

Versuch 1: Spannungsmessung

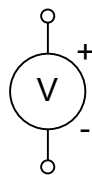
Versuchsziel:

Du sollst nach dem Durcharbeiten der folgenden Blätter in der Lage sein eine Gleichspannung an einem beliebigen Bauteil in einer elektrischen Schaltung mit einem digitalen oder einem analogen Voltmeter messen zu können.

Hintergrundinformationen:

Ein **Voltmeter** ist ein Messgerät mit dem man eine elektrische Spannung messen kann.

Schaltzeichen eines Voltmeters:



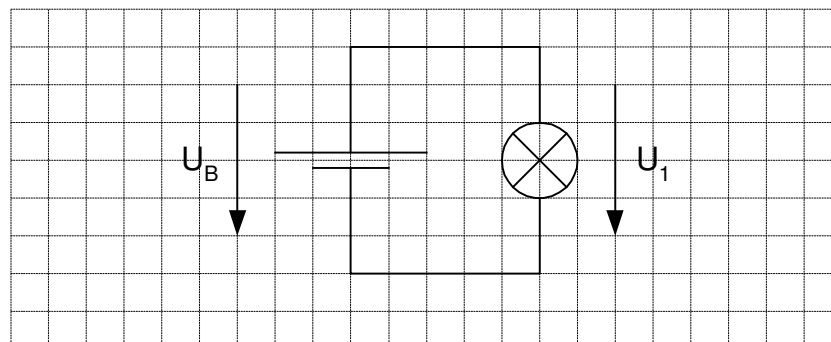
Anschluss eines Voltmeters:

Ein Voltmeter hat zwei Anschlüsse. Der Plusanschluss des Voltmeters wird immer mit dem Ende des Bauteils verbunden an dem der Spannungspfeil beginnt. Der Minusanschluss des Voltmeters wird immer mit dem verbleibenden Bauteilanschluss verbunden.

Aufgabe 1:

Zeichne in der folgenden Schaltung mit einem Bleistift ein Voltmeter so ein, dass damit die Betriebsspannung U_B gemessen werden kann. Zeichne ein weiteres Voltmeter ein, mit dem die Spannung an der Glühlampe U_1 gemessen wird.

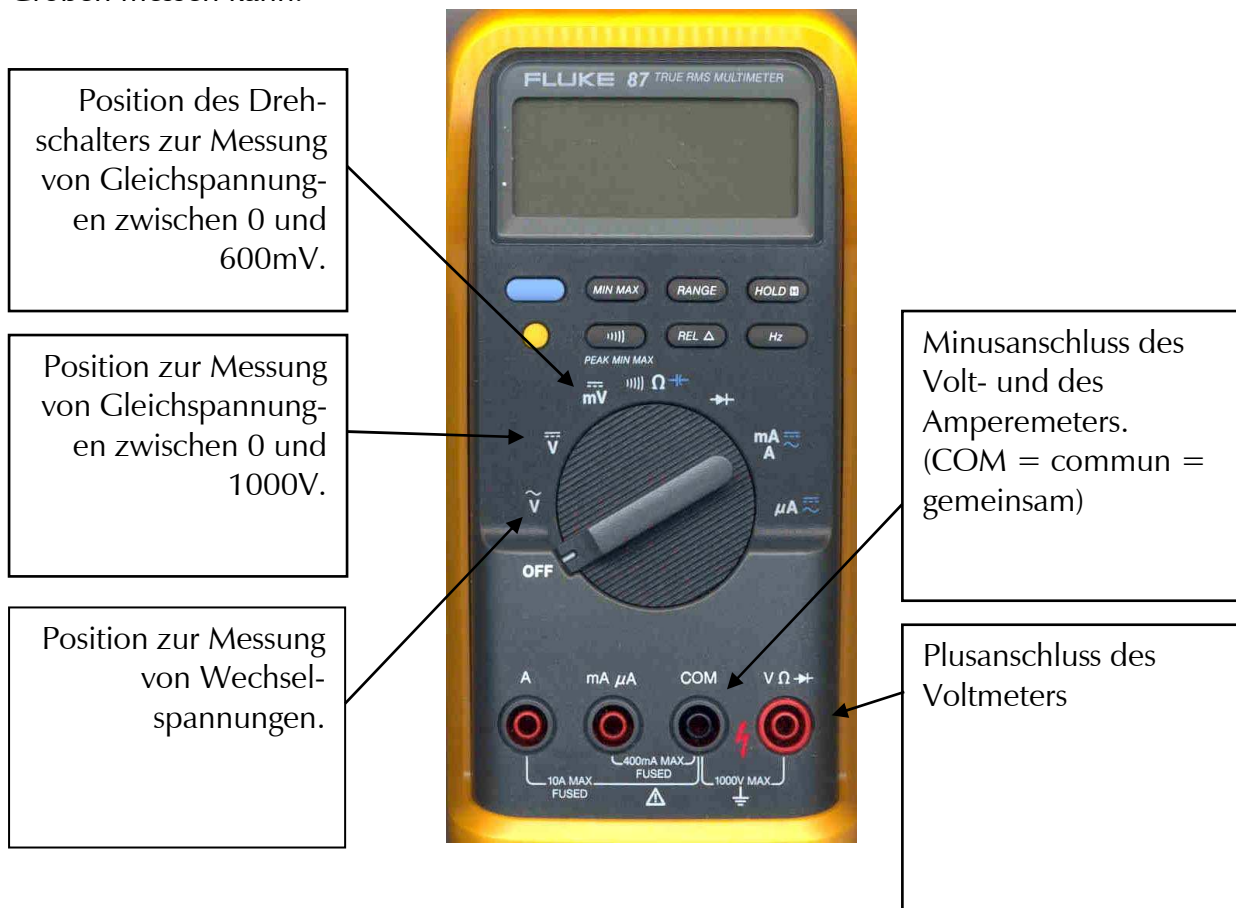
Messschaltung:



Da das Voltmeter meistens neben dem Bauteil an dem es angeschlossen wird eingezeichnet wird, sagt man auch:

Ein Voltmeter wird immer parallel zu dem Bauteil angeschlossen.

Baue nun die Schaltung der vorherigen Seite auf. Anstelle einer Batterie benutzen wir ein Netzteil mit verstellbarer Ausgangsspannung (0 bis 15V). **Schalte das Netzteil erst nach der Kontrolle durch den Lehrer ein.** Stelle die Ausgangsspannung des Netzteils auf Maximum. Miss nun die beiden Spannungen nacheinander mit einem digitalen Voltmeter und trage die Werte unten an der entsprechenden Stelle ein. Das Messgerät das dir zur Spannungsmessung zur Verfügung steht ist ein digitales Multimeter, auch Vielfachmessgerät genannt. Ein Multimeter ist ein Messgerät mit dem man wahlweise Spannung, Strom oder andere elektrische Größen messen kann.



$U_B =$ _____

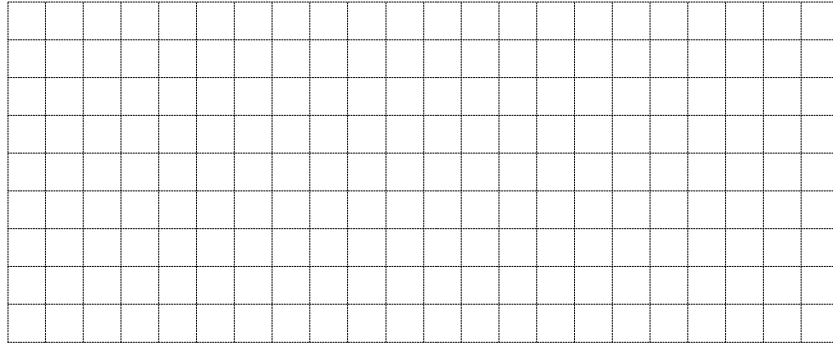
$U_1 =$ _____

Vergleiche die Werte der beiden Spannungen. Halte deine Feststellung in einem Satz oder einer Formel fest.

Vertausche die Anschlüsse des Voltmeters. Beschreibe wie sich der gemessene Wert verändert hat.

Aufgabe 2:

Es soll eine zweite Glühlampe parallel zu der Ersten angeschlossen werden. Zeichne die Schaltung ohne Messgeräte. Beschrifte die Schaltung, das heißt trage alle Spannungspfeile ein.

**Tipp zum Aufbau von Schaltung:**

Elektrische Schaltungen sollte man immer zuerst zeichnen, bevor man sie aufbaut. Beim Aufbau platziert man die Bauteile und die Messgeräte so, wie man sie auch in dem Schaltplan platziert hat. Erst jetzt beginnt man die Verkabelung, dabei beginnt man beim Plusanschluss der Spannungsquelle und arbeitet sich entsprechend dem Schaltplan zum Minusanschluss vor. Jeder Verbindungsstrich im Schaltplan entspricht einer Leitung. Man benötigt also normalerweise nicht mehr Strippen als man Verbindungslinien in dem Schaltplan hat.

Baue die Schaltung auf **nachdem du die Spannungsquelle abgeschaltet hast. Schalte das Netzteil erst nach der Kontrolle durch den Lehrer wieder ein.** Miss erneut alle Spannungen und trage die Werte ein.

$U_B =$ _____ $U_1 =$ _____ $U_2 =$ _____

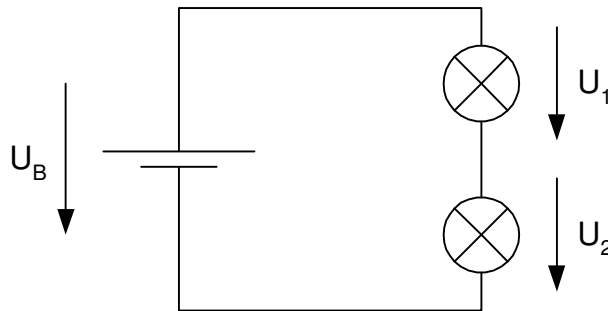
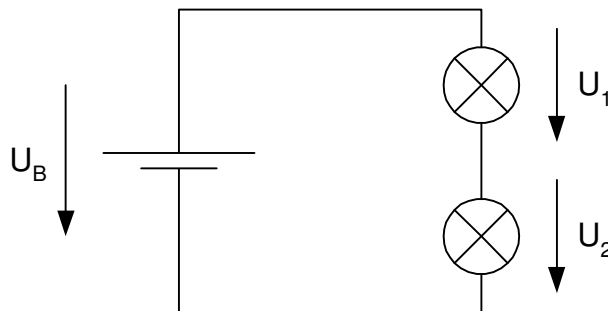
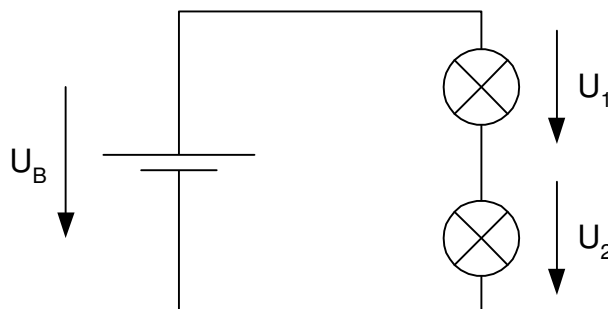
Vergleiche die Werte erneut und vervollständige folgenden Satz:

Die Spannung an parallelgeschalteten Bauteilen ist immer _____ .

Aufgabe 3:

In den folgenden Schaltungen sind die beiden Glühlampen **in Reihe geschaltet**, das heißt sie sind hintereinander geschaltet. Der Strom muss also zunächst durch den ersten Verbraucher fließen und kann dann erst durch den nächsten fließen.

Zeichne die drei Messschaltungen um nacheinander die drei Spannungen U_B , U_1 und U_2 zu messen. Eine Messschaltung ist eine Schaltung mit einem oder mehreren Messgeräten.

Messschaltung 1:**Messschaltung 2:****Messschaltung 3:**

Baue die Schaltung auf **nachdem du die Spannungsquelle abgeschaltet hast**. **Schalte das Netzteil erst nach der Kontrolle durch den Lehrer wieder ein**. Miss erneut alle Spannungen und trage die Werte ein.

$U_B =$ _____ $U_1 =$ _____ $U_2 =$ _____

Gib die Formel an, mit der man U_B berechnen kann, wenn man U_1 und U_2 kennt.

In der Reihenschaltung gilt: $U_B =$

Beschreibe warum sich die Helligkeit der Glühlampen in Aufgabe 3 verglichen zu Aufgabe 2 verringert hat.

Beschreibe wie man dies trotz der Reihenschaltung korrigieren könnte.

Aufgabe 4:

Ersetze in der Schaltung aus Aufgabe 3 eine Glühlampe durch das Voltmeter **nachdem du die Spannungsquelle abgeschaltet hast**. Beschreibe deine Beobachtung bezüglich der Funktion des Verbrauchers.

Welche Aussage kannst du über den Innenwiderstand eines Voltmeters machen?

Bemerkung: Ein großer Innenwiderstand würde den Strom bremsen (verringern), ein kleiner Innenwiderstand würde den Strom gut durchlassen.

Ein Voltmeter hat einen _____ Innenwiderstand.

Ein Voltmeter lässt den Strom _____ durchfließen.

Hintergrundinformationen zu analogen Voltmetern:

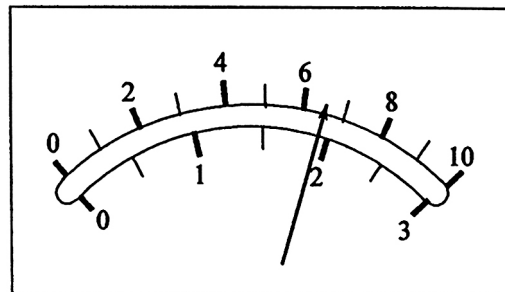
Analoge Voltmeter zeigen den Messwert über einen Zeiger an der sich über eine Skala bewegt. Über einen Drehschalter muss zusätzlich ein Messbereich ausgewählt werden.

Hier in Zukunft ein Bild einfügen!

Der Messbereich gibt die maximale Spannung an, die in dieser Position gemessen werden kann. Gleichzeitig gibt der Messbereich die Spannung an die gemessen wird, wenn der Zeiger über dem Skalenendwert steht.

Beispiel:

An einem analogen Voltmeter mit zwei Skalen ist ein Messbereich von 100V eingestellt und die Anzeige ist wie folgt:



Wie groß ist die maximale Spannung die in dem angegebenen Messbereich gemessen werden darf?

Wenn der Zeiger auf der 10 stehen würde, welche Spannung würde bei dem angegebenen Messbereich am Voltmeter liegen?

Um den genauen Messwert zu bestimmen, geht man wie folgt vor:

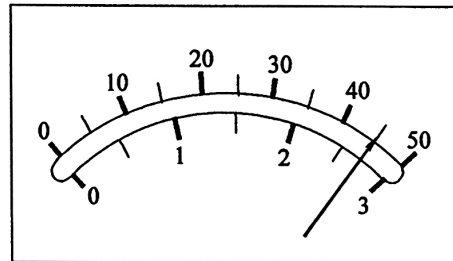
1. Zunächst muss man bestimmen, ob auf der obere oder der untere Skala abgelesen werden muss. Es wird immer die Skala betrachtet, die mit den Ziffern endet mit der der Messbereich beginnt. Bei einem Messbereich von 100V eingestellt ist, muss die obere der beiden Skalen berücksichtigt werden, da die Skala mit 10 endet und der Messbereich mit 10 beginnt. Wäre ein Messbereich von 30V eingestellt worden, hätte man die untere betrachten müssen, da 30 ähnlich ist zu 3.
2. Als nächstes stellt man sich vor der Zeiger würde über dem Skalenendwert stehen und dann erinnert man sich daran, dass diese Position dem Wert des Messbereichs entspricht. Würde in unserem Fall der Zeiger also über der 10 stehen, hätten wir eine Spannung von 100V an dem Voltmeter anliegen, da ein Messbereich von 100V eingestellt ist.

3. Nun tastet man sich an den tatsächlichen Messwert heran. Würde der Zeiger über der 8 stehen, hätte man eine Spannung von 80V anliegen. Würde er über der 6 stehen hätte man eine Spannung von 60 V. Da der Zeiger in Wirklichkeit fast genau zwischen der 6 und der 7 steht, liegt eine Spannung von 65V an dem Voltmeter.

Aufgabe 5:

Bestimme die gemessene Spannung für folgende Messbereiche, wenn der Zeiger so steht wie auf dem Bild:

1. 50V
2. 500V
3. 30V
4. 300mV



Lösung:

[illegible]

Aufgabe 6:

Miss die Spannung an der Spannungsquelle des Versuchskoffers mit dem analogen Voltmeter. Lass dir vom Lehrer irgendeine Spannung einstellen. Gehe wie folgt vor:

1. Stelle zunächst sicher, dass der Zeiger auf 0V steht, wenn keine Spannung angeschlossen ist. Ist dies nicht der Fall, kannst du über die Nullpunktstellschraube den Zeiger auf Null stellen.
2. Da die Spannung unbekannt ist, stelle zunächst den größtmöglichen Messbereich ein.
3. Lies den Messwert ab, wie du es in der vorherigen Aufgabe geübt hast. Um den Ablesefehler so klein wie möglich zu halten, kneife ein Auge zu und bewege das offene Auge senkrecht über den Zeiger. Dein Auge ist genau senkrecht über dem Zeiger, wenn du diesen im Spiegel hinter dem Zeiger nicht mehr sehen kannst.
4. Wenn der Messwert kleiner ist als der nächstkleinere Messbereich, dann schalte in diesen Messbereich, um den Messwert genauer bestimmen zu können. Der Zeiger soll also immer möglichst weit rechts stehen.
5. Wiederhole Punkt 2 und 3 bis der Messwert größer ist als der nächstkleinere Messbereich.

Lass dir vom Lehrer die Richtigkeit deiner Messung bestätigen.

Übe die Spannungsmessung mit dem analogen Voltmeter indem du dir von deinem Gruppenpartner so lange andere Spannungen einstellen lässt, bis du die Spannungsmessung beherrschst. **Der Zeiger darf nie rechts anschlagen!**