

Set d'apprentissage Basic Test & Measure

Code : 192290



Les appareils électriques et électroniques usagés (DEEE) doivent être traités individuellement et conformément aux lois en vigueur en matière de traitement, de récupération et de recyclage des appareils.

Suite à l'application de cette réglementation dans les Etats membres, les utilisateurs résidant au sein de l'Union européenne peuvent désormais ramener gratuitement leurs appareils électriques et électroniques usagés dans les centres de collecte prévus à cet effet.

En France, votre détaillant reprendra également gratuitement votre ancien produit si vous envisagez d'acheter un produit neuf similaire.

Si votre appareil électrique ou électronique usagé comporte des piles ou des accumulateurs, veuillez les retirer de l'appareil et les déposer dans un centre de collecte.



Le décret relatif aux batteries usagées impose au consommateur de déposer toutes les piles et tous les accumulateurs usés dans un centre de collecte adapté (ordonnance relative à la collecte et le traitement des piles usagées). Il est recommandé de ne pas les jeter aux ordures ménagères !



Les piles ou accumulateurs contenant des substances nocives sont marqués par le symbole indiqué ci-contre signalant l'interdiction de les jeter aux ordures ménagères.

Les désignations pour le métal lourd sont les suivantes : **Cd** = cadmium, **Hg** = mercure, **Pb** = plomb. Vous pouvez déposer gratuitement vos piles ou accumulateurs usagés dans les centres de collecte de votre commune, dans nos succursales ou dans tous les points de vente de piles ou d'accumulateurs ! Vous respectez ainsi les ordonnances légales et contribuez à la protection de l'environnement !

Note de l'éditeur

Cette notice est une publication de la société Conrad, 59800 Lille/France. Tous droits réservés, y compris la traduction. Toute reproduction, quel que soit le type (p.ex. photocopies, microfilms ou saisie dans des traitements de texte électronique) est soumise à une autorisation préalable écrite de l'éditeur.

Reproduction, même partielle, interdite.

Cette notice est conforme à l'état du produit au moment de l'impression.

Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans avis préalable.

© Copyright 2001 par Conrad. Imprimé en CEE. XXX/01-13/JV

Cette notice fait partie du produit. Elle contient des informations importantes concernant son utilisation. Tenez-en compte, même si vous transmettez le produit à un tiers.

Conservez cette notice pour tout report ultérieur !

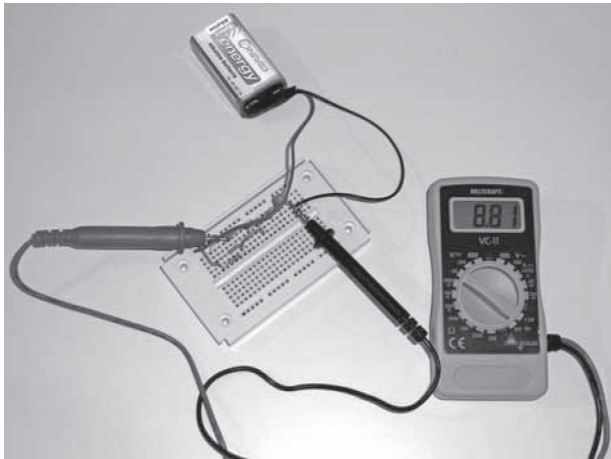


Image 81 : Pour déterminer la puissance consommée ainsi que le travail électrique accompli, vous devez d'abord mesurer la tension totale U_{total} ...

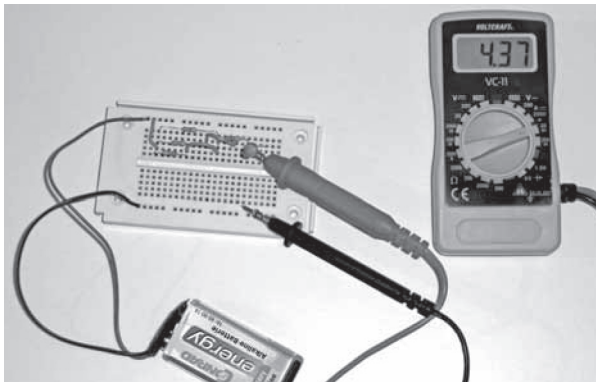


Image 82 : ... et le courant I_{total} passant par le circuit. Vous n'avez alors plus qu'à calculer les valeurs souhaitées.

Introduction

Le commerce spécialisé possède déjà de nombreux multimètres, vous permettant d'effectuer vous-même un grand nombre de mesures au niveau de composants électroniques et des circuits. Cela nécessite toutefois des connaissances de base concernant la commande d'un tel appareil universel et des composants à mesurer.

Ce set d'apprentissage vous dévoile pas à pas les secrets pour une mesure parfaite. A l'aide d'exercices consécutifs, apprenez à identifier et à mesurer correctement les différents composants et découvrez comment ils se comportent dans des circuits. Avec cette base de connaissance, vous pouvez déterminer vous-même si un composant est défectueux ou la façon dont vous devez l'intégrer au circuit. Ce set d'apprentissage vous permettra de vous familiariser avec les principes de base, nécessaires pour un travail réussi avec le multimètre.

Composants - Principes

La pile

La pile est à brancher au circuit en tenant compte de la polarité. Pour ce faire, la pince pour pile possède un fil de branchement rouge, représentant le pôle positif, et un fil noir, pour le pôle négatif. Les deux fils sont à brancher sur la platine d'expérimentation en tenant compte de la polarité.

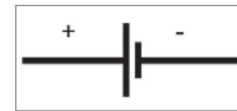


Image 1 : symbole d'une pile

Résistances

Les résistances font partie des composants électroniques les plus simples. Leur marquage est un code couleur composé de trois anneaux, à lire du bord vers le milieu. Un quatrième anneau, un peu éloigné, indique la tolérance du composant. Le code couleur se lit à partir de l'anneau qui se situe le plus près du bord de la résistance. Les deux premiers anneaux correspondent à deux chiffres, le troisième désigne un multiplicateur de la résistance en ohms. Le quatrième anneau indique la tolérance. La valeur de la résistance est indiquée en ohm $[\Omega]$.

Couleur	Anneau 1 1 ^{er} chiffre	Anneau 2 2 ^e chiffre	Anneau 3 multiplicateur	Anneau 4 Tolérance
Noir		0	1	
Marron	1	1	10	1%
Rouge	2	2	100	2%
Orange	3	3	1000	
Jaune	4	4	10000	
Vert	5	5	100000	0,5%
Bleu	6	6	1000000	
Violet	7	7	10000000	
Gris	8	8		
Blanc	9	9		
Or			0,1	5%
Argent			0,01	10%

Image 2 : code couleur résistance

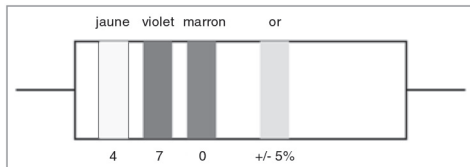


Image 3 : une résistance, avec des anneaux colorés jaune, violet, marron et or, possède une valeur de 470 ohms pour une tolérance de 5%.



Image 4 : la résistance

Le kit d'apprentissage comprend les résistances aux valeurs suivantes :

330 Ohm	orange, orange, marron
1 kOhm	marron, noir, rouge
2,2 MOhm	rouge, rouge, vert



Image 5 : symbole d'une résistance

Le condensateur céramique

Le condensateur est un autre composant électronique élémentaire. Il existe en deux modèles. Le modèle le plus simple est le condensateur céramique petit, rond et plat. Il est sécurisé contre les inversions de polarité. Les capacités sont indiquées en farad. Le marquage du condensateur céramique est un code chiffré. «104» signifie «10 fois 10 puissance 4», c'est-à-dire 100 000 pF (picofarads).



Image 6 : symbole d'un condensateur céramique



Image 7 : le condensateur céramique

Le condensateur électrolytique

Ce condensateur plus grand possède un corps cylindrique et doit être monté en respectant la polarité. Le pôle moins est marqué par une petite bande blanche latérale et possède une patte de connexion plus courte. Si la polarité du condensateur électrolytique n'est pas respectée lors de son intégration, il est détruit. Le marquage est un texte clair.



Image 79 : branchez le cordon de mesure noir à la borne d'entrée COM de l'appareil. Le rouge est à raccorder à la borne d'entrée ΩAmA°C.



Image 80 : la température de l'air est déterminée à proximité d'un projecteur halogène. Seule la pointe de mesure du fil du capteur de température peut être exposée à des températures élevées.

Annexe : puissance et travail

Vous pouvez, indirectement grâce au multimètre, calculer la puissance consommée ainsi que le travail, qui font l'énergie électrique. Vous devez pour cela déterminer la puissance absorbée. Vous devez, pour cela, effectuer une mesure de l'intensité et de la tension du circuit. Vous devez donc mesurer l'intensité total I_{total} et la tension totale U_{total} .

Grâce à la formule : $P = U \cdot I$

P ... puissance électrique en watts (W)

U... tension en volts (V)

I ... intensité en ampères (I)

Vous pouvez calculer la puissance absorbée du circuit. Vous souhaitez connaître la consommation d'électrique, par exemple en une heure?

Multipliez pour cela la puissance obtenue par 3600 secondes.

La formule : $W = P \cdot T$

W ... travail électrique en watt-secondes (Ws)

P ... puissance électrique en watts (W)

T ... durée en secondes (s)

Notre compteur électrique fonctionne d'ailleurs sur le même principe. Si vous travaillez ici avec la petite unité watt-secondes, l'unité kilowattheure (kWh) est plus commune pour le compteur.

20 Mesure des températures

Les différents multimètres maîtrisent également la mesure de la température. Une sonde de température individuelle est nécessaire pour cela. Par exemple, pour le multimètre Voltcraft VC840, une sonde NiCrNi (nickel chrome nickel type K) est utilisée. La plage de mesure de l'appareil s'étend de -40°C jusqu'à +1000 °C. Le fil de sonde de température fourni au multimètre est conçu pour des températures allant jusqu'à +400 °C.

Sur le multimètre, réglez la plage de mesure «°C». Cela indique la mesure de la température. Mettez l'appareil en marche. Vous constatez que vous pouvez déjà mesurer la température ambiante, même si aucune sonde de température n'est branchée. Vous pouvez ainsi déterminer à la va-vite, le degré de chaleur d'une pièce.

Branchez les deux fils de mesure de la sonde au multimètre. Comme d'habitude, raccordez le cordon noir avec la borne d'entrée COM. Le cordon rouge est à connecter sur la borne d'entrée Ω mA°C. Cette dernière étant très peu utilisée pour des mesures au niveau de composants ou de circuits, cela reste assez inhabituel. Si la mesure de la température ne fonctionne, l'une des erreurs les plus courantes s'effectue à ce niveau.

Attention ! Ne branchez aucune tension à la borne d'entrée Ω mA°C. Cela pourrait entraîner la destruction du multimètre.

Attention, seule la sonde située à la pointe du fil du capteur de température est conçue pour résister à des températures élevées. N'exposez en aucun cas le multimètre ou les cordons de mesure à des températures élevées !

Alors que vous pouvez directement lire des puissances électriques, la mesure de température prend un peu plus de temps. Comme le capteur de température est composé de différents métaux, ces derniers doivent d'abord se réchauffer à la température à mesurer. Maintenez donc le capteur de température aussi longtemps que nécessaire, jusqu'à ce que l'affichage se stabilise. Cela prend généralement à peu près 30 secondes.



Image 77 : dès que vous avez réglé la plage de mesure température, vous pouvez mesurer la température ambiante.

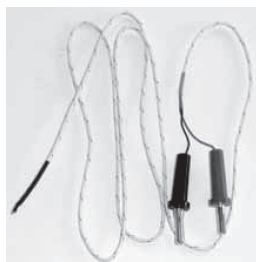


Image 78 : vous devez utiliser une sonde NiCrNi (nickel chrome nickel type K) pour la mesure de la température. Elle est conçue pour des températures allant jusqu'à +400 °C.



Image 8 : symbole d'un condensateur électrolytique



Image 9 : Le condensateur électrolytique est à intégrer en respectant la polarité.

La LED

La polarité de la diode électroluminescente est en principe à respecter lors de son intégration au circuit. La LED possède deux pattes de connexion de différentes longueurs. La plus longue est le pôle positif et s'appelle anode (A). Le pôle négatif, également appelé cathode (C), est la patte la plus courte.

Les polarités sont également visibles à l'intérieur de la LED. Le pôle négatif a la forme d'un grand triangle. Le pôle positif a, quant à lui, une forme très fine.

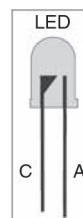


Image 10 : Intégrez toujours la LED en respectant la polarité.

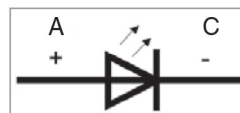


Image 11 : symbole d'une LED

Le transistor

Le transistor amplifie les petits courants. Ses connexions sont l'émetteur (E), la base (B) et le collecteur (C). Le corps cylindrique est aplati d'un côté. La désignation du type est imprimée ici. Lorsque le transistor est posé les connexions vers le bas et que vous pouvez lire l'inscription, l'émetteur est alors à gauche. La base est au milieu.



Image 12 : le transistor avec aperçu sur le côté aplati. Les connexions de gauche à droite : émetteur (E), base (B) et collecteur (C).

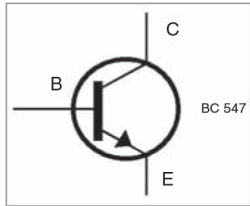


Image 13 : symbole d'un transistor NPN

La diode

Une diode laisse passer le courant uniquement dans un seul sens. On peut se la représenter comme un clapet antiretour d'un système d'installation hydraulique.

Les diodes classiques possèdent une forme cylindrique, tout comme les résistances. Le pôle négatif (cathode) est marqué par un trait.



Image 14 : symbole d'une diode



Image 15 : la diode

Les possibilités d'un multimètre

Les multimètres se distinguent en premier lieu par ce que vous souhaitez mesurer avec. Bien entendu, cela ne signifie pas que vous devez vous y connaître, même pour un instrument simple. Regardez attentivement la grande roue de réglage, qui vous permet de régler les plages de mesure ainsi que les grandeurs. Lesquelles ne doivent pas être utilisées ? Lesquelles devez-vous utiliser ? Il s'agit de questions que vous devez vous poser, avant même d'effectuer votre achat.

Intéressez-vous également aux fils. Ils possèdent plusieurs couleurs (rouge : pôle positif, noir : pôle négatif). Le mode d'emploi vous permet de vous familiariser avec le produit, avant que vous ne procédiez aux premières mesures.



Image 73 : Vous pouvez obtenir une information globale sur le fonctionnement d'un transistor avec un multimètre simple. Pour tester un transistor NPN, positionnez le cordon de mesure rouge sur la connexion de base et positionnez le cordon noir tour à tour sur le collecteur et l'émetteur.

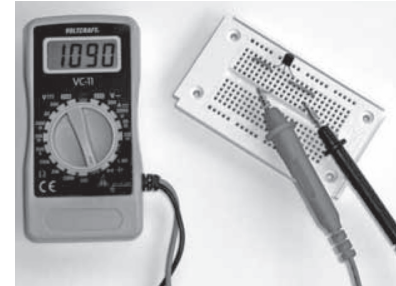


Image 74 : l'appareil doit indiquer à peu près les mêmes mesures dans les deux cas.

19 Vérification des diodes électroluminescentes

Vous pouvez utiliser une méthode très simple pour tester les diodes électroluminescentes avec n'importe quel multimètre. Montez tout d'abord un simple circuit à LED sur la platine d'expérimentation. Pour ce faire, montez une résistance 1 kΩ en série avec la LED et branchez une pile 9V, de sorte que la LED brille.

Mesurez ensuite la chute de tension au niveau de la LED. Positionnez à présent les deux cordons de mesure aux deux extrémités de la LED. Le multimètre doit être monté parallèlement au consommateur, montage habituel pour les mesures de tensions. La chute de tension mesurée est d'env. 2 V. Vous pouvez en plus contrôler si la LED brille ou non.

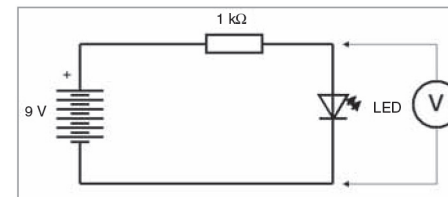


Image 75 : vous pouvez tester la fonctionnalité d'une LED avec la fonction voltmètre et grâce à ce simple circuit.

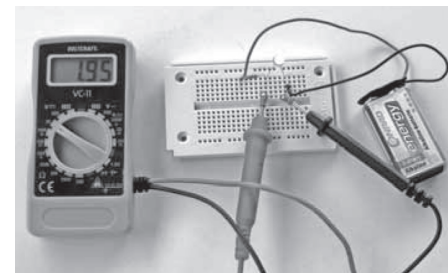


Image 76 : la chute de tension au niveau de la LED est d'env. 2 V.

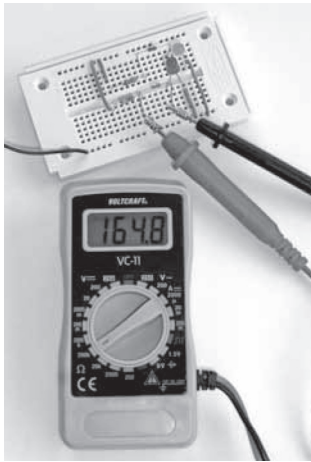


Image 71 : lorsque le cordon rouge est positionné au niveau de la diode avec l'anneau, celle-ci est mesurée dans le bon sens.

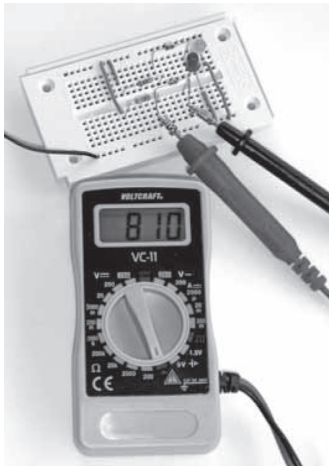


Image 72 : la fonction test diode du Voltcraft VC-11 offre une seconde possibilité. Lorsqu'une mesure est affichée, la diode est mesurée dans le sens de passage.

18 Vérification des transistors

Peu de multimètres possèdent un branchement pour la mesure précise de transistors. Toutefois, il est également possible de vérifier leur fonctionnalité principale avec un multimètre basique. Cependant, vous devez vous limiter ici aux notions de «fonctionne» ou «ne fonctionne pas». Concevez un transistor constitué de deux diodes, ce qui correspond également à son circuit équivalent. Positionnez ensuite le multimètre sur test des diodes. Pour le Voltcraft VC-11, il est représenté par le schéma fonctionnel rouge d'une diode. Pour tester un transistor NPN, positionnez le cordon de mesure rouge sur la connexion de base et positionnez le cordon noir tour à tour sur le collecteur et l'émetteur. L'instrument doit indiquer les mêmes mesures dans les deux cas. Si l'appareil indique des tensions de cette plage de mesure, chacun doit mesurer env. 0,7 V à 0,8 V. Le VC-11 indique seulement une valeur relative. Avec env. «1080», elles restent à peu près identiques des deux côtés. Vous savez ainsi une information sur le fonctionnement basique d'un transistor. Si vous souhaitez tester de cette manière un transistor PNP, vous devez intervertir les cordons de mesure.



Image 16 : apprenez d'abord à vous familiariser avec l'appareil. C'est pourquoi vous devez lire attentivement le mode d'emploi.

La certification CAT décide du domaine d'application

Les multimètres doivent remplir plusieurs critères de sécurité, qui garantissent une utilisation en toute sécurité. De plus, la mesure de courants et de tensions n'est pas un jeu, elle comporte de nombreux risques !

Les multimètres doivent être conçus pour une association de tensions constantes et de surtensions transitoires. Ces mesures de sécurité sont divisées en 4 classifications CAT. Plus la classification CAT est élevée, plus l'instrument a une utilisation polyvalente.

Classifications CAT

CAT I

Les multimètres avec la certification CAT I possèdent de faibles mesures de sécurité. Ils doivent uniquement être utilisés pour des mesures dans des secteurs électroniques protégés et pour la mesure au niveau d'appareils. Ils doivent posséder une protection suffisante contre les surtensions transitoires.

CAT II

Les instruments CAT II permettent une utilisation avec des charges uniphasées, reliées à des prises. Dont les appareils électroménagers et les outils portatifs. Les prises et les câbles doivent être mesurés de façon limitée. Les multimètres pour le bricolage électronique doivent au moins posséder la CAT II.

CAT III

Les multimètres avec homologation CAT III sont déjà conçus pour une utilisation dans des réseaux de distribution triphasés et dans l'éclairage commercial uniphasé. Il vous permet de mesurer des charges importantes dans des courants triphasés ou des prises.

CAT IV

Le multimètre CAT IV permet l'utilisation sur une connexion triphasée d'une centrale électrique et sur les lignes aériennes. Il s'agit donc d'appareils pour des mesures qu'un particulier n'est pas autorisé à faire.

Brancher correctement les cordons de mesure

Les cordons de mesure sont branchés directement sur peu de multimètres. La plupart d'entre eux possèdent 3 à 4 bornes d'entrées, auxquelles vous pouvez brancher les cordons de mesure. **Seulement à partir du moment où ses cordons ne sont pas branchés ailleurs !**

Le cordon noir correspond au câble moins (retour). Il doit être branché sur COM. La borne d'entrée dans laquelle le cordon de mesure rouge (= alimentation ou plus) doit être branché, dépend des mesures à effectuer et des marquages des bornes d'entrée. Il existe trois autres bornes d'entrées au niveau de notre appareil d'exemple. Sur la droite est inscrit «HzV Ω ». Vous devez y enficher le cordon de mesure rouge lorsque des tensions ou (V) ou des résistances (Ω) sont à mesurer. «Hz» indique des mesures de fréquence, que seuls les spécialistes nécessitent. Généralement, cette borne est aussi sélectionnée pour la mesure de petits courants, habituels dans les circuits électroniques.

Notre appareil possède sa propre borne d'entrée à cet effet. « μ AMA» est inscrit ici. Branchez-y le cordon de mesure rouge si vous souhaitez mesurer des courants communs dans le domaine du bricolage électronique. Pour les multimètres à 3 bornes d'entrée, les fonctions courant faible, tension et résistance sont disponibles sur une borne d'entrée commune.

«20A MAX» représente la quatrième borne d'entrée du multimètre. Elle sert à la mesure de courants particulièrement hauts mais ne sera plus utile pour les électriciens souhaitant effectuer des mesures de circuit.

Retrouvez plus d'informations concernant l'affectation des bornes d'entrées et sur les bases de mesures dans les modes d'emploi des multimètres.



Image 17 : la plupart des multimètres sont équipés de 3 à 4 bornes d'entrée, dans lesquelles peuvent être enfichés les deux cordons de mesure, en fonction de la mesure à effectuer.



Image 18 : le cordon de mesure noir est à brancher sur la borne COM. Il correspond au retour (pôle négatif).



Image 19 : si vous devez effectuer des mesures de tension et de résistance, vous devez, pour ce modèle, brancher le cordon rouge à la borne d'entrée droite HzV Ω . Si vous souhaitez mesurer de plus faibles intensités, branchez le cordon à la borne μ AMA.

Cela n'est correct que si vous autorisez le passage du courant dans un sens et l'inversez dans l'autre. Tous les autres résultats sont synonymes de composants défectueux.

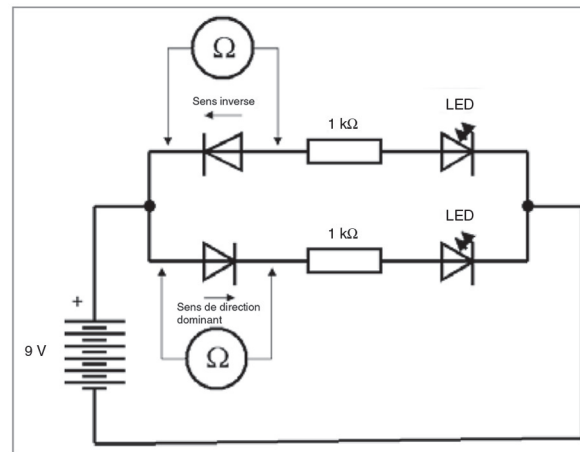


Image 68 : Le circuit de test des diodes semble plus compliqué. Il doit cependant vous aider non seulement pour détecter ce qui passe par les diodes correctes et celles intégrées inversées, mais également comment positionner correctement les cordons de mesure au niveau des diodes.

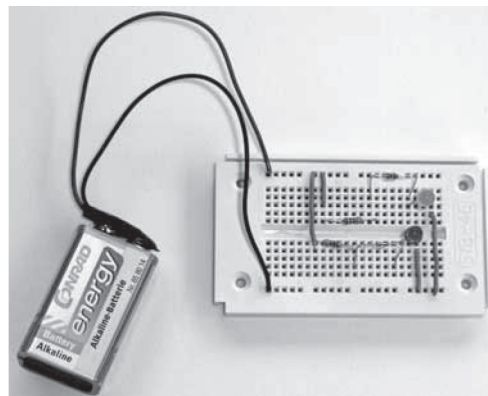


Image 69 : Su ce montage, deux circuit à LED simples sont réalisés. Une diode a été intégrée dans les deux chaînes - une dans le sens de passage et l'autre dans le sens inverse.

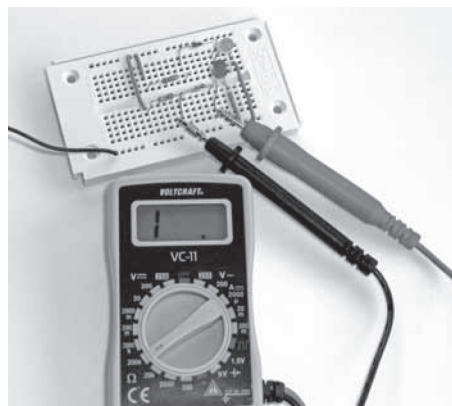


Image 70 : la diode fonctionne ici en sens inverse. La résistance mesurée est infiniment grande.

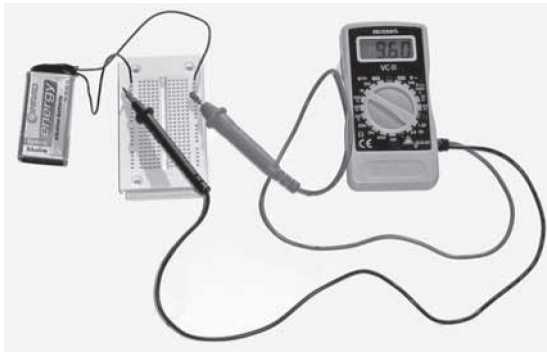


Image 66 : la tension à vide de cette pile est de 9,6 V.

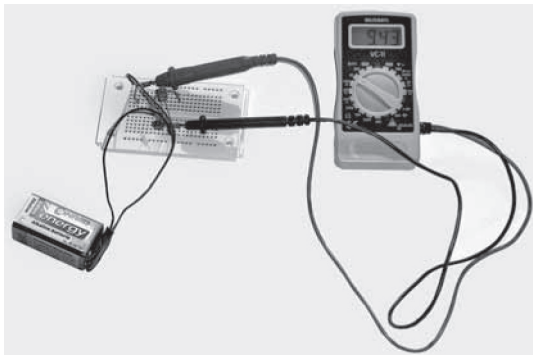


Image 67 : la tension chute à 9,43 V en charge. C'est uniquement lors de la charge à laquelle la pile doit normalement fonctionner que vous pouvez obtenir une signification fiable, à savoir si l'état de charge est encore suffisant.

17 Mesure de diodes

Les diodes font passer le courant dans un seul sens uniquement. Afin de déterminer le sens du courant, les multimètres possèdent souvent leur propre fonction test diodes. Elle occupe aussi souvent la fonction d'un testeur de continuité et a également un biper, qui émet un signal sonore en cas de passage de courant.

Les diodes peuvent donc être mesurées avec la fonction résistance du multimètre. La mesure de très faible résistance se fait dans le sens de passage, une résistance plus élevée dans le sens inverse.

Montez tout d'abord un simple circuit à LED. Il est composé d'une LED et d'une résistance 1 k Ω . Ajoutez une diode, que vous intégrez dans la chaîne de câble. Montez en parallèle et sur la platine d'expérimentation une deuxième chaîne de LED. Intégrez également une diode, mais cette fois-ci en sens inverse. Le sens d'une diode se reconnaît grâce à l'anneau situé sur l'un des côtés du cylindre. Une fois la pile branchée, seule une LED brille. La deuxième reste sombre, car vous utilisez ici une diode en sens inverse. Mémo-risez les LED allumées et celles qui ne le sont pas. Débranchez ensuite la pile du circuit.

Réglez ensuite le multimètre sur la plage de mesure résistance et maintenez les cordons de mesure aux deux extrémités d'une diode - de la même façon que pour la mesure d'une résistance. Faites-le tour à tour sur les deux diodes. Si l'écran affiche «1---», c'est que vous avez mesuré la diode en sens inverse. Lorsqu'une mesure s'affiche, vous avez déterminé celle en sens de passage. Si vous mesurez un sens inverse au niveau de la LED éclairée, cela signifie que vous avez inversé les cordons de mesure au niveau de la diode. Ainsi, lors du test des diodes, veillez constamment à la bonne polarité. Le cordon de mesure rouge est à positionner du côté de l'anneau. Généralement, vous devez respecter le sens de direction dominant d'un circuit.

Grâce à cette méthode de mesure, vous pouvez également vérifier la fonctionnalité des diodes.

Régler correctement l'instrument de mesure

Les multimètres ne mesurent pas simplement les tensions, les intensités et la résistance. Ils doivent être correctement réglés, puisqu'ils indiquent des tensions et des intensités de courants alternatif ou continu. Par ailleurs, les multimètres disposent de plusieurs plages de mesure, le Voltcraft VC-11, par exemple, possède plus de 5 plages de mesure de tension continue : pour de très petites tensions allant jusqu'à 200 millivolts (mV), 2 V, 20 V, 200 V et 250 V.

Comme il n'est pas forcément possible de déterminer la tension que va indiquer la mesure, vous devez toujours régler sur la plage de mesure la plus importante. Pour des mesures de tension continue avec le Voltcraft VC-11, sélectionnez 250 V. Si l'écran indique une très faible mesure, telle que 14 V, vous pouvez commuter alors sur la plage de mesure 20 V. L'appareil effectue ensuite une mesure de grande précision.

Vous devez procéder de la même manière pour toutes les autres grandeurs, à savoir les tensions alternatives, les intensités continues et alternatives, les mesures de résistance, etc.

En démarrant par la plage de mesure la plus élevée, l'électronique de mesure se protège contre les surcharges et par conséquent contre les dommages irréparables. **Faites-en une habitude, toute mesure doit commencer avec la plage de mesure la plus importante.**



Image 20 : veillez à sélectionner la bonne grandeur (par ex. «courant continu», lorsque vous souhaitez mesurer des courants continus).



Image 21 : l'appareil doit être commuté sur la plage de mesure maximum avant toute mesure. Avec cet appareil, elle est située sur la plage de tension continue 250 V.

1 Comment mesure-t-on une résistance ?

Préparatifs :

Pliez les pattes de connexion d'une résistance de 330 Ω , 1 k Ω et 2,2 M Ω à 90°, vous permettant de l'enficher dans la platine d'expérimentation (cf. image 22).

Afin que vous ayez les mains libres pour les mesures, enroulez autour des pointes de mesure un fil de fer d'env. 7 cm de long, entièrement isolé. Laissez à peu près 1 cm de libre. Grâce à cette aide, vous pouvez enficher directement les pointes de mesure sur la platine d'expérimentation.

Vous n'avez besoin d'aucune source de courant externe, telle qu'une pile 9 V, pour la mesure d'une résistance. Celle-ci est déjà intégrée au multimètre pour les mesures de la résistance.

Enfichez ensuite parallèlement les deux pointes de mesure au niveau de la résistance sur la

platine d'expérimentation et réglez l'appareil sur la plage de résistance 2 000 K Ω . Vous pouvez ainsi mesurer les trois résistances. Vous découvrez alors «001» pour deux mesures et pour la troisième «1—».

Et pour bien commencer, vous n'obtenez rien avec ces valeurs, même si vous avez tout effectué correctement. A quoi cela est-il dû ? Au choix de la bonne plage de mesure. Retrouvez plus d'informations dans l'exercice 2.



Image 22 : Une fois que vous avez plié les pattes de connexions des trois résistances à 90°, enfichez-les sur la platine d'expérimentation.



Image 23 : des morceaux de fil de fer d'environ 7 cm sont enroulés autour des pointes de mesure.

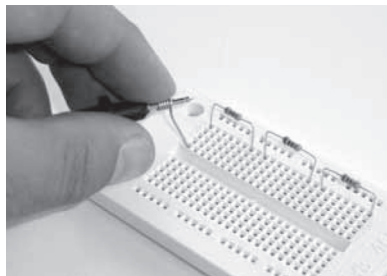


Image 24 : vous pouvez ainsi enficher directement les cordons de mesure dans la platine.



Image 25 : dans la plage de mesure la plus élevée, les résultats de mesure sont assez imprécis.

15 Vérification des résultats

Vous avez déjà été confronté à quelques formules lors des exercices précédents. Nous avons dédié un chapitre entier à la formule la plus importante : la loi d'ohm Elle décrit le rapport entre l'intensité, la tension, et la résistance et indique, encore une fois de façon mathématique, ce que vous avez déjà découvert au cours des diverses mesures : par ex., qu'un très faible courant passe par les résistances élevés et qu'il y a des chutes de tension à leur niveau.

La loi d'ohm pour les courants et tensions continus :

$$R = U / I$$

$$I = U / R$$

$$U = I * R$$

U... Tension en volts (V)

I ... Intensité en ampères (I)

R ... Résistance en ohms (Ω)

vous permet également d'étayer vos mesures de façon mathématique. Les calculs peuvent également vous aider pour déterminer des erreurs de mesures. Celles-ci peuvent se produire si, par ex. vous avez mal lu la position de la décimale sur l'écran.

La loi d'ohm vous épargne aussi de quelques mesures. Par exemple, si vous connaissez déjà la tension et la résistance, vous pouvez calculer l'intensité du circuit grâce à la formule $I = U/R$. Bien évidemment, vous pouvez aussi déterminer les courants ou les tensions d'une partie d'un circuit. Vous pouvez même calculer les résistances.

Quelques exemples de calcul :

Quelle est la valeur du courant qui passe dans une résistance de 330 Ω lorsque la tension chute à 9 V à ce niveau ?

$$I = U / R \quad 9 \text{ V} / 330 \Omega = 0,027 \text{ A} = 27 \text{ mA}$$

La résistance totale d'un circuit s'élève à 1500 Ω , le courant total passant par le circuit $I_{\text{total}} = 40 \text{ mA}$. Sur quelle tension est branché le circuit ?

$$U = I * R \quad 0,04 \text{ A} * 1500 \Omega = 60 \text{ V}$$

16 Le multimètre comme testeur de piles

Les multimètres font également office de testeurs de piles. Comme les multimètres mesurent précisément les tensions, vous savez très exactement la charge d'une pile ou d'un accu. Les indicateurs «bon-mauvais» de nombreux testeurs de piles restent souvent très vagues.

Pour vérifier la tension d'une pile, mettez le multimètre sur la plage tension continue. Etant donné que vous connaissez déjà la tension maximale possible, vous pouvez directement régler la bonne plage de mesure : env. 2 V pour les piles de 1,5 V.

Positionnez à présent le cordon de mesure rouge sur le pôle positif et le noir sur le pôle négatif. Vous pouvez désormais lire la tension précise de l'accumulateur d'énergie sur l'écran.

Les différents multimètres tels que le Voltcraft VC-11 possèdent une plage de mesure séparée pour les tests de piles. Ils se situent à environ 1,5 V et 9 V. Ces plages de mesure vous permettent de mesurer des piles particulières.

Même lorsque le multimètre indique des tensions précises avec deux chiffres après la virgule - la signification n'est pas si élevée. Car la tension à vide mesurée ici est toujours supérieure à celle que dispense une pile en charge.

On obtient un résultat précis uniquement si la chute de tension au niveau de la pile ou de l'accu sous charge a été déterminée.

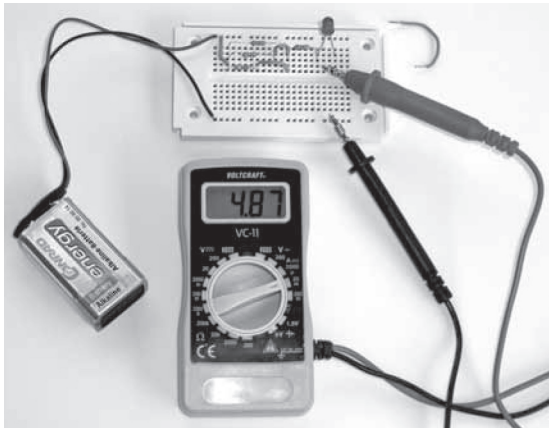


Image 63 : le courant total déterminé de ce circuit est de 4,87 mA. Il est le courant total passant à travers les trois résistances en parallèle puis par la résistance et la LED en série.

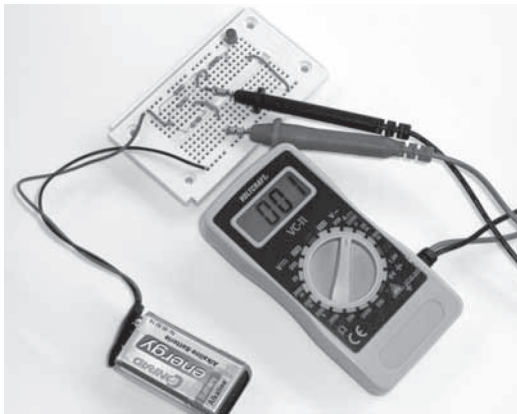


Image 64 : presque peu de courant passe en raison de la résistance élevée de 2,2 MΩ. La mesure de 1 mA repose toutefois sur une mesure d'erreur élevée. Effectivement, le courant est considérablement plus faible.



Image 65 : 2,4 mA passent à travers les deux résistances de 330 Ω.

2 Éviter les erreurs de mesure

D'après les mesures de l'exercice précédent, deux résistances étaient trop importantes. Pour celles-ci, l'erreur de mesure due à une mauvaise plage de mesure est remarquable. Mesurez donc à nouveau chaque résistance du circuit et descendez petit à petit vers la plage de mesure inférieure.

De «1» pour 1 kΩ dans la plage 2000 kΩ, vous obtenez 0,98, soit 980 Ω dans la plage de mesure 20 kΩ. Commutez sur la plage 2000 Ω, vous obtenez une valeur de 983 Ω. Vous avez ainsi déterminé la plage de mesure idéale et précise. Si vous passez sur la plage 200, vous verrez encore «1—» à l'écran. Cela signifie que la plage de mesure réglée est trop petite. Effectuez également ces mesures pour la deuxième résistance, pour laquelle vous aviez obtenu «1» pour 1 kΩ. Vous découvrirez qu'elle fait en réalité 326 Ω. Vous avez donc à faire à une résistance de 330 Ω.

Pour la troisième, la résistance 2,2 MΩ, vous constatez que, peu importe la plage de mesure, vous obtenez la mesure «1—». Cela indique que ce multimètre n'est pas connu pour mesurer de très grandes résistances. Il est donc important de sélectionner un multimètre adapté à ce que vous souhaitez faire.

Une mesure n'est précise que si vous exploitez la plage de mesure idéale. C'est pourquoi vous devez toujours commuter sur la plage la plus petite. Plus la plage de mesure sélectionnée est grande, plus vous risquez d'avoir une erreur de mesure et plus la mesure sera imprécise. Cela s'applique également aux mesures d'intensité et de tension.

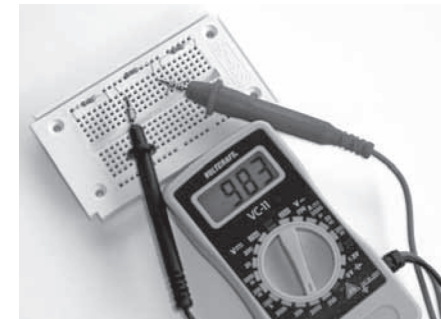


Image 26 : une résistance de 983 Ω est mesurée dans la plage de 2000 Ω. La plage de mesure optimale a ainsi été trouvée pour cette résistance.



Image 27 : lors d'un réglage de mesure correct, la deuxième résistance mesurée comme une résistance de 1 kΩ à l'origine, est en fait une résistance de 330 Ω.

3 Comment se comportent les résistances branchées en série ?

Les résistances ne sont pas branchées une par une dans les circuits, elles peuvent être également intégrées à plusieurs. une des options est le montage en série de résistances. Branchez en série deux résistances 1 kΩ sur le panneau d'expérimentation.

Branchez ensuite un cordon de mesure à l'extrémité gauche de la résistance de gauche et le deuxième cordon à l'extrémité droite de la résistance de droite et déterminez la valeur de résistance. Sur notre montage d'essai, nous avons obtenu 1 970 Ω, soit environ 2 kΩ.

Lors d'un montage en série de plusieurs résistances, la résistance totale, que vous avez donc mesurée, est la somme de chaque résistance. Donc :

$$R_{\text{total}} = R1 + R2 + \dots RN$$

$$2 \text{ K}\Omega = 1 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega$$

Effectuez également des montages en série avec différentes résistances. Vous pouvez ainsi fabriquer votre «propre» résistance, qui n'était alors pas disponible en composant seul.

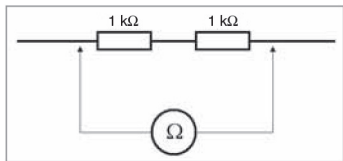


Image 28 : montage en série de deux résistances; afin de déterminer la résistance totale, un cordon est situé sur la connexion gauche de la résistance gauche et le deuxième sur la connexion droite de la résistance de droite.



Image 29 : montage en série de deux résistances.

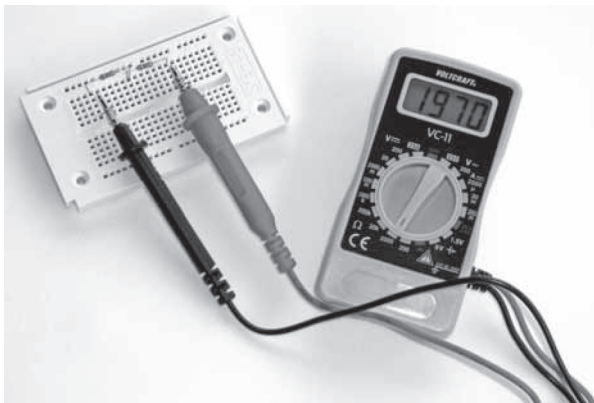


Image 30 : la résistance totale d'un circuit de résistances en série correspond à la somme de chaque résistance.

14 Mesure dans un circuit : déterminer chaque courant du circuit

Le même courant passe à travers tous les consommateurs (par ex. des résistances) d'un circuit en série. L'intensité est par conséquent partout la même. Lors d'un circuit en parallèle de plusieurs consommateurs, le courant total est toutefois divisé en plusieurs courants. Ceux-ci sont par ailleurs plus élevés lorsque la résistance du consommateur est faible et vice-versa. La somme de chaque courant d'un circuit en parallèle est aussi importante que le courant total. On obtient alors le rapport suivant pour les circuits en parallèle :

$$I_{\text{total}} = I1 + I2 + \dots In$$

Lors d'un montage en série de plusieurs consommateurs, on obtient :

$$I_{\text{total}} = I1 = I2 = \dots In$$

Effectuez un circuit composé de trois résistances montées en parallèles, dont deux de 330 Ω et la troisième de 2,2 MΩ. Pour pouvoir commuter le multimètre sur chaque chemin, prévoyez d'abord des câbles cavaliers, que vous pourrez retirer aisément, si nécessaire.

Intégrez au circuit une résistance de 1 kΩ, branchée en série avec les trois autres résistances en parallèle. S'ajoute également la LED, alimentée par les résistances. Prévoyez également la possibilité d'effectuer une mesure du courant.

Le courant total déterminé I_{total} de ce circuit est de 4,87 V. Il est le courant total passant à travers les trois résistances en parallèle puis par la résistance et la LED en série.

Presque peu de courant passe en raison de la résistance élevée de 2,2 MΩ. Cependant, la mesure d'une intensité d'env. 1 mA indique très fortement une erreur de mesure. Pour qu'un courant de 1 mA s'écoule réellement, une tension de 2200 V serait nécessaire. Environ 2,4 mA passent à travers les deux résistances de 330 Ω. La somme de chaque courant est légèrement inférieure au courant total déterminé. Cela est dû à des erreurs de mesure inévitables.

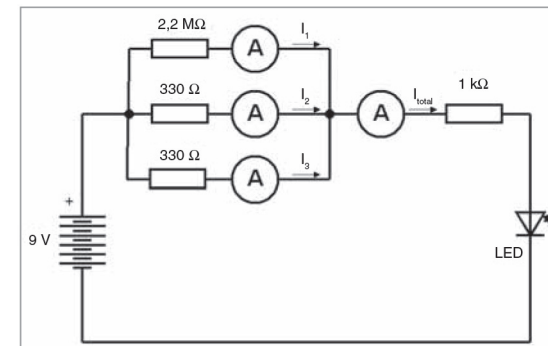


Image 61 : prévoyez des câbles cavaliers dans ce circuit de plusieurs résistances montés en parallèle et en série. Afin de mesurer le courant, vous pourrez alors positionner le multimètre à la place de ces câbles cavaliers.

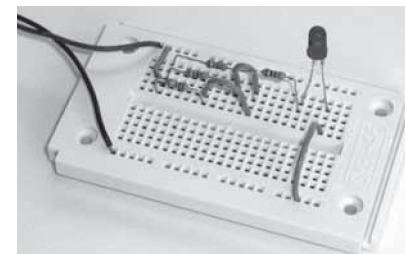


Image 62 : Afin d'obtenir les points de mesure appropriés pour la mesure du courant au niveau de chaque chemin des résistances branchées en parallèle, les trois résistances doivent être pliées à des longueurs différentes.



Image 57 : Sur les deux résistances de 1 kΩ branchées en parallèle, seule la résistance totale de 493 Ω peut être mesurée.

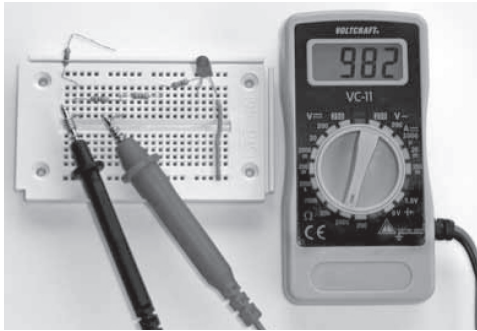


Image 58 : mettez une résistance de côté pour déterminer chaque résistance d'un montage en parallèle. Vous pouvez ainsi mesurer les valeurs de chaque résistance.



Image 59 : la mesure de chaque résistance d'un circuit s'effectue correctement seulement s'il n'y a pas d'autres composants branchés en parallèle.



Image 60 : détermination de la résistance total d'un circuit. Si une résistance infiniment grande est mesurée, cela peut indiquer un circuit défectueux.

4 Comment se comportent les résistances branchées en parallèle ?

Les résistances peuvent également être branchées en parallèle. Un circuit simple en parallèle se compose au minimum de deux résistances. Bien évidemment, vous pouvez brancher en parallèle plus de résistances.

Sur la platine d'expérimentation, branchez deux résistances de 1 kΩ l'une en dessous de l'autre. Elles sont ainsi branchées en parallèle. Positionnez à présent les deux cordons de mesure aux extrémités des deux résistances. Déterminez maintenant la résistance totale. Celle de notre circuit est de 493 Ω et donc la moitié d'une seule résistance.

Branchez ensuite en parallèle une résistance de 1 kΩ avec une résistance de 330 Ω. La résistance totale est de 245 Ω. Effectuez d'autres combinaisons de résistance.

Lors du montage en parallèle de résistances, la résistance totale reste inférieure à la plus petite résistance.

La résistance totale de résistances branchées en parallèle se calcule selon la formule suivante :

$$1 / R_{\text{total}} = 1 / R_1 + 1 / R_2 + \dots 1 / R_n$$

$$248 \Omega = 1 / 1000 \Omega + 1 / 330 \Omega$$

Afin d'obtenir la résistance totale, appuyez sur la touche 1/x de votre calculatrice.

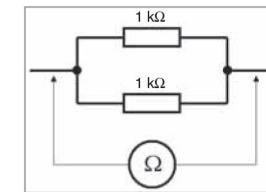


Image 31 : lors du montage en parallèle de deux résistances, la résistance totale est inférieure à la plus petite résistance.

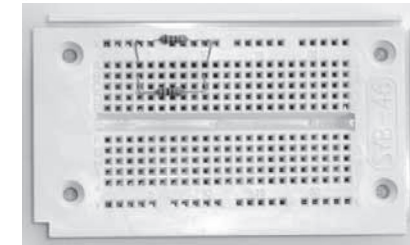


Image 32 : montage en parallèle de deux résistances sur la platine d'expérimentation



Image 33 : deux résistances de 1Ω montées en parallèle donnent une résistance totale de 493 Ω. Le fait de ne pas obtenir 500 Ω exactement tient du fait des tolérances de fabrication des résistances par le constructeur.

5 Mesurer le condensateur

Afin de mesurer la capacité d'un condensateur, vous avez besoin d'un multimètre également capable de mesurer la capacité (par ex. Voltcraft VC840). Malheureusement, peu de multimètres de qualité possèdent cette plage de mesure. Les multimètres standard possèdent la plupart du temps les plages de mesure suivantes : volt, ampère, ohm.

Attention !

Déchargez le condensateur avant de le brancher à l'appareil ! Pour cela, reliez brièvement les deux connexions. Utilisez pour cela une pince ou un tournevis, que vous positionnez entre les deux contacts. Vous devez impérativement tenir l'outil par le manche isolé, car court-circuiter des condensateurs peut provoquer des décharges d'énergie importantes. Ne touchez jamais les contacts des condensateurs avec une tension supérieure à 35 V en tension continue/25 V en tension alternative - et encore moins si vous ne savez pas s'il est chargé ou non. Attention, danger de mort !

Enfichez ensuite le condensateur à tester dans le panneau d'expérimentation, de sorte que vous puissiez placer les deux pointes de mesure sur la platine, sans que les deux cordons de mesure ne se touchent.

Les condensateurs à mesurer ne doivent être en aucun cas être intégrés à des circuits ou parties de circuit.

L'ordre de mesure pour un condensateur correspond à la mesure d'une résistance. Vous devez donc simplement maintenir les cordons de mesure rouge et noir sur les deux connexions du condensateur. Afin d'avoir les deux mains libres pour utiliser le multimètre, utilisez aussi ici les pointes de mesure personnalisées, qui vous permettent de brancher fixement les deux cordons de mesure sur la platine d'expérimentation.

Attention à la polarité lors du branchement des cordons de mesure, en particulier pour les condensateurs électrolytiques. Raccordez le cordon rouge avec le pôle plus et le noir avec le pôle moins du condensateur.

Une fois le multimètre activé, réglez la roue de réglage sur la plage de mesure résistance. Il est multifonctionnel. Appuyez ensuite de manière répétée sur le sélecteur de fonction jusqu'à ce que vous lisiez «nF» sur le bord droit de l'écran. Il s'agit de l'abréviation «nanofarad». Le farad est l'unité des capacités électriques. La plupart des condensateurs possèdent des capacités situées entre quelques picofarad (pF) et quelque microfarad (mF).

La mesure d'un condensateur prend un peu de temps. Plusieurs secondes peuvent être nécessaire avant que la valeur finale ne s'affiche sur l'écran.



Image 34 : les condensateurs doivent uniquement être mesurés en dehors des circuits ou des parties de circuit. Le condensateur à mesurer doit être enfiché sur la platine d'expérimentation. Les deux cordons sont branchés en respectant la polarité.

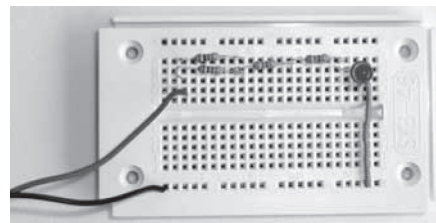


Image 54 : un circuit avec montage en parallèle et en série, contrôlant une LED.

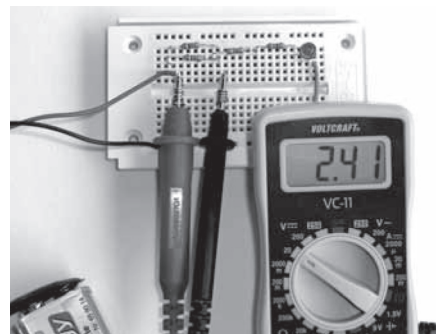


Image 55 : peu importe si vous mesurez la chute de tension au niveau de chaque résistance montée en parallèle ou si vous les mesurez ensemble - elle est sensiblement la même.



Image 56 : la chute de tension est également la même au niveau de deux résistances de même grandeur, branchées en série.

13 Mesurer les résistances dans un circuit

Lors de la mesure de chaque résistance d'un circuit, vous devez constamment faire attention aux éventuels autres composants branchés en parallèle, que l'on mesure généralement avec. C'est le cas, par exemple, au niveau des résistances branchées en parallèle. Vous pouvez seulement déterminer la résistance totale. Si vous souhaitez également mesurer chaque résistance, vous devez enlever au moins un branchement du circuit des résistances montées en parallèle. C'est seulement ainsi que vous pouvez vérifier chaque résistance. Par ailleurs, il peut y en avoir plus que deux.

Vous pouvez aussi mesurer l'intégralité des résistances, comme la résistance totale de tous les résistances ou de tout le circuit. La résistance totale de notre circuit s'élève par exemple à 1139 Ω . La plage de mesure 2000 Ω est ainsi suffisante. Ces 1,1 k Ω correspondent à peu près à la résistance en série de 1 k Ω , ce que nécessite une LED pour briller.

Avec la LED, la résistance totale du circuit est de 31,1 k Ω . Pour la mesurer, vous devez commuter sur la plage 200 k Ω .

Les mesures de résistance de circuits doivent également s'effectuer sans alimentation, c'est pourquoi aucune pile n'est branchée au circuit.



Image 51 : lorsque les cordons sont éloignés, la résistance est infiniment grande, ce qui est indiqué par « 1 ». Cela indique donc une rupture de câble ou bien des brins introuvables pour un câble multibrins.

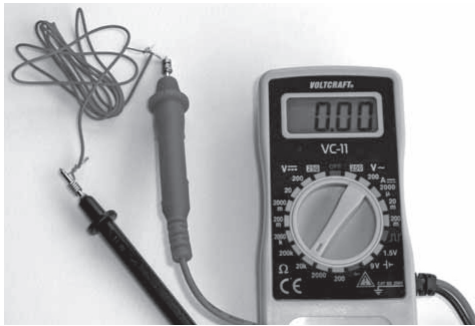


Image 52 : détermination d'un passage de câble.

12 Mesure dans un circuit : déterminer les tensions au niveau de chaque composant

Montez un circuit combiné : deux résistances de $1\text{ k}\Omega$ montées en parallèle et deux résistances $330\ \Omega$ branchées en série, avant l'intégration d'une LED. Le circuit possède ainsi quatre consommateurs, au niveau desquels vous pouvez mesurer la tension. Positionnez alors les deux cordons de mesure au niveau des deux câbles cavaliers de chaque résistance et de la LED. Vous constatez ici que la même chute de tension ($1,59\text{ V}$) a lieu sur les deux résistances $330\ \Omega$. Les deux résistances montées en parallèle sont à considérer comme une seule résistance, car vous pouvez pratiquement mesurer une chute de tension «quasi commune» à leurs niveaux. Peu importe si vous déterminez la chute de tension au niveau des résistances de $1\text{ k}\Omega$ ou bien au niveau du montage en parallèle. Elle reste sensiblement élevée, ici à env. $2,41\text{ V}$. Une chute de tension d'env. $3,2\text{ V}$ a lieu au niveau de la LED.

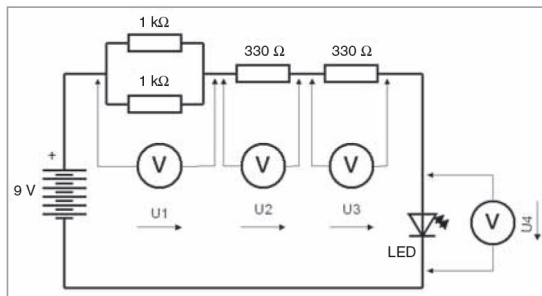


Image 53 : circuit LED mélangé de deux résistances $1\text{ k}\Omega$ montées en parallèle et de deux résistances $330\ \Omega$ branchées en série. Sur le circuit, tous les points de mesure possibles sont situés.

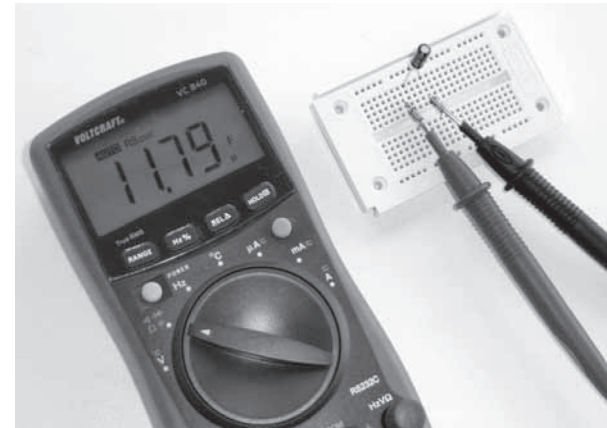


Image 35 : réglez la plage de mesure de la capacité sur le multimètre. Quelques secondes peuvent être nécessaire jusqu'à ce que la valeur mesurée soit lisible.

6 Condensateurs montés en série

Lors de l'exercice «comment se comportent des résistances montées en série ?», nous avons constaté que la résistance totale correspondait à la somme de chaque résistance.

Sur la platine d'expérimentation, montez deux condensateurs en série (par ex. avec une capacité de $10\ \mu\text{F}$ chacun). Attention à la polarité des deux condensateurs ! Pour les condensateurs électrolytiques, la patte de connexion moins du premier condensateur doit être reliée avec la patte de connexion plus du second. Seuls les condensateurs étant mesurés (sans consommateur ni source de courant), vous pouvez déjà relier le cordon de mesure rouge du multimètre à la connexion plus du premier condensateur et le cordon noir avec la connexion moins du second.

Commutez ensuite le multimètre sur la mesure de la capacité et attendez quelques secondes, avant que la valeur de la mesure ne s'affiche. $5,7\ \mu\text{F}$ sont alors mesurés, soit la moitié des deux condensateurs $10\ \mu\text{F}$.

Il en résulte :

Plus il y a de condensateurs en série, plus la capacité chute.

La capacité totale de condensateurs branchés en parallèle se calcule de la manière suivante :

$$1 / C_{\text{total}} = 1 / C_1 + 1 / C_2 + \dots + 1 / C_n$$

Afin d'obtenir la capacité totale, appuyez sur la touche $1/x$ de votre calculatrice.

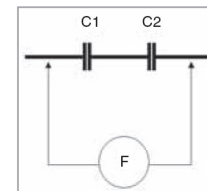


Image 36 : montage en série de deux condensateurs

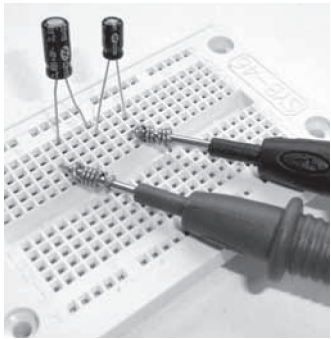


Image 37 : lors de l'installation des deux condensateurs électrolytiques, attention à la polarité ! Les deux cordons de mesure doivent également être branchés en respectant la polarité.



Image 38 : lors de la mesure de deux condensateurs 10 μF montés en série, vous obtenez la moitié de la capacité d'un condensateur.

7 Condensateurs branchés en parallèle

Lors de l'exercice «comment se comportent des résistances branchées en parallèle ?», nous avons constaté que la résistance totale était inférieure à la valeur d'une seule résistance.

Sur la platine d'expérimentation, branchez deux condensateurs en parallèle (par ex. avec une capacité de 10 μF chacun). Attention à la polarité des deux condensateurs ! Pour les condensateurs électrolytiques, les pattes de connexion plus doivent être branchées ensemble, tout comme les deux pattes moins. Seuls les condensateurs étant mesurés (sans consommateur ni source de courant), vous pouvez déjà relier le cordon de mesure rouge du multimètre à la connexion plus et le cordon noir avec la connexion moins.

Commutez ensuite le multimètre sur la mesure de la capacité et attendez quelques secondes, avant que la valeur de la mesure ne s'affiche. 23,2 μF sont alors mesurés, soit le double des deux condensateurs 10 μF .

Ainsi : lors du branchement en parallèle de condensateurs, la capacité totale correspond à la somme de chaque capacité.

La capacité totale de condensateurs branchés en parallèle se calcule de la manière suivante :

$$C_{\text{total}} = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

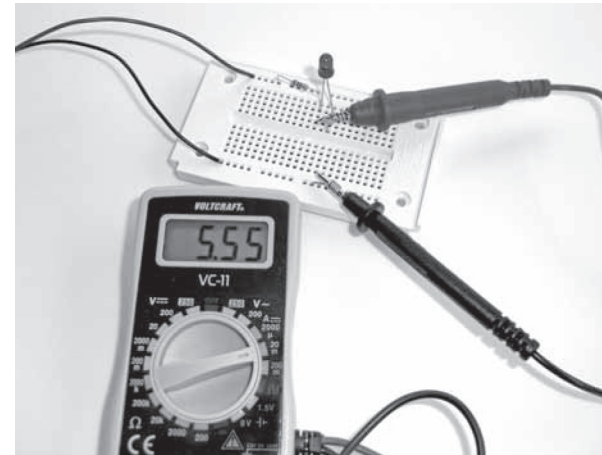


Image 49 : le courant passant par le multimètre est le même que celui qui passe par les autres consommateurs du circuit.

11 Comment mesure-t-on un passage de câble ?

La mesure de passage de câble peut être très intéressante à plusieurs niveaux. Par exemple, lorsque vous souhaitez déterminer la mesure d'un brin précis d'un câble multibrin ou lorsque vous souhaitez tester la fonctionnalité d'un câble ou une rupture de câble.

De nombreux multimètres possèdent leur propre plage de mesure, qui n'indique pas seulement le résultat sur l'écran mais qui disposent également d'un bip intégré, émettant un signal sonore en cas de passage de câble.

Les passages de câble se déterminent également très facilement grâce à la fonction ohmmétrique (fonction résistance). Quelques principes à ce propos : commutez le multimètre sur la plage Ω et positionnez les deux pointes de mesure des cordons ensemble. L'écran indique alors 0,0 Ω , ce qui signifie autant que «pas de résistance» (affaissement de fil). Dès lors que vous écartez les deux pointes de mesure, la résistance augmente sur une grandeur infinie et le multimètre affiche «1—». Cela équivaut à «aucun passage» ou à une rupture de câble. Essayez de déterminer le passage de câble des différents câbles.

Le câble doit être sans tension pour déterminer le passage de câble. Une source courant ne doit donc pas être branchée !



Image 50 : lorsque les deux cordons sont maintenus ensemble, le multimètre indique 0,0 Ω ou 0,01 Ω lors de la mesure d'une résistance. Le passage de câble est ainsi indiqué, celui-ci n'a pratiquement aucune résistance.

10 Comment mesure-t-on des intensités ?

Vous avez appris, que pour un montage en série de plusieurs consommateurs (tel qu'un simple circuit à LED), une chute de tension a lieu au niveau de chaque composant. La somme de chacune de ses tensions permet d'obtenir la tension totale. Observez le circuit de plus près. Vous constatez que tous les consommateurs se situent sur une seule chaîne. La même intensité s'écoule à travers eux. Le courant total est donc le même que l'intensité passant dans chaque consommateur.

Pour mesurer des courants, vous devez monter le multimètre en série avec le ou les consommateurs. Pour cela, enlevez le câble situé entre la LED et le pôle moins de la pile. Branchez à la place le multimètre. Le cordon de mesure rouge doit se situer au niveau de la LED, le noir sur le pôle négatif de la pile.

Avant de brancher la pile, réglez le multimètre sur la plus grande plage de tension électrique 200 milliampères (mA). Diminuez ensuite la plage de mesure, jusqu'à ce que vous puissiez lire un résultat précis. Ici, il s'agit de la plage 20 mA, déterminant qu'env. 5,5 mA passe dans le circuit.

Evitez de commuter sur une trop petite plage d'intensité. L'appareil de mesure pourrait, le cas échéant, être en surcharge.

La plupart des appareils est protégée par des fusibles dans la plage de mesure des intensités. Ils ne doivent être remplacés, que lorsque le multimètre n'arrive plus à effectuer de mesures.

L'intensité qui passe dans l'appareil de mesure est la même que celle qui passe dans les autres consommateurs du circuit. Etant donné que le multimètre possède une très faible résistance interne dans la plage de mesure ampèremétrique, le montage du circuit et par conséquent le résultat n'est pas faussé.

Attention ! Ne mesurez jamais le courant directement au niveau d'un consommateur. Positionner les deux cordons de mesure au niveau des connexions de la pile reviendrait à la même chose qu'un court-circuitage. Des courants extrêmement élevés y passent, qui sont, d'une part, très dangereux, mais peuvent en plus détruire l'appareil de mesure !

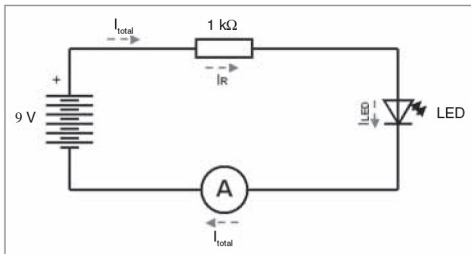


Image 47 : réglez le multimètre sur la plage ampèremétrique pour mesurer des intensités.

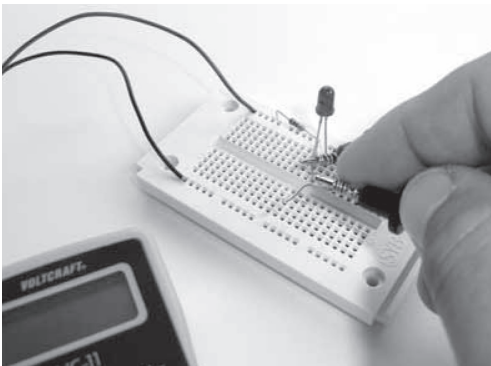


Image 48 : le multimètre est à intégrer dans le circuit à la place d'un cavalier. Il est branché en série avec les autres consommateurs.

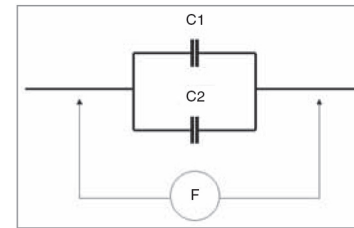


Image 39 : montage pour la mesure de deux condensateurs branchés en parallèle.

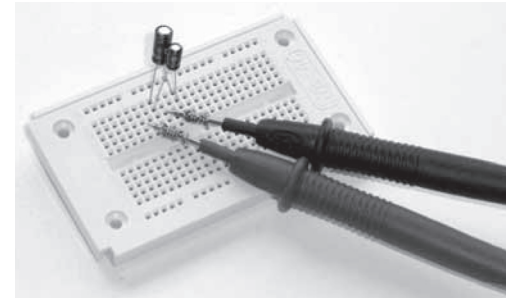


Image 40 : attention à la polarité des deux condensateurs électrolytiques lors de leur intégration. Les deux cordons de mesure doivent également être branchés en respectant la polarité.



Image 41 : lors de la mesure de deux condensateurs 10 μ F branchés en série, vous obtenez la somme de chaque capacité des deux condensateurs.

8 Comment mesure-t-on des tensions continues ?

Montez tout d'abord un circuit à LED simple sur la platine d'expérimentation. Pour cela, montez une résistance 1 k Ω en série avec une LED. Prévoyez le retour de la LED sur le pôle négatif de la pile avec un cavalier.

Afin de mesurer des tensions continues, vous devez commuter le multimètre sur la plage tension continue. Vous pouvez également mesurer les tensions directement au niveau de la pile, en maintenant le cordon de mesure rouge sur le pôle positif et le cordon noir sur le pôle négatif. Comme le multimètre possède une très grande résistance interne pour les mesures de tension, très peu de courant s'écoule, ce qui explique que la pile ne se décharge pas.

Notre circuit LED se compose en fait de deux consommateurs : la résistance et la LED. Il se produit une baisse de tension sur les deux. Leur somme correspond à la tension totale. Déterminez maintenant la chute de tension au niveau de la résistance, en positionnant les deux cordons sur ces connexions. Veuillez respecter la polarité. Le cordon de mesure rouge correspond au pôle positif, le noir au pôle négatif. Si vous inversez les cordons de mesure, vous obtiendrez une valeur négative. Veuillez également à régler une plage de mesure correcte, afin d'obtenir des mesures précises. Mesurez également la chute de tension au niveau de la LED et la chute de tension totale au niveau de la résistance et de la diode électroluminescente. Les tensions d'un montage en série de consommateurs se calculent ainsi :

$$U_{\text{total}} = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

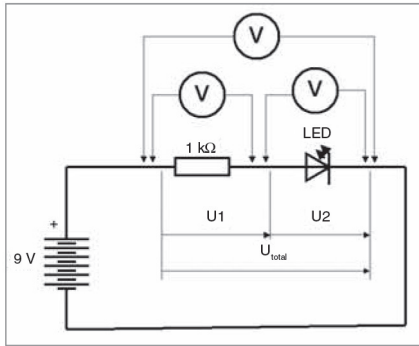


Image 42 : Montage d'un circuit à LED simple. Une chute de tension (U_1 et U_2) a lieu au niveau des deux consommateurs, soit la résistance et la LED. U_{total} indique la chute de tension totale de tous les consommateurs.

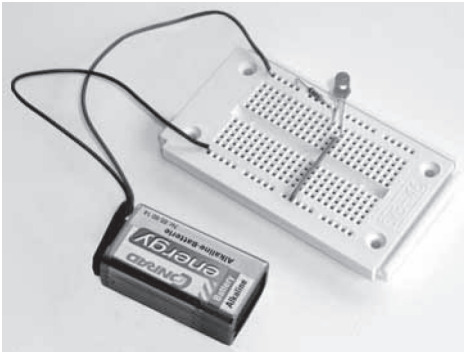


Image 43 : montage d'un circuit à LED simple

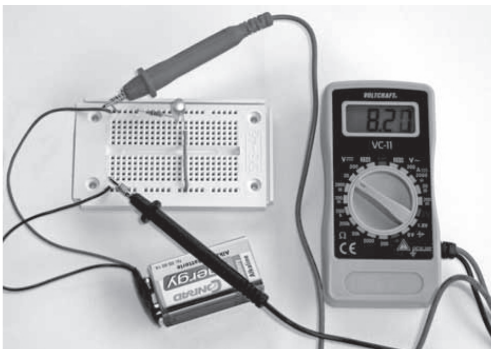


Image 44 : une tension totale de 8,2 V est calculée.

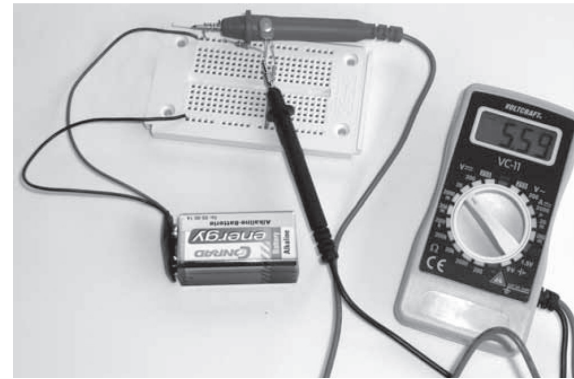


Image 45 : au niveau de la résistance 1 k Ω , la tension chute de 5,59 V. Réglez toujours la bonne plage mesure pour obtenir une mesure de tension précise.

9 Comment mesure-t-on des tensions alternatives ?

La mesure de tensions alternatives s'effectue principalement comme la mesure de tensions continues. Vous devez faire attention à bien régler le multimètre sur une plage de mesure de tensions alternatives. Dans le cas contraire, vous ne mesurerez aucune tension, même s'il y en a bien une.

Commutez le multimètre sur la plage tension alternative 200 V et remettez le circuit à LED utilisé précédemment en service. Mesurez ensuite chaque tension au niveau de la résistance et de la LED ainsi que la tension totale. Bien que la LED brille comme avant, vous allez mesurer au niveau de l'écran une valeur doublée de tension.

Si vous souhaitez déterminer la petite tension alternative d'une alimentation, alors que le multimètre est réglé sur la tension continue, vous aurez une mesure de 0,0 V - et cela, même s'il est parfaitement sous tension !

N'effectuez pas de mesure avec une tension de 230 V au niveau d'une prise électrique. D'une part, vous travaillerez avec des tensions trop importantes, et vous pourriez toucher des pièces conductrices avec les pointes de mesures dénudées. Cela peut provoquer des accidents aux conséquences mortelles ! D'autre part, les multimètres sont uniquement conçus pour une tension maximale de 250 V. Celle-ci peut même être dépassée si elle se trouve à proximité immédiate d'une station transformatrice et charger ainsi l'instrument de mesure.



Image 46 : lorsque vous tentez de mesures des chutes de tension sur un circuit avec une plage de tension alternative, on détermine une double tension comme pour le réglage correct de l'instrument sur une tension continue. En effet, rien n'a changé au niveau du circuit par rapport à avant.