



Tuto Multimètre guide d'utilisation

Je me suis permis de faire un petit guide d'utilisation de ce petit appareil bien pratique pour tripatouiller dans le réseau électrique de nos bécanes

J'ai essayé de faire simple en utilisant quelques images glanées ici et là sur le net

Comme d'hab, merci de me signaler une erreur ou un oubli que j'aurais pu faire ou de compléter une information

"J'me lance"

Guide d'utilisation générique d'un multimètre, appareil appelé aussi contrôleur universel

Cette description générique est faite avec un multimètre digital, mais pour l'utilisation d'un multimètre analogique (aiguille) la méthode est très semblable avec une adaptation à la lecture du cadran et à l'adaptation des échelles en plus

Bien que robuste, les multimètres à galvanomètre sont plus sensibles aux chocs qui peuvent endommager irrémédiablement l'équipement mobile de ces derniers

En préambule, il est vivement conseillé, même pour les spécialistes de l'électricité, de consulter assidûment la notice accompagnant l'appareil pour en découvrir ses caractéristiques et ses particularités

SOMMAIRE :

- 1 - Les grandeurs électriques
- 2 - Mesure d'une tension
- 3 - Mesure d'une intensité
- 4 - Mesure d'une résistance
- 5 - Notion de résistivité
- 6 - Contrôle de continuité
- 7 - Méthode de recherche de pannes

1 - Les grandeurs électriques

Le multimètre

Le multimètre permet de mesurer les grandeurs électriques des circuits et des éléments, comme la tension en volts, l'intensité en ampère, la résistance des composants en ohms, et quelquefois d'autres mesures de valeurs non utiles pour les véhicules, comme la capacité des condensateurs ou la fréquence d'un signal sinusoïdal basse fréquence, voir même la mesure des caractéristiques de base de certains transistors ou diodes

Il est généralement constitué d'un boîtier antichoc muni d'un affichage digital ou d'un galvanomètre analogique à aiguille, d'un commutateur de fonctions et de calibres, et de deux cordons.

Actuellement, les multimètres sont protégés contre les surcharges accidentelles, cependant il ne faut pas en abuser

Le cordon rouge pour les polarités positives.

Le cordon noir pour les polarités négatives.

Un multimètre Digital



Un multimètre analogique



En ce qui concerne les mesures à effectuer sur les véhicules, il permet de mesurer :

LA TENSION :

Cette grandeur s'exprime en volts (V) et se mesure à l'aide d'un voltmètre, cette fonction est obtenue en positionnant correctement le commutateur du multimètre pour cet usage.

La tension est la différence de potentiel existant entre deux points d'un circuit. On la note U.

Remarque :

Il arrive que pour des mesures de tensions élevées, l'on soit amené à utiliser à déplacer un des cordons sur un bornier externe repéré à cet usage, le commutateur interne sur des appareils basique ne présente pas toujours les qualités d'isolation requises en face de certaines tensions, il faut consulter la notice

L' INTENSITE :

Cette grandeur s'exprime en ampère (A) et se mesure à l'aide d'un ampèremètre, cette fonction est obtenue en positionnant correctement le commutateur du multimètre pour cet usage.

L'intensité est la quantité d'électricité circulant dans un conducteur ou dans un récepteur. On la note I.

Remarque :

Souvent pour des calibres supérieurs à quelques ampères, le calibre se fait en déplaçant une des fiches d'un cordon dans une borne repérée à cet effet, en effet généralement la technologie du commutateur ne permet pas de supporter des intensité supérieures à l'ampère

LA RESISTANCE :

Cette grandeur s'exprime en ohms Ω avec ses multiples et ses sous multiples, elle se mesure à l'aide d'un ohmmètre, cette fonction est obtenue en positionnant correctement le commutateur du multimètre pour cet usage.

Elle caractérise la résistance du circuit ou du composant à la circulation des électrons.

Le multimètre permet d'effectuer d'autres types de contrôles Exemple: Contrôle de transistor ou contrôle de diode, les mesures de condensateurs, les mesures de basse fréquences.

(il faut pour cela se reporter à la notice d'utilisation de l'appareil).



2 - Mesure d'une tension

Pour mesurer une tension aux bornes d'un circuit, le multimètre doit être dans sa fonction VOLTMETRE et se brancher EN PARALLELE avec le circuit.

-Brancher les cordons du multimètre.

Cordon noir sur la borne COM.

Cordon rouge sur la borne V ohm mA.

-S'informer sur la nature de la tension. (alternative ou continue)

-S'informer sur l'ordre de grandeur de la tension.

-Choisir le calibre adéquat du multimètre, si la tension est inconnue, il faut placer le commutateur sur la gamme la plus élevée, puis on descendra dans la gamme pour avoir un affichage sur le maximum de digits :

Calibre immédiatement supérieur à l'ordre de grandeur de la tension mesurée.

-Mettre le multimètre en service.

-Procéder à la mesure en piquant les pointes du multimètre sur les points à mesurer.

-Lire et interpréter les résultats

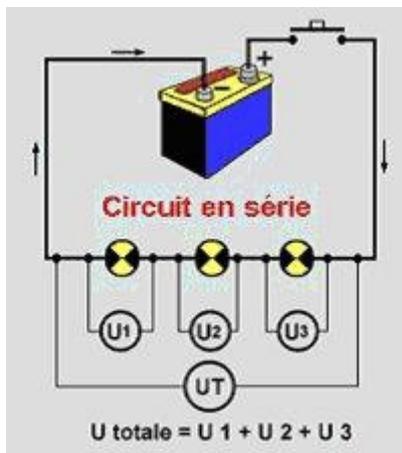
Le multimètre ci-dessous est réglé pour une mesure de tension continue inférieure à 20 Volts.



La tension mesurée est en fonction du type de circuit

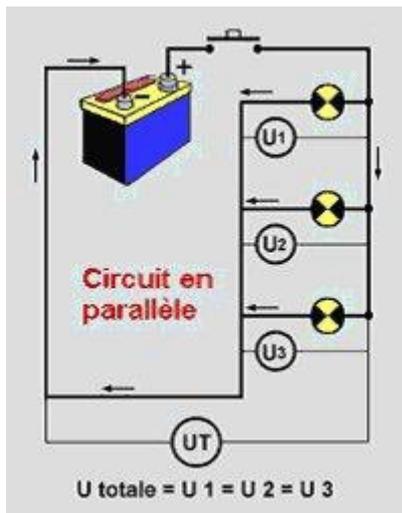
Dans le cas d'un circuit série:

$$U_{\text{totale}} = U_1 + U_2 + U_3$$



Dans le cas d'un circuit parallèle:

$$U_{\text{totale}} = U_1 = U_2 = U_3$$



Pour les véhicules, le montage en parallèle est couramment appelé aussi en dérivation est généralement employé, sauf quelques cas particuliers.

Conseil : Mesurer la tension de la batterie à vide et vérifier que la tension alimentant les différents récepteurs est sensiblement identique à celle de la batterie.

Dans le cas contraire, un élément du circuit crée une baisse de tension dans le circuit, généralement ce sont des faux contacts.

Par mesures successives, il est possible de déterminer l'élément résistif.

3 - Mesure d'une intensité

Pour mesurer l'intensité du courant dans un circuit, le multimètre doit être utilisé en fonction ampèremètre et se branche EN SERIE dans le circuit.(donc ouverture du circuit et interposition du multimètre)

-Brancher les cordons du multimètre.

Cordon noir sur la borne COM.

Cordon rouge sur la borne V ohm mA.

-S'informer sur la nature du courant.(alternative ou continue)

-S'informer sur l'ordre de grandeur de l'intensité.

-Calculer approximativement l'intensité du circuit à contrôler.

Fonction de la puissance des éléments.

-Choisir le calibre adéquat du multimètre.

-Mettre le multimètre en service.

-Ouvrir le circuit et interposer le multimètre.

-Procéder à la mesure en piquant les pointes du multimètre sur les points à mesurer.

-Lire et interpréter les résultats.

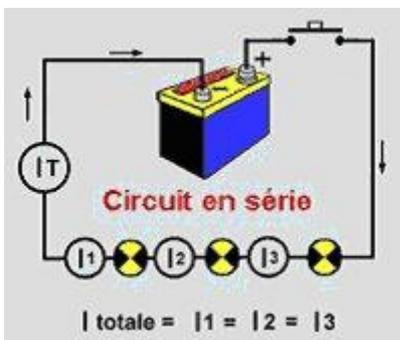
Le multimètre ci-dessous est réglé pour une mesure d'intensité inférieure à 20 milliampères.



L'intensité mesurée est en fonction du type de circuit

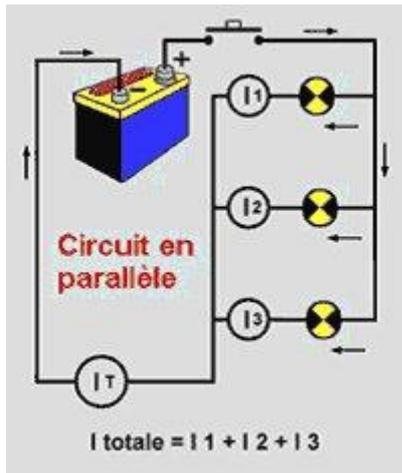
Dans le cas d'un circuit série:

$$I_{\text{totale}} = I_1 = I_2 = I_3$$



Dans le cas d'un circuit en parallèle:

$$I_{\text{totale}} = I_1 + I_2 + I_3$$



Pour les véhicules, les intensités consommées sont très variables en fonction des circuits. (de quelques milliampères à 150 -300 ampères)

Conseil: Vérifier l'intensité maximale admissible par le multimètre dans la notice de l'appareil.

4 - Mesure d'une résistance

Pour mesurer la résistance d'un composant ou d'un conducteur, le multimètre est utilisé dans sa fonction Ohmmètre et se branche aux bornes de l'élément à contrôler (MONTAGE EN PARALLELE).

La mesure s'effectue élément isolé du circuit et toujours hors tension, ceci est très important, au risque de faire une fausse mesure, mais surtout d'endommager sérieusement le multimètre.

L'utilisation du multimètre dans sa fonction Ohmmètre permet de contrôler la continuité d'un circuit (résistance d'un fil) ainsi que l'isolement d'un conducteur par rapport à son environnement.

Une résistance infinie indique un isolement correct.

Le multimètre ci-dessous est réglé pour une mesure de résistance inférieure à 20 K Ω .



Conseils:

-Tester le fonctionnement du multimètre en établissant le contact entre les deux fiches des cordons.

-La résistance indiquée doit être égale = 0. Dans le cas contraire, consulter la notice d'utilisation du multimètre et procéder aux recommandations données par le fabricant (échange pile ou étalonnage par une molette interne ou externe à l'appareil).

-Mettre le sélecteur à 0 à la fin de la mesure afin d'éviter que le multimètre mesure en permanence la résistance entre les fiches (résistance de l'air !!) et de vider la pile du multimètre.

-Sur les connecteurs, il est déconseillé de " planter " les pointes du multimètre dans le contact. Il est préférable de retirer l'isolant caoutchouc et de prendre les mesures sur l'arrière des contacts.

-Ne rebranchez jamais un fil sur une borne ou sur un connecteur sans avoir au préalable identifié le fil, son origine, sa destination et sa polarité.

-Un conducteur peut avoir une polarité positive, négative voire aucune des deux ! voire également transmettre des signaux !

5 - E complément, voici des notions de résistivité

La résistance d'un conducteur est:

-Proportionnelle à sa longueur.

-Inversement proportionnelle à sa section.

-Fonction de la nature du conducteur employé.

La résistivité est la résistance spécifique d'un matériau conducteur.

-Le symbole employé est la lettre grecque σ (rho).

-L'unité employée est: $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

Calcul:

$$R = \sigma \cdot L/S$$

L

Longueur en Mètres

R

Résistance en Ω

S

Section en mm^2

σ

Résistivité en $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

VALEURS DE RESISTIVITE DES MATERIAUX:

Conditions de mesure de la résistance d'un conducteur.

METAUX

$\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

Argent

0,00163

LONGUEUR

1 mètre

Cuivre

0,0175

Or

0,022

SECTION

1 mm^2

Aluminium

0,029

Etain

0,142

TEMPERATURE

15 °C

Laiton

0,08

Conseil: Limiter la longueur des conducteurs afin de réduire la résistance de ceux-ci sans toutefois exagérer. Penser aux articulations et aux débattements nécessaires

6 - Contrôle de continuité

En complément des mesures de résistance, nous sommes souvent confrontés à vérifier la continuité d'un circuit, ce contrôle peut être fait en effectuant une mesure précise à l'ohmmètre, pour une bonne continuité, l'affichage doit être de zéro ohms ou très peu en fonction de la section et de la longueur des fils, sur nos bécane ce devrait être 0 ohms

A cet effet certains multimètres sont équipés d'un petit biper qui retenti à chaque fois que la résistance mesurée est très basse, ce qui devrait correspondre à une continuité, ce qui est très pratique pour des cas peu accessible où l'on a assez de ses deux mains, si en plus il faut utiliser les yeux! cependant il faut être prudent avec cette fonction, et bien lire la notice pour savoir en dessous de quelle valeur de résistance le beeper se déclenche, ce type de test est très peu efficace face à des faux contacts, le courant envoyé par le beeper est très faible, il peut en passer suffisamment au travers des faux contacts pour exciter la signal sonore, sauf à être très pourri

En résumé, si le beeper ne retentit pas, c'est sur qu'il n'y a pas de continuité directe ou pas de continuité du tout, si le beeper retentit, il y a bien une continuité mais elle n'est pas vraiment qualifiée, donc prudence surtout pour une panne aléatoire

Comme pour l'ohmmètre cette fonction doit impérativement être utilisée avec la machine hors tension

7 - Méthode de recherche de pannes

Conseils :

Avant toute intervention, vérifier les anti-démarrages et alarmes, les diverses sécurités, les interdictions de démarrage, la position de réglage d'un rhéostat, les conditions de fonctionnement du système, l'état des fusibles etc....

Exemple : les conditions particulières de démarrage d'une moto

Avant toute chose, il est conseillé de se référer au manuel d'utilisation du véhicule pour:

-Vérifier la réalité de la panne. Tenter dans la mesure du possible de la reproduire.

-Rechercher les liens éventuels avec une intervention précédente. Exemple : changement de lampes.

Tripatouillages divers

-Vérifier la conformité des éléments installés.

-Rechercher le schéma électrique correspondant au véhicule (attention aux multiples versions).

-Rechercher si une ou plusieurs fonctions sont défectueuses. En déduire les points communs à contrôler (très important).

-Identifier les phases de fonctionnement du système et en déduire les polarités à obtenir sur les

circuits, en général, c'est simple sur les motos où le moins est à la masse et chez Kawasaki, les fils conducteurs au potentiel de la masse sont généralement noirs avec souvent un liseré de couleur pour mieux se repérer avec le schéma d'origine. -Contrôler successivement chaque circuit. -Contrôler le bon serrage des cosses de la batterie et leur propreté, le plomb dont l'alliage des cosses est composé, est un métal qui se tasse sous la pression, de ce fait, celle-ci se relâche avec le temps et les vibrations -Contrôler les alimentations ET les masses. -Inter changer si possible les éléments identiques d'un circuit tels que contacteurs/interrupteurs /relais. pour valider la défaillance d'un élément. -En dernier lieu procéder au remplacement de ou des éléments défectueux. -Toujours contrôler le bon fonctionnement après dépannage.