

Description

Un multimètre est un appareil permettant de mesurer une intensité, une tension, ou d'autres grandeurs électriques (résistance par exemple). Il s'utilise comme un dipôle, une borne COM et une borne spécifique à la mesure effectuée :

- mode **voltmètre** : V pour une mesure de tension. Dans ce mode l'appareil possède une résistance très élevée ($\approx 10\text{ M}\Omega$) de façon à ne pas perturber le circuit ;
- mode **ampèremètre** : A ou mA pour une mesure d'intensité jusqu'à 2 A, 10 A pour des intensités plus élevées. Dans ce mode l'appareil possède une résistance très faible ($\approx 1\text{ }\Omega$) de façon à ne pas perturber le circuit ;
- mode **ohmmètre** : Ω pour une mesure de résistance. Le multimètre se comporte comme un générateur de courant, qui débite un courant constant (dont la valeur est imposée par le calibre choisi), un voltmètre interne mesurant alors la tension à ses propres bornes.

Branchement

Le branchement au circuit se fait selon la mesure effectuée :

- l'**intensité** se mesure avec le multimètre en mode ampèremètre placé en **série** sur le trajet du courant mesuré. La valeur affichée correspond au courant dont l'orientation conventionnelle est celle qui entre par la borne spécifique.
Remarque importante : on ne débranche jamais un ampèremètre brutalement du circuit : cela crée des surtensions susceptibles d'endommager les composants. Il convient d'**éteindre** le multimètre avant de l'enlever.
- la **tension** se mesure avec le multimètre en mode voltmètre placé en **dérivation** entre les deux points dont on mesure la différence de potentiel. La valeur affichée correspond à la différence de potentiel $V_V - V_{\text{COM}}$, c'est-à-dire la tension orientée conventionnellement du pôle COM au pôle V.
- la **résistance** se mesure avec le multimètre en mode ohmmètre placé directement aux bornes du conducteur ohmique, **en dehors de tout circuit**.

Mesure

Pour effectuer la mesure, on choisit à l'aide du bouton central :

- la nature de la grandeur mesurée
- le **calibre** de la mesure, qui correspond à la valeur maximale mesurable. On part du calibre le plus élevé puis on diminue afin d'avoir une mesure plus précise.
- le mode de mesure : continu (--- ou DC) ou alternatif ($\sim$ ou AC).

En mode V_{DC} ou Ω , le calibre peut être affiné à l'aide du bouton RANGE. Un appui court change de calibre, un appui long bascule du mode manuel au mode automatique (AUTO apparaît sur l'écran) : dans ce cas l'appareil choisit seul le calibre adapté.

Incertitude-type

Dans la notice, le fabricant indique la **précision** Δ de l'appareil, sous la forme :

$$x\% L + n \text{ UR}$$

où « L » est la valeur lue et « UR » est l'unité de résolution, c'est-à-dire l'unité du dernier chiffre visible sur l'écran. L'incertitude-type se calcule en supposant une distribution uniforme de demi-étendue Δ , soit $u = \Delta/\sqrt{3}$.

Exemple de la mesure d'une tension U avec un multimètre MX53C dans la gamme 5 V dont la précision est donnée à $0,1\% L + 2 \text{ UR}$:

- on lit $L = 3,7521 \text{ V}$ sur l'écran, l'unité de résolution est alors $\text{UR} = 0,0001 \text{ V}$;
- la précision vaut : $\Delta = \frac{0,1}{100} \times 3,7521 \text{ V} + 2 \times 0,0001 \text{ V} = 0,0039521 \text{ V}$;
- l'incertitude-type associée $u(U) = \frac{\Delta}{\sqrt{3}} = 0,0023 \text{ V}$ (arrondie à deux chiffres significatifs par valeurs supérieures) ;
- le résultat de la mesure vaut pour conclure $u = 3,7521 \pm 0,0023 \text{ V}$.

