

L'ABC des multimètres.

Caractéristiques et fonctions des multimètres.

Note d'application

Introduction

Les multimètres. On les a décrit comme étant le mètre ruban du nouveau millénaire. Qu'est-ce exactement qu'un multimètre numérique? Quelles sont toutes ses utilisations? De quel modèle avez-vous besoin pour votre travail? Quel multimètre est le mieux adapté à l'environnement dans lequel vous travaillez? Toutes les réponses à ces questions sont dans cette petite note d'application.

Rien n'échappe à la rapidité des évolutions technologiques : les voitures embarquent de plus en plus d'informatique, les moteurs électriques sont pilotés par des commandes électroniques... On retrouve des circuits intégrés dans toutes les applications - de la machine à café jusqu'au vaisseau spatial. Le récent boom des télécommunications, avec les téléphones mobiles, les récepteurs de poche et les connexions Internet, a encore augmenté la pression exercée sur les techniciens en électronique. L'installation, l'entretien et la réparation de ces équipements souvent complexes nécessitent des outils de diagnostic à la fois précis, pratiques et complets.

Commençons donc par voir ce qu'est un multimètre numérique. On peut comparer cet instrument à une règle électronique permettant de mesurer des grandeurs électriques. Même s'il peut s'enrichir de toutes sortes d'autres caractéristiques, un multimètre numérique effectuera donc avant tout des mesures de volts, d'ohms et d'ampères.

Les exemples de Mesures présentés dans cette brochure ont été réalisés avec des multimètres numériques Fluke. D'autres types de multimètres peuvent avoir un fonctionnement et des caractéristiques différents de ceux qui sont utilisés ici. Toutefois, les exemples et les conseils d'utilisation que donne cette brochure valent pour la plupart des instruments. Dans les pages qui suivent, nous allons donc voir comment utiliser un multimètre numérique pour effectuer des mesures, ainsi que la différence entre les divers modèles disponibles.

Choisir son multimètre numérique

L'achat d'un multimètre ne peut se décider sur ses seules spécifications techniques. Il faut aussi prendre en compte l'ensemble des caractéristiques et des fonctions offertes, ainsi que la qualité de sa conception et le soin apporté à sa fabrication.

La fiabilité, en particulier en environnement difficile, est en effet aujourd'hui plus importante que jamais. C'est pourquoi les multimètres numériques Fluke subissent un programme de tests et d'évaluations rigoureux avant d'arriver entre les mains d'utilisateurs..

La sécurité de l'utilisateur constitue une considération primordiale dans la conception des multimètres numériques Fluke. L'espacement adéquat des composants, le double isolement et la protection des entrées permettent d'éviter les blessures corporelles et les détériorations des multimètres lorsqu'ils sont mal utilisés. Fluke conçoit ses multimètres conformément aux normes de sécurité les plus récentes et les plus exigeantes.

De plus, Fluke offre toutes sortes de configurations de multimètres: fonction Touch Hold®, bargraphe analogique, mesures haute résolution dont le champ d'action peut même être encore étendu avec des accessoires de mesure d'intensité élevée et de température (voir au dos de cette brochure pour plus d'information sur les multimètres numériques Fluke et leurs accessoires).

NOTIONS DE BASE

Résolution, chiffres et points

La résolution désigne la plus petite grandeur mesurable par le multimètre. La résolution d'un multimètre numérique indiquera par exemple qu'il ne peut pas mesurer de tension inférieure à 1 volt ou qu'au contraire il est capable d'isoler des valeurs de l'ordre du millivolt (1/1000ème de volt).

Ainsi, vous n'achèterez pas une règle graduée uniquement en



Pour exprimer la résolution d'un multimètre, on utilise les termes de chiffres et de points. On classe ainsi les multimètres numériques en fonction du nombre de chiffres ou de points qu'ils peuvent afficher.

centimètres pour des mesures en millimètres ni un thermomètre ne mesurant que des degrés entiers pour contrôler une température de 63,8°C. Il vous faut dans les deux cas un instrument de mesure d'une résolution dix fois plus élevée. Un multimètre de 3 chiffres 1/2 pourra ainsi afficher des mesures comportant jusqu'à 3 chiffres de 0 à 9 plus un "demi-chiffre" représenté soit par un 1 soit par un blanc. Ce type de multimètre pourra donc afficher 1,999 valeurs différentes, autrement dit 1,999 points. Un multimètre de 4 chiffres 1/2 aura ainsi une résolution de 19,999 points.

Il est plus précis de définir la résolution d'un multimètre en points plutôt qu'en chiffres, d'autant qu'il existe aujourd'hui des multimètres

3 chiffres 1/2 dotés d'une résolution étendue allant jusqu'à 3,200, 4,000 voire 6,000 points.

Les multimètres affichant plus de points offrent une plus grande résolution dans certaines situations de mesure. Par exemple un multimètre de 1,999 points ne pourra plus effectuer de mesures au dixième de volt pour des tensions égales ou supérieures à 200 volts, ce qu'un multimètre de 3,200 continuera à faire jusqu'à 320 volts – offrant ainsi jusqu'à cette limite la même résolution qu'un multimètre de 20,000 points, plus onéreux.

Précision

La précision correspond à la plus grande erreur de mesure possible dans un ensemble de conditions de fonctionnement spécifiques.

En d'autres termes, il s'agit d'une indication de la proximité entre la mesure affichée par le multimètre numérique et la valeur réelle du signal mesuré. La précision d'un multimètre numérique est habituellement exprimée en pourcentage de la lecture. Une précision d'un pour cent de la lecture signifie ainsi que pour une lecture affichée de 100 volts, la valeur de tension réelle du signal mesuré se situe quelque part entre 99 et 101 volts.

Les spécifications peuvent également comporter un ensemble de chiffres (ou digits) ajoutés à la précision de base. Cette indication correspond à la variation possible des chiffres de la partie la plus à droite de l'affichage. Ainsi, l'exemple de précision déjà donné pourrait également être formulé comme suit : $\pm (1 \% + 2)$. Dans ces conditions, pour un affichage de 100 volts, la tension réelle se situerait entre 98,8 volts et 101,2 volts.

Par ailleurs, les spécifications d'un multimètre analogique sont déterminées par l'erreur à pleine échelle, et non pas pour la lecture affichée. Une précision typique de multimètre analogique sera ainsi de $\pm 2 \%$ ou de $\pm 3 \%$ de la pleine échelle. À un dixième de la pleine échelle, cela correspond à une approximation de 20 ou 30 % de la lecture. Par contraste, la précision typique d'un multimètre numérique se situe généralement entre $\pm (0,7 \% + 1)$ et $\pm (0,1 \% + 1)$ ou mieux.

La loi d'Ohm

La tension, l'intensité et la résistance d'un circuit électrique peuvent être calculés grâce à la loi d'Ohm, selon laquelle Tension = Intensité x Résistance. À un dixième de la pleine échelle, cela représente 20 ou 30 % de la lecture. Dès que deux des valeurs de cette formule sont connues, il est possible de calculer la troisième.

Les multimètres numériques utilisent la loi d'Ohm pour mesurer et afficher directement les caractéristiques d'un courant en ohms, en ampères ou en volts. Dans les pages qui suivent, vous allez voir à quel point il est facile d'utiliser un multimètre pour obtenir les informations dont vous avez besoin.

AFFICHAGE: Numérique et analogique

L'affichage numérique possède la précision et la résolution la plus élevée, affichant jusqu'à trois chiffres et plus pour chaque mesure.

L'affichage analogique est moins précis et possède une résolution efficace inférieure, les valeurs se trouvant entre les graduations ne pouvant être qu'estimées.

Le bargraphe présente l'avantage de traduire les changements et les tendances d'un signal comme un affichage analogique tout en étant plus stable dans le temps et moins fragile.

TENSION AC ET DC

La mesure des tensions

La mesure des tensions est l'une des principales fonctions d'un multimètre. Une batterie de voiture représente un exemple caractéristique de source de tension DC (courant continu). Quant à la tension ac (courant alternatif), il est habituellement produit au moyen d'un générateur. Les prises murales des habitations sont les sources de tension ac les plus communément utilisées. Certains appareils doivent pour fonctionner convertir la tension ac du secteur en tension dc, en particulier des équipements comme les T.V., les appareils de hi-fi, les magnétoscopes et les ordinateurs. Ils utilisent pour cela un redresseur convertissant la tension AC du secteur en une tension DC capable d'alimenter leurs circuits électroniques.

La vérification de la tension d'un appareil est l'un des premiers contrôles à effectuer lors d'un dépannage. Si la mesure ne révèle aucune tension, ou alors une tension trop faible ou trop élevée, ce problème doit être corrigé avant toute autre investigation.

Les signaux correspondant aux tensions AC sont sinusoïdaux (ondes sinusoïdales), ou non sinusoïdaux (dents de scie, onde carrée, ondulation etc.). Les multimètres numériques affichent la valeur "efficace" de ces signaux de tension, c'est à dire leur équivalent DC.

La plupart des multimètres sont dits "à valeur moyenne", c'est à dire qu'ils donnent une mesure

La loi d'Ohm explique la relation entre la tension, le courant et la résistance.
Mettez votre doigt sur la valeur que vous désirez trouver. Multipliez les valeurs restantes si elles sont côte à côte ; divisez si l'une est supérieure à l'autre. Mais pour une vérification plus juste, il est plus facile d'utiliser votre dmm

Figure 1.

précise si la tension ac qu'ils mesurent est une pure sinusoïde mais ne sont pas capables de mesurer avec précision des signaux non sinusoïdaux. Les signaux non sinusoïdaux sont mesurés avec précision en utilisant des multimètres numériques efficaces vrais (TRMS) jusqu'au facteur de crête spécifié pour les multimètres.

Le facteur de crête est le rapport d'une pointe de signal sur la valeur efficace (RMS). Ce facteur est de 1,414 pour une onde sinusoïdale pure, mais il est souvent beaucoup plus élevé—pour l'impulsion de courant d'un redresseur, par exemple. En conséquence, un multimètre à réponse moyenne donne souvent une mesure largement inférieure à la valeur efficace vraie (TRMS).

Par ailleurs, la capacité qu'a un multimètre numérique de mesurer une tension AC dépend également de la fréquence du signal. La plupart des multimètres numériques peuvent mesurer avec précision des tensions AC avec des fréquences entre 50 Hz et 500 Hz, mais la bande passante de mesure AC d'un multimètre numérique peut avoir une largeur de plusieurs centaines de kilohertz. Un tel multimètre peut donc afficher une lecture supérieure parce qu'il « voit » plus de chose face à un signal AC complexe.

C'est pourquoi les spécifications de précision des mesures de tensions et d'intensités d'un multimètre devraient toujours indiquer à quelle gamme de fréquences ces informations s'appliquent.

Comment mesurer des tensions

- 1 Choisir VOLTS AC (V~), VOLTS DC (V-) ou 300 mV--- selon les cas.
2. Raccorder la pointe de touche noire à l'entrée COM et la pointe de touche rouge à l'entrée V.
3. Si le multimètre n'a qu'un réglage de gamme manuel, sélectionner d'abord la gamme la plus élevée afin de ne pas surcharger l'entrée.
4. Toucher le circuit avec les pointes de part et d'autre d'une charge ou d'une alimentation ainsi que montré sur le schéma (branchement en parallèle). Δ
5. Lire la valeur affichée en notant bien l'unité de mesure utilisée.

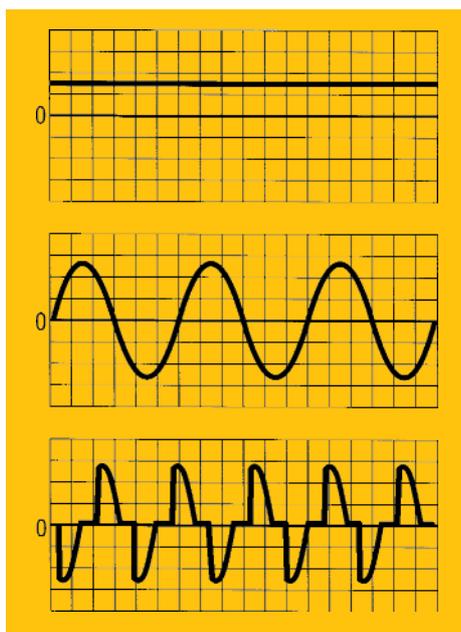


Figure 2. Trois signaux de tension : DC, sinusoïde AC et AC non sinusoïdal.



Figure 3. Des accessoires comme les sondes haute tension Fluke 80K-40 et 80K-6 étendent la gamme des tensions mesurables par un multimètre numérique.

Remarque: Pour les mesures dc, respecter la polarité (±) du circuit en utilisant la pointe de touche rouge pour la partie positive et la pointe noire pour la partie négative ou la masse du circuit. En cas d'inversion avec un multimètre numérique à polarité automatique, l'instrument affiche simplement une valeur négative. Ce type de fausse manoeuvre risque par contre d'endommager un multimètre analogique.

Remarque: $1/1000 \text{ V} = 1 \text{ mV}$
 $1000 \text{ V} = 1 \text{ kV}$

Δ Utiliser des pointes de touches spéciales haute tension pour les interventions sur T.V. et tubes cathodiques – sur lesquels la tension peut atteindre 40 kV.

Attention: ces pointes de touches ne sont pas destinées à des applications de distribution électrique dans lesquelles la haute tension s'accompagne d'une énergie élevée. Elles sont destinées à être utilisées dans des applications à basse énergie. (cf. figure 3).

Résistance, continuité et diodes

Résistance

La résistance se mesure en ohms (Ω). Les valeurs de résistance peuvent varier énormément, de quelques milliohms (mΩ pour les contacts à plusieurs milliards d'ohms pour isolants. La plupart des multimètres numériques peuvent mesurer des valeurs à partir de (0,1 Ω et certains jusqu'à 300 MΩ (300,000,000 Ω). Sur les multimètres Fluke, une résistance infinie est indiquée par "OL", ce qui signifie que la résistance est supérieure à ce que l'instrument peut mesurer. De même, les circuits ouverts donneront une mesure "OL".

Les mesures de résistance doivent toujours être effectuées avec les circuits hors tension, sous peine de dégradation du multimètre comme du circuit. Certains multimètres numériques offrent une protection contre les contacts accidentels avec un circuit sous tension en mode résistance. Le niveau de cette protection peut varier selon les modèles.

Pour des mesures précises de faibles résistances, il faut soustraire la résistance des cordons de test de la valeur totale mesurée. La résistance d'un cordon de test doit normalement se situer entre 0,2 et 0,5 Ω. Au-dessus il faut le remplacer.

Lorsqu'un multimètre numérique est capable de générer un signal de test d'une tension inférieure à 0,6 V pour tester des résistances, il permet d'obtenir les valeurs de composants d'un circuit isolé par des diodes ou des jonctions à semi-conducteurs. L'avantage est qu'on peut ainsi tester des résistances sans avoir à les dessouder (cf. figure 4).

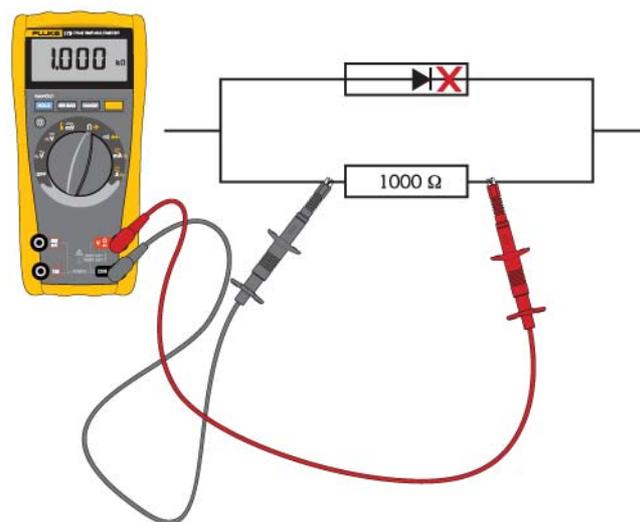


Figure 4. Pour les mesures de résistances en présence de diodes, les tensions de test des multimètres numériques sont maintenues inférieures à 0,6 V – de sorte que les jonctions à semi-conducteurs ne conduisent pas de courant.

Comment mesurer des résistances

1. Δ Mettre le circuit hors tension.
2. Choisir le mode résistance (Ω).
3. Raccorder la pointe de touche noire à l'entrée COM et la pointe de touche rouge à l'entrée.
4. Appliquer les pointes de touche de part et d'autre de la portion de circuit ou du composant dont la résistance doit être déterminée.
5. Lire la valeur affichée en notant bien l'unité de mesure utilisée – Ohms (Ω); kilo-Ohms ($k\Omega$) ou méga-Ohms ($M\Omega$).

Remarque: $1,000 \Omega = 1 k\Omega$
 $1,000,000 \Omega = 1 M\Omega$

Δ S'assurer qu'un circuit est hors tension avant toute mesure de résistance.

Continuité

La continuité est un test rapide bon/mauvais servant à déterminer si un circuit est ouvert ou fermé. Un multimètre capable d'émettre un signal sonore de continuité permet d'effectuer rapidement et facilement de nombreux tests: dès qu'il détecte un circuit fermé, le multimètre émet un bip remplaçant le contrôle visuel. Le niveau de résistance nécessaire au déclenchement du bip varie en fonction des multimètres.

Diodes

Une diode est un commutateur électronique ne laissant passer le courant qu'à partir d'une certaine tension – en général 0,6 V pour une diode en silicium – et uniquement dans un seul sens.

Pour contrôler l'état d'une diode ou d'une jonction de transistor, non seulement un multimètre analogique donne des mesures très variables, mais il peut également générer des courants jusqu'à 50 mA traversant la jonction. (cf. tableau 1).

Certains multimètres numériques ont un mode test de diode. Ce mode mesure et affiche la baisse de tension réelle sur une jonction. Une jonction au silicium doit avoir une baisse de tension inférieure à 0,7 V dans le sens conducteur ou un circuit ouvert en sens inverse.

Intensité DC et AC

Mesures d'intensité

Les mesures d'intensité sont différentes des autres mesures du multimètre numérique. Les mesures d'intensité réalisées à l'aide d'un multimètre numérique seul exigent que celui-ci soit placé en série avec le circuit à mesurer. Cela signifie que le circuit doit être ouvert et que les cordons de test du multimètre numérique doivent être utilisés pour compléter le circuit. Tout le courant du circuit traverse ainsi les circuits du multimètre numérique. Une méthode indirecte de mesure d'intensité sur un multimètre numérique consiste à utiliser une sonde de courant. La sonde se positionne autour du conducteur, ce qui évite l'ouverture du circuit et la connexion en série du multimètre.

Comment mesurer des intensités

1. Mettre le circuit hors tension.
2. Couper ou dessouder le circuit à l'endroit où les pointes de touches doivent être insérées.
3. Choisir l'intensité AC (A~) ou l'intensité DC (A=) selon le cas.
4. Brancher la pointe de touche noire dans la prise d'entrée COM. Brancher la pointe de touche rouge dans la prise d'entrée A ou mA en fonction de la valeur attendue de la mesure.
5. Appliquer les pointes de touche de part et d'autre de l'interruption du circuit réalisée en 2) afin que la circulation du courant s'effectue à travers le multimètre (branchement en série).
6. Mettre le circuit à nouveau sous tension.
7. Lire la valeur affichée en notant bien l'unité de mesure utilisée

Remarque: si les cordons de test sont inversés, un signe (-) sera affiché avant la valeur mesurée.

Protection des entrées

Une erreur fréquente consiste à oublier les cordons de test dans les entrées de mesure d'intensité lorsqu'on effectue une mesure de tension, provoquant ainsi un court circuit direct entre les deux points de mesure de tension du circuit – le courant traversant alors la résistance de valeur faible, appelée shunt de courant, servant au multimètre pour mesurer l'intensité. En l'absence de protections appropriées, le multimètre numérique est alors traversé par un courant de très forte intensité pouvant détériorer gravement l'instrument comme le circuit mesuré et surtout blesser l'opérateur. Des courants d'intensité extrêmement élevée peuvent en effet survenir ainsi sur les circuits industriels à haute tension (240 volts et plus).

C'est pourquoi un multimètre numérique doit absolument posséder des entrées de mesure d'intensité protégées par des fusibles d'une capacité suffisante pour le circuit mesuré. Les multimètres sans aucun fusible de protection sur leurs entrées de mesure d'intensité ne doivent donc surtout pas être utilisés sur des circuits électriques haute énergie (>240 V ac). Quant à ceux qui sont équipés d'un fusible, celui-ci doit être d'une capacité suffisante pour pallier toute erreur sur un circuit haute énergie. Autrement dit, la tension maximale de protection de ce fusible doit être supérieure à la tension la plus élevée que l'instrument sera amené à mesurer. Ainsi un fusible de 20A/250V n'ouvrira pas la protection nécessaire effectuée sur ce type de circuit, il faudra choisir un multimètre équipé d'un fusible de 20A/600V.

Les pinces ampèremétriques

Il peut aussi arriver que l'on ait à effectuer des mesures d'intensité sur des courants dépassant les capacités de son multimètre. Avec les applications présentant des intensités plus fortes (en général

	VOM	VOM	DMM
Gamme	Rx1	Rx100	Diode Test
Courant de jonction	35 mA - 50 mA	0,5 mA - 1,5 mA	0,5 mA - 1 mA
Germanium	8 - 19	200 - 300	0,225 V - 0,255 V
Silicone	8 - 16	450 - 800	0,4 V - 0,6 V

Table 1.

au-dessus de 2 A) et nécessitant moins de précision, le plus pratique est souvent d'utiliser une pince ampèremétrique. La pince ampèremétrique vient se positionner autour du conducteur et convertit la valeur du courant en un signal mesurable par le multimètre.

Il existe deux grands types de pinces ampèremétriques : les transformateurs de courant, qui ne mesurent que les intensités ac, et les pinces à effet Hall, capables de mesurer aussi bien des intensités ac que dc.

L'intensité de sortie d'une pince à transformateur est d'un milliampère par ampère ac mesuré. Ainsi une intensité de 100 ampères fournira un signal de 100 milliampères, mesurable en toute sécurité sur la plupart des multimètres numériques. Les cordons de test sont raccordés aux entrées "mA" et "Common" du multimètre, dont le sélecteur de fonctions est placé sur "mA ac".

Une pince à effet Hall délivrera en revanche un signal de 1 millivolt par ampère ac ou dc mesuré. Une intensité de 100 ampères ac fournira un signal de 100 mV ac. Les cordons de tests doivent donc être raccordés aux entrées "V" et "Common" du multimètre, dont le sélecteur de fonction doit être placé sur l'échelle "V" ou "mV" et sur Vac ou Vdc selon la puissance et la nature du signal mesuré.

Securite

Sécurités du multimètre

Une prise de mesures en toute sécurité commence par le choix du multimètre approprié pour l'application visée comme pour l'environnement dans lequel le multimètre doit être utilisé. Après avoir choisi le multimètre approprié, il faut l'utiliser en respectant les bonnes procédures de mesure. Avant toute chose, lire avec attention le manuel d'utilisation de l'instrument. Bien lire les parties

AVERTISSEMENT et ATTENTION.

La Commission Électrotechnique Internationale (IEC-International Electrotechnical Commission) a établi des normes de sécurité pour travailler sur des systèmes électriques. Toujours utiliser un multimètre respectant les catégories IEC applicables et les valeurs nominales de tension approuvées pour l'environnement dans lequel les mesures doivent être prises. Par exemple, si une mesure de tension doit être prise sur un panneau électrique de 480 V, il faut alors utiliser un multimètre de Catégorie III 600 V ou 1000 V. Cela signifie que les circuits d'entrée du multimètre ont été conçus pour résister aux tensions transitoires



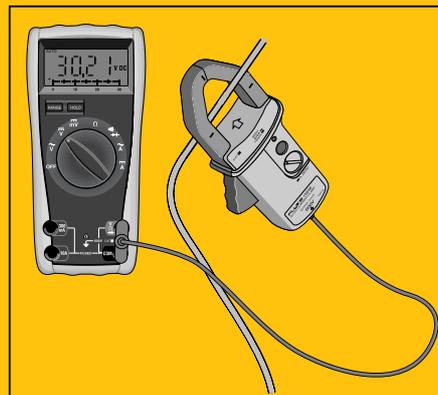
Toujours vérifier qu'un circuit est hors tension avant de le couper ou d'en dessouder un composant pour des mesures de courant. En effet, même les courants de faible intensité peuvent être dangereux.



Ne tentez jamais d'effectuer une mesure de tension en connectant les sondes de test dans la prise de mesure de courant du multimètre. Une telle manœuvre pourrait endommager le multimètre ou provoquer des blessures.



Une sonde de courant de type à transformateur, comme la Fluke 80i-400, réduit l'intensité du courant mesuré. Le multimètre numérique affiche ainsi 1 mA pour chaque ampère mesuré.



La sonde à effet Hall Fluke i-1010 mesure en toute sécurité les courants AC ou DC élevés : elle réduit à une échelle inférieure le courant mesuré, puis convertit en tension le courant réduit. Le multimètre numérique affiche alors 1 mV pour chaque ampère mesuré.

Figure 5.

couramment rencontrées dans cet environnement sans blesser l'utilisateur. Le choix d'un multimètre disposant de ce niveau de sécurité, mais aussi d'une certification UL, CSA, VDE ou TÜV, garantit non seulement que le multimètre a été conçu aux normes IEC, mais également que sa correspondance à ces normes a été testée par un organisme indépendant (cf. colonne « Tests indépendants » en page 6).

Les erreurs courantes à éviter

1. Contact avec une source alternative alors que les cordons de test sont raccordés aux entrées de mesure d'intensité
2. Contact avec une source alternative alors que sélecteur de fonction est en mode mesure de résistance
3. Exposition à des transitoires à haute tension
4. Dépassement des maxima autorisés (entrées de tension et d'intensité)

Les différents types de circuits de protection

1. **Protection avec armement automatique** – Certains multimètres sont équipés d'un ensemble de circuits détectant les conditions de surcharge en protégeant l'instrument jusqu'à disparition du risque. Dès sup-

pression du mauvais branchement, le multimètre est de nouveau prêt à fonctionner. Ce type de circuit est en général utilisé pour protéger la fonction de mesure de résistance contre une surcharge de tension.

2. **Protection sans armement automatique** – Certains multimètres sont équipés de systèmes les protégeant en cas de surcharge, mais ne permettant pas une remise en service immédiate de l'instrument une fois le dommage évité. L'opérateur doit alors effectuer une opération sur le multimètre, par exemple changer un fusible.

Voici les sécurités qu'un multimètre doit absolument posséder :

1. Entrées de mesure d'intensité protégées par fusibles.
2. Utilisation de fusibles grand pouvoir de coupure (600 V ou plus)
3. Protection contre les hautes tensions (500 V ou plus) en mode mesure de résistance
4. Protection contre les transitoires de tension (6 kV ou plus)
5. Conception sécurisée des cordons de test : protège-doigts, bornes isolées
6. Approbation/ agrément par des organismes indépendants (UL, CSA)

Securite: regles d'or

- ✓ Utiliser un multimètre conforme aux principales normes de sécurité.
- ✓ Utiliser un multimètre équipé de fusibles sur ses entrées de mesure d'intensité et vérifier les fusibles avant toute mesure de courant.
- ✓ Vérifier le bon état apparent des cordons de test avant toute mesure.
- ✓ Utiliser le multimètre pour tester la continuité des cordons de test.
- ✓ N'utiliser que des cordons de test équipés de bornes isolées et de protège-doigts.
- ✓ N'utiliser que des multimètres équipés d'entrées encastrées.
- ✓ Sélectionner au préalable la fonction et l'échelle adéquates pour la mesure.
- ✓ Toujours s'assurer que le multimètre utilisé est en bon état de marche.
- ✓ Ne négliger aucune des consignes de sécurité propres à chaque équipement.
- ✓ Toujours débrancher en premier le cordon de test "chaud" – le rouge.
- ✓ Ne jamais travailler seul.
- ✓ Utiliser un multimètre équipé d'une protection contre les surcharges en mode résistance.
- ✓ Lors de toute mesure d'intensité sans pince ampèremétrique, couper l'alimentation avant de raccorder le multimètre au circuit.

- ✓ Toujours anticiper les situations de haute intensité et de haute tension afin de n'utiliser que du matériel adapté – pointes de touche haute tension et pince ampèremétrique haute intensité.

Accessoires et vocabulaire

Accessoires

L'une des caractéristiques très importantes d'un multimètre numérique est la variété des accessoires qu'on peut lui ajouter. Il existe en effet de nombreux moyens d'augmenter ainsi tout à la fois le champ d'action et les possibilités d'utilisation d'un multimètre, mais aussi la simplicité et l'efficacité des mesures effectuées.

Les sondes haute tension et haute intensité convertissent ainsi l'échelle, les transformant en signaux d'une tension et d'une intensité mesurables en toute sécurité sur le multimètre auquel elles sont raccordées. Les sondes de température transforment quant à elles un multimètre en un puissant thermomètre numérique de poche ; les sondes RF permettent de mesurer des tensions sur des courants hautes fréquences.

Il est donc important de disposer, en plus de son multimètre, d'un ensemble de cordons, de pointes de touche et de pinces de test s'adaptant à un grand nombre de situations de mesure. L'idéal est de pouvoir ranger le tout avec le multimètre dans une valise de transport souple ou rigide protégeant en même temps l'instrument.

Vocabulaire

Mesure efficace. Equivalent en valeur dc d'un signal ac (p.6).

Multimètre analogique. Multimètre analogique. Instrument utilisant le mouvement d'une aiguille pour afficher la mesure d'un signal. L'utilisateur détermine la valeur mesurée en fonction de la position de l'aiguille sur un ensemble de graduations (p.5).

Multimètre à valeur moyenne. Multimètre à valeur moyenne. Multimètre numérique mesurant correctement des signaux de forme sinusoïdale mais perdant en précision face à des signaux non sinusoïdaux.

Multimètre efficace vrai. Multimètre efficace vrai. Multimètre capable de mesurer avec la même précision des signaux sinusoïdaux et non sinusoïdaux (p.6).

Point. Proximité de la mesure affichée par rapport à la valeur réelle du signal mesuré. Exprimée en pourcentage de la valeur mesurée ou en pourcentage de la pleine échelle (p.4).

Shunt de courant. Résistance de valeur faible servant aux mesures d'intensité dans un multimètre. Le multimètre mesure la chute de tension de part et d'autre du shunt de courant et calcule l'intensité du signal à l'aide de la loi d'Ohm (p.10).



Les valeurs nominales et les capacités des multimètres varient en fonction du fabricant. Avant de travailler avec un nouveau multimètre, il est donc capital de se familiariser avec toutes ses procédures de fonctionnement et de sécurité en lisant attentivement son manuel d'utilisation

Les tests indépendants sont essentiels pour assurer la conformité de la sécurité

Comment être certain qu'un multimètre est véritablement conforme à CAT III ou CAT II ? Cela n'est pas toujours facile. Un fabricant peut certifier lui-même la conformité de ses multimètres à la CAT II ou CAT III sans vérification indépendante. Il faut donc se méfier d'expressions du style « Conçu pour répondre aux spécifications... ». Les plans du concepteur ne constituent jamais un substitut à un test indépendant réel. La Commission Électrotechnique Internationale (IEC—International Electrotechnical Commission) développe et propose des normes, mais elle n'est pas responsable de leur application.

Il convient donc de rechercher le symbole et le numéro d'enregistrement d'un laboratoire de test indépendant comme UL, CSA, TÜV ou d'un autre organisme d'homologation reconnu. Ce symbole ne peut être utilisé que si le produit satisfait au standard de test de l'organisme, lequel repose sur les normes nationales/ internationales en vigueur. Par exemple, UL 3111 est basé sur IEC 1010. Dans un monde imparfait, c'est la meilleure manière de s'assurer que la sécurité du multimètre choisi a réellement été testée.

LISTED



Multimètre numérique.

Instrument utilisant un affichage numérique pour indiquer la valeur du signal qu'il mesure. Les multimètres numériques se caractérisent par une plus grande durabilité, une meilleure résolution et une précision nettement supérieure aux multimètres analogiques (p.2).

Signal non sinusoïdal. Forme d'onde distordue: train d'impulsions, ondes carrées, triangulaires, en dents de scie et transitoires (p.6).

Résolution. Minimum d'affichage des petites variations affectant une mesure (p.4).

Valeur efficace (RMS). La valeur DC équivalente d'une forme d'onde AC.

Signal sinusoïdal. Pure sinusoïde sans distorsion (p.6.)

Symbole. Affichage identifiant une fonction ou un ensemble de fonctions (p.15).

Particularités

Les caractéristiques et fonctions spéciales suivantes peuvent vous permettre une utilisation plus facile de votre multimètre numérique.

- Annonceurs montrant d'un coup d'œil les valeurs mesurées (volts, ohms, etc.).
- Fonction Touch Hold® gelant l'affichage dès l'obtention d'une lecture stable, ce qui permet d'utiliser les deux mains pour effectuer des mesures et de visualiser les résultats ensuite.
- Bouton de commande unique regroupant toutes les fonctions de mesure et les rendant facilement accessibles.
- Dispositifs anti-surcharges protégeant à la fois le multimètre, le circuit mesuré et l'utilisateur.
- Fusibles spéciaux haute énergie apportant une protection supplémentaire pour l'utilisateur et le multimètre durant les mesures de courant et en cas de surcharge.
- Gammes automatiques : sélection automatique de la gamme de mesure appropriée. Débrayage en gamme manuelle permettant de verrouiller le multimètre dans une gamme spécifique pour des mesures répétitives.
- Polarité automatique indiquant les lectures négatives avec un signe moins, de sorte que même en cas de connexion inversée des cordons de test, le multimètre n'est pas endommagé.
- Indicateur d'usure de la pile

Les informations de cette note d'application couvrent les fonctions de base des multimètres numériques – comme celles qu'offrent les multimètres numériques Fluke série 170. Fluke fabrique également un large choix de multimètres numériques offrant des caractéristiques et fonctions spécialisées pour une vaste gamme d'applications.

Fluke. *Soyez à pointe du
progrès avec Fluke*

Fluke France
Paris Nord II
69, rue de la Belle Étoile - Bât. D
BP 50236 ROISSY EN FRANCE
95956 ROISSY CDG CX
Tél : 01 48 17 37 37
Fax : 01 48 17 37 30
Site web : <http://www.fluke.fr>