



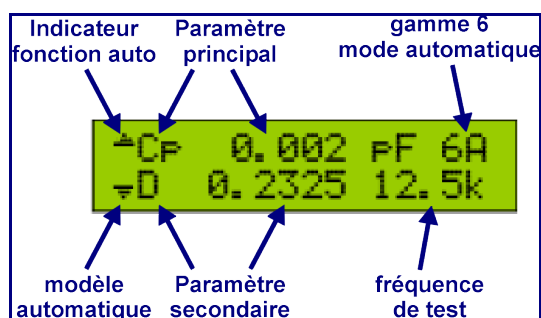
NOTICE D'UTILISATION RAPIDE MW1008P

MISE EN ROUTE DE L'INSTRUMENT

L'instrument peut être alimenté soit par une pile 9V soit par une source de tension continue externe (positif au centre, connecteur type jack alimentation 2,1mm). Dans ce dernier cas l'alimentation doit être bien filtrée et sa tension doit être comprise entre 8 et 15V. La consommation est de 150mA environ lorsque le rétro éclairage est activé. Un message de batterie faible est affiché lorsque la tension descend en dessous de 7V. Dans ce dernier cas le rétro éclairage de l'afficheur est automatiquement invalidé. Nous vous conseillons d'ailleurs de ne pas utiliser le rétro éclairage lorsque l'instrument est alimenté par piles, ce qui permet de diviser par deux la consommation de l'instrument. Le changement de pile nécessite l'ouverture de la trappe du boîtier, côté inférieur.

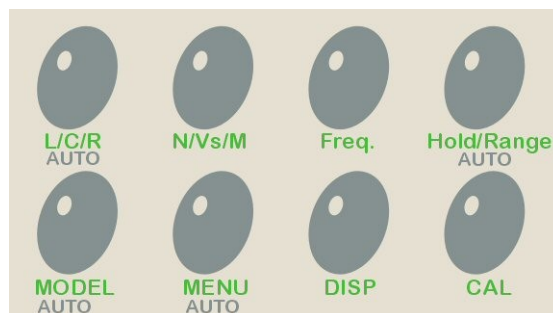
AFFICHAGE

Les deux lignes de l'afficheur LCD montrent les valeurs mesurées, les paramètres sélectionnés, le statut de l'instrument et différents messages. En mode de mesure normal le paramètre principal (**L**, **C**, **R**, **|Z|**, **G**) est affiché sur la première ligne tandis que le paramètre secondaire associé (**Q**, **D**, **X**, **θ** , **B**) est affiché sur la deuxième ligne. Le symbole Δ devant le paramètre principal indique que la mesure est une mesure relative ou un écart absolu par rapport à une valeur nominale (voir la touche DISP. page 2). La présence d'une flèche à gauche de la première ligne indique que l'instrument est en mode de paramètre automatique (voir touche L/C/R). La présence d'une même flèche à gauche de la seconde ligne indique que l'instrument est placé en mode modèle automatique (voir touche MODEL). La gamme d'impédance est indiquée à droite de la première ligne. Une lettre 'A' devant le numéro de gamme indique que l'instrument est en mode de changement de gamme automatique. En mode manuel ou en mode maintien ce caractère devient un "H" clignotant. Voir le chapitre relatif à la touche Hold/Range pour plus de détails. La fréquence de test en cours est affichée à droite de la deuxième ligne (voir touche Freq.). Le mot « USER » est affiché en lieu et place de la fréquence si la fréquence utilisateur est sélectionnée. Veuillez vous reporter à la notice complète sur le CR-ROM pour plus de détails concernant le paramétrage de la fréquence utilisateur.



CLAVIER

Le clavier est utilisé pour sélectionner la fonction de l'instrument et pour configurer certains paramètres. Certaines touches ont deux fonctions, selon que l'on appuie normalement ou de manière prolongée sur la touche. La fonction secondaire est notée en vert clair sur la face avant.



L/C/R

Cette touche sélectionne le paramètre de mesure, paramètres de transformateurs mis à part. En pressant plusieurs fois cette touche on change manuellement la fonction de l'instrument ([L+Q] or [L+A_L], [C+D], [R+Q], [Z]+θ), [R+X], [G+B]). Lorsque la touche est appuyée pendant plus de deux secondes l'instrument se configure en mode paramètre automatique. Dans ce mode l'instrument choisit lui-même la fonction la plus appropriée compte tenu de la valeur de l'angle de phase et du module de l'impédance. Ce mode est signalé par la présence d'une flèche en haut à gauche de l'afficheur.

Dans la plupart des cas l'instrument pourra être configuré en mode automatique. Il y a des cas pour lesquels le mode automatique n'est pas approprié. C'est notamment le cas lorsque l'on veut mesurer la résistance série d'une inductance. En mode automatique l'instrument choisira d'afficher la valeur de l'inductance si $Q (L\omega/r)$ est supérieur à 1, la résistance dans le cas contraire. On pourra forcer l'affichage de la résistance en appuyant sur la touche L/C/R jusqu'à obtenir la fonction désirée. Vous remarquerez que dans ce cas la flèche indiquant le mode automatique n'est plus présente. Pour repasser en mode automatique appuyez sur la touche jusqu'à ce que la flèche s'affiche. L'instrument est de nouveau en mode automatique.

n/Vs/M

Cette touche sélectionne les paramètres de mesure sur transformateurs. En appuyant plusieurs fois sur cette touche on sélectionne la fonction désirée ([N+θ], [1/N+θ], [Vs+Vp], [M+θ]).

[N+θ]	Rapport du nombre de spires et déphasage primaire/secondaire
[1/N+θ]	Rapport inverse du nombre de spires et déphasage primaire/secondaire
[Vs+Vp]	Tension secondaire et tension primaire
[M+θ]	Inductance mutuelle et déphasage primaire/secondaire

Veuillez vous reporter au chapitre MESURES SUR TRANSFORMATEURS pour plus de détails. Vous pouvez aussi consulter la notice sur le CD-ROM qui contient d'autres informations sur la mesure de transformateurs.

Frequ.

La touche **Frequ.** sélectionne une parmi les 11 fréquences de test disponibles: 100 Hz, 120 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2,5 kHz, 5 kHz, 7,8125 kHz, 12,5 kHz, 15,625 kHz, 25 kHz et USER. La fréquence de test la plus généralement employée est 1 kHz. C'est la fréquence pour laquelle la précision de l'instrument est optimale. Les condensateurs et bobines de fortes valeurs seront testés avec la fréquence la plus basse, tandis que les faibles capacités et les faibles inductances seront mesurées avec la fréquence la plus élevée. La fréquence de 120 Hz ne doit pas être utilisée lorsque l'instrument est configuré pour une fréquence secteur de 50Hz, de la même façon la fréquence de 100 Hz ne doit pas être utilisée pour une fréquence secteur de 60 Hz. Dans le cas contraire une instabilité de la mesure peut apparaître.

Hold/Range

La touche **Hold/Range** sélectionne la gamme d'impédance appropriée pour le composant sous test. Si l'instrument est en mode automatique (la lettre « A » est visible devant le numéro de gamme), l'appui sur cette touche permet de geler la gamme la cours et l'instrument passe en mode manuel. Un « H » clignotant apparaît devant le numéro de gamme. Des appuis successifs permettent de choisir une gamme d'impédance déterminée (1 à 6). Un appui prolongé sur cette touche permet de revenir au mode automatique (mode normal de l'instrument).

Important : Les gammes sont des **gammes d'impédances** et non pas des gammes de capacités ou d'inductance. Le choix manuel d'une gamme implique de connaître l'impédance du composant à la fréquence de test en cours. Le mode manuel sera réservée lorsque l'on mesure des composants similaires dont l'impédance est connue et ne varie pas trop, ce qui permet d'effectuer des mesures plus rapidement à des fins de tri par exemple. **Dans tous les autres cas l'instrument sera configuré en mode automatique.** Le choix d'une gamme d'impédance non adaptée se traduira par une mesure instable, erronée, peu précise ou par l'affichage du message d'erreur « OVERFLOW ».

MODEL

Cette touche permet de choisir entre les circuits équivalents série ou parallèle servant au calcul des paramètres. Un appui prolongé fait basculer l'instrument en mode modèle automatique. Dans ce cas l'instrument détermine le modèle en fonction du module de l'impédance, série pour $Z < 1 \text{ k}\Omega$ et parallèle pour $Z > 1 \text{ k}\Omega$.

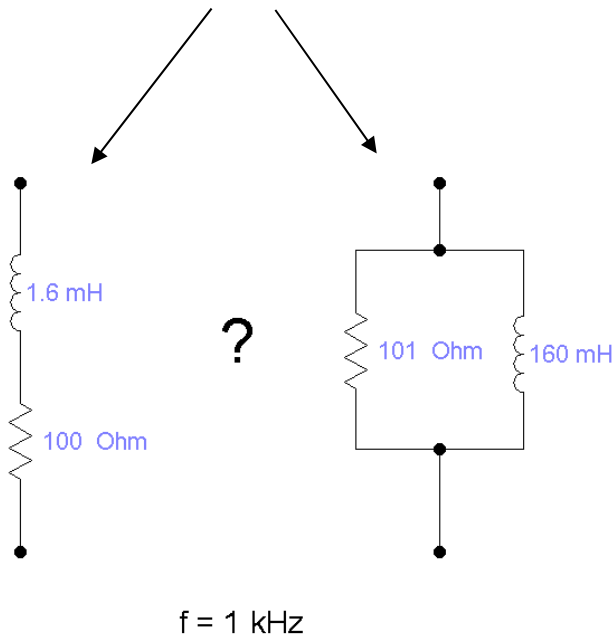
Pour en savoir plus

L'instrument est conçu pour mesurer une impédance, qui comprend donc une partie réelle (la résistance) et une partie imaginaire (la réactance), ceci à une fréquence donnée. C'est ce que réalise l'électronique du pont de mesure. Tout le reste n'est que calculs. Supposons que notre instrument mesure un composant dont la partie réelle vaut $100\ \Omega$ et la partie imaginaire $10\ \Omega$, à une fréquence de test de $1\ \text{kHz}$. Le composant est donc une inductance puisque sa partie imaginaire est positive. A partir de ces valeurs le composant peut être vu de deux façons différentes, les deux donnant exactement les mêmes valeurs de résistance et de réactance à $1\ \text{kHz}$.

En prenant le modèle série, c'est-à-dire une inductance en série avec une résistance, on obtient une résistance série de $100\ \Omega$ et une inductance série de $1,6\ \text{mH}$ environ ($L = 10\Omega/\omega$)

En considérant le modèle parallèle, c'est-à-dire une résistance en parallèle avec une inductance, on obtient une résistance parallèle de $101\ \Omega$ et une inductance parallèle d'environ $160\ \text{mH}$.

$$Z = 100\Omega + j\ 10\Omega @ f = 1\text{kHz}$$



C'est à l'utilisateur de choisir le modèle le plus adapté, cela nécessite de connaître l'origine des pertes principales du composant. Si l'on veut mesurer l'ESR (Résistance Série Equivalente) on choisira le modèle série par définition même de l'ESR. Si l'on mesure un condensateur qui possède des fuites à cause d'un mauvais diélectrique par exemple le modèle le plus approprié est le modèle parallèle.

Une inductance sera la plupart du temps mesurée en employant le modèle série, les pertes étant dues à la résistance du bobinage. Dans certains cas une inductance sera plus fidèlement modélisée par le modèle parallèle. C'est le cas notamment des bobines à noyau de fer utilisées à des fréquences telles que sa résistance série est négligeable devant la réactance, dans ce cas les pertes dans le noyau sont prépondérantes et se modélisent par une résistance parallèle. Les inductances de grande valeur peuvent avoir une capacité équivalente parallèle assez importante, la mesure sera erronée si la fréquence est trop proche de la résonance, le modèle équivalent n'étant ni le modèle série ni le modèle parallèle. D'une manière générale il est utile de voir le comportement d'une bobine selon la fréquence. Si l'instrument est configuré en mode série la résistance série équivalente ne devrait pas trop changer lorsque la fréquence change (par exemple si on la double). Le coefficient de qualité quant à lui doit doubler quand la fréquence double. L'inductance ne devrait pas trop changer. Si l'inductance affichée change dans de grandes proportions quand la fréquence change on peut affirmer que le modèle choisi n'est pas adapté.

Une résistance de faible valeur ($< 100 \Omega$) sera modélisée par le modèle série, la partie réactive étant principalement l'inductance des fils se trouvant en série avec la résistance proprement dite. Pour les résistances de valeurs élevées ($> 100 \text{ k}\Omega$) c'est le modèle parallèle qui devrait être utilisé, le modèle le plus approchant étant la résistance en parallèle avec une capacité parasite. Certaines résistances sont bobinées, notamment certaines résistances de précision. En mode automatique l'instrument pourra voir à juste titre la résistance comme une inductance. Il faut dans ce cas forcer l'instrument en mode manuel et choisir le modèle série.

MENU La touche MENU permet d'accéder à un certain nombre de paramétrage et fonctions annexes. L'état ou la valeur de chaque option est affichée sur la première ligne. Pour se déplacer dans le menu appuyez sur une des deux touches se trouvant sous les deux flèches affichés sur la deuxième ligne de l'afficheur. Veuillez vous reporter au manuel du CDROM pour plus de détails.

DISP. La touche DISP. définit la manière dont la valeur d'un composant sera affichée. Des appuis successifs sur cette touche permet d'obtenir les types d'affichage suivants : La valeur mesurée, l'écart de la valeur par rapport à la valeur courante et l'écart en pourcentage par rapport à la valeur courante.

CAL La touche CAL permet d'accéder aux fonctions de calibration ouvert/fermé afin de compenser les éléments parasites du cordon de mesure. Un menu s'affiche sur la deuxième ligne de l'écran affichant Open Short Exit. Ces options permettent une mise à zéro de l'instrument, en court-circuit ou en circuit ouvert pour la fréquence de test en cours. Un appui prolongé réalise la même opération mais à toutes les fréquences, ce qui prend plus de temps. Dans ce dernier cas l'écran affiche OPEN SHORT Exit. (en lettres majuscules). On doit utiliser la calibration OPEN/SHORT dans les cas suivants :

- OPEN/SHORT si on change les cordons de mesure (par exemple si on passe du cordon kelvin MW11 à la pince Kelvin MW11)
- OPEN lorsque l'on mesure des impédances de fortes valeurs ($|Z| > 100 \text{ k}\Omega$, nous parlons d'impédance, cela s'applique aux résistances, condensateurs et bobines). L'instrument mesure alors la résistance parallèle parasite et la capacité parallèle parasite des cordons, ces valeurs sont mémorisées et seront prises en compte pour les mesures. Il est important d'effectuer la calibration OPEN en s'arrangeant pour que la position des cordons soient la même que celle utilisée ultérieurement pour la mesure afin que les éléments parasites ne changent pas.
- SHORT pour la mesure des faibles impédances ($< 100 \Omega$). Cela s'applique pour les faibles résistances, les faibles inductances, les fortes capacités et lorsque l'on veut mesurer l'ESR des condensateurs.

MESURES TYPES

Mesure d'une résistance ou inductance de faible valeur, condensateur de forte valeur

Sélectionnez la fréquence de travail, par exemple 1 kHz. Vérifiez que l'instrument est en gamme auto, appuyez sur Hold/Range plusieurs secondes le cas échéant. Connectez les 4 grips fils sur un morceau de fil de cuivre pour faire un court-circuit. Appuyez sur la touche CAL puis SHORT. L'instrument procède à la calibration. Connectez les grips-fils sur le composant.

Mesure d'une impédance (haut-parleur, transformateur...)

Sélectionnez la fréquence de travail, par exemple 1 kHz. Vérifiez que l'instrument est en gamme auto, appuyez sur Hold/Range plusieurs secondes le cas échéant. Si l'impédance est très faible procédez à une calibration SHORT comme indiqué ci-dessus. Connectez les grips-fils sur l'impédance. Appuyez sur la touche L/C/R jusqu'à obtenir la fonction Z- θ . L'instrument affiche la valeur du module de l'impédance Z et le déphasage courant/tension en degrés. Vous pouvez aussi sélectionner la fonction R-X qui donne les valeurs de la partie réelle R (résistance) et imaginaire X (réactance). Vous pouvez changer de fréquence et voir l'évolution de l'impédance et de la phase.

Mesure d'une faible capacité (par exemple 10 pF) ou d'une forte résistance

Sélectionnez la fréquence de travail, par exemple 12,5 kHz. Vérifiez que l'instrument est en gamme auto, appuyez sur Hold/Range plusieurs secondes le cas échéant. Connectez les grips-fils LD-LS ensemble ainsi que HD-HS. Positionner les grips fils comme si vous vouliez mesurer le condensateur.

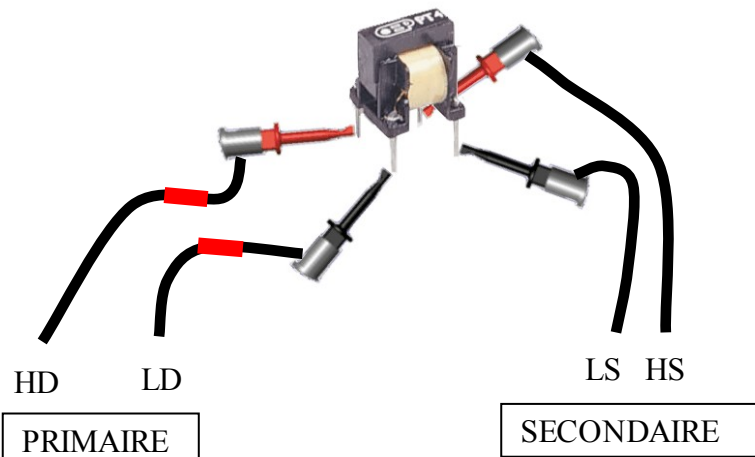
Appuyez sur la touche CAL puis OPEN. L'instrument procède à une mise à zéro et devrait indiquer une valeur proche de zéro. Connectez les grips-fils sur le condensateur en essayant de ne pas modifier la position des câbles.

Cette notice est un résumé de la notice complète se trouvant sur le CDROM. Nous vous conseillons de vous y reporter après avoir fait quelques mesures

MESURES SUR TRANSFORMATEURS

Le MW1008 possède une fonction spéciale pour la détermination du rapport de nombre de spires entre le primaire et le secondaire d'un transformateur, le calcul de la tension secondaire équivalente pour un transformateur d'alimentation et pour l'estimation de l'inductance mutuelle entre le primaire et le secondaire. L'utilisation de cette fonction nécessite le cordon de test à 4 fils MW10 munis de quatre grip-fils. Pour utiliser ce mode pressez la touche **nVs/M**.

Le primaire du transformateur sera connecté sur les fils HD et LD (munis d'un manchon rouge). Le secondaire sera connecté sur les deux autres fils. La calibration Ouvert/Fermé ne doit pas être utilisée. Le primaire doit être l'enroulement comportant le plus grand nombre de spires. En cas d'inversion l'instrument affichera le message de dépassement « OVERFLOW » sur les gammes 2 et 3.



L'instrument possède 3 gammes de mesure selon la valeur du rapport de nombre de spires. L'instrument se positionne sur la première gamme qui permet la mesure la plus étendue. Dans cette gamme la tension primaire est atténuée par l'emploi d'une résistance source plus élevée, ce qui permet une plus grande étendue de mesure de la tension présente au secondaire du transformateur. L'étendue réelle dépend de plusieurs facteurs tels que l'impédance du primaire du transformateur à la fréquence de test en cours.

Gamme	N^{-1}
1	1 .. 10
2	0,1 .. 1
3	0 .. 0,1

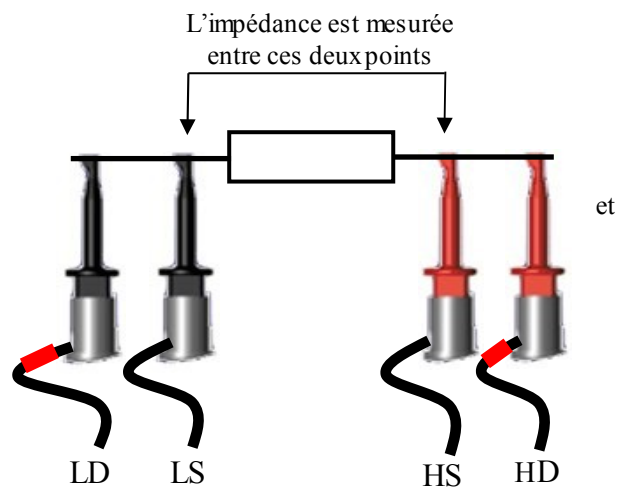
Lors du test d'un transformateur élévateur on devrait choisir une fréquence telle que l'impédance du primaire soit inférieure à 100Ω pour obtenir une mesure de N^{-1} jusqu'à 10. Une valeur d'impédance primaire plus faible permet de mesurer un rapport de transformation plus élevé. Veuillez vous reporter au manuel général pour plus de précision.

CONNEXION SUR UN COMPOSANT PASSIF

Le MW1008 utilise une connexion de type Kelvin à 4 fils pour la connexion au composant. Ceci permet à l'instrument de faire circuler un courant à travers le composant par l'intermédiaire des fils LD (Low Drive) et HD (High Drive), et de mesurer la tension aux bornes du composant par les fils HS (High Sense) LW (Low Sense). Cette configuration augmente la précision pour les faibles impédances.

Le câble MW10 possède quatre grips fils. Ce câble peut être utilisé tout aussi bien pour des composants traditionnels que pour les transformateurs. Les deux grip-fils rouge correspondent aux signaux HD et HS, tandis que les deux grip-fils noir correspondent aux signaux LD et HS. L'anneau rouge sur un des fils correspond aux signaux de courant (HD et LD).

L'utilisation des pinces Kelvin est plus facile car les signaux LD/LS et HS/HD sont câblés sur chaque pince.



Lorsque l'on mesure des faibles ou fortes impédance il est nécessaire d'effectuer une calibration des câbles de mesure.

L'instrument possède deux prises bananes de 2mm sur sa face avant. Ces prises sont connectées aux signaux HD et LD et permettent la mesure d'un composant en mode deux fils pour une mesure rapide. La fréquence de test ne doit pas être supérieure à 1 kHz lorsque l'on utilise ce type de connexion. L'impédance du composant doit de plus être inférieure à 1 M Ω .

Vérifiez vos connaissances :

Certaines questions peuvent avoir plusieurs réponses.

Il n'est pas nécessaire de connaître l'instrument pour répondre aux questions.

- 1) Les gammes de mesure d'un pont RLC auto-équilibré sont:
 - a) des gammes de capacité et d'inductance
 - b) des gammes de résistances
 - c) des gammes d'impédance

- 2) Une impédance de $314 \Omega + j 628 \Omega$ à 100 Hz possède :
 - a) Une résistance série de 628 Ω
 - b) Une inductance série d'environ 1 H
 - c) Une capacité parallèle d'environ 2,5 μF

- 3) Je mesure en mode capacité un composant inconnu qui me donne une capacité négative
 - a) Je n'ai pas pris le bon modèle
 - b) Je n'ai pas pris la bonne fonction
 - c) Mon composant est une inductance

- 4) La calibration SHORT permet
 - a) De compenser l'inductance et la résistance série du câble de mesure
 - b) De compenser la capacité parasite du câble de mesure
 - c) De compenser l'espacement des grip-fils à courte distance

- 5) La mesure d'un condensateur me donne la valeur $D = 0,0002$
 - a) L'ESR du condensateur vaut 0,2 m Ω
 - b) C'est un bon condensateur
 - c) C'est un condensateur goudron de 30 ans d'âge

- 6) Je mesure une inductance de 1 μH à 1kHz en mode automatique et l'instrument m'affiche une résistance
 - a) La calibration SHORT n'a pas été effectuée
 - b) La fréquence de test n'est pas assez élevée
 - c) La calibration OPEN n'a pas été effectuée

- 7) Je mesure un système RLC série, instrument étant en mode modèle série
 - a) L'instrument m'indique la bonne valeur de R seulement
 - b) L'instrument me donne des valeurs fausses pour les trois paramètres
 - c) Les valeurs des trois paramètres sont correctes

- 8) Je mesure une inductance de 100H à 5kHz en mode automatique et l'instrument m'affiche une capacité
 - a) La fréquence de test est trop haute
 - b) La fréquence de test n'est pas assez élevée
 - c) Je force le mode manuel pour avoir l'inductance

- 9) Une erreur de phase de $0,01^\circ$ à 25 kHz correspond à un décalage temporel d'environ
 - a) 1 μs
 - b) 100 μs
 - c) 1 ns

- 10) L'ESR d'un condensateur symbolise
 - a) La résistance série des fils de connexion

- b) Toutes les pertes dans le condensateur
- c) Les pertes dans le diélectrique seulement

Vous avez tout bon ? Bravo ! Les mesures d'impédances n'ont plus de secret pour vous.
Pas tout bon ? Ce n'est pas grave, refaites le test après un peu de pratique.

Réponses 1c 2b 3c 4a 5b 6ab 7a 8a 9c 10b