

## UTILISATION D'UN MULTIMETRE ANCIEN ANALOGIQUE TYPE MX430

### GL pour BRICOVIDEO

Les cordons de mesure doivent être équipés de fiches double puits comme en photo ci-dessous, excepté le cordon jaune formellement interdit.



Pour toutes les fonctions usuelles présentées dans ce document d'initiation, les cordons seront branchés entre - **COM** et **V.mA.k $\Omega$ . $\Omega$** . Néanmoins, la mesure des fortes intensités se fait avec cordons branchés entre - **COM** et **1,5 A** ou **15 A**. On évitera d'employer ces fonctions si l'on n'est pas habitué. Il vaut mieux utiliser une pince ampèremétrique.

Sens de déviation de l'aiguille en DC : le courant doit rentrer par la borne + ; le + de la tension est à appliquer sur la borne + ; en ohmmètre non linéaire, le courant sort par la borne - **COM**, et c'est l'inverse en ohmmètre linéaire.



Echelles 50 et 150 noires :

$\Omega$  linéaire (50 et 500  $\Omega$ ) – Tous calibres V DC, V AC sauf 5 V. Calibres I DC

Echelle verte :  $\Omega$  graduation non linéaire (1 k $\Omega$  ou 100 k $\Omega$ )

Echelle rouge AC.CUR : Tous courants alternatifs

Echelle rouge 5 V $\sim$  : calibre 5 V AC

Echelle noire 1 mW 600  $\Omega$  : dB – 0 dB = 775 mV AC ; permet de transformer la mesure V AC calibre 5 V échelle au dessus directement en dB V.

Le sélecteur rotatif ne pose pas de problème particulier.

En rouge, l'alternatif sinusoïdal ; les valeurs affichées sont les valeurs efficaces des grandeurs sinusoïdales seulement.

En blanc le continu ; les valeurs affichées sont les valeurs moyennes des grandeurs instantanées.

## Mesure de la tension secteur



Les couleurs des cordons n'ont pas été respectées, mais cela est sans importance en alternatif.

Fonction ohmmètre linéaire – échelles noires 50 et 150.

Fonction ohmmètre non linéaire – échelle verte.



Sur l'échelle 50 graduations, donc calibre 500 V, on trouve 216 V environ.

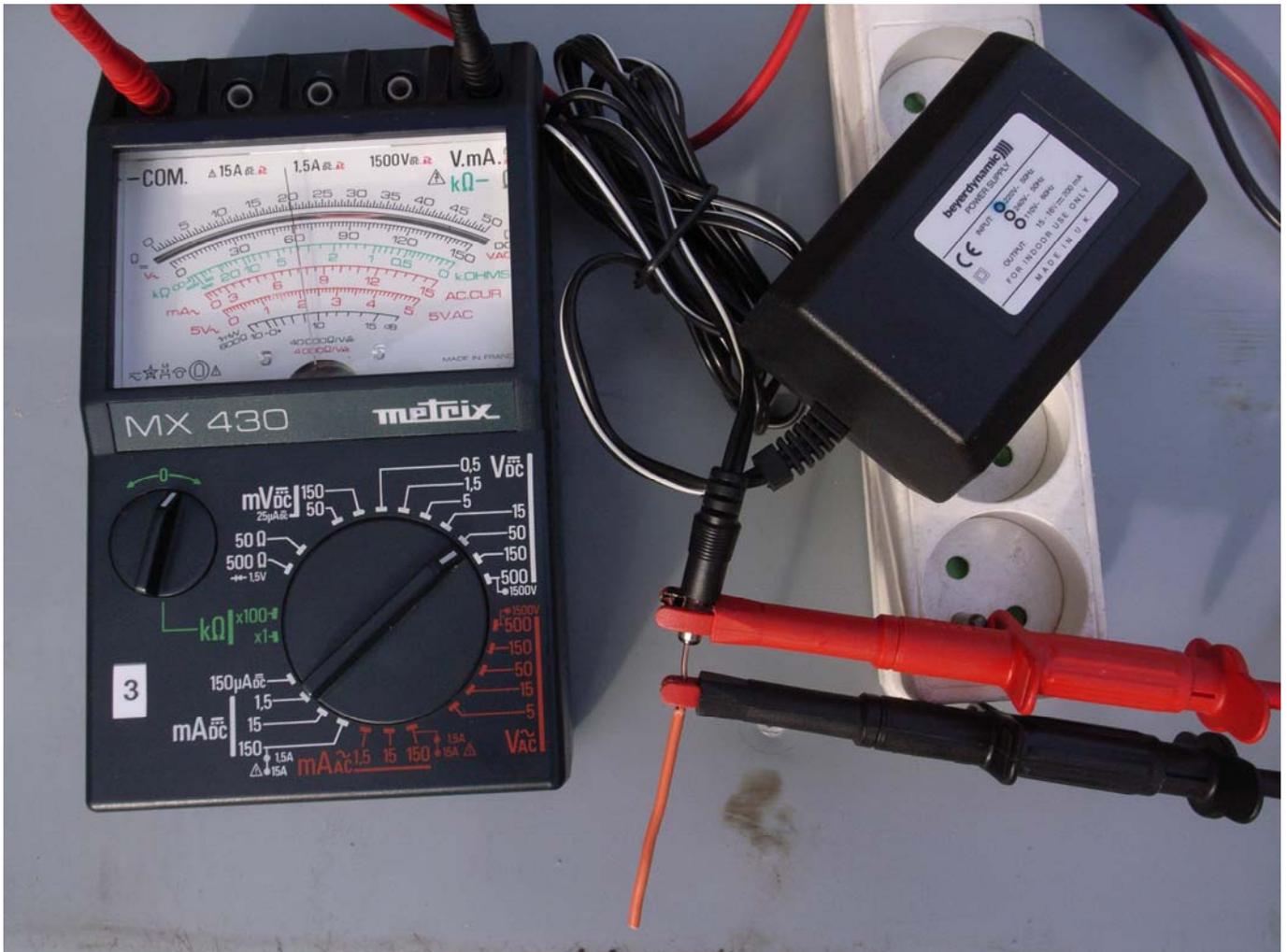
La classe de précision est de 1,5 en continu et 2,5 en alternatif. L'incertitude sur la mesure est de  $2,5\% \times \text{calibre}$ , soit 12,5 V.

On doit donc écrire  $U = 216 \text{ V} \pm 12,5 \text{ V}$ , soit une incertitude relative due à l'appareil de 5,5 %.

Sur ce calibre 500 V alternatif, la résistance interne du voltmètre est de  $4 \text{ k}\Omega \times 500 = 2\,000 \text{ k}\Omega = 2 \text{ M}\Omega$

## Mesure d'une tension continue

Grosse erreur de raccordement des cordons rouge et noir. On en conclut que le + de la sortie de l'alimentation est au centre du connecteur.



Sur le calibre 50 V, on constate qu'il y a une erreur de parallaxe, l'aiguille ne coïncidant pas avec son reflet dans le miroir lors de la lecture.

Sur ce calibre 50 V, l'incertitude due à l'appareil est de  $1,5 \% \times 50 = 0,75 \text{ V}$  ; on doit écrire :  
 $U = 20,6 \text{ V} \pm 0,75 \text{ V}$ , soit une incertitude relative de 3,7 %.

Sur un appareil analogique, pour minimiser l'incertitude relative, il faut que l'aiguille soit dans le dernier tiers de la graduation.

## Mesure d'une petite résistance avec l'ohmmètre linéaire.



Sur l'échelle noire 50 divisions correspondant à l'échelle 50  $\Omega$ , on trouve une valeur de l'ordre de 5,5  $\Omega$  (avec une précision médiocre) pour cette résistance bobinée vitrifiée.  
Pour une mesure plus précise, il faudrait utiliser un autre appareil, plutôt numérique.

## Mesure d'une résistance moyenne avec l'ohmmètre non linéaire échelle verte

Le calibre choisi est  $\times 1 \text{ k}\Omega$  - les cordons ont repris leur place normale : noir sur COM et rouge sur  $\Omega$ .

On commence par tarer l'ohmmètre, c'est-à-dire court-circuiter les pointes de touche, et tourner le potentiomètre pour que l'aiguille coïncide avec le 0 de l'échelle verte. Sur cette photo, le tarage est à figoler.



Il est important de savoir que pour cette fonction, le courant de mesure sort par la borne **COM** et rentre par la borne  $\Omega$ . Cela est important dans le cas où l'on veut tester des transistors bipolaires (PNP ou NPN) ainsi que des diodes.

Pour ces dernières, la fonction *test diode* (sélecteur sur ohmmètre linéaire calibre  $500 \Omega$ ) permet de mesurer la tension directe de la diode à l'état passant. L'aiguille doit se stabiliser vers la graduation 60 échelle noire 150 divisions en direct (diode passante – borne rouge sur l'anode de la diode), et en butée droite en inverse (diode non passante – borne rouge sur cathode).





On trouve environ 2,8 kΩ en tenant compte de l'erreur de parallaxe. (Problème de reflet lors de la photo).

On peut rappeler ici la méthode de contrôle des capacités d'assez fortes valeurs, bien expliquée en question 6868 par l'internaute M :

« Bonjour

Vous pouvez tester un condensateur avec un capacimètre comme le dit un internaute qui vous à répondu en 1. Les nouveaux multimètres sont parfois équipés du test capacité.

Il existe une méthode très utilisée et très simple qui permet un premier aperçu lors d'un dépannage.

Procédez ainsi :

1 - Débranchez le condensateur de tout circuit.

Court-circuitez le un bref instant avec un tournevis isolé pour éliminer toute charge résiduelle (prendre des précautions pour ne pas ramasser une "pêche").

2 - Avec un ohmmètre classique non linéaire (échelle verte) et à aiguille, le sonner comme on teste un circuit classique.

3 - En fonction de la valeur de la capacité, mettre la position ohms  $\times 1$  ou sur  $\times 100$  ou  $\times 1000$  ou plus de façon que la déviation de l'aiguille soit appréciable (peu importe, c'est vous qui en déduirez le calibre par tâtonnements).

4 - Au moment où vous ferez le test, l'aiguille de l'ohmmètre va monter rapidement vers 0 puis descendre lentement vers l'infini.

Refaites la même manœuvre en inversant les fils pour confirmer.

5 -Résultat :

- si l'aiguille ne redescend pas, le condensateur est en court-circuit,
- si l'aiguille ne redescend pas totalement vers l'infini, le condensateur fuit,
- si l'aiguille ne monte pas, le condensateur est coupé.

Toutefois, pour les gros condensateurs, on peut tolérer que l'aiguille ne revienne pas totalement à l'infini.

Pour les petits condensateurs, de l'ordre de 0,1  $\mu\text{F}$ , on doit revenir totalement à l'infini.

Cette méthode est utilisée par tous les dépanneurs électroniciens et permet de couvrir 95 % des pannes de condensateurs.

Cependant, elle ne permet pas de connaître la capacité du condensateur.

Cordialement, M. »

Pour la plupart des applications usuelles, on peut se passer de l'usage d'un capacimètre. Pour la mesure de précision c'est différent, le modèle équivalent d'une capacité dépendant alors de beaucoup de paramètres que l'on ne peut développer ici.

## Mesure des courants

Cette fonction nécessite de connaître l'ordre de grandeur de l'intensité ; une bonne pratique de la mesure est indispensable ; donc, dans le cas d'un usage domestique on évitera d'employer cette fonction.

On insère l'ampèremètre en série dans le circuit, par l'intermédiaire des bornes **mA** et **- COM** ou les calibres **1,5 A** ou **15 A** et **- COM**, en sélectionnant le calibre et la polarité avec le commutateur rotatif. Une surintensité même brève entrainera la fusion d'un fusible interne.

## Conclusion

La manipulation d'un appareil analogique est quelquefois délicate. Le MX430 (et bien d'autres) est de ce point de vue un appareil complet, plutôt réservé au laboratoire.

Pour un usage « boîte à outils de bon bricoleur » on préférera des multimètres numériques plus basiques (MX24 par exemple), ou des petits multimètres avec la fonction pince ampèremétrique tel que le CM 605 en photo ci-dessous (le Chauvin Arnoux gris est un modèle de collection).

