

P69.18

MX 54C

Notice de fonctionnement
User's manual
Bedienungsanleitung
Manual de instrucciones

World Class

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA MATIÈRE
PHYSIQUE ENSEIGNEMENT
ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE LYON
48, Allée d'Italie
69364 LYON CÉDEX 07

metoix

6. CARACTERISTIQUES GENERALES

Ajustage

Ce multimètre est équipé d'une mémoire non volatile contenant les caractéristiques d'ajustage de toutes les gammes de mesure. Ce dispositif permet un ré-ajustage par liaison série sans ouvrir l'appareil. L'appareil est livré accompagné d'un certificat de vérification.

Sécurité selon CEI 1010-1

Environnement

Utilisation en intérieur

Altitude < 2000 m

Température de référence 18°C à 28°C

Température d'utilisation 0°C à 50°C

Température de fonctionnement -10°C à 60°C

Température de stockage -40°C à 70°C

Coefficient de température max 0,1 x précision /°K

Humidité relative 0 à 80 % de 0°C à 40°C (70 % max pour 5 M Ω / 50 M Ω)

0 à 70 % de 40°C à 50°C

60 % au-delà de 50°C

Boîtier et circuit matières auto-extinguibles

Qualité de fonctionnement CEI 359

Compatibilité électro-magnétique NF EN 61326-1

Alimentation

Pile de type alcaline 9 V (6LF22) autonomie typique de 500 heures en mode V_{DC}

Caractéristiques mécaniques

Dimensions 189 x 82 x 40 mm Poids 400 g

Colisage

Dimensions 230 x 155 x 65 mm Poids 500 g

Affichage

Réalisé par un afficheur à cristaux liquides comportant :

- un affichage 50 000 points + signe (hauteur des chiffres : 14 mm)
- un affichage analogique 34 barres (bargraph)
- des unités adaptées à chaque type de mesure
- des indicateurs de modes enclenchés (relatif, ranging)
- un indicateur de pile déchargée

Cadence de mesure

Affichage numérique 2 mesures par seconde

Bargraph 20 mesures par seconde

6.1. Accessoires

6.1.1. Livrés avec le multimètre

1 jeu de cordons - pointes de touche de sécurité	AG0475
1 pile 9 V 6F22	
1 fusible de rechange 6,3x32 mm - 10 A - 50 kA/600 V	AT0084
1 fusible de rechange 5x20 mm - 0,63 A - 1,5 kA/500 V	AT0518
1 notice de fonctionnement	906129514

6.1.2. Livrés en option

Sondes

THT 3 kV AC/DC	HT0203
THT 30 kV DC	HT0212
RF 100 kHz à 750 MHz	HT0208
TV (suppresseur de transitoires HT)	HA0902
Sonde de température Pt 1000, -20°C à +200°C	HA1263
Thermocouple type K, 1 mV/°C, usage général et surface, -25°C à +350°C	HK0210N
Tachymètre optique, 100 t/mn à 60 000 t/mn	HA1237

Pinces de courant

1 A à 240 A _{AC} , Ø 20 mm	AM0012N
1 A à 1200 A _{AC} , Ø 52 mm	AM0015N
1 A à 1000 A _{AC} , Ø 100 mm	HA0768
1 A à 1000 A _{DC} , 600 A _{AC} , Ø 43 mm	AM1000N
1 A à 600 A _{DC} , 600 A _{AC} , Ø 30 mm	AM0600N

Shunts

30 A _{DC} / 300 mV, ± 0,5 %	HA0171
50 A _{DC} / 50 mV, ± 0,5 %	HA0512
300 A _{DC} / 30 mV, ± 0,5 %	HA0300

Divers

Gaine de protection élastomère	MC0160
Etui de transport	AE0193
Module d'interface série pour imprimante ou PC	SX-ASYC 2
Logiciel d'application pour ASYC II	SX-DMM
Logiciel d'ajustage pour ASYC II	SX-ASYC 2C

TABLe DES MATIERES

1. INSTRUCTIONS GENERALES.....	1
1.1. Consignes de sécurité.....	1
1.2. Dispositifs de protection.....	2
1.3. Dispositifs de sécurité.....	3
1.4. Garantie.....	3
1.5. Maintenance.....	4
1.6. Déballage - Réemballage.....	4
2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL.....	5
2.1. Commutateur.....	5
2.2. Clavier.....	5
2.3. Afficheur.....	5
2.4. Alimentation.....	5
2.5. Bornes d'entrée.....	5
3. MISE EN SERVICE.....	6
3.1. Connexion des cordons.....	6
3.2. Mise sous tension de l'appareil.....	6
3.3. Arrêt de l'appareil.....	6
3.4. Configurations particulières de l'appareil.....	7
3.5. Entretien du multimètre.....	7
4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE.....	8
4.1. Touche SELON.....	8
4.2. Touche RANGE.....	11
4.3. Touche REL.....	11
4.4. Touche PK +/-.....	11
4.5. Touche HOLD.....	11
4.6. Touche ZOOM.....	11
4.7. Touche SURV.....	12
4.8. Touche Hz.....	12
4.9. Touche PRINT.....	12
4.10. Touche 	12
5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	13
5.1. Tensions continues.....	13
5.2. Tensions alternatives (AC et AC + DC).....	13
5.3. Courants continus.....	14
5.4. Courants alternatifs (AC et AC + DC).....	14
5.5. Résistances / Mode continuité.....	15
5.6. Capacités.....	15
5.7. Mesure de tension de seuil diodes.....	16
5.8. Fréquences.....	16
5.9. Rapport cyclique : % + , % -.....	16
5.10. Fonction Température.....	17
5.11. Fonction dB.....	17
5.12. Analyse du bruit sur le réseau 50 / 60 Hz.....	17
6. CARACTERISTIQUES GENERALES.....	18
6.1. Accessoires.....	19

1. INSTRUCTIONS GENERALES

Vous venez d'acquérir un multimètre portable numérique 50.000 points ; nous vous remercions de votre confiance.

Ce multimètre est conforme à la norme de sécurité CEI 1010, relative aux instruments de mesures électroniques. Pour votre propre sécurité et celle de l'appareil, vous devez respecter les consignes décrites dans cette notice.

1.1. Consignes de sécurité

1.1.1. Avant l'utilisation

* Cet instrument est utilisable pour des mesures sur des circuits de catégorie d'installation III, dans un environnement de degré de pollution 2, pour des tensions n'exceedant jamais 600 V (AC ou DC) par rapport à la terre.

* Définition des catégories d'installation (cf. publication CEI 664-1) :

CAT I : Les circuits de CAT I sont des circuits protégés par des dispositifs limitant les surtensions transitoires à un faible niveau.
Exemple : circuits électroniques protégés

CAT II : Les circuits de CAT II sont des circuits d'alimentation d'appareils domestiques ou analogues, pouvant comporter des surtensions transitoires de valeur moyenne.
Exemple : alimentation d'appareils ménagers et d'outillage portable

CAT III : Les circuits de CAT III sont des circuits d'alimentation d'appareils de puissance pouvant comporter des surtensions transitoires importantes.
Exemple : alimentation de machines ou appareils industriels

CAT IV : Les circuits de CAT IV sont des circuits pouvant comporter des surtensions transitoires très importantes.
Exemple : arrivées d'énergie

* Pour votre sécurité, n'utilisez que les cordons livrés avec l'appareil : ils sont conformes à la norme CEI 1010. Avant chaque utilisation, vérifiez qu'ils sont en parfait état de fonctionnement.

1.1.2. Pendant l'utilisation

* Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications propres à chaque type de mesure.

* Lorsque le multimètre est relié aux circuits de mesure, ne pas toucher une borne non utilisée.

* Lorsque l'ordre de grandeur de la valeur à mesurer n'est pas connu, s'assurer que le calibre de mesure de départ est le plus élevé possible ou, si possible, choisir le mode de changement automatique des calibres.

* Avant de changer de fonction, débrancher les cordons de mesure du circuit mesuré.

- * Lorsqu'on effectue des mesures de courant, ne jamais changer de calibre, ne pas brancher ou débrancher les cordons sans que le courant n'ait été coupé. De telles manœuvres risqueraient de créer des surtensions de rupture pouvant fondre les fusibles, ou endommager l'instrument.
- * En dépannage TV, ou lors de mesures sur des circuits de commutation de puissance des impulsions de tension de forte amplitude peuvent exister sur les points de mesure et endommager le multimètre. L'utilisation d'une sonde de filtrage TV type HA0902 permet d'atténuer ces impulsions.
- * Ne jamais effectuer de mesures de résistances sur un circuit sous tension.

1.1.3. Symboles



Se reporter à la notice de fonctionnement



Risque de choc électrique



Terre

1.1.4. Ouverture de l'appareil

- * Avant d'ouvrir l'instrument, le déconnecter impérativement de toute source de courant électrique et des circuits de mesure et s'assurer de ne pas être chargé électriquement statique, ce qui pourrait entraîner la destruction d'éléments internes.
- * Les fusibles doivent être remplacés par des modèles identiques aux fusibles d'origine.
- * Tout réglage, entretien ou réparation du multimètre sous tension ne doit être effectué que par un personnel qualifié. Une *"personne qualifiée"* est une personne familière avec l'installation, la construction, l'utilisation et les dangers présentés. Elle est autorisée à mettre en service et hors service l'installation et les équipements, conformément aux règles de sécurité.
- * Lorsque l'appareil est ouvert, certains condensateurs internes peuvent conserver un potentiel dangereux même après avoir mis l'appareil hors tension.
- * En cas de défauts ou contraintes anormales mettre l'appareil hors service et empêcher son utilisation jusqu'à ce qu'il soit procédé à sa vérification.
- * Il est recommandé de retirer la pile de l'instrument en cas d'inutilisation prolongée.

1.2. Dispositifs de protection

Les appareils de la série ASYC II sont équipés de plusieurs dispositifs assurant leur protection :

- * une protection par variations permet un écrêtage des surtensions transitoires supérieures à 1100 V présentes sur la borne V_{Ω} , en particulier les trains d'impulsions à 6 kV définis dans la norme NFC 41-102.
- * une résistance CTP (Coefficient de Température Positif) protège des surtensions permanentes inférieures ou égales à 600 V lors de mesures de type résistance, capacité et test diode. Cette protection se réarme automatiquement après la surcharge.

- * 2 fusibles assurent une protection lors de mesures de type intensité.
- * protection limitée à 500 V entre les bornes mA et 10 A
- * une étanchéité de type IP 67

1.3. Dispositifs de sécurité

- * Le système breveté SECURIX verrouille les cordons sur l'appareil empêchant ainsi leur arrachement accidentel. Ce système, d'utilisation très simple, permet l'insertion sans effort des fiches banane. Le blocage est assuré par l'encliquetage d'une languette sur la rainure de la fiche. Le déverrouillage s'opère en poussant la languette vers l'appareil, et en tirant sur la fiche.
- * Il est impossible d'accéder au boîtier de la pile ou des fusibles sans avoir, au préalable, déconnecté les cordons de mesures.
- * Lors de mesures de tension supérieures à 24 V, le sigle  clignote sur l'afficheur.
- * Lors d'un dépassement de gamme persistant, un signal sonore intermittent indique le risque de choc électrique.

1.4. Garantie

Ce matériel est garanti contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente.

Durant la période de garantie (3 ans), l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur, celui-ci se réservant la décision de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil. En cas de retour du matériel au constructeur, le transport aller est à la charge du client.

La garantie ne s'applique pas suite à :

1. une utilisation impropre du matériel ou par association de celui-ci avec un équipement incompatible ;
 2. une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur ;
 3. l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur ;
 4. l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice de fonctionnement ;
 5. un choc, une chute ou une inondation.
- Le contenu de cette notice ne peut être reproduit, sous quelque forme que ce soit, sans notre accord.

1.5. Maintenance

Renseignements et coordonnées sur demande : Tél. 02.31.64.51.53 Fax 02.31.64.51.09

1.6. Déballage - Réemballage

L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement avant l'expédition. Toutes les précautions ont été prises pour que l'instrument parvienne sans dommage à l'utilisateur.

Toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration éventuelle pouvant avoir été occasionnée lors du transport.

S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

Attention ! Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer, le plus clairement possible, par une note jointe au matériel les motifs du renvoi.

Nota Nos produits sont brevetés FRANCE et ETRANGER. Nos logos types sont déposés. Nous nous réservons le droit de modifier caractéristiques et prix dans le cadre d'évolutions technologiques qui l'exigeraient.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

Ce multimètre fait partie de la famille ASYC II (Advanced Safety Concept 2ème génération) conçue pour donner à l'utilisateur une haute garantie de sécurité, une protection maximale et un niveau de performance inégalé.

2.1. Commutateur

C'est un instrument de mesure professionnel portable autonome, permettant de mesurer les grandeurs suivantes (accessibles au moyen d'un commutateur rotatif à 10 positions) :

- * tensions alternatives avec couplage capacitif AC (ou RMS)
- * tensions alternatives avec couplage direct AC + DC (ou TRMS)
- * tensions continues DC
- * courants alternatifs avec couplage capacitif AC (ou RMS)
- * courants alternatifs avec couplage direct AC + DC (ou TRMS)
- * courants continus DC
- * résistances
- * continuité sonore
- * capacités
- * tensions de seuil diodes
- * fréquences
- * rapports cycliques
- * dBm
- * analyse du bruit sur le réseau 50 / 60 Hz
- * température

2.2. Clavier

Un clavier de 10 touches permet :

- * de sélectionner le mode de changement de gammes (RANGE),
- * de mémoriser une valeur (HOLD),
- * de mesurer des crêtes rapides (Pk +/-),
- * de positionner la mesure par rapport à une valeur de référence (REL),
- * de sélectionner une fonction dérivée de la fonction principale, ou de remettre le multimètre sous tension lorsque celui-ci s'est arrêté automatiquement (SELO),
- * de sélectionner les mesures temporelles: fréquence, rapport cyclique (HZ),
- * d'activer un mode de détection des valeurs minimales, maximales, moyennées (SURV),
- * de dilater l'afficheur analogique (ZOOM),
- * d'activer l'envoi de données vers une imprimante (PRINT),
- * d'activer le rétro-éclairage de l'afficheur (S).

2.3. Afficheur

L'afficheur permet (même dans un ambiance peu lumineuse grâce au rétro-éclairage) :

- * une lecture confortable des chiffres (14 mm de hauteur)
- * une vision analogique du paramètre mesuré grâce à un bargraph de 34 segments
- * des mesures sur 50 000 points (haute résolution)
- * des mesures sur 5 000 points (basse résolution)

2.4. Alimentation

L'alimentation se fait à partir d'une pile 9 V standard qui lui assure une autonomie d'environ 500 heures.

2.5. Bornes d'entrée

Les mesures sont effectuées au moyen des 2 cordons de mesure livrés avec l'appareil reliés aux bornes dentées 1, 2, 3 et 4, comme indiqué au paragraphe 3.1.

MISE EN SERVICE

1. Connexion des cordons

Connecter le cordon noir dans la douille COM (ceci pour toutes les mesures à effectuer). Selon la position du commutateur rotatif, connecter le cordon rouge de la façon suivante :

Position du commutateur rotatif	Borne d'entrée
V _{ac} , mV _{acc} , V _{cc} , Ω, $\frac{1}{f}$, °C	VΩ
10 Acc	A
μA mAcc	μA mA

2. Mise sous tension de l'appareil

Tourner le commutateur rotatif jusqu'à la fonction désirée. L'ensemble des segments de l'afficheur apparaît pendant quelques secondes, l'appareil est alors prêt pour les mesures.

3. Arrêt de l'appareil

L'arrêt complet de l'appareil se fait soit de façon manuelle par retour du bouton en position OFF, soit automatiquement après environ une demi-heure de non utilisation du clavier ou du commutateur.

Remarque Afin de ne pas interrompre le mode surveillance (SURV) les mesures de valeurs crêtes (Pk +/-) ou une impression de données en cours, l'arrêt automatique de l'appareil est inhibé.

Pour la sécurité de l'utilisateur, l'arrêt automatique est également inhibé lorsque les grandeurs mesurées (tension / courant) présentes à l'entrée dépassent les seuils de dangerosité (indicateur  affiché).

3.4. Configurations particulières de l'appareil

Afin d'adapter la configuration de l'appareil à l'environnement de mesure, l'utilisateur peut :

- Choisir une réjection 50 Hz ou 60 Hz :

Déplacer le commutateur de la position OFF à la position choisie tout en maintenant appuyée la touche HOLD. La sélection s'inverse par rapport à la dernière configuration, s'affiche pendant 2 secondes et reste sauvegardée en mémoire non volatile.

- Choisir l'impédance d'entrée lors des mesures dans la gamme mV :

Déplacer le commutateur de la position OFF à la position choisie tout en maintenant appuyée la touche RANGE. La sélection s'inverse par rapport à la dernière configuration, s'affiche pendant 2 secondes et reste sauvegardée en mémoire non volatile.

- Choisir un mode basse résolution (5 000 points) :

Déplacer le commutateur de la position OFF à la position choisie tout en maintenant appuyée la touche REL. La sélection s'affiche pendant 2 secondes.

3.5. Entretien du multimètre

3.5.1. Auto-vérification des fusibles

Lorsque le fusible F1 (0,63 A) ou le fusible F2 (10 A) est hors service, l'afficheur indique "FUSE.1" ou "FUSE.2".

Si les 2 fusibles sont hors service, l'afficheur indique "FUSES".

Procéder au remplacement du ou des fusibles concernés.



Remarque

Le test du fusible F1 n'aura lieu que lorsque le commutateur sera placé sur la position μA mA. Le fusible F2 est placé dans le circuit commun. Lorsqu'il est hors service, les mesures V, Ω, C et $\frac{1}{f}$, ainsi que les mesures dans le calibre 10 A, deviennent donc impossibles.

3.5.2. Auto-vérification de la pile

Lorsque l'indication BAT apparaît sur l'afficheur, il reste encore une autonomie d'environ 50 heures pendant lesquelles l'appareil fonctionne, mais les spécifications ne sont plus garanties.

Procéder au remplacement de la pile.

3.5.3. Remplacement de la pile ou des fusibles

Ouvrir le boîtier du multimètre de la façon suivante (voir dernière page de la notice) :

- 1 - Démonter la béquille au dos de l'appareil. figures 2 et 3
- 2 - Retirer le SECURX au moyen de la béquille. figure 4
- 3 - Démonter le volet supérieur en se servant de la béquille comme levier. figure 5
- 4 - Retirer le joint d'étanchéité.
- 5 - Remplacer la pile ou le fusible défectueux.

Avant toute utilisation de l'appareil, veiller à ce que le joint souple d'étanchéité, puis le volet du boîtier supérieur soient soigneusement remis en place.

3.5.4. Nettoyage

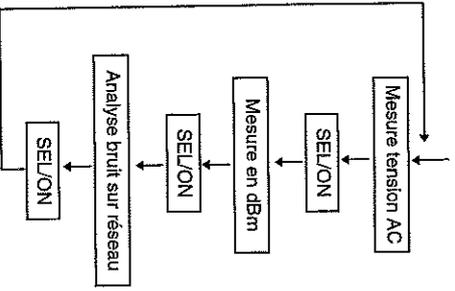
Nettoyez le boîtier de l'instrument avec un chiffon humide et du savon. N'utilisez jamais de produits abrasifs, ni de solvants.

4. DESCRIPTION FONCTIONNELLE

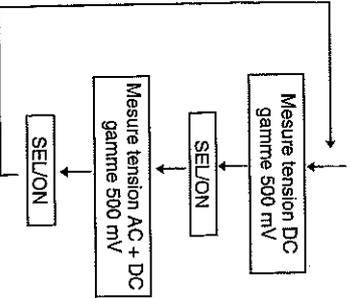
4.1. Touche SEL/ON

Elle peut être utilisée pour remettre sous tension le multimètre après un arrêt automatique. Elle permet aussi d'accéder aux fonctions secondaires liées à chaque position du commutateur. Les tableaux suivants définissent ces différentes fonctions.

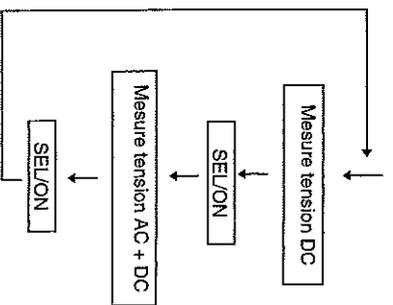
4.1.1. Position Vac



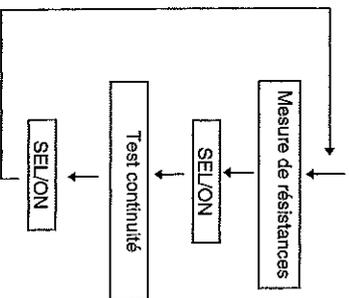
4.1.2. Position mV



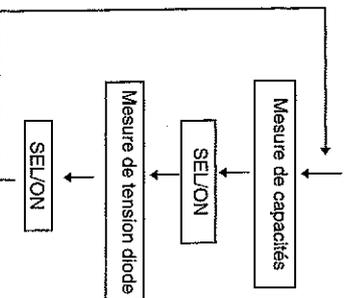
4.1.3. Position V_{ac}

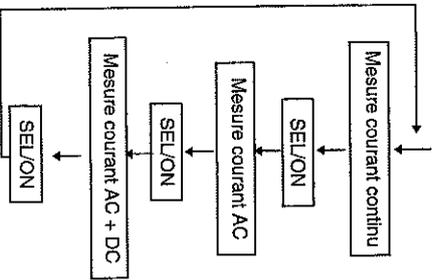


4.1.4. Position Ω

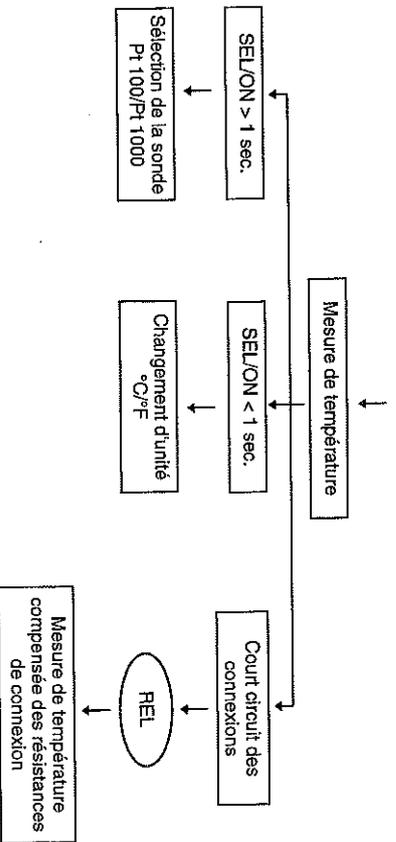


4.1.5. Position \ddagger



4.1.6. Position μA mA / 10A

4.1.7. Position °C



Le choix °C ou °F, Pt 100 ou Pt 1000 est sauvegardé en mémoire non volatile.
La sélection Pt 100 est indiquée par affichage du symbole Ω . La sélection Pt 1000 est indiquée par le symbole $K\Omega$.

4.2. Touche RANGE

Cette touche permet :

- en mode AUTO de passer en mode MANUEL (appui court)
- en mode MANUEL de passer à la gamme suivante (appui court) ou de revenir en mode AUTO (appui long)
Mesures concernées : tensions (sauf gamme 500 mV), capacités, résistances, courants (sauf gamme 10 A)
- en mesures temporelles (fréquence, rapport cyclique) : si le changement de gammes lors de la mesure précédente (tension ou courant) était en mode manuel, il peut être nécessaire d'adapter cette gamme de mesure au niveau du signal injecté à l'entrée. A cet effet, la touche RANGE permet de passer de la gamme (tension ou courant) en cours à la suivante. La nouvelle gamme s'affiche alors pendant 2 secondes.

4.3. Touche REL

Appui court : mode REL, la dernière valeur mesurée devient la valeur de référence qui se déduira des mesures ultérieures.

En mesure de température, la touche REL permet de compenser la résistance des connexions (voir paragraphe 4.1.7.).

Appui long : lorsque l'on est en mode REL, un appui long permet de visualiser la référence prise en compte. Cette valeur peut être ajustée au moyen de la touche SEL/ON (sélection du chiffre et du signe) et de la touche RANGE (incrémentatif du chiffre sélectionné).

4.4. Touche Pk +/-

Les fonctions mesures de pics positifs ou négatifs rapides (≥ 1 msec.) sont accessibles par appuis successifs à partir des fonctions V_{cc} , mV_{cc} , $mAcc$ et 10 Abc .

4.5. Touche HOLD

Appui court : fige l'affichage sur la valeur courante

Appui long : fait entrer ou sortir du mode "mémoisation automatique". Accessible à partir des fonctions V_{cc} , mV , V_{ac}

Mémoisation automatique

Mettez les pointes de touches sur le point à mesurer. Un signal sonore indiquera si la mesure est stable. Lorsque l'on lèvera les pointes de touches, un second signal sonore indiquera l'affichage mémorisé de cette valeur stable.

4.6. Touche ZOOM

Un appui sur cette touche permet d'élargir l'affichage du bargraph en proposant 5 fenêtres d'affichage pour les mesures positives et 11 fenêtres pour les mesures bipolaires, dont une fenêtre centrée autour de zéro (mode zéro central).

Ajustement des références en ohm lors des mesures de dB

Lorsque la mesure en cours est dB, il est possible de visualiser la référence de résistance par appui long sur la touche ZOOM. Cette valeur peut alors être ajustée par les touches SEL/ON et RANGE.
La sortie du mode d'ajustement de la référence ohm se fait par la touche ZOOM.

4.7. Touche SURV

Un appui long sur cette touche permet d'entrer dans le mode de surveillance (ou d'en sortir), c'est-à-dire d'enregistrer les valeurs minimales (MIN), maximales (MAX) ou moyenne glissante (AVG) de la mesure en cours (durée de variation \geq 500 ms). La consultation de chacune de ces valeurs se fait par appuis courts successifs sur cette même touche. La valeur sélectionnée est accompagnée du symbole MIN, MAX ou AVG.

Remarque En entrant dans le mode surveillance, des valeurs non cohérentes peuvent être affichées.

4.8. Touche Hz

Lorsque les positions en cours sont Vac, Vcc, mV, mA, 10A, des appuis sur la touche Hz, sélectionnent successivement les fonctions :

- mesure de fréquence
- mesure de rapport cyclique positif (%) et négatif (% -)

Un appui long sur la touche Hz permet le retour direct à la mesure de tension ou de courant.

4.9. Touche PRINT

Cette touche fonctionne avec le module interface série, livré en option, pour imprimante ou PC.

Appui court : active / désactive le mode envoi de mesure vers l'imprimante à la cadence définie par l'utilisateur.

Appui long : permet d'ajuster la cadence de 00000 sec. (1 envoi unique) jusqu'à 9 h 59 min 59 sec, au moyen de la touche SEL/ON (sélection des chiffres) et de la touche RANGE (incrémentation du chiffre sélectionné).

4.10. Touche 

Permet d'activer/désactiver le rétro-éclairage de l'afficheur. Une extinction automatique intervient après environ 30 secondes.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites constituent des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérances sont données à titre indicatif (norme NFC 42670).
(Précision : "%L + nUR" signifie "% de la lecture + n Unité de Représentation" selon CEI 485).

5.1. Tensions continues

Position du commutateur	Gammaes	Précision	Impédance d'entrée	Protection	Résolution
mV	500 mV	0,05%L + 2UR	10 M Ω / 1 G Ω *	\pm 1100 Vpk **	10 μ V
	5 V	0,05%L + 2UR	11 M Ω	\pm 1100 Vpk	100 μ V
Vac	50 V	0,05%L + 2UR	10 M Ω	\pm 1100 Vpk	1 mV
	500 V	0,05%L + 2UR	10 M Ω	\pm 1100 Vpk	10 mV
+SELON	750 V	0,05%L + 2UR	10 M Ω	\pm 1100 Vpk	100 mV

* voir paragraphe 3.4

** 1 mn max

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.4.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes 5 V, 50 V, 500 V, 1000 V
Réjection de mode commun : à 50 et à 60 Hz, supérieure à 120 dB
Réjection de mode série : à 50 et à 60 Hz, supérieure à 60 dB
Erreur additionnelle en mode Pk +/- pour une impulsion de largeur \geq 1ms : 1 % L \pm 50 UR

5.2. Tensions alternatives (AC et AC + DC)

Position commutateur	Gammaes	Précision				Impédance d'entrée	Protection	Fresculation
		DC*	1 KHz à 1 KHz	4 KHz à 4 KHz	10 KHz à 30 KHz			
mV + SEL/ON	500 mV *	5 % à 100 % du calibre				10 M Ω / 1 G Ω **	\pm 1100 Vpk ***	10 μ V
	Vac	0,3 % L	1 % L	2 % L + 30 UR	3%L+30UR	11M Ω /100PF	\pm 1100 Vpk	100 μ V
Vcc	50 V	+ 30 UR	+ 30 UR	2 % L + 30 UR	3%L+30UR	10 M Ω /100PF	\pm 1100 Vpk	1mV
	500 V	+ 30 UR	+ 30 UR	2 % L + 30 UR	3%L+30UR	10 M Ω /100PF	\pm 1100 Vpk	10mV
+SELON	750 V	+ 30 UR	+ 30 UR	2 % L + 30 UR	3%L+30UR	10 M Ω /100PF	\pm 1100 Vpk	100mV

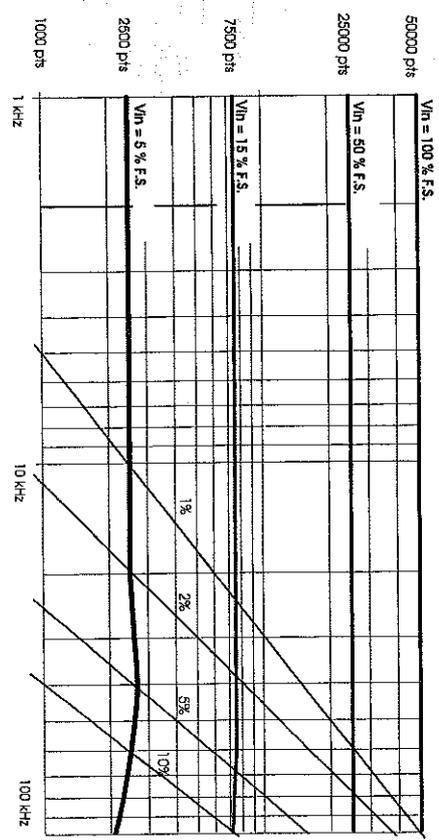
* AC + DC seulement

** voir paragraphe 3.4

*** 1 mn max

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.4.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes 5 V, 50 V, 500 V, 750 V
Réjection de mode commun : à 50 et à 60 Hz, supérieure à 80 dB
Erreur additionnelle en fonction du facteur crête :
0,2 % pour un facteur crête de 2 à 3
0,5 % pour un facteur crête de 3 à 6
(spécification donnée à pleine échelle pour signal rectangulaire de largeur d'impulsion 200 μ s)

Courbe donnant l'erreur typique de mesure (calibres 5 V, 50 V, 500 V)



5.3. Courants continus

Position commutateur	Gammes	Précision	Chute de tension max	Protection	Fusibles*	Résolution
	10 A	0.5% L + 5 UR	500 mV	600 VRMS	F2	1 mA
	500 mA	0.2% L + 2 UR	1.5 V	600 VRMS	F1 + F2	10 µA
	50 mA	0.05% L + 2 UR	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	1 µA
	5 mA	0.2% L + 2 UR	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	100 nA
	500 µA	0.2% L + 5 UR	700 mV	600 VRMS	F1 + F2	10 nA

* voir caractéristiques des fusibles paragraphe 6.1.1.

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000, voir paragraphe 3.4.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes

Erreur additionnelle en mode Pk +/- pour une impulsion de largeur ≥ 1 ms : 1% L ± 50 UR

5.4. Courants alternatifs (AC et AC + DC)

Gammes	Précision	Protection	Fusibles*	Résolution	Crête max.
500 µA	5 % à 100 % du calibre	600 VRMS	F1 + F2	10 nA	1 mA
5 mA	0.75 % L + 30 UR	600 VRMS	F1 + F2	100 nA	10 mA
50 mA	0.6 % L + 30 UR	600 VRMS	F1 + F2	1 µA	100 mA
500 mA	0.7 % L + 30 UR	600 VRMS	F1 + F2	10 µA	1 A
10 A	1% L + 30 UR jusqu'à 2 kHz	600 VRMS	F2	1 mA	

* voir caractéristiques des fusibles paragraphe 6.1.1.

** AC + DC seulement

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.4.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle pour les gammes 500 µA, 5 mA, 50 mA, 500 mA
Erreur additionnelle en fonction du facteur crête :
0.2 % pour un facteur crête de 2 à 3
0.5 % pour un facteur crête de 3 à 6
(Spéc. donnée à pleine échelle pour signal rectangulaire de largeur d'impulsion 200 µs)

5.5. Résistances / Mode continuité

Gammes	Précision	Courant de mesure	Protection *	Résolution
500 Ω	0.07% L + 5 UR	1 mA	600 VRMS	10 mΩ
5 kΩ	0.07% L + 2 UR	100 µA	600 VRMS	100 mΩ
50 kΩ	0.07% L + 2 UR	10 µA	600 VRMS	1 Ω
500 kΩ	0.07% L + 2 UR	1 µA	600 VRMS	10 Ω
5 MΩ**	0.3% L + 2 UR	100 nA	600 VRMS	100 Ω
50 MΩ**	1% L + 2 UR	10 nA	600 VRMS	1 kΩ

* protection contre les surcharges réarmable automatiquement

** l'utilisation de fils très courts est vivement recommandée pour les mesures effectuées dans cette gamme.

Nombre de points : 50 000 (ou 5 000 voir paragraphe 3.4.)
Sélection des gammes : automatique ou manuelle (figé en mode continuité)
Tension maximale en circuit ouvert : 7 volts
Seuil de détection en mode continuité = 10 Ω à 20 Ω
Temps de réponse du mode continuité : 1 ms

5.6. Capacités



Nota Décharger les capacités avant toute mesure

Gammes	Précision	Courant de mesure	Temps de mesure maxi	Protection *	Résolution
50 nF**	1% L + 2 UR	100 nA	0.5 s	600 VRMS	10 pF
500 nF	1% L + 2 UR	1 µA	0.5 s	600 VRMS	100 pF
5 µF	1% L + 2 UR	10 µA	0.5 s	600 VRMS	1 nF
50 µF	1% L + 2 UR	100 µA	0.5 s	600 VRMS	10 nF
500 µF	1% L + 2 UR	1 mA	1.5 s	600 VRMS	100 nF
5000 µF	1% L + 2 UR	1 mA	3 s/mF	600 VRMS	1 µF
50 mF	1% L + 2 UR	1 mA	3 s/mF	600 VRMS	10 µF

* protection contre les surcharges réarmable automatiquement

** l'utilisation de fils très courts est vivement recommandée pour les mesures effectuées dans cette gamme.

Nombre de points : 5 000
Sélection des gammes : automatique ou manuelle
Tension maximale en circuit ouvert : 7 volts

5.7. Mesure de tension de seuil diodes

- Tensions mesurables : 0 à 2 volts
- Courant de mesure : 1 mA ± 20 %
- Résolution : 1 mV
- Protection : 600 Vrms réarmable automatiquement

5.8. Fréquences

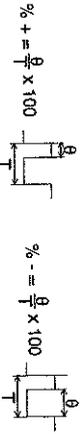
- Position commutateur : V_{ac} , mV, V_{ac} , mA, 10 A
- Etendue de mesure : 0,62 Hz à 500 KHz
- Précision : 0,03 %
- Protection : 1 100 V_{PK} en V_{ac} , mV, V_{ac}
600 V_{RMS} (F1 + F2) en mA
600 V_{RMS} (F2) en 10 A
- Affichage : 50 000 points

Gamme	SENSIBILITE			10 A
	500 mV	5 V à 500 V	750 V	
0,62 Hz à 5 KHz*	500 µA à 500 mA	2 % du calibre	100 V	2 A
5 KHz à 50 KHz	5 % du calibre	250 V	250 V	
50 KHz à 500 KHz	10 % du calibre	//////////	//////////	

* Signaux rectangulaires

Seuil positif additionnel en DC : + 3 % du calibre, sauf en calibre 1000 V_{ac} (150 V additionnels) et en calibre 10 A_{cc} (1,5 A additionnels)

5.9. Rapport cyclique : % + , % -



- Résolution : 0,01 %
- Durée minimale pour θ ou T - θ : 2 µs
- Durée maximale pour T : 0,8 s
- Durée minimale pour T : 100 µs

Erreur absolue sur le rapport cyclique, exprimée en % : $\frac{3,10^{-4}}{T}$

Sensibilité : voir sensibilité en mesures de fréquence

Erreur absolue additionnelle sur la mesure de θ , due à la pente au franchissement du zéro:

$$0,1 \times \frac{C}{P}$$

avec C : calibre en V ou en A (C = 5000 V pour les calibres 1000 V_{ac} ou 750 V_{ac} et C = 50 A pour le calibre 10 A)

avec P : pente en V/s ou en A/s

5.10. Fonction Température

- étendue de mesure : - 200°C à + 800°C
 - résolution : 0,1°C
 - précision : ± 0,5°C de - 125°C à 75°C
± 1°C de - 150°C à 700°C
 - sondes utilisables * : sondes au platine Pt 100 ou Pt 1000 °C ou °F
 - unités * : °C ou °F
 - compensation des résistances des connexions* par mode REL
- * Voir paragraphe 4.1.7. pour sélection Pt 100/Pt 1000, °C/°F, compensations des connexions.

5.11. Fonction dB

Affichage de la mesure en dBm par rapport à une référence de résistance ajustable de 1 à 9999 ohms et sauvegardée en mémoire non volatile (600 ohms en sortie d'usine, voir procédure d'ajustage au paragraphe 4.6).

- résolution : 0,01 dB
- erreur absolue en dB : 0,09 x erreur relative V_{ac} en %
- erreur additionnelle de calcul : ± 0,01 dB
- étendue de mesure : 10 mV_{ac} à 750 V_{ac}
- protection : ± 1100 V_{PK}

5.12. Analyse du bruit sur le réseau 50 / 60 Hz

Cette fonction indique simultanément :

- la présence de pics > 80 V, situé dans la bande 1 KHz - 100 KHz en pointant le sigle \overline{f} par 3 barres |||
- la présence de bruit > 25 V, situé dans la bande 1 KHz - 100 KHz en pointant le sigle \sim par 3 barres |||
- la valeur efficace de la tension secteur (50 ou 60 Hz) dans la gamme 500 V_{ac} précision : 1 %