mit einer Spannungsquelle, einem Schalter und einer Lampe!

Achte dabei darauf, dass die Leitungsverbindungen symmetrisch und rechtwinklig angelegt werden!



1. Schreibe bitte die Überschrift der Aufgabe in deine Mappe!
2. Zeichne den Schaltplan darunter!
3. Führe den Versuch durch und trage das Ergebnis in eine Tabelle in deine Mappe ein:

Schalter auf	Lampe
Schalter zu	Lampe

4. Vervollständige bitte folgenden Text in deine Mappe:

Ein Stromkreis funktioniert nur, wenn der Stromkreis

_____ ist und wenn eine S_____

vorhanden ist, d.h. elektrischer _____ kann fließen.

Was du über die elektr. **SPANNUNG** wissen solltest:

Mit elektrischer Spannung bezeichnet man die Möglichkeit, elektrische _____ zu verrichten.

Du kennst bereits verschiedene Spannungen:

Eine normale Steckdose hat _____

eine Blockbatterie hat _____

einer Mignonzelle (AA Batterie) hat _____



Merke (Übertrage bitte alle Merke Texte in deine Mappe):

Elektrische Spannung bezeichnet die Möglichkeit, elektrische Arbeit zu verrichten. Sie ist die Ursache für das **Fließen des elektrischen Stroms**.

Spannungsquellen haben einen Plus- und einen _____ pol.

Am Minuspol ist Elektronen _____,

am Pluspol ist Elektronen _____.

Die Elektronen versuchen diesen Unterschied auszugleichen.

Spannungen werden in **Volt (V)** gemessen.

Der Formelbuchstabe für die Spannung ist **U**.

Wie können wir uns das Fließen des elektrischen Stroms vorstellen:

Elektronen _____

Woher kommen die Elektronen.

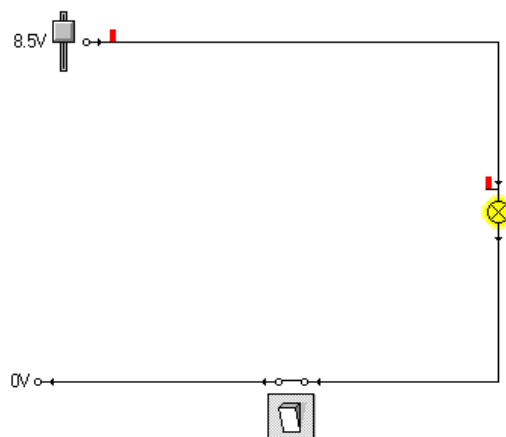


Crocodile Clips Aufgabe 2

Zu hohe/niedrige Spannung

Erstelle einen einfachen Stromkreis mit einer variablen Spannungsquelle, einem Schalter und einer Lampe!

Ersetze ggf. die zerstörte Lampe! (siehe Anleitung)



1. Schreibe bitte die Überschrift der Aufgabe in deine Mappe!
2. Zeichne den Schaltplan darunter.
3. Verändere nun den Maximalspannungswert durch ändern des Reglers. Regle nun die Spannung -wie vorgegeben- nach oben.

Spannung	Lampe (leuchtet/leuchtet nicht/geht kaputt)
2 V	
4 V	
6 V	
8 V	
9 V	
10 V	

4. Ist die Spannung zu _____

5. Erkläre bitte warum die Lampe zerstört wurde?

Weil zu _____ Elektronen



Crocodile Clips Aufgabe 3

Stromstärkemessung

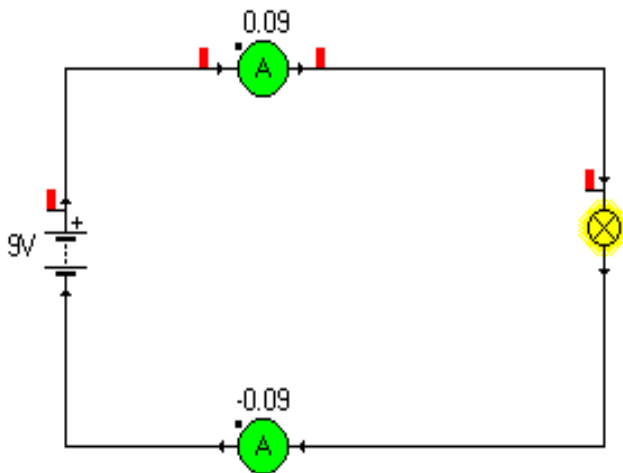
Erstelle einen einfachen Stromkreis mit einer Spannungsquelle und einer Lampe!

Entferne nun (mit dem Krokodil) noch einmal die Leitungen zur Lampe und baue vor und hinter der Lampe ein Stromstärkemessinstrument ein!

Überprüfe nun, ob im einfachen Stromkreis die Stromstärke überall gleich ist!

Noch ein Hinweis:

Unter Menüpunkt "Messungen", findest du die Option "automatische Messbereichswahl". Mit einem Mausklick kannst du damit auf kleinere Messbereiche umschalten!!!



Spannung	Strom 1	Strom 2
U	I_1	I_2
2 Volt	___ Ampere	___ Ampere
4 Volt	___ Ampere	
6 Volt		
9 Volt		

Merke:
Wir messen die Stromstärke in der Einheit **Ampere**; **abgekürzt A**
 $1 \text{ A (Ampere)} = 1000 \text{ mA (milli Ampere)}$
 $1 \text{ mA} = 0,001 \text{ A}$

1. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift Stromstärkemessung im einfachen Stromkreis.
2. Führe die Messungen bei 2 Volt, 4 Volt, 6 Volt und 9 Volt durch. Notiere deine Ergebnisse in einer **Tabelle**.
3. Formuliere einen Merksatz (Bitte die Merksätze in die Mappe):

In einem geschlossenen Stromkreis ist die Stromstärke (I) vor und hinter dem Verbraucher überall _____!

I_1 _____ I_2

I_1 ____ I_2



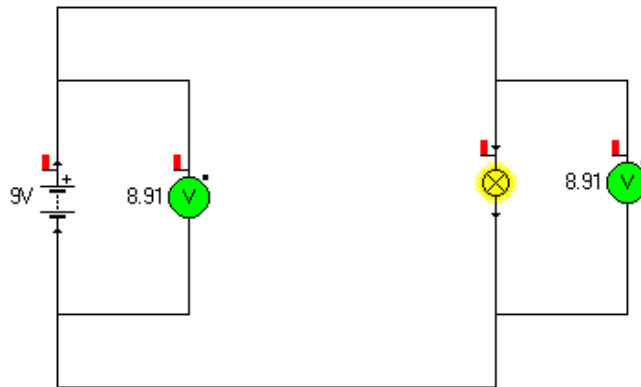
Crocodile Clips Aufgabe 4

Spannungsmessung

Erstelle einen einfachen Stromkreis mit einer Batterie und einer Lampe!

*Baue nun zusätzlich **parallel** zur Batterie und **parallel** zur Lampe jeweils ein Spannungsmessgerät ein!*

Überprüfe nun, ob im einfachen Stromkreis die Spannung überall gleich ist!



1. Zeichne den Schaltplan unter der Überschrift

„Spannungsmessung im einfachen Stromkreis“ in deine Mappe!

Ändere die Spannung links auf 6 V und 4 V. Beachte bitte dabei die Spannung an der Lampe!

U Batterie V	U Lampe V
9	
6	
4	

2. Vervollständige bitte folgenden Text in deine Mappe:

Die Spannung ist _____! U_1 ____ U_2

Spannungsmessgeräte (_____meter) werden
_____ eingebaut und in _____ gemessen!

Strommessgeräte (_____meter) werden _____
eingebaut! Elektr. Strom wird in _____ gemessen.



Crocodile Clips Aufgabe 5

Spannungsmessung am Potentiometer

Erstelle einen einfachen Stromkreis mit einer Spannungsquelle und einem veränderlichen Widerstand.

(Du findest ihn in der Bauelementbibliothek hinter dem 4.Button.)

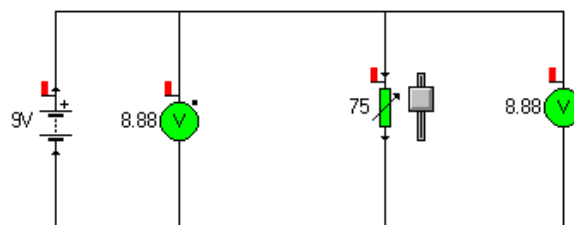
Baue nun wieder zusätzlich parallel zur Batterie und parallel zum Widerstand Spannungsmessgeräte ein!

Überprüfe nun, wie sich hier der Spannungsabfall aus Aufgabe 4 auswirkt!

Verändere hierzu jeweils den Widerstandswert!

Noch ein Hinweis:

Wenn der Widerstandsregler gegen Null geschoben wird, so steigt die Stromstärke. Irgendwann wird der Regler dann zerstört und muss durch das Krokodil ersetzt werden!!!



1. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift Spannungsmessung an einem veränderlichen Widerstand.

2. Führe die Messungen durch und notiere deine Ergebnisse.

U Batterie	V	U Lampe	V

3. Formuliere einen Merksatz:

(Wie verhalten sich die Spannungen U_1 und U_2 zueinander bei unterschiedlichem Widerstand?)



Crocodile Clips Aufgabe 6

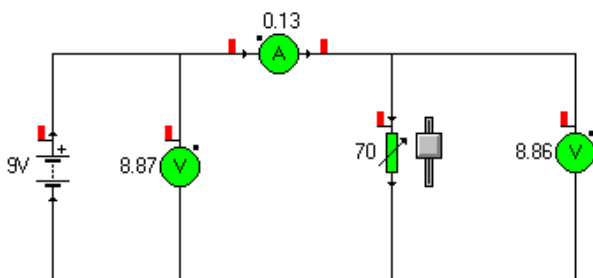
Spannungs- und Stromstärkemessung

Verwende noch einmal den Schaltkreis aus Aufgabe 5.

Baue nun zusätzlich zwischen Batterie und Widerstand ein Stromstärkemessinstrument ein!

Noch ein Hinweis:

Eine Zerstörung der Bauelemente kann man verhindern, wenn man unter Menüpunkt "Optionen" die Option "unzerstörbare Bauelemente" anklickt!!!



U Batt. V	U 2 V	I ges. A	Widerstand R Ohm
9			
9			
9			
9			
9			
9			

1. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift „Stromstärke- und Spannungsmessung“.
2. Führe bitte **6 Messungen** mit unterschiedlichen Widerstandswerten durch und notiere deine Ergebnisse $R / U_1/U_2 / I$ in eine Tabelle.
3. Formuliere einen Merksatz.

Mit sinkendem Widerstand $[R]$ nimmt die Stromstärke $[I]$

_____ und die Spannungen $[U]$ _____!

4. Kannst du erklären warum das so ist?
5. Was ist ein elektr. Widerstand und in welcher Einheit messen wir ihn (ggf. Buch oder Internet)?

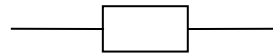
Der Widerstand

Ein **Widerstand** ist ein Bauteil, dass dem fließenden Strom entgegenwirkt.

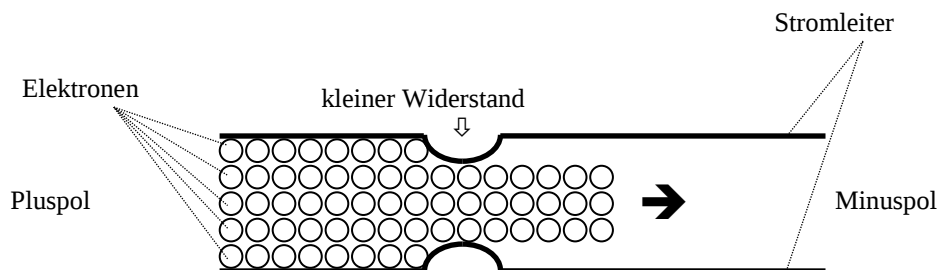
Die Größe des Widerstands wird in Ohm angegeben.

Das Zeichen für Ohm ist Ω (= gr. Buchstabe *Omega*)

Schaltzeichen des Widerstandes

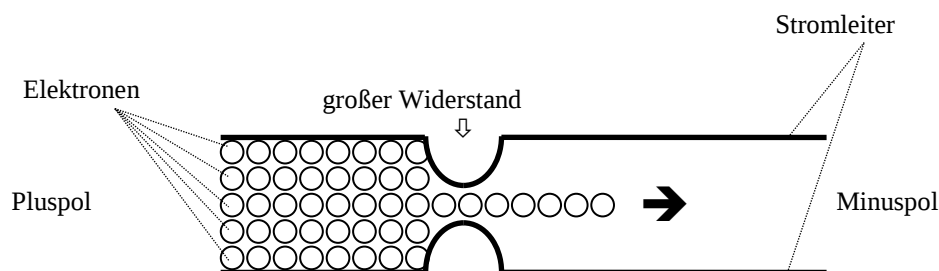


Einen Widerstand können wir uns -wenn wir bei dem Denkmodell von dem Rohr und den Kügelchen bleiben- als Engstelle im Rohr vorstellen, durch die nicht so viele Elektronen gleichzeitig durchkommen wie durch den „normalen“ Leiter.



Wir merken uns:

kleiner Widerstand	→	kleiner Spannungsabfall	= viele Elektronen fließen
großer Widerstand	→	großer Spannungsabfall	= wenige Elektronen fließen



Der Widerstand

Als Bauteile werden Widerstände mit verschiedenen Werten und Ausführungen hergestellt. Bei den im Technikunterricht verwendeten Bauteilen handelt es sich entweder um Kohleschichtwiderstände oder um Metallschichtwiderstände.

Aus die Widerstände sind mit Farbringen bedruckt, die in codierter Form den Widerstandswert angeben. Kohleschichtwiderstände tragen **4 Ringe**.



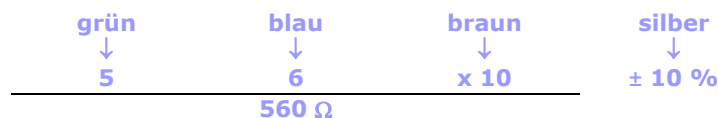
Zur Bestimmung des Widerstandswertes muss bei Kohleschichtwiderständen der Farbring, der am nächsten zum Rand des Grundkörpers liegt, nach links zeigen. Die Farben werden von links nach rechts abgelesen.

Jede Farbe bedeutet eine bestimmte Ziffer (s. Tabelle)

Internationaler Farbcode für Kohleschichtwiderstände

Farbe	1. Ziffer	2. Ziffer	Multiplikator	Toleranz
schwarz	0	0	x 1	-
braun	1	1	x 10	-
rot	2	2	x 100	± 2 %
orange	3	3	x 1.000	-
gelb	4	4	x 10.000	-
grün	5	5	x 100.000	-
blau	6	6	x 1.000.000	-
violett	7	7	-	-
grau	8	8	-	-
weiß	9	9	-	-
gold	-	-	x 0,1	± 5 %
silber	-	-	x 0,01	± 10 %

Beispiel:



Bei der Massenfertigung ist kein Teil wie das andere. Die Toleranz gibt an, um wieviel der tatsächliche Widerstandswert vom Sollwert abweichen darf. In diesem Beispiel -56 Ω bis +56Ω (10% von 560Ω), d.h. das Bauteil wird noch als „gut“ (den Fertigungsvorgaben entsprechend) eingestuft, wenn man bei der Überprüfung mit einem Meßgerät Werte zwischen 504Ω (560-56) und 616Ω (560+56) feststellt.

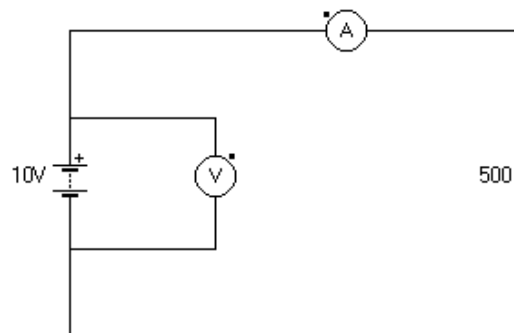


Crocodile Clips Aufgabe 7

Ohmsches Gesetz

Baue einen Schaltkreis aus einer Batterie, einem Widerstand, einem Strom- und einem Spannungsmessgerät.

Überprüfe nun das Ohmsche Gesetz!



Stelle den Widerstand auf einen Wert von $500\ \Omega$ ein.

Erhöhe nun die Spannung auf 2 V / 4 V / 6 V / 8 V / 9 V und miss jeweils die Stromstärke (beginne bei 0 V).

1. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift „Ohmsches Gesetz“.
2. Trage die Werte für U und I in eine **EXCEL** Tabelle ein und berechne R, indem du U durch I teilst. ($R = U/I$)
3. Wie heißt das OHMSCHE Gesetz?
4. Nach wem ist es benannt?
5. Was sagt es aus?

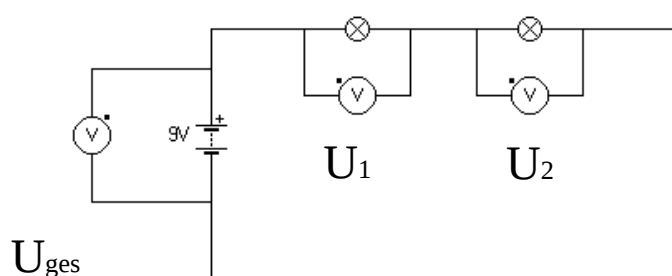


Crocodile Clips Aufgabe 8

Spannungen in der Reihenschaltung

Baue eine Reihenschaltung aus einer Batterie und zwei Lampen. Schließe parallel zu beiden Lampen und zur Batterie ein Spannungsmessgerät an.

Verändere nun die Spannung der Batterie in Schritten von 1V (beginne dabei bei 0V bis 9 Volt) und miss jeweils die Teilspannungen an den Lampen.



U _{ges} V	U ₁ V	U ₂ V
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

1. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift „Spannungen bei der Reihenschaltung“.
2. Führe die Messungen an der Spannungsquelle in Schritten von 1V (beginne dabei bei 0V bis 9 Volt) durch. Notiere deine Ergebnisse in einer Tabelle.
3. Formuliere einen Merksatz (Welche Gesetzmäßigkeit ergibt sich für die Spannungen in der Reihenschaltung)

In der Reihenschaltung _____

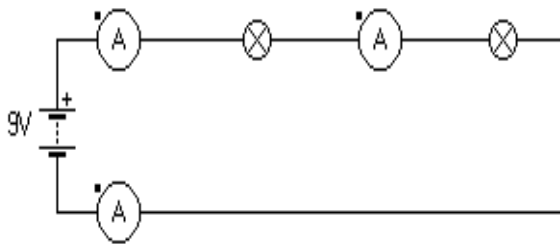
$$U_{ges} = U_1 \text{ --- } U_2 \text{ --- } U_3$$



Crocodile Clips Aufgabe 9

Ströme in der Reihenschaltung

Baue eine Reihenschaltung aus einer Batterie und zwei Lampen. Schließe zwischen den beiden Lampen und vor und hinter den Lampen ein Stromstärkemessgerät an.



U_{ges}	V	I_1	A	I_2	A	I_{ges}	A
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

1. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift „Ströme in der Reihenschaltung“.
2. Verändere nun die Spannung der Batterie in Schritten von 1V (beginne dabei bei 0V) und miss jeweils die Stromstärken im Schaltkreis. Trage die Messwerte in eine Tabelle ein! (U / I_{ges} / I_1 / I_2)
3. Welche Gesetzmäßigkeit ergibt sich für die Stromstärke?
4. Begründe diese Gesetzmäßigkeit!

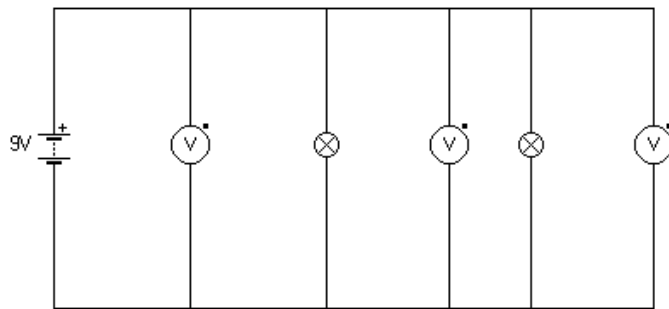


Crocodile Clips Aufgabe 10

Spannungen bei der Parallelschaltung

Baue eine Parallelschaltung aus einer Batterie und zwei Lampen.
Schließe parallel zu den beiden Lampen und parallel zur Batterie jeweils ein Spannungsmessgerät an.

Verändere nun die Spannung der Batterie in Schritten von 1V (beginne dabei bei 0V - 9V) miss jeweils die Spannungen im Schaltkreis.



U_{ges}	V	U_1	V	U_2	V
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

1. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift „Spannungen bei der Parallelschaltung“.
2. Führe die Messungen durch. Notiere deine Ergebnisse in eine Tabelle. (U_{ges} / U_1 / U_2)
3. Formuliere einen Merksatz:
(Welche Gesetzmäßigkeit ergibt sich für Spannungen bei der Parallelschaltung?)



Crocodile Clips Aufgabe 11

Parallelschaltung von Widerständen

Baue eine Parallelschaltung aus einer Batterie und zwei Widerständen. Schließe vor die beiden Widerstände und vor der Batterie jeweils ein Stromstärkemessgerät an.

Stelle die beiden Werte der Widerstände entsprechend den unten stehenden Tabellenwerten ein!

Stelle die Spannung auf 10V ein und miss jeweils die Stromstärken im Schaltkreis. Trage die Messwerte in eine Tabelle ein!

1. Zeichne einen Schaltplan in deine Mappe unter der Überschrift „Widerstände in der Parallelschaltung“.
2. Führe die Messungen durch. Notiere deine Ergebnisse in eine Tabelle.

Widerstand R_1	Widerstand R_2	Stromstärke I_1	Stromstärke I_2	Stromstärke I_{ges}
50 Ω	50 Ω			
50 Ω	100 Ω			
50 Ω	200 Ω			
50 Ω	500 Ω			

3. Formuliere einen Merksatz (Welche Gesetzmäßigkeit ergibt sich für die Stromstärken?)



Crocodile Clips Aufgabe 12

Technische Aufgaben

1. Zeichne eine Tür - Summer - Schaltung mit einer Spannungsquelle, **einem** Taster und einem Summer.
2. Erweitere die Schaltung, so dass von zwei Stellen geschaltet werden kann!
3. Zeichne eine Wechselschaltung. Ein Licht soll von 2 verschiedenen Stellen aus ein- und ausgeschaltet werden.
4. Zeichne eine Steuerschaltung mit einem Relais. Über Batterie und Schalter soll im Steuerkreis ein Relais angesteuert werden. Im Arbeitsstromkreis soll das Relais einen Motor anschalten.
5. Zeichne eine Sicherheitsschaltung. Eine Maschine (Motor) soll nur funktionieren, wenn mindestens zwei Schalter gleichzeitig gedrückt werden.

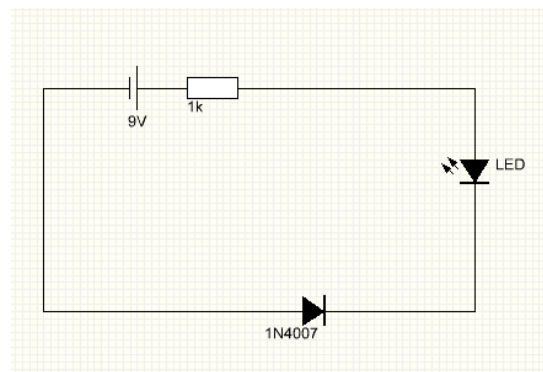
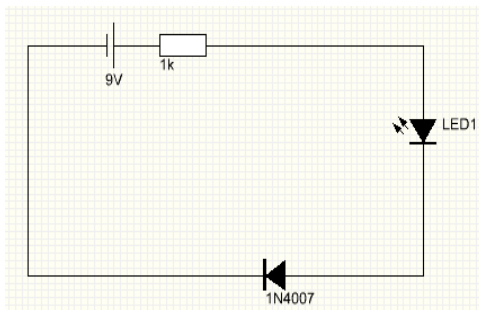


Crocodile Clips Aufgabe 13

Diode

Erstelle bitte diese Stromkreise mit einer 9V Spannungsquelle, einem Widerstand (1kiloohm) und einer Leuchtdiode (LED)!

Achte auf die Richtung der Dioden!



1. Zeichne die Schaltpläne in deine Mappe!

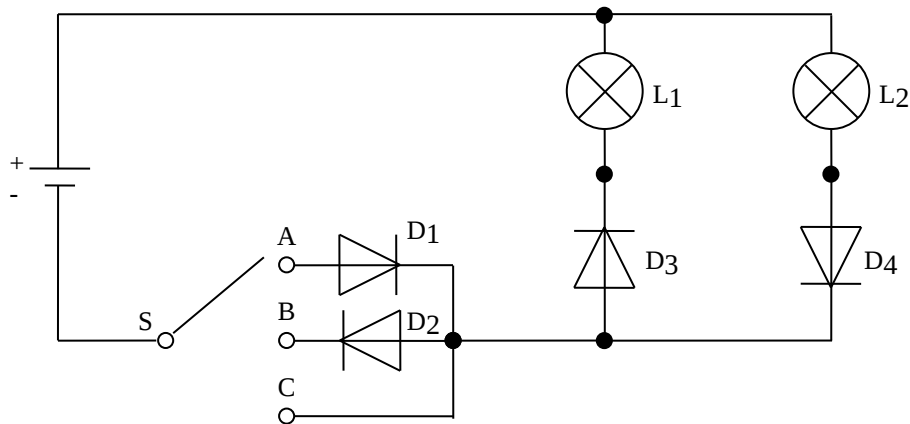
2. Vervollständige bitte folgenden Text in deine Mappe:

Ein Stromkreis funktioniert nur, wenn die Diode oder die LED

_____ sind.

Erstelle bitte den unten gezeichneten Stromkreis mit einer Batterie, einem Schalter, vier Dioden und zwei Lampen!

Achte dabei darauf, daß die Leitungsverbindungen symmetrisch und rechtwinklig angelegt werden!



3. Zeichne den Schaltplan in deine Mappe!

4. Vervollständige bitte folgende Tabelle in deine Mappe:

Schalterstellung	Lampe(n)
S - A	
S - B	
S - C	

Merksatz: Dioden lassen....



Crocodile Clips Aufgabe 14

Diode Übung

Halbleiterdiode im Gleichstromkreis

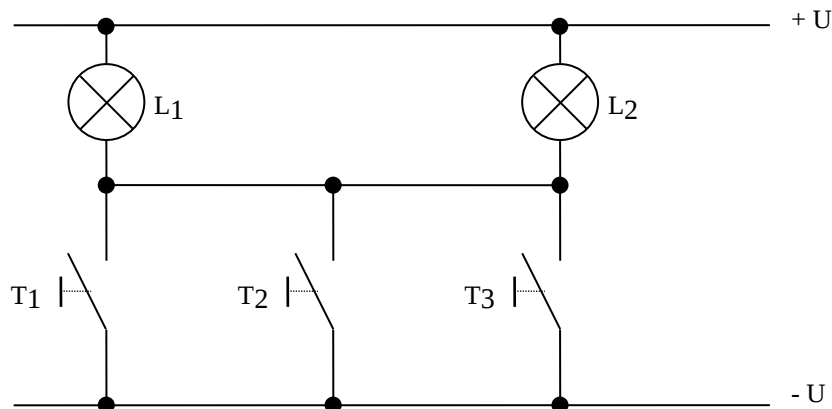
Mit drei Tastern sollen Glühlampen eingeschaltet werden nach den folgenden Regeln:

Wird nur Taster 1 gedrückt, soll Lampe 1 leuchten.

Wird nur Taster 2 gedrückt, sollen die Lampen 1 und 2 leuchten.

Wird nur Taster 3 gedrückt, soll Lampe 2 leuchten.

Aufgabe: Baue den Schaltplan auf und vervollständige ihn!



Zeichne den vollständigen Schaltplan in deine Mappe

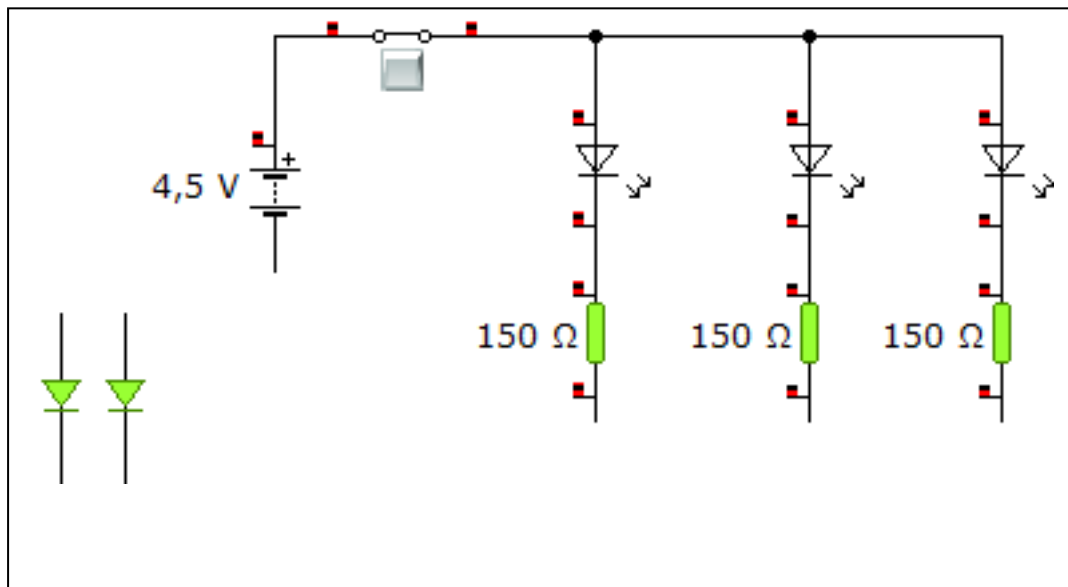


Crocodile Clips Aufgabe 13

SPUC

Konstruiere bitte einen Stromkreis mit einer 9V Batterie, einem Schalter, drei Leuchtdioden in Parallelschaltung, drei 150 Ohm Schutzwiderstände und zwei Dioden!

Achte dabei darauf, daß die Leitungsverbindungen symmetrisch und rechtwinklig angelegt werden!



Mit drei Tastern sollen Leuchtdioden eingeschaltet werden nach den folgenden Regeln:

Wird Taster 1 gedrückt, soll LED 1 leuchten.

Wird nur Taster 2 gedrückt, sollen LED 1 und 2 leuchten.

Wird nur Taster 3 gedrückt, sollen LED 1, 2 und 3 leuchten.