



Multimètres Graphiques 1 00 000 points

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Notice de fonctionnement



Pôle Test et Mesure CHAUVIN-ARNOUX
Parc des Glaisins
6, avenue du Pré de Challes
F - 74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tél. +33 (0)4.50.64.22.22 - Fax +33 (0)4.50.64.22.00
X02947B00 - 06/06

Sommaire

Instructions générales	3
Introduction	3
Symboles utilisés sur l'appareil	3
Précautions et mesure de sécurité	3
Dispositifs de sécurité	4
Maintenance, vérifications métrologique	4
Garantie	4
Entretien	4
Dispositifs de protection des entrées de mesure	5
Détection automatique	5
Arrêt automatique	5
Signaux d'alerte	5
Description de l'instrument	6
Face avant, clavier (illustration)	6
Face arrière (illustration, marquage)	6
Bornier de mesure (illustration, marquage)	6
Face avant (description)	7
Entrées	9
Afficheur	9
Description fonctionnelle	10
Préparations à l'utilisation	10
Réglages initiaux	13
Configurations particulières de l'appareil	14
Initialisation des valeurs	15
Accès aux fonctions principales	16
Gestion des gammes	17
Gestion des modes HOLD, REL, SURV, SPEC, MEM	17
Accès aux fonctions secondaires	24
Fonction MATH	25
Fonction « préférée »	27
Kit logiciel « SX-DMM » (option)	29
Bluetooth (suivant modèles)	29
Spécifications techniques	31
Mesure de tension	31
Mesure de courant	33
Mesure de fréquence	34
Mesure de résistance	35
Mesure continuité	35
Test diode	35
Mesure de capacité	36
Mesure de température avec capteurs Pt100 ou Pt1000 (MTX 3282, MTX 3283)	36
Mesure de température avec thermocouples J ou K	36
Mesure dBm	36
Mesure de Peak positif ou négatif	36
Puissance résistive	37
Rapport cyclique DC+, DC-	37
Comptage d'impulsion DT+, DT-	37
Horloge	38
Influences	38
Suivi du multimètre, calibration	38
Caractéristiques générales	39
Conditions d'environnement	39
Alimentation	39
Affichage	39
Sécurité	40
CEM	40
Cordons optiques RS232 DB9F et USB (options)	40
Caractéristiques mécaniques	40
Boîtier	40
Colisage	40
Fournitures, Accessoires	41
Index	42

Instructions générales

Introduction



Vous venez d'acquérir un **multimètre graphique** 100 000 points électronique, permettant les mesures directes des principales grandeurs électriques.

Nous vous félicitons de votre choix et vous remercions de votre confiance dans la qualité de nos produits.

Il est conforme à la norme de sécurité EN 61010-1 (2001), double isolation, relative aux instruments de mesures électroniques.

Pour en obtenir le meilleur service, lisez attentivement cette notice et respectez les précautions d'emploi.

Symboles utilisés sur l'appareil



Attention : Risque de danger.

Reportez-vous à la notice de fonctionnement, afin de connaître la nature des dangers potentiels et les actions à mener pour éviter ces dangers.



Terre



Double isolation



Conformément à la directive WEEE 2002/96/EC

Précautions et mesures de sécurité

- Lisez attentivement toutes les notes précédées du symbole .
- Si vous utilisez cet instrument d'une façon qui n'est pas spécifiée, la protection qu'il assure peut être compromise, vous mettant ainsi en danger.
- La sécurité de tout système qui pourrait intégrer cet instrument relève de la responsabilité de l'assembleur du système.
- Cet instrument a été conçu pour une utilisation :
 - en intérieur
 - dans un environnement de degré de pollution 2,
 - à une altitude inférieure à 2000 m,
 - à une température comprise entre 0°C et 55°C
 - avec une humidité relative inférieure à 80 % jusqu'à 35°C.
- Il est utilisable pour des mesures sur des circuits de :
 - Catégorie de mesure III pour des tensions n'excédant jamais 1000 V (AC ou DC) par rapport à la terre.
 - Catégorie de mesure IV pour des tensions n'excédant jamais 600 V (AC ou DC) par rapport à la terre.



définition des catégories de mesure

CAT III : La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment.

Exemple : mesurages sur les tableaux de distribution, le câblage ...

CAT IV : La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source d'installation basse tension.

Exemple : compteurs et mesurage sur les dispositifs de protection contre les surintensités...

avant utilisation

- Respectez les conditions d'environnement et de stockage.
- Pour votre sécurité, n'utilisez que les cordons livrés avec l'appareil : ils sont conformes à la norme EN 61010-031 (2002).
- Avant chaque utilisation, veillez à ce qu'ils soient en parfait état.

pendant l'utilisation

- Ne dépassez jamais les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications propres à chaque type de mesure.
- Avant de changer de fonction, débranchez les cordons du circuit mesuré.
- N'effectuez jamais de mesures de résistance sur des circuits sous tension.
- Lorsque l'appareil est connecté aux circuits de mesure, ne touchez jamais une borne non utilisée.



Par mesure de sécurité, n'utilisez que les accessoires appropriés livrés avec l'appareil ou homologués par le constructeur.

- Si la catégorie de mesure de l'accessoire est différente de celle de l'appareil, la catégorie la plus basse s'applique.

Instructions générales (suite)

Dispositifs de sécurité

- Il est impossible d'accéder au boîtier des piles ou du fusible sans avoir, au préalable, déconnecté les cordons de mesures.
- Lors de mesures de tension supérieures à 60 VDC ou 30 VAC, le sigle  clignote sur l'afficheur.
- Détection automatique d'une connexion sur la borne « Ampère ».
- Lors d'un dépassement de gamme persistant, un signal sonore intermittent indique le risque de choc électrique.

Maintenance, vérification métrologique



Tout accès aux circuits internes pour réglage, entretien ou réparation de l'appareil *sous tension* ne doit être entrepris que par un personnel qualifié, après prise en compte des instructions de la présente notice.

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.

Renseignements, coordonnées : **MANUMESURE - REUX**
14130 - PONT L'ÉVEQUE
Tél. 02.31.64.51.55 - Fax 02.31.64.51.09

Garantie



Ce matériel est garanti **3 ans** contre tout défaut de matière ou vice de fabrication, conformément aux conditions générales de vente.

Durant cette période, l'appareil ne peut être réparé que par le constructeur. Il se réserve le droit de procéder soit à la réparation, soit à l'échange de tout ou partie de l'appareil.

En cas de retour du matériel, le transport aller est à la charge du client.

La **garantie** ne s'applique pas suite à :

- une utilisation impropre du matériel ou par association avec un équipement incompatible
- une modification du matériel sans autorisation explicite des services techniques du constructeur
- l'intervention effectuée par une personne non agréée par le constructeur
- l'adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou par la notice de fonctionnement
- un choc, une chute ou une inondation.

Déballage, ré-emballage



L'ensemble du matériel a été vérifié mécaniquement et électriquement avant l'expédition.

A réception, procédez à une vérification rapide pour détecter toute détérioration éventuelle lors du transport. Le cas échéant, contactez sans délai notre service commercial et émettez les réserves légales auprès du transporteur.

Dans le cas d'une réexpédition, utilisez de préférence l'emballage d'origine. Indiquez le plus clairement possible, par une note jointe au matériel, les motifs du renvoi.

Entretien



- Mettez l'instrument hors tension.
- Nettoyez-le avec un chiffon humide et du savon.
- N'utilisez jamais de produits abrasifs, ni de solvants.
- Laissez sécher avant toute nouvelle utilisation.

Instructions générales (suite)

Dispositifs de protection des entrées de mesure



Ces multimètres sont équipés de plusieurs dispositifs assurant leur protection :

- une protection par varistances permet un écrêtage des surtensions transitoires présentes aux bornes de mesure.
- une protection avec CTP (Coefficient de Température Positif) protège des surtensions permanentes inférieures ou égales à 1000 V lors de mesures de résistance, capacité et test diode. Cette protection se réarme automatiquement après la surcharge.
- un fusible (11 A) assure une protection lors des mesures d'intensité.

Fonctions spéciales

Détection automatique de mesure de courant

Le nombre de bornes d'entrée est limité à 3 : **V**, **COM**, **A**.

Le raccordement du cordon sur la borne « Ampère » sélectionne automatiquement la fonction correspondante.



Lorsqu'une modification de fonction par le clavier de commande est incompatible avec le raccordement du cordon, elle déclenche une alerte sonore et visuelle (LEADS).

La mesure de courant est réalisée en gamme automatique sur toute l'étendue.

Arrêt automatique



Si la fonction est validée par le menu **Veille** : l'appareil s'arrête automatiquement après 30 minutes de fonctionnement, si durant cette période, aucune action n'a eu lieu sur la face avant.

La remise sous tension de l'appareil intervient par la touche .



L'arrêt automatique est inhibé en :

- mode **Surveillance SURV**
- mode **Enregistreur MEM**
- mode **Communication**  (liaison optique - RS232C, USB, Bluetooth)
- lorsque la grandeur mesurée (Tension ou Courant) sur les entrées du multimètre dépasse le seuil de dangerosité.

Signal d'alerte



Un signal sonore intermittent est émis :

- sur la position « Tension », lors d'un dépassement de gamme (mode **MANUel** et **AUTO** - dernière gamme)
- sur la position « Courant », lors d'un dépassement de gamme (mode **MANUel**), à partir d'une mesure de 10 Ampères
- lors d'une incompatibilité entre la position des cordons et la fonction sélectionnée
- lors d'un dépassement des seuils de dangerosité (si la fonction est validée)

En dépassement de gamme, le signal sonore est accompagné de l'affichage du sigle « **O. L** ».

Seuil de dangerosité

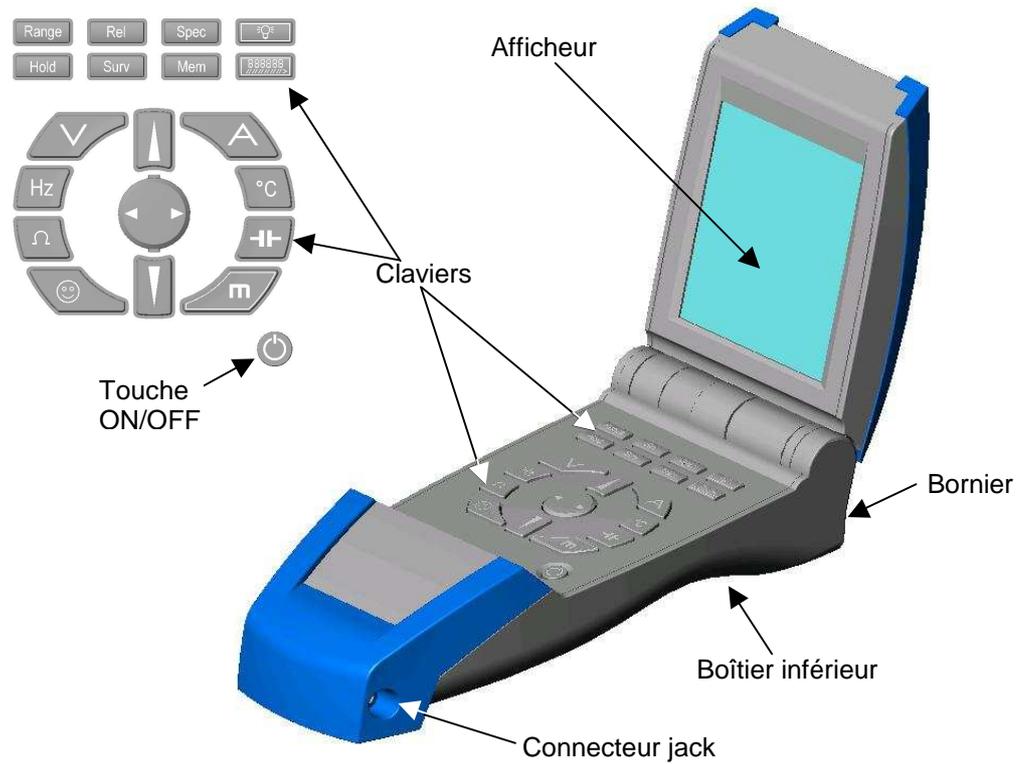


Ce symbole est activé :

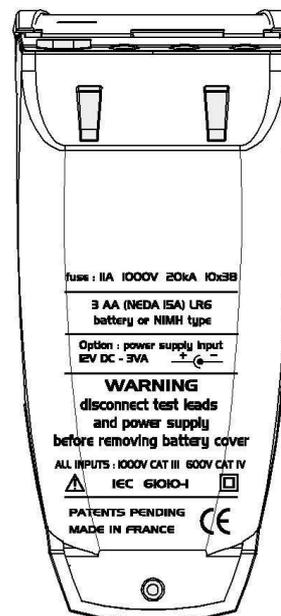
- lorsque la tension sur l'entrée « Volt » dépasse **60 VDC** ou **30 VAC**
- lorsque le courant injecté entre la borne « Ampère » et **COM** dépasse **10 A**
- lors d'un dépassement de gamme (tension ou courant) en mode **MANUel**

Description de l'instrument

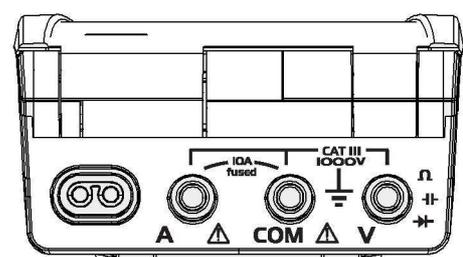
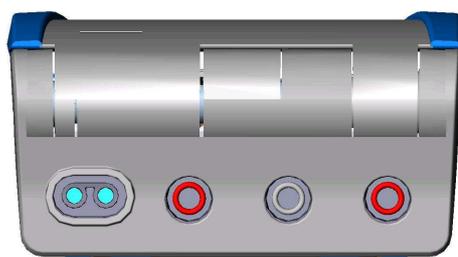
Face avant + claviers (illustration)



Face arrière (illustration + marquage)



Bornier de mesure (illustration + marquage)



Description de l'instrument (suite)

Face avant (description)

1 touche de mise sous/hors tension



- Mise en service du multimètre
- Arrêt du multimètre

👉 **Lors d'un dysfonctionnement du multimètre, un appui long (> 1 s) sur cette touche permet de retrouver un fonctionnement normal.**

8 touches de sélection des fonctions principales



Mesure de **Tension** (Volt) ou accès au type de mesure : AC, DC ou AC+DC

- Sélection par cette même touche ou par les touches .
- Validation par la touche ou après un délai de 2 s.



Mesure de **Courant** (Ampère) ou accès au type de mesure : AC, DC ou AC+DC

- Sélection par cette même touche ou par les touches .
- Validation par la touche ou après un délai de 2 s.



Mesure de **Fréquence** (Hz) à partir d'une tension VAC ou accès à la gamme de fréquence manuelle < 900 kHz (par défaut) ou > 900 kHz

Un appui long ouvre le menu de changement de gamme de tension.

- Sélection par les touches .
- Validation par la touche ou par la touche .

👉 **Changement rapide de la gamme de tension par les touches .**

La gamme sélectionnée est reportée dans la ligne d'aide **i**, voir p. 9.



Mesure de **Résistance** (Ohm)

Par un nouvel appui :

- Accès au test de **Continuité** ()
- Accès au test **Diode** ()



Mesure de **Température** ou accès aux types de mesures de température : °C, °F ou K.

- Sélection par les touches .
- Validation par la touche ou après un délai de 2 s.
- Un appui sur cette touche pendant la sélection du type de mesures donne accès au type de capteurs :
 - **sondes platines** : Pt 100, Pt 1000 (modèles **MTX 3282, MTX 3283**)
 - **thermocouples** : J (TC J), K (TC K)
- Sélection par les touches .
- Validation par la touche ou après un délai de 2 s.

👉 **Les touches permettent de modifier l'échelle de la fenêtre graphique.**

L'échelle sélectionnée est reportée dans la ligne d'aide **i**, voir p. 9.



Mesure de **Capacité**



Mesure « **préférée** » configurable par l'utilisateur.

Un appui long ouvre le menu de configuration de la fonction « préférée ».

👉 **Pour la configuration du menu, voir §. Fonction .**

Description de l'instrument (suite)



Menu **Configuration** de l'appareil.

Cette touche permet aussi de sortir d'un menu ou d'un sous-menu, en le validant.

3 touches de navigation et modification des menus



- Sélection d'un **menu** ou d'une **fonction** (navigation haut/bas).
- Incrémentation ou décrémentation de la variable sélectionnée.



- Sélection d'une **fonction** (navigation gauche/droite).
- Modification d'une fonction.
- Déplacement dans les sous-menus.

6 touches d'activation des différents modes



Sélection du mode de fonctionnement, **AUTO**, **AUTO PEAK** (modèles **MTX 3282, MTX 3283**), **MANU**.

- Sélection par cette même touche ou par les touches .
- Validation par la touche  ou après un délai de 2 s.

👉 *Le mode **AUTO PEAK** est accessible uniquement sur les mesures **V** et **A**. Si la mesure est mono gamme, la gamme fixe est forcée et un appui sur cette touche n'a aucun effet.*

🔗 *Exemple : Test de diode, de continuité et mesure de température.*

Un appui sur une des touches  permet de passer directement en mode **MANU**el, puis de modifier la gamme.

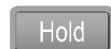


Activation, désactivation du mode **REL** (relatif).

Lorsqu'il est actif, un appui long ouvre une fenêtre de réglage de la référence.



Activation, désactivation de l'affichage des **spécifications** pour la fonction et la gamme sélectionnée.



Activation du mode **HOLD** ou **AUTO HOLD**, désactivation **NO HOLD**.

- Sélection par cette même touche ou par les touches .
- Validation par la touche  ou après un délai de 2 s.



Activation, désactivation du mode **SURV** (surveillance).

Un appui long ouvre une fenêtre de consultation des derniers enregistrements. Fermeture par un appui court.



Activation, désactivation du mode **MEM** (enregistrement automatique).

Un appui long ouvre le menu **Fonction MEM**.

2 touches utilitaires



Rétro-éclairage de l'afficheur dans une ambiance peu lumineuse.

Un appui long ouvre le menu de réglage du **contraste** de l'afficheur LCD.

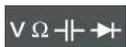


Sélection des fonctions des **3 afficheurs secondaires**.

- Sélection par appuis successifs sur cette même touche.
- Un appui long permet de sortir de ce mode.

Description de l'instrument (suite)

Entrées



Entrée pour les mesures de tension, fréquence, test de diode, résistance, test de continuité, capacité, température.



Entrée pour les mesures de courant.



Entrée de référence.

Afficheur

- Les multimètres de cette gamme sont équipés d'un LCD graphique (58 mm x 58 mm) d'une résolution de 160 x 160 permettant une lecture confortable.
- La lecture optimum du LCD est obtenue en faisant varier l'orientation de l'afficheur, le réglage du contraste et en utilisant éventuellement le rétro-éclairage.
- Les modes, les fonctions sélectionnées, les grandeurs électriques ou physiques mesurées et les symboles d'alerte sont clairement reportés sur l'afficheur.

(en bas de l'écran)

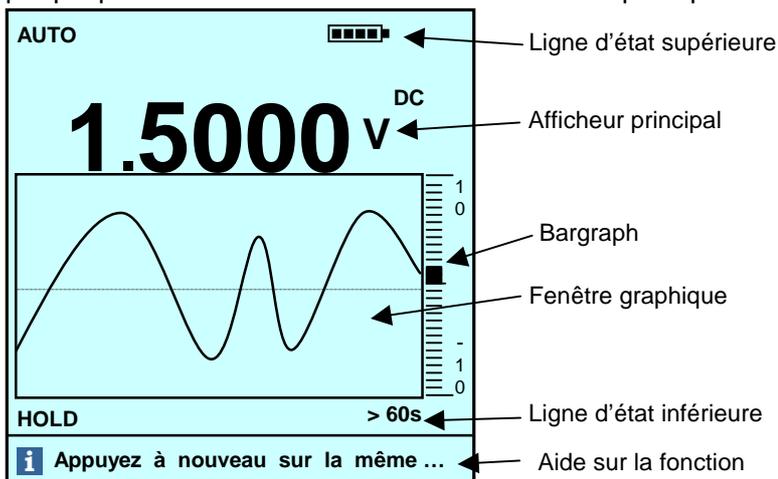
- Une aide (i) est apportée à l'utilisateur sur la fonction sélectionnée.
- L'afficheur principal est accompagné de son signe et de l'unité.

En fonction des sélections effectuées, l'affichage se présente sous forme graphique ou numérique :

Affichage graphique

La fenêtre graphique permet de suivre l'évolution de la mesure principale.

Exemple

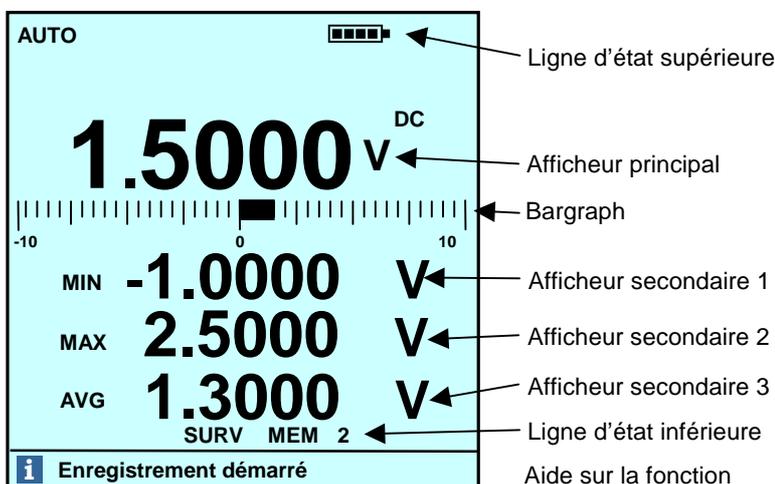


La fenêtre graphique et le bargraph suivent en permanence l'évolution de la mesure dans la gamme sélectionnée.

Affichage des fonctions secondaires

Les afficheurs secondaires sont destinés aux fonctions **SPEC**, **REL**, **MEM**, **SURV**, et **888888** :

Exemple



L'afficheur principal et le bargraph suivent en permanence l'évolution de la mesure.

Description fonctionnelle

Préparation à l'utilisation

Consignes avant la mise en service

L'utilisation de ces multimètres implique de votre part, le respect des règles de sécurité habituelles permettant :

- de vous protéger contre les dangers du courant électrique,
- de préserver le multimètre contre toute fausse manœuvre.

Pour votre sécurité, n'utilisez que les cordons livrés avec l'appareil. Avant chaque utilisation, veillez à ce qu'ils soient en parfait état.

Alimentation de l'appareil

- Les 3 multimètres de cette gamme fonctionnent avec 3 piles 1,5 V alcalines (LR6-AM3 AA) ou 3 accumulateurs 1,2 V Ni-MH de même type :
- ↳ Le **MTX 3281** est livré avec 3 piles 1,5 V alcalines (LR6-AM3 AA). Il peut fonctionner avec des accumulateurs, mais il n'en permet pas la recharge (voir §. Accessoires livrés en option).
- ↳ Les multimètres **MTX 3282, MTX 3283** sont livrés avec 3 accumulateurs 1,2 V Ni-MH et un bloc alimentation Wall Plug (12 VDC 3 VA), permettant le fonctionnement sur le réseau, tout en chargeant les accumulateurs.
- L'alimentation Wall Plug directement connectée sur l'appareil permet la recharge des accumulateurs sans les sortir du multimètre.
- Le multimètre ne peut fonctionner que si les accu. ou piles sont en place.

Mise sous tension

Par la touche ci-contre.

Témoin de charge

Un témoin de l'état de charge des piles ou des accumulateurs est reporté en permanence sur l'afficheur :

 : Piles ou accumulateurs chargés > 75 %

 : Piles ou accumulateurs chargés > 25 %

 : Niveau de charge minimum

Le symbole  clignote sur l'afficheur accompagné d'un bip sonore, en cas de tension d'alimentation insuffisante (il reste 30 min d'autonomie). Les spécifications n'étant plus garanties, procédez au remplacement des piles ou à la recharge des accumulateurs (voir p. suivante).



Il peut y avoir des écarts entre l'affichage du niveau de charge (symbole) et le niveau de charge réel des accumulateurs, suivant la qualité et les performances de ceux-ci.

Pour éviter ce risque, nous préconisons d'utiliser les mêmes accumulateurs (HX0051) que ceux livrés par le constructeur (voir p. 40).

Au démarrage, quelques secondes sont nécessaires à l'appareil pour afficher un niveau de charge (symbole) correct.

Sélection du type d'énergie

Afin de gérer correctement le témoin de l'état de charge des piles ou des accumulateurs, une sélection du **type d'énergie** est nécessaire :

Configuration	
Général	
Mesure	
Fonc. 😊	
Fonc. MATH	
Réglages généraux	

- Ouverture du Menu de **Configuration** par la touche .
- Sélection de la fonction « **Général** » par les touches .
- Validation des **Réglages Généraux** par la touche .

Description fonctionnelle (suite)

Général	
IR baud	9600
Config	utilis.
Energie	acc
Accumulat.	→
Type d'énergie	

- Sélection du menu Type d'**Energie** par les touches .
- Modification du type d'**Energie** (**pile** ou **acc.**) par la touche .
- Validation et sortie des menus

Recharge des accumulateurs, uniquement

MTX 3282

MTX 3283

Il n'est pas nécessaire de sortir les 3 accumulateurs pour les recharger. La recharge n'est possible que si « **Accumulateur** » est sélectionné dans le menu Type d'Energie (voir ci-dessus).

Avant de procéder à cette opération, sélectionnez la capacité des accumulateurs (2200 mAh par défaut) montés dans l'appareil :

- Sélection : **Accumulateur** dans le menu Général par les touches .
- Validation ; **Accumulat.** par la touche  ouvre un menu de réglage de la capacité des accumulateurs (en mAh) :

Capacité acc.
02200 mAh

- Sélection du digit à modifier par la touche .
- Modification de la valeur par les touches .
- Validation de la capacité des accumulateurs et sortie des menus successifs par la touche .

 **Afin de maintenir les accumulateurs en bon état, utilisez le multimètre jusqu'au niveau  avant de procéder à une nouvelle charge.**

- Connectez ensuite la prise du bloc alimentation (12 VDC, 3 VA) sur le connecteur jack (voir illustration de la face avant).
- Connectez le bloc alimentation (12 VDC, 3 VA) sur le secteur.



Le symbole ci-contre sur l'afficheur permet de suivre l'évolution de la charge. Les accumulateurs sont complètement chargés, lorsque le symbole  ne clignote plus.

Les multimètres **MTX 3282, MTX 3283** contiennent des accumulateurs au Ni-MH. Ces accumulateurs usagés doivent être confiés à une entreprise de recyclage ou une entreprise de traitement des matières dangereuses.



Ne jetez en aucun cas ces accumulateurs avec d'autres déchets solides. Pour plus d'informations, contactez votre agence MANUMESURE.

 *A la livraison du multimètre, il se peut que les accumulateurs soient déchargés et nécessitent un rechargement complet.*

Description fonctionnelle (suite)

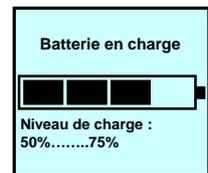
Recharge des accumulateurs, multimètre éteint



Ne pas brancher le bloc alimentation lorsque des piles se trouvent dans l'appareil.

Le raccordement du bloc alimentation lance la recharge des accumulateurs.

Le symbole  permet de suivre l'évolution de la charge. Une fois les accumulateurs complètement chargés, l'appareil s'arrête automatiquement.



Recharge d'accumulateurs totalement déchargés ou neufs

1. Placez les accumulateurs dans le multimètre, puis connectez le chargeur.
2. Attendez environ 30 minutes, puis appuyez sur la touche ON pour mettre en marche le multimètre et suivre l'évolution de la charge.
La recharge des accumulateurs peut durer jusqu'à 10 heures.

Après une heure de recharge, le multimètre peut être utilisé pour des mesures, en appuyant une nouvelle fois sur la touche ON.

Fusible de protection « mesure A »

Un fusible assure une protection jusqu'à 11 A, lors des mesures de type intensité. Il ne doit être remplacé que par un fusible de modèle identique : 11 A, 20 kA, 1000 V, 10 x 38 mm, HPC (Haut Pouvoir de Coupure).

Vérification du fusible de mesure de courant

Testez le fusible de mesure de courant en procédant comme suit :

1. Sélectionnez la fonction Ampère par la touche **A**.
2. Connectez un cordon dans la borne **A**.
3. Vérifiez que l'indication **LEADS** disparaît de l'afficheur (présence de cordon). Si ce n'est pas le cas, remplacez le fusible.

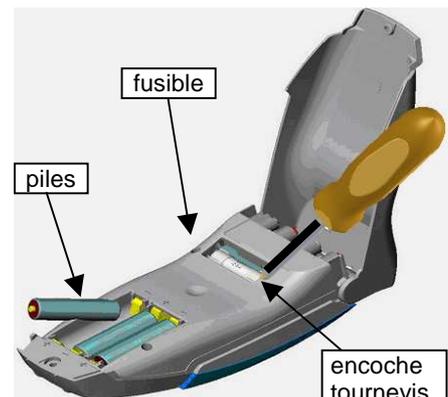
Remplacement du fusible ou des piles

Avant de remplacer le fusible ou les piles, respectez les consignes de sécurité données au début de cette notice. Puis :

1. Déconnectez les cordons de test des circuits de mesure et de l'appareil.
2. Déconnectez le cordon d'alimentation du bloc alimentation 12 VDC **MTX 3282, MTX 3283**.
3. Mettez l'appareil hors tension.
4. Dévissez la vis située au dos de l'appareil.
5. Faites pivoter le couvercle arrière du boîtier pour avoir accès au compartiment des piles et du fusible.
6. Sortez le fusible ou les piles et remplacez-les par des modèles identiques.
7. Remettez le couvercle en place et revissez-le.

La date et l'heure sont maintenues 1 min env. dans l'appareil sans pile. Les mesures enregistrées sont sauvegardées sans limite de durée.

Démontage du multimètre, accès au boîtier piles et fusible



Description fonctionnelle (suite)

Réglages initiaux

Le menu général configure les paramètres du multimètre suivant les conditions d'utilisation et les préférences de l'utilisateur.

- Ouverture du Menu de **Configuration** par la touche .
- Sélection du menu **Général** par les touches , puis par la touche .

Général		Général	
Langage	Fr	Contraste	
Date/Heure		Eclairage	10s
Bip	oui	Comm.	IR
Veille	non	IR baud	9600
Choix langue		Délai d'extinction du rétro-éclairage	
Set language			

Choix de la langue

Sélection de la langue dans laquelle les menus du multimètre sont exprimés. Deux options sont possibles : français (**Fr**) ou anglais (**En**, par défaut).

Réglage de la date et de l'heure

Date et heure
08 : 03 : 2005
10 : 03 : 45

- Sélection des variables par la touche .
- Modification de la valeur par .
- Validation et démarrage de l'horloge à la fermeture du menu par la touche .

Activation du buzzer (Beep)

Validation (par défaut) ou non, de l'émission d'un signal sonore (**bip**) lors :

- de l'appui sur une touche,
- de la présence d'une tension sur l'entrée «**V**» dépassant 60 VDC ou 30 VAC,
- de la capture d'une mesure stable en mode **AUTO HOLD**,
- d'une tension d'alimentation (**batterie**) insuffisante.

 *Le signal sonore est conservé même lorsque le buzzer est désactivé :*

- * en test de continuité,
- * lors d'un dépassement de gamme (tension ou courant),
- * à partir d'une mesure de 10 A,
- * lors d'une incompatibilité entre la position des cordons et la fonction sélectionnée.

Arrêt automatique (veille)

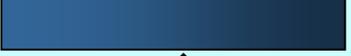
Validation (par défaut) ou non, de l'arrêt automatique (**veille**) après 30 min, si aucune action n'a eu lieu sur la face avant du multimètre.

En mode **SURV**, **MEM** et **Communication**, l'arrêt automatique n'est pas validé.

Pour votre sécurité, l'arrêt automatique est inhibé lorsque les grandeurs mesurées (tension, courant) présentes à l'entrée dépassent les seuils de dangerosité (*indicateur ci-contre affiché*).



Contraste de l'afficheur

Contraste


- Modification de la valeur (par défaut : 50 %) par la touche .
- Validation réglage par la touche .

 Un appui long sur  ouvre directement le menu,  valide le réglage.

Description fonctionnelle (suite)

Réglage du rétro-éclairage

Sélection du délai d'extinction du **rétro-éclairage** de l'afficheur, afin de limiter la consommation du multimètre.

6 durées possibles : **10 s, 30 s, 1 min, 2 min, 10 min** ou **infini** (pas d'extinction).

👉 **Par défaut, le délai d'extinction du rétro-éclairage est de 2 min.**

Configuration au démarrage (Config)

- En mode utilisateur (**utilis.**), l'appareil redémarre suivant la configuration personnelle de l'utilisateur (menus Général et Mesure) et la fonction sélectionnée lors de son arrêt.
- En mode basique (**basiq.**) par défaut, le multimètre démarre avec sa configuration élémentaire (valeurs par défaut) et en fonction Volt (AC+DC).

👉 **Configuration au redémarrage donnée sans cordons branchés. S'ils sont branchés, ils seront pris en compte pour la sélection de la fonction.**

Configurations particulières de l'appareil

Vous pouvez, par le menu **Mesure**, adapter la configuration de l'appareil à l'environnement de mesure :

Mesure	
Filter	oui
Impédance	1G
dBm REF	→
W REF	→
Activation du filtre	

- Ouverture du Menu de **Configuration** par la touche .
- Sélection du menu **Mesure** par les touches  , puis par la touche .

Filter

Activation d'un **filtre** afin d'améliorer la réjection de fréquences lors des mesures en mode VDC de faible niveau.

👉 **Par défaut, filtre actif.**

Impédance

Choix de l'**impédance** d'entrée désirée sur les gammes 100 et 1000 mV (1 V).

- Gamme 100 mVDC et AC+DC : 2 impédances possibles : 1 GΩ ou 10 MΩ

- Gamme 1000 mVDC : 2 impédances possibles : 1 GΩ ou 20 MΩ

👉 **Par défaut, gamme 100 mV = 10 MΩ, gamme 1000 mV = 20 MΩ**

dBm REF MTX 3283

Réglage de la valeur de la résistance de référence (**dBm REF**) entre 1 Ω et 10 000 Ω, pour les mesures en **dBm** à partir de tension VAC ou VAC+VDC :

Réglage dBm ref
00600 ohm

- Sélection du digit à modifier par la touche .
- Modification de la valeur par les touches  .
- Validation de la **résistance de référence** en **dBm** et sortie du menu par .

👉 **Valeur par défaut 600 Ω.**

Rappel : Une mesure de 0 dBm avec une résistance de référence de 600 Ω est réalisée à partir d'une tension de 0,7746 VAC.

Description fonctionnelle (suite)

W REF
MTX 3283

Réglage de la valeur de la résistance de référence (**W REF**) entre 1 Ω et 10 000 Ω, pour les mesures de puissance résistive :

Le calcul réalisé est : $(\text{tension mesurée})^2 / \mathbf{W REF}$ (unité W)
 $(\text{courant mesuré})^2 * \mathbf{W REF}$ (unité W)

Réglage identique à celui de la **résistance de référence** en dBm.

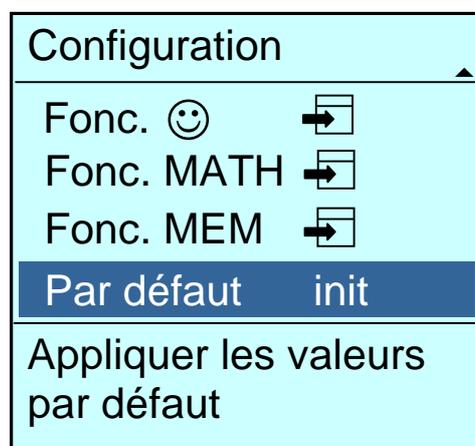
☞ **Valeur par défaut 50 Ω.**

W REF est utilisé pour le calcul de la puissance résistive (W) avec
REF = W REF et le calcul de la puissance (V * A) avec V (Réf) = W REF

Initialisation des valeurs

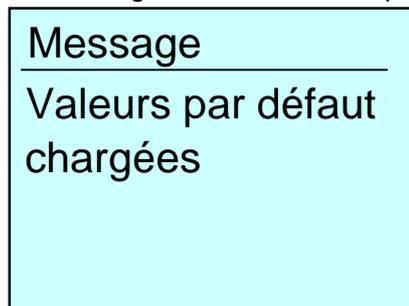
Les paramètres de configuration du multimètre peuvent être rétablis (valeurs par défaut) en une seule opération :

- Ouverture du menu **Configuration** par la touche .



- Sélection de la fonction « **Par défaut init** » à l'aide des touches  .
- Validation de l'initialisation par la touche .

Le chargement des valeurs par défaut est confirmé par le message suivant :



Sortie des menus successifs par la touche .

☞ **La langue et la fonction principale active ne sont pas modifiées.**

☞ **Config par défaut**

Général	<u>Langue</u> :	Fr	<u>Beep</u> :	oui
	<u>Veille</u> :	oui	<u>Contraste</u> :	50 %
	<u>Eclairage</u> :	2 min	<u>Communication</u> :	IR
	<u>IR baud</u> :	9600	<u>Configuration</u> :	basique
	<u>Energie</u> 3281 :	pile	<u>Energie</u> 3282, 3283 :	accu.
	<u>Capacité accu.</u> :	2200 mAh		
Mesure	<u>Filtre</u> :	actif	<u>Impédance</u> :	10 / 20 M
	<u>dBm REF</u> :	600 Ω	<u>W REF</u> :	50 Ω
Fonc. préférée, Fonc. MATH	<u>Fonction</u> :	V	<u>Unité</u> :	sans
	<u>Coef. A</u> :	1	<u>Coef. B</u> :	0
Fonc. MEM	<u>Fréq. d'enreg.</u> :	1 s		
	<u>Nb. d'enreg.</u> 3281 :	158	<u>Nb. d'enreg.</u> 3282, 3283 :	1000
Fonc. principales	<u>V, A</u> :	AUTO, AC+DC	<u>Hz</u> :	gamme 10 V
	<u>Ω, Capacité</u> :	AUTO	<u>°C</u> :	°C, Pt 100

Description fonctionnelle (suite)

Accès aux fonctions principales

Connexion des cordons

Les bornes d'entrée sont limitées à 3 : **COM**, **V**, Ω , \rightarrow , \parallel et **A**.
Connectez le cordon noir dans la douille **COM** (ceci pour toutes les mesures).

Fonctions autorisées lors du raccordement sur la borne $V \Omega \rightarrow \parallel$



Mesure de **Tension** (Volt).
PEAK s'affiche lorsqu'un pic (mesure Pk+, Pk-) de tension est détecté et qu'il est supérieur à la gamme de tension active.



Mesure de **Fréquence** (Hz) à partir d'une tension VAC.



Un 1^{er} appui donne accès aux mesures de **Résistance** (Ohm).

Un 2^{ème} appui donne accès aux mesures de **Continuité** (🎵).

Un 3^{ème} appui donne accès aux mesures **Diode** (\rightarrow).



Un 1^{er} appui donne accès aux mesures de **Température** (suivant la dernière configuration de la fonction).

Un 2^{ème} appui donne accès au type de mesure de température °C, °F, K.

Sélection par les touches  , validation par la touche  ou après 2 s.

Un nouvel appui sur cette touche, pendant la sélection du type de mesure, donne accès **au type de capteurs** :

- **sondes platine** : Pt100 ou Pt1000 (modèles **MTX 3282, MTX 3283**)

- **thermocouples** : J ou K (TC J, TC K)

Sélection par les touches  , validation par la touche  ou après 2 s.

👉 **Les touches**   **permettent de modifier l'échelle de la fenêtre graphique.**



Mesure de **Capacité**.



Mesure « **préférée** » configurable par l'utilisateur.

Pour la configuration du menu, voir le §. Fonction 😊.



Menu **Configuration** de l'appareil.

Fonctions autorisées lors du raccordement sur la borne **A**

Le raccordement du cordon rouge sur la borne **A** sélectionne automatiquement la mesure de **Courant** (AC + DC).

Si une mesure de courant est sélectionnée en l'absence de cordon sur la borne **A** ou en l'absence de fusible de protection, le symbole **LEADS** clignote.



Mesure de **Courant** (Ampère).

👉 **La mesure de courant est réalisée en gamme automatique sur toute l'étendue des gammes (μA, mA, A).**

PEAK s'affiche lorsqu'un pic (mesure Pk+, Pk-) de courant est détecté et qu'il est supérieur à la gamme de courant active.



Mesure « **préférée** » configurable par l'utilisateur.

👉 **Pour la configuration du menu, voir §. Fonction** 😊.



Menu de **Configuration** de l'appareil.

Description fonctionnelle (suite)

Gestion des gammes

Trois modes de fonctionnement sont accessibles par la touche  :

- le mode **AUTO**
- le mode **AUTO PEAK** (modèles **MTX 3282, MTX 3283**)
- le mode **MANU**

- Sélection par cette même touche ou par les touches  .
- Validation par la touche  ou après un délai de 2 s.

Si la mesure est mono gamme, la gamme fixe est forcée et un appui sur la touche  n'a aucun effet.

 *Exemple* : Test de diode ou test de continuité et mesure de température.

Mode « AUTO »

A l'entrée d'une mesure, le mode **AUTO** est actif par défaut et la sélection des gammes est gérée automatiquement par le multimètre.

Mode « AUTO PEAK »

MTX 3282
MTX 3283

En mode **AUTO PEAK**, les changements de gamme ne se font qu'en montant sur l'acquisition rapide de crêtes.

 **Le mode AUTO PEAK est accessible uniquement sur les mesures AC, AC+DC en V et A. Il évite le dépassement intempestif du facteur de crête spécifié pour l'instrument.**

Mode « MANU »

Lorsque ce mode est sélectionné et qu'il est valide pour la fonction concernée, les touches   permettent la modification de la gamme de mesure.

Mesures concernées : tension, courant, résistance, capacité.

 **Un appui sur une des touches   permet de passer directement en mode MANUel, puis de modifier la gamme.**

La gamme sélectionnée est reportée dans la ligne d'aide **i**, voir page 9.

Gestion de maintien de l'affichage

Deux modes de fonctionnement sont accessibles par la touche  :

- le mode **HOLD**
- le mode **AUTO HOLD**.

NO HOLD désactive le mode.

- Sélection par cette même touche ou par les touches  .
- Validation par la touche  ou après un délai de 2 s.

HOLD

Le mode **HOLD** fige à l'écran la mesure principale en cours au moment de l'appui. L'instrument continue à gérer les mesures et à les afficher dans la fenêtre graphique ou sur l'afficheur secondaire (mode **REL**).

 **La sélection de gamme demeure inchangée : AUTO ou MANUel suivant la configuration à l'entrée dans ce mode.**

AUTO HOLD

Le mode **AUTO HOLD** fige automatiquement à l'écran la mesure principale en cours à chaque détection de mesure stable. Elle est confirmée par l'émission d'un bip sonore (si la configuration « Bip non » n'a pas été sélectionnée dans le menu Configuration).

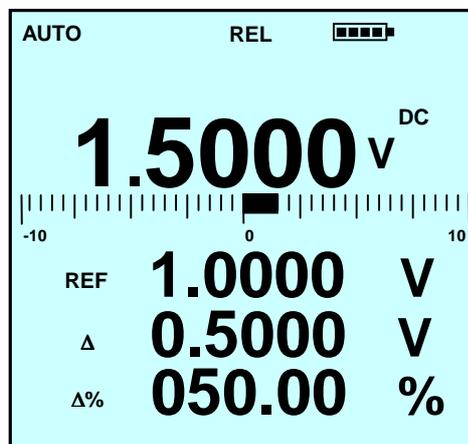
Les valeurs mémorisées restent affichées jusqu'à la prochaine mesure stable effectuée (mesure différente de ± 100 digits) ou jusqu'à la sortie du mode **AUTO HOLD**.

L'instrument continue à gérer les mesures et à les afficher dans la fenêtre graphique ou sur l'afficheur secondaire (mode **REL**).

 **La sélection de gamme demeure inchangée (en AUTO ou MANUel) suivant la configuration à l'entrée dans ce mode. Le mode AUTO HOLD est accessible uniquement sur les mesures V et A.**

Description fonctionnelle (suite)

- REL** Le mode **REL** prend la mesure principale en cours comme référence. Elle est reportée sur l'afficheur secondaire : **REF**.
- L'affichage principal continue à indiquer la valeur instantanée mesurée, ainsi que le bargraph.
 - L'affichage secondaire Δ indique l'écart absolu entre la valeur instantanée mesurée et la référence enregistrée.
 - L'afficheur secondaire $\Delta\%$ indique l'écart relatif en % entre la valeur instantanée mesurée et la référence enregistrée.
- ☞ **La gestion des gammes est « AUTOMatique » ou « MANUelle », suivant la configuration à l'entrée dans le mode.**
- ☞ **Les afficheurs Δ et $\Delta\%$ sont gérés dans la même gamme.**
- En mode « AUTO », ils ne peuvent pas descendre au-dessous de la gamme de la référence à l'entrée dans le mode REL.**
- 🔊 Ex. : Mesure d'une tension de 1,5 VDC avec une référence réglée à 1 V :



Réglage de la référence

Lorsque le mode est actif, un appui long sur la touche  ouvre une fenêtre de réglage de la référence **REF**.

- La touche  sélectionne le digit à modifier.
- Les touches   modifient le digit sélectionné.
- La touche  permet de sortir du menu en validant la nouvelle référence.

🔊 Exemple :



Description fonctionnelle (suite)

SURV

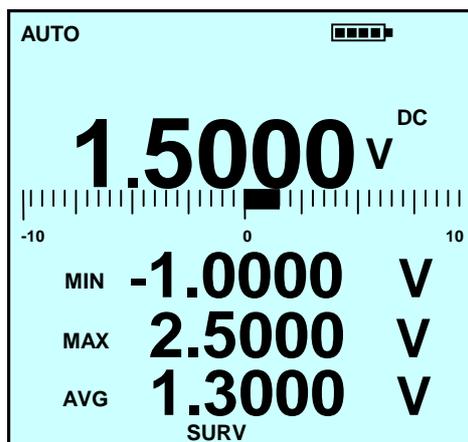
- Le mode **SURV** surveille les variations d'un signal en enregistrant les extrêmes (**MIN** et **MAX**) de la mesure principale et en calculant sa moyenne (**AVG**). Pour chaque grandeur mémorisée, le multimètre enregistre la date et l'heure correspondantes.

☞ **Au démarrage, le MTX 3281 ré-initialise la date et l'heure (01:01:2000, 00:00:00).**

Procédez préalablement à un réglage pour "dater" correctement les enregistrements (voir §. Réglage de la date et de l'heure).

- A l'entrée en mode **SURV** par un appui court sur la touche, les dernières mesures **MIN** et **MAX** sont effacées, puis elles sont initialisées avec la mesure courante.
- ☞ **SURV** clignote lorsque le mode est actif.
- AVG** est le calcul de la moyenne de toutes les mesures relevées depuis la mise en activité du mode **SURV**.
- Les données enregistrées sont consultables par un appui long sur la touche , pendant la surveillance ou après être sorti du mode.
- En mode **SURV** :
 - la gestion des gammes **MANU** ou **AUTO** ne peut pas être sélectionnée.
 - la mesure courante, la valeur **MIN** et la valeur **MAX** sont présentées dans la gamme la plus adaptée à chacune d'entre elles.

☞ Exemple :





SURV	
Début :	27/03/2005 10:07:11
Stop :	27/03/2005 10:10:30
Mini : -1.0000 V	27/03/2005 10:08:25
Max : 2.5000 V	27/03/2005 10:09:25
Moy : 1.3000 V	

- Consultation des données enregistrées par un appui long sur  :
- Les données enregistrées sont accompagnées du jour et de l'heure, ainsi que de la plage de surveillance.
- Sortie de la lecture par un appui court sur la touche  ou .

Description fonctionnelle (suite)

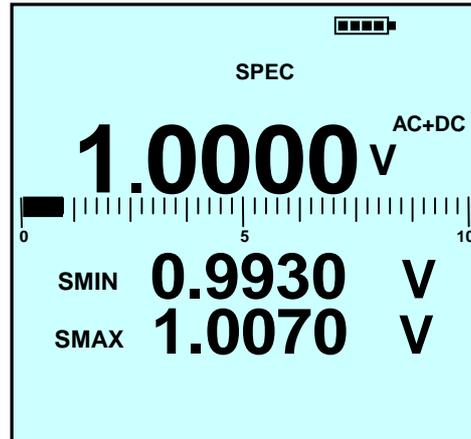
SPEC

A partir des spécifications techniques, le mode **SPEC** affiche directement la tolérance de la mesure en cours, sans qu'il soit nécessaire de la rechercher et de la calculer.

A partir de la mesure principale, l'affichage :

- rappelle les spécifications ($x \% \text{ de } L \pm n \text{ digit}$) en fonction du type de mesure, de la gamme sélectionnée et de la fréquence (en AC et AC+DC)
- calcule la plage dans laquelle se trouve la valeur vraie, si l'appareil est dans sa tolérance :
valeur **SMIN** → spécification minimale
valeur **SMAX** → spécification maximale

Exemple :



- En AC+DC, les spécifications ne sont calculées que si la fréquence peut être mesurée (voir §. Fonctions secondaires) et qu'elle est > 45 Hz.

MEM

- Le mode **MEM** enregistre le contenu du ou des affichages numériques dans la mémoire de l'appareil à une cadence pré-programmée.
- Un appui court sur **Mem** lance une série d'enregistrements.
- Le symbole **MEM** clignote durant toute la période d'enregistrement ; il est accompagné du nombre d'enregistrements effectués.
- Un nouvel appui court sur **Mem** stoppe la mémorisation des mesures.
- Le nombre de valeurs à mémoriser pour une campagne de mesures est programmable : il arrête ainsi automatiquement l'enregistrement.

Un nouvel appui sur **Mem** relance une série d'enregistrements.

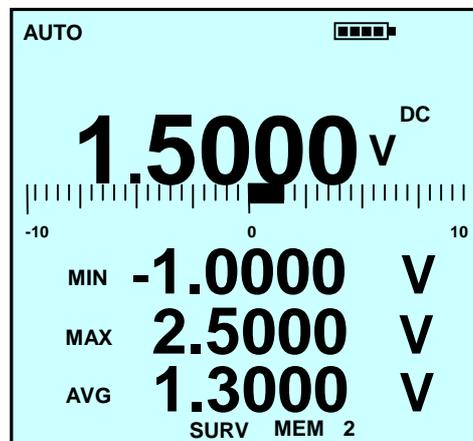
MTX 3281

MTX 3282, MTX 3283

Capacité d'enregistrement	158 mesures par séquence	1 à 10 séquences
	6500 mesures maximum	1 à 10 séquences (suivant mémoire disponible)

Exemple :

activation du mode **MEM** pendant le mode surveillance



- De plus, lorsque le mode **MEM** est lancé pendant le mode **SURV** ou l'affichage des fonctions secondaires, les paramètres présents sont sauvegardés. Ils pourront ensuite être sélectionnés et affichés comme la fonction principale.

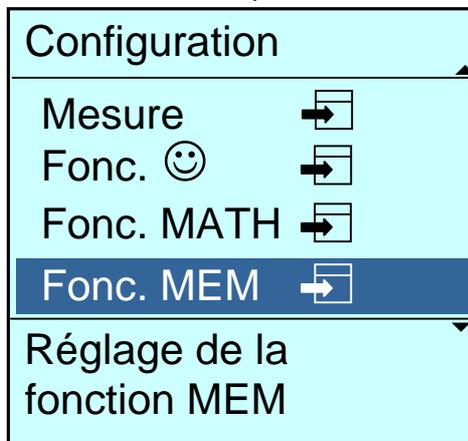
Au démarrage, le **MTX 3281** ré-initialise la date et l'heure (01:01:2000, 00:00:00). Procédez préalablement à un réglage pour "dater" correctement les enregistrements (voir §. Réglage de la date et de l'heure).

Description fonctionnelle (suite)

Configuration du mode MEM

Le mode **MEM** est configuré dans la fonction **Fonc. MEM** de **Configuration**.

- Ouverture du Menu de **Configuration** par la touche .
- Sélection de la fonction **Fonc. MEM** par les touches  .

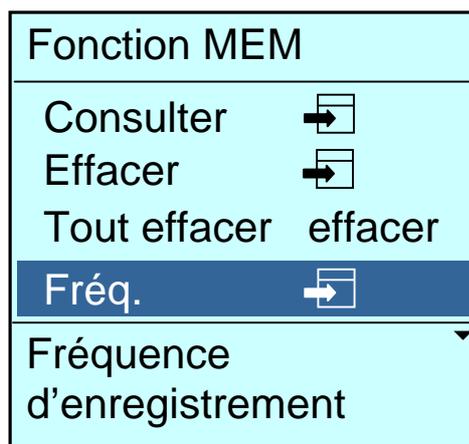


- Validation de **Fonc. MEM** par la touche .

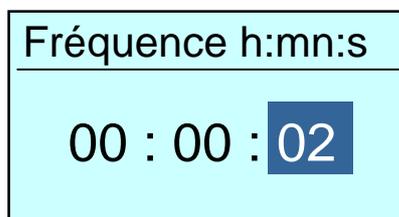
 **Un appui long sur**  **ouvre directement le menu Fonction MEM.**

Programmation de la fréquence d'enregistrement

- Sélection de la fonction **Fréq.** par les touches  .



- Validation de **Fréq.** par la touche  ouvre un menu de réglage de la cadence d'enregistrement désirée en heure, minute, seconde :



- Sélection des variables, heure, minute, seconde, par la touche .
- Modification de la valeur par les touches  .
- Validation de la cadence d'enregistrement des mesures et sortie des menus successifs par la touche .

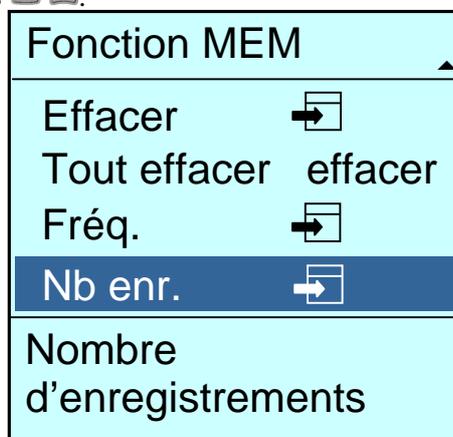
 **La cadence d'enregistrement minimale est de 23 h, 59 min, 59 s. Cadence d'enregistrement par défaut 1s.**

Description fonctionnelle (suite)

Programmation du nombre d'enregistrements

La définition d'un nombre d'enregistrements pour une campagne de mesures permet d'arrêter automatiquement l'enregistrement.

- Sélection du nombre d'enregistrements (**Nb enr.**) dans le menu **Fonction MEM** par les touches  .



- Validation de **Nb enr.** par la touche .



- Sélection du digit à modifier par la touche .
- Modification de la valeur par les touches  .
- Validation du nombre d'enregistrements et sortie des menus successifs par la touche .

Rappel La capacité d'enregistrement est limitée à 6500 mesures (158 pour le **MTX 3281**)

 **Nombre d'enregistrements par défaut : 1000.**

Lecture des données enregistrées

Enregistrements	
28/03/05	10:40:40
28/03/05	10:41:08
29/03/05	11:05:20
30/03/05	15:30:42
5 val (2 s), V	

- Sélectionner le menu **Consulter** dans **Fonction MEM** pour visualiser la liste du ou des enregistrements successifs.

Chaque enregistrement est identifié par sa date et son heure de début.

- Sélection d'un enregistrement par les touches  .
- Validation de la sélection par la touche .

 **La sélection d'un enregistrement est accompagnée :**

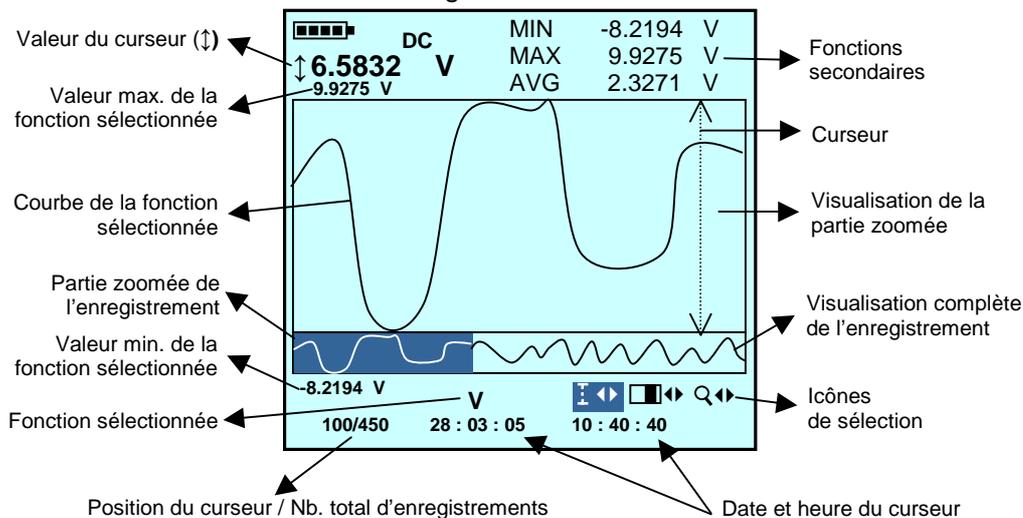
- du nombre de valeurs enregistrées,
- de la cadence d'enregistrement, ainsi que
- de la fonction dans laquelle ils ont été réalisés,
- des fonctions secondaires présentes lors de l'enregistrement, le cas échéant.

Rappel Les séquences d'enregistrement sont limitées à 10.

Description fonctionnelle (suite)

Visualisation des données d'un enregistrement

La courbe affichée est adaptée à la fenêtre graphique en fonction de sa valeur min. et max. et du nombre d'enregistrements.



- Sélection de la fonction (principale ou secondaire) à afficher ou de l'icône de sélection par les touches , validation et modification par la touche .

V • Sélection de la fonction à afficher

☞ *Exemple* : fonction principale : **V**

fonction secondaire : **MIN, MAX, AVG** pour le mode **SURV**

	déplace le curseur
	déplace la partie zoomée (icône présente, si un zoom est actif)
	active, désactive un zoom (icône présente, si un zoom est possible)

MTX 3282, MTX 3283

- Sortie de la visualisation d'un enregistrement par la touche .

Effacement d'un enregistrement de la mémoire

Un enregistrement particulier, identifié par sa date et son heure de début, peut être effacé de la mémoire de l'appareil.

- Sélection du menu **Effacer** dans **Fonction MEM** pour visualiser la liste du ou des enregistrements successifs.
- Sélection de l'enregistrement à effacer par les touches .
- Validation de l'effacement par la touche , l'enregistrement sélectionné est supprimé de la liste.

Effacement complet de la mémoire

La totalité des enregistrements contenus dans la mémoire de l'appareil peut être effacée en une seule opération.

- Sélection du menu **Tout effacer** dans **Fonction MEM**.
- Validation de l'effacement par .

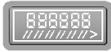
L'effacement complet de la mémoire est confirmé par le message suivant →

Message

Effacés

Description fonctionnelle (suite)

Accès aux fonctions secondaires



Choix des fonctions secondaires sur les afficheurs 2, 3 et 4 par appuis successifs sur la touche ci-contre en fonction de la mesure principale. Un appui long supprime l'affichage des mesures secondaires.

👉 **Lors du choix d'une mesure principale, les dernières fonctions secondaires sélectionnées sont réactivées.**

Tableau des fonctions secondaires

	Afficheur 2		Afficheur 3		Afficheur 4		Afficheur 1 : Mesure principale					
	Fonction	Unité	Fonction	Unité			VAC VAC+DC	VDC	AAC AAC+DC	ADC	Hz	Ω
	FRÉQ	Hz	PER	S	Fonct. MATH		x		x			
MTX 3283	FRÉQ	Hz	dB	dB	Fonct. MATH		x					
MTX 3283	dBm	dBm	REF (dBm)	Ω	Fonct. MATH		x					
	Pk+	V ou A	Pk-	V ou A	CF	-	x		x			
MTX 3283	w	W	REF (Ω)	Ω	Fonct. MATH		x	x	x	x		
	PER	S	DC+	%	Fonct. MATH						x	
	PER	S	DC-	%	Fonct. MATH						x	
MTX 3282 MTX 3283	PW+	S	CNT+	-	Fonct. MATH						x	
MTX 3282 MTX 3283	PW-	S	CNT-	-	Fonct. MATH						x	
MTX 3282 MTX 3283	Fonct. MATH		-	-	-							x
MTX 3282 MTX 3283	V x A	VA	A	A	Fonct. MATH		x (*)	x				

MATH = $y = Ax + B$ (modèles **MTX 3282, MTX 3283**)

FRÉQ = mesure de la fréquence

PER = mesure de la période

dB = mesure de décibel de tension en dB

dBm = mesure de décibel de puissance en dBm avec REF = dBm REF

Pk+ = mesure de pics positifs (**)

Pk- = mesure de pics négatifs (**)

CF = mesure du facteur de crête (**)

w = calcul de la puissance résistive avec REF = W REF

V x A = calcul de la puissance (*) limitée à 400 Hz

DC+ = mesure de rapport cyclique positif

DC- = mesure de rapport cyclique négatif

PW+ = mesures de largeur d'impulsions ou de durées positives

PW- = mesures de largeur d'impulsions ou de durées négatives

CNT+ = comptage d'impulsions positives (**)

CNT- = comptage d'impulsions négatives (**)

(**) Remise à zéro des mesures : par appui sur la touche

👉 **Pour une utilisation optimale, se rapporter au §. Spécifications techniques.**

A l'activation des mesures **dB** (modèle **MTX 3283**), la valeur mesurée est prise comme référence de tension (V ref).

Le calcul est le suivant : $20 \log_{10} (V \text{ mesurée} / V \text{ ref})$.

👉 **La référence de tension (V ref) ne peut pas être modifiée.**

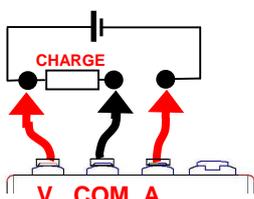
La fonction MATH est affichée lorsque ses paramètres le permettent (voir le menu **Fonc. MATH**).

En mesure dBm et puissance résistive, voir le menu **Mesure** (pages 15, 17) pour le réglage des résistances de référence associées (**dBm REF, W REF**) et pour connaître les formules de calcul.

Le calcul de puissance **V x A** (VA) (modèles **MTX 3282, MTX 3283**) demande une 3^{ème} connexion sur l'entrée A (reliée au même circuit) afin de mesurer simultanément : - la tension (afficheur principal)

- l'intensité (afficheur 3) mesure toujours réalisée en AC+DC

👉 **La liaison sur l'entrée COM doit être courte et de gros diamètre, afin de limiter la chute de tension qui influence la mesure Volt.**



Description fonctionnelle (suite)

Fonction MATH

MTX 3282

MTX 3283

La fonction **MATH** ($y = Ax + B$) permet à l'utilisateur mesurant une grandeur physique quelconque en :

- **Volts** (0 - 10 V process ou sonde haute tension, par exemple)
- **Ampères** (boucle de courant 4 - 20 mA ou pince de courant, par exemple)
- **Fréquence** (mesure de débits, vitesses de rotation, par exemple)
- **Ohms** (capteur de position résistif, par exemple)

de la convertir et d'affecter l'unité adéquate, afin d'obtenir la lecture directe de la grandeur d'origine sur l'instrument.

En fonction de la grandeur mesurée, l'appareil calcule la fonction **MATH** qui lui est associée.

La programmation se déroule en 4 phases :

1. Sélection de la grandeur mesurée (V, A, Ω , Hz)
2. Définition du coefficient A de la fonction $y = Ax + B$
3. Définition du coefficient B de la fonction $y = Ax + B$
4. Définition de l'unité physique à afficher

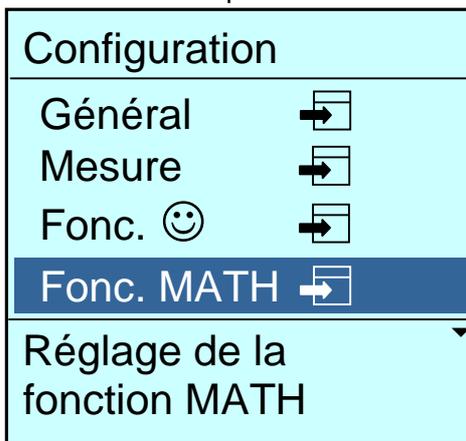


Les coefficients A, B et l'unité sont programmables pour chaque grandeur mesurée (V, A, Ω , Hz).

Réglage de la fonction MATH

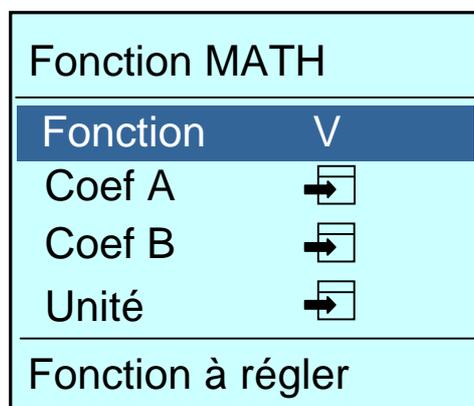
Le mode **MATH** est configuré dans la fonction **MATH** du Menu de **Configuration**.

- Ouverture du Menu de **Configuration** par la touche .
- Sélection de la fonction **Fonc. MATH** par les touches  .



- Validation de **Fonc. MATH** par la touche .

Sélection de la fonction à régler



- Sélection du menu **Fonction** par les touches  .

- Sélection de la grandeur mesurée (V, A, Ω , Hz) par la touche .



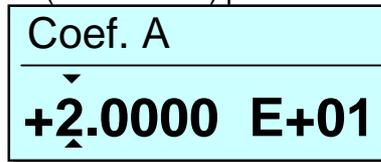
Fonction par défaut V.

Description fonctionnelle (suite)

Définition du coefficient A

La fonction **MATH** appliquée à la grandeur physique (x) mesurée est $y = Ax + B$.

- Sélection du menu coefficient A (**Coef. A**) dans la fonction **Fonction MATH**.
- Validation de **Coef. A** (coefficient A) par la touche .



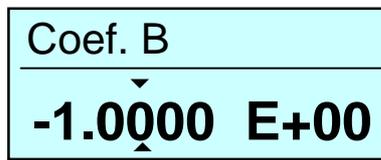
Coef. A
+2.0000 E+01

- Sélection du digit à modifier ou de l'exposant par la touche .
- Modification de la valeur par les touches  .
- Validation du coefficient A et sortie du menu par la touche .

 **Coefficient A par défaut 1.**

Définition du coefficient B

- Sélection du menu coefficient B (**Coef. B**) dans la fonction **Fonction MATH**.
- Validation de **Coef. B** (coefficient B) par la touche .

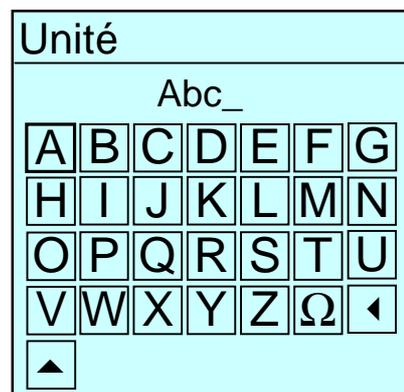


Coef. B
-1.0000 E+00

- Sélection du digit à modifier par la touche .
- Modification de la valeur par les touches  .
- Validation du coefficient B et sortie du menu par la touche .

 **Coefficient B par défaut 0.**

Définition de l'unité



Unité
Abc_
A B C D E F G
H I J K L M N
O P Q R S T U
V W X Y Z Ω ◀
▲

L'unité de la fonction **MATH** peut être définie afin d'obtenir la lecture directe de la grandeur physique d'origine mesurée par l'instrument.

- Sélection du menu **Unité** dans la fonction **Fonction MATH**.
- Validation d'**Unité** par la touche .

- Sélection de la lettre ou du caractère à afficher par la touche .
- Validation de la lettre ou du caractère par les touches  .
- Validation de l'unité (3 caractères max.) et sortie du menu par la touche .

Le sigle  permet de passer des lettres majuscules à minuscules.

Le sigle  permet d'effacer le dernier caractère.

 **Unité par défaut MATH (sans).**

Description fonctionnelle (suite)

Fonction 😊

La fonction 😊 préférée rappelle directement la mesure spécifique que vous utilisez le plus couramment et que vous aurez pris soin de définir préalablement.

Cette fonction est du même type que la fonction **MATH** ($y = Ax + B$).

Lorsque vous mesurez une grandeur physique quelconque, cette fonction vous permet de la convertir et d'affecter l'unité adéquate, afin d'obtenir la lecture directe de la grandeur d'origine sur l'instrument.

En fonction de la grandeur mesurée, l'appareil calcule la fonction 😊 associée, si les paramètres de cette dernière correspondent bien à la grandeur mesurée.

La programmation se déroule en 4 phases :

1. Sélection de la grandeur mesurée (V, A, Ω , Hz)
2. Définition du coefficient A de la fonction $y = Ax + B$
3. Définition du coefficient B de la fonction $y = Ax + B$
4. Définition de l'unité physique à afficher

Fonctionnalités conservées par la fonction préférée 😊 en fonction de sa grandeur programmée (V, A, Ω , Hz)

- Accès au type de mesure par la touche 😊
 - **AC, DC** ou **AC+DC** pour les mesures V et A
- Accès à la gamme de fréquence par la touche 😊
 - Fréquence < 900 kHz (par défaut) ou > 900 kHz pour les mesures Hz
- Gestion des modes de fonctionnement par la touche  :
 - **AUTO, AUTO PEAK, MANU** pour les mesures V et A
 - **AUTO, MANU** pour les mesures Ω

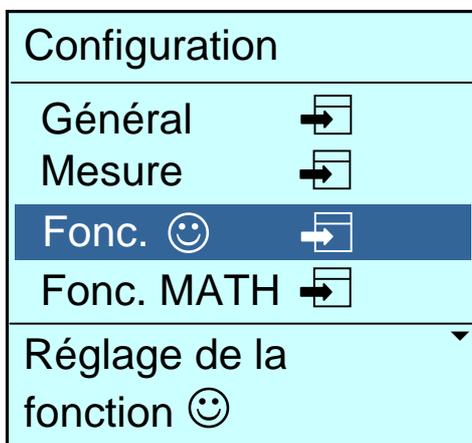
👉 **Un appui sur une des touches   permet de passer directement en mode MANUel, puis de modifier la gamme pour les mesures V, A et Ω .
Modification de la gamme de tension pour la fonction Hz.**

La gamme sélectionnée est reportée dans la ligne d'aide **i**, voir page 9.

- Gestion du maintien de l'affichage par la touche  :
 - **HOLD, AUTO HOLD, NO HOLD** pour les mesures V et A
 - **HOLD, NO HOLD** pour mesures Ω , Hz
- Activation, désactivation du mode relatif par la touche 
- Activation, désactivation du mode surveillance par la touche 
- Activation, désactivation d'enregistrement automatique par la touche 

Réglage de la fonction 😊

La fonction est configurée dans **Fonc. 😊** du Menu de **Configuration**.



- Ouverture du Menu de **Configuration** par .
- Sélection de la fonction **Fonc. 😊** par les touches  .
- Validation de **Fonc. 😊** par la touche .

👉 **Un appui long sur  ouvre directement le menu Fonction 😊.**

Description fonctionnelle (suite)

Sélection des paramètres à régler

- Sélection des paramètres à régler par les touches  .

Fonction 😊	
Fonction	V
Coef A	
Coef B	
Unité	
Sélection fonction	

Sélection de la grandeur mesurée (fonction)

- Sélection du menu **Fonction** par les touches  .
- Sélection de la grandeur mesurée (V, A, Ω, Hz) par la touche .
 **Fonction par défaut V.**

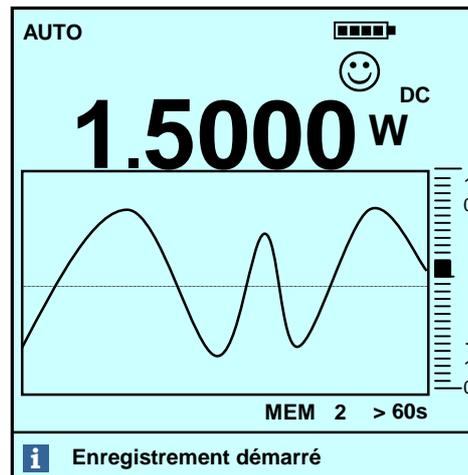
Définition des coefficients A, B et de l'unité

La fonction 😊 préférée appliquée à la grandeur physique (x) mesurée est la même que la fonction **MATH** ($y = Ax + B$).

Pour la définition des coefficients **A**, **B** et de l'**unité**, voir les menus associés de la fonction **MATH**.

-  **Coefficient A par défaut 1, B par défaut 0, unité par défaut (sans).**

 Exemple :
activation de la fonction préférée et du mode d'enregistrement automatique



- Symbole 😊 de fonction préférée
- Mode **AUTO** actif
- Mesure **DC**
- Unité **W**
- Mode **MEM** activé

Description fonctionnelle (suite)

Kit logiciel SX-DMM (option)

Ces multimètres peuvent s'interfacer directement avec un ordinateur ou un PC à l'aide du kit logiciel d'acquisition « SX-DMM » (option HX 0050) :

Dans le menu **Réglages généraux** du multimètre :

- Sélectionnez la communication infra-rouge (**IR** par défaut) par la fonction **Comm.**
- Paramétrez la vitesse de transmission infra-rouge par la fonction **IR baud** : **9600 / 19200 / 38400 Bauds/s.**

☞ **La vitesse de transmission par défaut est 9600 Bauds/s.**

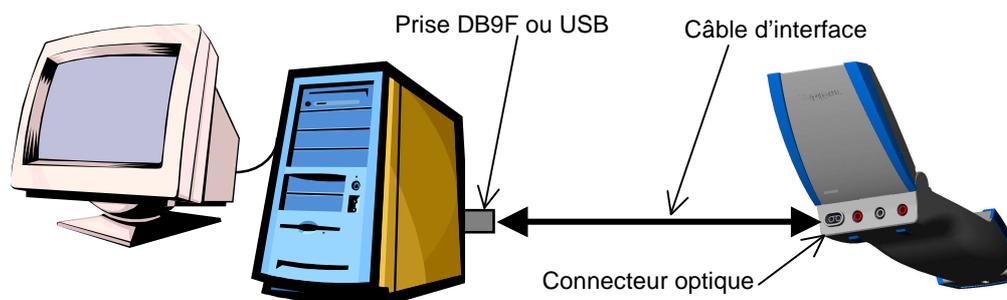
Les autres paramètres de la transmission sont fixes (8 bits de data, 1 bit de stop, pas de parité).

Raccordement des cordons optiques RS232-DB9F ou USB (option)

1. Raccordez ensuite le cordon optique à l'entrée optique du multimètre (située à côté des entrées du multimètre). Un détrompeur mécanique évite l'inversion du sens de raccordement.

Raccordez le cordon RS232-DB9F ou USB sur l'une des entrées correspondante du PC.

2. Vérifiez que les paramètres de l'interface RS232 du PC sont identiques à ceux du multimètre.



☞ **Pour le cordon optique USB (option), installez, si nécessaire, le logiciel de reconnaissance sur votre PC (voir notice du CD-Rom fournie).**

Installation du logiciel « SX-DMM »

1. Installez le logiciel « SX-DMM » dans le PC à l'aide du CD ROM.
2. Lancez le logiciel pour faire l'acquisition de données et étudiez les différentes possibilités d'affichage (courbes, tableaux...).

☞ **Le symbole  (RS232) clignote sur l'afficheur lors du pilotage de l'instrument depuis le PC (mode REMOTE).**

Pour plus d'informations, reportez-vous au menu aide du logiciel.

☞ **Dans ce mode, le clavier du multimètre est verrouillé, sauf la touche  qui permet de sortir de ce mode.**

Bluetooth (sur version -BT)

Les multimètres version-BT sont équipés d'un module Bluetooth. Ils intègrent le service Serial Port Profile permettant de communiquer avec un ordinateur équipé de n'importe quel adaptateur Bluetooth.

Si votre ordinateur ne possède pas de module Bluetooth, l'adaptateur PC USB/Bluetooth (HX0054) est nécessaire.

Pour l'installation de ces pilotes, reportez-vous à la notice qui l'accompagne.

La communication de type série RS232 virtuelle entre le multimètre (Serveur) et le PC (Client) requiert la création d'une connexion côté PC.

Aucune configuration n'est nécessaire côté multimètre, sauf l'activation de la communication Bluetooth (**BT**) via la fonction **Comm.** dans le menu **Réglages généraux.**

Description fonctionnelle (suite)

Bluetooth (suite)

Création d'une connexion Bluetooth

☞ Les commandes mentionnées ci-dessous sont celles de l'adaptateur PC USB/Bluetooth (HX0054). Elles peuvent être nommées différemment sur un autre adaptateur.

(à la première connexion uniquement)

Etapes	Actions
1	Mettez le multimètre sous tension.
2	Configurez-le en Bluetooth (BT) via le menu de configuration.
3	<p>Créez une nouvelle connexion avec le logiciel pilotant votre clé Bluetooth côté PC en :</p> <ul style="list-style-type: none"> • cliquant sur l'icône Bluetooth Manager de la barre de menu en bas de l'écran • sélectionnant la fonction Nouvelle connexion • sélectionnant Mode Express (recommandé), puis en cliquant sur Suivant • sélectionnant le périphérique Bluetooth du multimètre puis en cliquant sur Suivant • cliquant sur Suivant après la configuration d'un port COM • redéfinissant le nom de la connexion et son icône (si désiré) puis en cliquant sur Suivant • cliquant sur Terminer pour sauvegarder les informations de la connexion

Vous pouvez vérifier que la connexion est bien créée, en visualisant l'icône associée au multimètre dans la fenêtre du logiciel Paramètres Bluetooth.

Pour plus d'information, reportez-vous au menu Aide qui accompagne l'utilitaire Bluetooth.



Connecter



Déconnecter

☞ Avec certains adaptateurs Bluetooth, un redémarrage du PC est recommandé pour valider la connexion.

☞ **Les paramètres de connexion sont propres à chaque multimètre. Ils doivent être affectés manuellement, la première fois uniquement.**

🔗 *Exemple* La communication avec les logiciels SX-DMM ou Data Viewer peut débuter sans d'autres configurations Bluetooth. Il faut simplement établir la communication entre le PC et le multimètre avec le port COM configuré précédemment.

Commande : Paramètres Communication du logiciel SX-DMM

Réactivation de la connexion après un arrêt

- Cliquez sur l'icône Bluetooth Manager de la barre de menu en bas de l'écran.
- Cliquez sur l'icône associée au multimètre dans la fenêtre du logiciel Paramètres Bluetooth : l'icône de la barre de menu doit s'afficher en vert.

Communication avec plusieurs multimètres

L'adaptateur PC USB/Bluetooth permet de communiquer simultanément avec plusieurs multimètres de la famille MTX Mobile.

Pour chaque multimètre, il faut réitérer la procédure de connexion précédente, en veillant à leur attribuer un port COM différent.

☞ Selon le type d'adaptateur, libérez préalablement un port COM.

Spécifications techniques

Précision : Seules les valeurs affectées de tolérance ou de limite constituent des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérance sont données à titre indicatif (norme « n% + nD » signifie « n % de la lecture + n Digit » (cf. CEI 485)

Les spécifications techniques ne sont garanties qu'après une durée de 30 min de mise en température. Sauf indication spéciale, elles sont valables de 5 % à 100 % de la gamme de mesure.

Mesure de Tension

Tension alternative VAC et VAC+DC TRMS

Sur cette position, l'utilisateur peut mesurer la valeur efficace vraie d'une tension alternative avec sa composante continue (pas de couplage capacitif) : mesure dite TRMS.



Le calibre 100 mV est présent uniquement en mode MANUEL.

MTX 3281

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision			
				45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 4 kHz	4 kHz à 20 kHz	20 kHz à 50 kHz
100 mV (*)	1GΩ - 10MΩ	1 μV	(1 min max.)	1% ± 40D	3% ± 40D	4% ± 40D	6% ± 40D
1000 mV	10,5 MΩ	10 μV	1450 Vpk	0,7% ± 40D			
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV		1% ± 40D			
100 V	10 MΩ	1 mV					
1000 V (**)	10 MΩ	10 mV					

(*) en mode VAC

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision			
				45 Hz à 400 Hz	400 Hz à 4 kHz	4 kHz à 20 kHz	20 kHz à 50 kHz
100 mV	10 MΩ	1 μV	1450 Vpk (1 min max)	1,5% ± 40D	3% ± 40D	4% ± 40D	6% ± 40D

MTX 3282

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision					
				45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 4 kHz	4 kHz à 20 kHz	20 kHz à 50 kHz	50 kHz à 75 kHz	75 kHz à 100 kHz
100 mV (*)	1GΩ - 10MΩ	1 μV	(1 min max)	1% ± 40D	2,5% ± 40D	3,5% ± 40D	5% ± 40D	7% ± 40D	10% typ. ± 40D
1000 mV	10,5 MΩ	10 μV	1450 Vpk	0,5% ± 40D				7% ± 40D	10% ± 40D
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV		0,3% ± 40D					
100 V	10 MΩ	1 mV		0,5% ± 40D				15% ± 40D	
1000 V (**)	10 MΩ	10 mV							

(*) en mode VAC

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision					
				45 Hz à 400 Hz	400 Hz à 1 kHz	1 kHz à 20 kHz	20 kHz à 50 kHz	50 kHz à 75 kHz	75 kHz à 100 kHz
100 mV	10 MΩ	1 μV	1450 Vpk (1 min max)	1,5% ± 40D	2,5% ± 40D	3,5% ± 40D	5% ± 40D	7% ± 40D	15% typ. ± 40D

MTX 3283

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision						
				45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 4 kHz	4 kHz à 20 kHz	20 kHz à 50 kHz	50 kHz à 75 kHz	75 kHz à 100 kHz	100 kHz à 200 kHz
100 mV (*)	1GΩ - 10MΩ	1 μV	(1 min max)	0,5% ± 40D	2,5% ± 40D	3% ± 40D	4% ± 40D	5% ± 40D	7% typ. ± 40D	10% typ. ± 40D
1000 mV	10,5 MΩ	10 μV	1450 Vpk		1,5% ± 40D	2,5% ± 40D	3,5% ± 40D		8% typ. ± 40D	20% typ. ± 40D
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV			0,3% ± 40D	1% ± 40D	2% ± 40D			
100 V (**)	10 MΩ	1 mV			0,4% ± 40D				7% ± 40D	10% ± 40D
1000 V (**)	10 MΩ	10 mV							15% ± 40D	

(*) en mode VAC

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision						
				45 Hz à 400 Hz	400 Hz à 4 kHz	4 kHz à 20 kHz	20 kHz à 50 kHz	50 kHz à 75 kHz	75 kHz à 100 kHz	100 kHz à 200 kHz
100 mV	10 MΩ	1 μV	1450 Vpk (1 min max)	1,5% ± 40D	3% ± 40D	3,5% ± 40D	4% ± 40D	5% ± 40D	7% typ. ± 40D	10% typ. ± 40D

Spécifications techniques (suite)

Tension alternative VAC et VAC+DC TRMS (suite)

(**) BP : Fréq [kHz] limitée à : $15\,000 / U \text{ entrée [V]}$
 U entrée [V] limitée à : $15\,000 / \text{Fréq [kHz]}$

☞ Exemple : U entrée = 1000 VAC → Fréquence max. : $15\,000 / 1000 = 15 \text{ kHz}$

En présence d'une composante continue :

Erreur additionnelle : $(UDC / U \text{ mesurée}) \times (0,7\% + 70 \text{ D})$

☞ Exemple : UDC = 2 V, U mesurée = 5 Vrms → Erreur additionnelle : $0,28\% + 28\text{D}$

- Réjection : mode commun > 80 dB à 50 Hz ou 60 Hz selon sélection

- Sélection automatique ou manuelle des calibres

- Protection par varistances

- Tension maximale permanente admissible : 1000 VACeff.

- Spécifications valables de :

20 à 100 % du calibre dans la bande 20 kHz à 200 kHz **MTX 3283**

20 kHz à 100 kHz **MTX 3282**

20 kHz à 50 kHz **MTX 3281**

☞ **Dès que le symbole PEAK apparaît, utilisez le mode AUTO PEAK** (modèles **MTX 3282, MTX 3283**).

Influence du facteur de crête sur la précision en VAC, VAC+DC à 50 % de la gamme :

• 1 % pour un facteur crête compris entre 4,5 et 6

• 5 % pour un facteur crête compris entre 6 et 9

Tension continue VDC

En mode continu « DC », vous mesurez la valeur d'une tension continue ou la composante continue d'une tension alternative (**filtre activé, voir p. 14**).



Le calibre 100 mV est présent uniquement en mode MANUEL.

MTX 3281

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision
100 mV (*)	10 MΩ / 1 GΩ	1 μV	1450 Vpk	0,1% + 30D
1000 mV	20 MΩ / 1 GΩ	10 μV		0,1% + 8D
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV		0,2% + 8D
100 V	10 MΩ	1,0 mV		
1000 V	10 MΩ	10 mV		

MTX 3282

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision
100 mV (*)	10 MΩ / 1 GΩ	1 μV	1450 Vpk	0,1% + 30D
1000 mV	20 MΩ / 1 GΩ	10 μV		0,05% + 8D
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV		0,03% + 8D
100 V	10 MΩ	1,0 mV		
1000 V	10 MΩ	10 mV		

MTX 3283

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision
100 mV (*)	10 MΩ / 1 GΩ	1 μV	1450 Vpk	0,1% + 30D
1000 mV	20 MΩ / 1 GΩ	10 μV		0,05% + 8D
10 V	10,5 MΩ	0,1 mV		0,02% + 8D
100 V	10 MΩ	1,0 mV		
1000 V	10 MΩ	10 mV		

(*) - Précision avec filtre (voir p. 14) et mode REL activés (mesure Δ)
 - Récupération après un déclenchement de la protection (> 10 V) env. 10 s.
 - Protection 1 minute max.

Spécifications valables de 0 % à 100 % de la gamme

Réjection : mode commun : > 120 dB à 50 Hz et 60 Hz selon sélection

mode série : > 60 dB à 50 Hz et 60 Hz selon sélection

Sélection automatique ou manuelle des calibres

Protection par varistances

Spécifications techniques (suite)

Mesure de Courant

Courant ADC

En mode « ADC », vous mesurez la valeur d'un courant continu ou la composante continue d'un courant alternatif.

MTX 3281
MTX 3282
MTX 3283

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision
1000 µA	env. 170 Ω	10 nA	11 A 20 A < 30 s	0,1% + 15D
10 mA	env. 17 Ω	100 nA		0,08% + 8D
100 mA	env. 1,7 Ω	1 µA		0,15% + 8D
1000 mA	env. 0,17 Ω	10 µA		0,5% + 15D
10 A	env. 0,03 Ω (*)	100 µA		
100 A (**)		1000 µA		

(*) avec le fusible livré avec l'appareil

(**) Calibre 100 A limité à 20 A

Spécifications valables de 0 % à 100 % de la gamme

Courant AAC, AAC+DC TRMS

En modes « AAC » et « AAC+DC », vous mesurez la valeur efficace vraie d'un courant alternatif avec/sans sa composante continue (pas de couplage capacitif en mode « AC+DC »).

MTX 3281

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision		
				45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 4 kHz	4 kHz à 20 kHz
1000 µA	env. 170 Ω	10 nA	11 A 20A < 30s	1% ± 40D	1,5% ± 30D	5% ± 30D
10 mA	env. 17 Ω	100 µA		1% ± 30D		3% ± 30D
100 mA	env. 1,7 Ω	1 µA		1,5% ± 30D		5% ± 30D
1000 mA	env. 0,17 Ω	10 µA		2,5% ± 30D		
10 A	env. 0,03 Ω (*)	100 µA				
100 A (**)		1000 µA				

MTX 3282
MTX 3283

Calibre	Impédance d'entrée	Résolution	Protection	Précision			
				45 Hz à 1 kHz	1 kHz à 4 kHz	4 kHz à 20 kHz	20 à 50 kHz
1000 µA	env. 170 Ω	10 nA	11 A 20A < 30s	0,5% ± 40D	1% ± 30D	5% ± 30D	-
10 mA	env. 17 Ω	0,1 µA		0,3% ± 30D	1,5% ± 30D	3% ± 30D	5% ± 30D
100 mA	env. 1,7 Ω	1 µA		1,5% ± 30D	2% ± 30D		
1000 mA	env. 0,17 Ω	10 µA		2,5% ± 30D			
10 A	env. 0,03 Ω (*)	100 µA					
100 A (**)		1000 µA					

(*) avec le fusible livré avec l'appareil

(**) calibre 100 A limité à 20 A

En présence d'une composante continue :

$$\text{Erreur additionnelle} : (I_{DC} / I_{\text{mesuré}}) \times (0,7\% + 70 D)$$

Une surcharge max. de 20 A est admissible pendant 30 s max. avec une pause de 5 min au moins entre chaque mesure.

A partir de 7 A, la mesure est limitée à une température ambiante de 30°C ou à une durée de 30 minutes.

Spécifications valables de 10 % à 100 % du calibre pour un courant sinusoïdal.

Protection 1000 V_{eff}. par fusible de type céramique HPC

Fusible 1000 V, 11 A > 18 kA Cos φ > 0,9 (10 x 38 mm)

👉 **Dès que le symbole PEAK apparaît, utilisez le mode AUTO PEAK (modèles **MTX 3282, MTX 3283**).**

Gamme mA et µA :

Erreur additionnelle de 2 % pour un facteur crête compris entre 4,5 et 6

Erreur additionnelle de 15 % pour un facteur crête compris entre 6 et 9

Gamme 10 A : Nulle jusqu'au facteur de crête de 6

Chute de tension :

10 A < 400 mV 100 mA ≈ 180 mV 10 mA ≈ 180 mV

1 mA ≈ 160 mV 1000 mA ≈ 300 mV

Spécifications techniques (suite)

Mesure de Fréquence

Fréquence principale (Hz)

Sur cette position, vous mesurez la fréquence d'une tension.

Signaux alternatifs

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Gamme	Résolution	Protection	Précision
0,8 à 10 Hz	0,0001 Hz	1450 Vpk	0,02% ± 8D
10 à 100 Hz	0,001 Hz		
100 à 1000 Hz	0,01 Hz		
1000 Hz à 10 kHz	0,1 Hz		
10 à 100 kHz	1 Hz		
100 à 1000 kHz	10 Hz		
1 MHz à 2 MHz	100 Hz		

Gamme	Sensibilité (applicable uniquement les signaux rectangulaires)				
	100 mV	1 V	10 V	100 V	1000 V
0,8 Hz à 10 Hz	15% du calibre	25% du calibre	15% du calibre	15% du calibre	15% du calibre
10 Hz à 100 kHz	10% du calibre	20% du calibre	10% du calibre	10% du calibre	10% du calibre (*)
100 à 500 kHz	(**)		20% typ. du calibre	20% du calibre (*)	20% du calibre (*)
500 à 1000 kHz	-	-	30% typ. du calibre	-	-
1 MHz à 2 MHz	-	-	50% typ. du calibre	-	-

(*) Fréq [kHz] limitée à : $15\,000 / U \text{ entrée [V]}$

U entrée [V] limitée à : $15\,000 / \text{Fréq [kHz]}$

(**) limité à 200 kHz

La mesure est effectuée par couplage capacitif.



Sélection de la gamme de fréq. manuelle F < 900 kHz (par défaut) ou F > 900 kHz par un appui court.

Sélection de gamme de tension en mode manuel possible, via un appui long sur la touche ci-contre.

Résistance d'entrée : $\approx 10\text{ M}\Omega$ (Fréq < 100 Hz)

Tension max. permanente admissible : 1000 Veff. Voir (*).

Protection par varistances sur l'entrée tension.

Fréquence tension ou courant en parallèle (fonction secondaire)

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Vous mesurez la fréquence et la grandeur d'une tension ou d'un courant.

Gamme	Précision	Résolution	Surcharge admissible
0,8 à 10 Hz	0,02 % + 8D	0,001 Hz	1450 Vcc (1 min max.) sur gamme 500 mV
10 à 100 Hz		0,01 Hz	
100 à 1000 Hz		0,1 Hz	
1000 à 10 kHz		1 Hz	
10 à 100 kHz		10 Hz	
100 à 200 kHz		100 Hz	

Gamme	Sensibilité (applicable uniquement les signaux rectangulaires) Vrms			
	100 mV	1 V	10 V à 1000 V (*)	1000 µA à 20 A (**)
0,8 Hz à 5 kHz	15 % du calibre	20 % du calibre	15 % du calibre	20 % du calibre
5 kHz à 50 kHz	10 % du calibre		10 % du calibre	
50 kHz à 100 kHz	15 % du calibre	25 % du calibre	15 % du calibre	-
100 kHz à 200 kHz	-	30 % du calibre	30 % du calibre	

(*) Fréq limitée à [kHz] : $15\,000 / U \text{ entrée [V]}$

U entrée [V] limitée à [V] : $15\,000 / \text{Fréq [kHz]}$

(**) limité à 20 kHz **MTX 3281** ; à 50 kHz **MTX 3282, MTX 3283** pour la gamme « Ampère »

La mesure est effectuée par couplage capacitif.

Résistance d'entrée : $\approx 10\text{ M}\Omega$ (Fréq < 100 Hz)

Protection par varistances sur l'entrée tension.

Spécifications techniques (suite)

Mesure de Résistance (Ω)

Sur cette position, vous mesurez la valeur d'une résistance.

MTX 3281

Gamme	Précision	Résolution	Protection
1000 Ω	0,1 % + 8D	10 m Ω	1000 Veff.
10 k Ω		100 m Ω	
100 k Ω		1 Ω	
1000 k Ω		10 Ω	
10 M Ω	0,5 % + 8D	100 Ω	
50 M Ω	2 % + 8D	1 k Ω	

MTX 3282

MTX 3283

Gamme	Précision	Résolution	Protection
1000 Ω	0,1 % + 8D	10 m Ω	1000 Veff.
10 k Ω	0,07 % + 8D	100 m Ω	
100 k Ω		1 Ω	
1000 k Ω		10 Ω	
10 M Ω	0,5 % + 8D	100 Ω	
50 M Ω	2 % + 8D	1 k Ω	

Sélection de gamme en automatique ou manuelle

Protection "active" par thermistance CTP

Tension de mesure : env. 1,2 V

Tension maximale délivrée en circuit ouvert : 4 V typ.



Dans la gamme 50 M Ω , afin d'éviter l'influence du réseau et de garantir les spécifications annoncées, il est conseillé de déconnecter le multimètre du Wall Plug.



Pour les mesures supérieures à 10 M Ω , un cordon blindé est recommandé. Pour une liaison 2 fils, utilisez des fils très courts (< 25 cm) et torsadez-les.

Mode Continuité (🎵)

Sur cette position, vous mesurez la valeur d'une résistance jusqu'à 1000 Ω , avec indication sonore continue à 2 kHz.

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Calibre	Précision	Courant de mesure	Résolution	Protection
Beeper	0,1% + 8D	env. 0,4 mA	100 m Ω	1000 Veff.

Seuil de détection en mode continuité \approx 120 Ω (temps de réponse \approx 5 ms)

Protection "active" par thermistance CTP

Tension maximale en circuit ouvert : 4 V max, 2 V typ.

Test Diode (➡)

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Indication de la tension de jonction dans le sens passant de 0 à 2,6 V en une seule gamme (gamme 10 V)

Précision 2 % \pm 30 D

Résolution 0,1 mV

Courant de mesure < 1 mA

Tension max. délivrée en circuit ouvert 4 V max.

Indication de dépassement en sens inverse

Protection "active" par thermistance CTP 1000 Veff

Spécifications techniques (suite)

Mesure de Capacité



MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Sur cette position, vous mesurez la capacité d'un condensateur.

Calibre	Précision	Résolution	Temps de mesure	Protection
10 nF (*)	1 % + 10D	10 pF	< 0,2 s	1000 Veff.
100 nF	1 % + 5D	100 pF	< 0,5 s	
1000 nF		1 nF	< 2 s	
10 µF		10 nF		
100 µF		100 nF		
1000 µF	1 % + 15D	1 µF	≈ 5 s/mF	
10 mF	1,5 % + 15D	10 µF		

(*) Utilisez la fonction REL pour les valeurs < 10 % de la gamme afin de rétablir le zéro résiduel (compensation de la capacité des cordons)

Résolution de 1000 points

Sélection de gamme automatique ou manuelle

Protection "active" avec thermistance CTP

Tension maximale délivrée en circuit ouvert : 1 V typ. / 4 V max.



Pour les mesures < 10 nF, un cordon blindé est recommandé. Pour une liaison 2 fils, utilisez des fils très courts (< 25 cm) et torsadez-les.

Mesure de Température avec Pt 100 ou Pt 1000

MTX 3282

MTX 3283

Sur cette position, vous mesurez la température avec un capteur : Pt100 / Pt1000.

Calibre	Courant de mesure	Résolution	Précision	Protection
- 125°C à + 75°C	< 0,8 mA (Pt 100) < 0,5 mA (Pt 1000)	0,1°C ≡ 2µV	± 0,5°C	1000 Veff.
- 200°C à + 800°C	< 0,8 mA (Pt 100) < 0,5 mA (Pt 1000)		0,1% ± 1°C	
		0,07% ± 1°C		

Protection "active" par thermistance CTP

Affichage en °C (Celsius) / K (Kelvin) / °F (Fahrenheit) possible

Mesure de Température avec thermocouple J ou K

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Sur cette position, vous mesurez la température par le biais d'un thermocouple :

Thermocouple K

de -40°C à +1200°C

Thermocouple J

de -40°C à +750°C

Précision mesure interne

± 3°C ± 0,1 % gamme (-10°C à 55°C)

Précision temp. référence

± 3°C / valeur typique

Type de thermocouple

J et K

60 min. sont nécessaires au multimètre pour s'adapter à la température ambiante.



En mesure de Température, les touches permettent de modifier l'échelle de la fenêtre graphique. L'échelle sélectionnée est reportée dans la ligne d'aide 1.

Mesure dBm (décibels de puissance)

MTX 3283

Affichage de la mesure en **dBm** par rapport à une référence de résistance (**dBm REF**) ajustable de 1 Ω à 10 000 Ω, ajustée en sortie d'usine à 600 Ω.

Résolution

0,01 dB

Erreur absolue en dB

0,09 x erreur relative VAC exprimée en %

Erreur additionnelle de calcul

0,01 dB

Étendue de mesure

10 mV à 1000 V

Protection

1000 Veff

Mesure dB (décibels de tension)

MTX 3283

Affichage de la mesure en **dB** avec la valeur mesurée (V ref) à l'activation du mode comme référence de tension.

Résolution

0,01 dB

Erreur absolue en dB

0,09 x erreur relative VAC exprimée en %

Erreur additionnelle de calcul

0,01 dB

Étendue de mesure

10 mV à 1000 V

Protection

1000 Veff

Spécifications techniques (suite)

Mesure de peak

PK+

PK-

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Grandeurs secondaires	Gammes Peak	Erreur additionnelle	Protection
Peak V t > 500 µs	100 mV à 1000 V	3% ± 50D	1000 Veff. ou 10 Aeff.
Peak A t > 500 µs	1000 µA à 20 A	4% ± 50D	

Spécifications valables à partir de 20% de la gamme en A, 10% de la gamme en V
La valeur du facteur de crête est obtenue par calcul : $CF = (Pk+ - Pk-) / 2 \times V_{rms}$
Erreur additionnelle pour $250 \mu s < t < 500 \mu s$: 3 %

Remise à zéro des mesures : par appui sur la touche .

Fonction SURV (MIN, MAX, AVG)

Précision et cadence : id. spécifications mesures Volt et Ampère

MTX 3281, MTX 3282, MTX 3283

Puissance résistive W

MTX 3283

Affichage de la mesure en puissance relative par rapport à une référence de résistance (**W REF**) ajustable de 1 à 10 000 Ω, ajustée en sortie d'usine à 50 Ω.
La fonction réalisée est :

(tension mesurée)² / W REF (unité W)
(courant mesurée)² * W REF (unité W)

Gammes DC, AC et AC+DC
Résolution 100 µW
Précision 2 x précision de la tension ou du courant (en %)
Protection 1000 Veff

Calcul de puissance V x A

MTX 3282

MTX 3283

En mesure de tension AC et AC+DC : ce calcul est limité à 400 Hz.
La mesure d'intensité est toujours réalisée en AC+DC.

Précision (typique) Précision mesure V + Précision mesure peak A

 La liaison sur l'entrée COM doit être courte et de gros diamètre, afin de limiter la chute de tension qui influence la mesure Volt.

Rapport cyclique

DC+ 

DC- 

MTX 3281

MTX 3282

MTX 3283

Affichage de la mesure en % d'un signal logique (TTL, CMOS ...)

Rapport cyclique DC+  = θ

Rapport cyclique DC-  = $T - \theta$

Résolution 0,01 %

Durée minimale pour θ 10 µs

Durée maximale pour T 0,8 s

Durée minimale pour T 200 µs

Plage nominale 5 à 90 % typique

Sensibilité (gamme 10 V) > 30 % de la gamme Fréq < 1 kHz

> 50 % de la gamme Fréq > 1 kHz

Erreur absolue sur le rapport cyclique, exprimée en % absolu
0,05 % + 0,0001 / T [t en s] Fréq < 1 kHz
0,1 % + 0,0005 / T [t en s] Fréq > 1 kHz

Erreur absolue additionnelle (pente au passage à zéro)
0,1 x C/P
C = calibre en V ou en A
(pour le calibre 1000 V, C = 5000)

P = pente en V/s A/s

Protection 1000 Veff

Comptage d'impulsions

CNT+ 

CNT- 

MTX 3282

MTX 3283

Suivant conditions de déclenchement du fréquencemètre.

Durée minimale de l'impulsion 5 µs

Comptage jusqu'à 99999

Seuil de déclenchement 10 % du calibre sauf calibre 1000 VAC

Ce seuil est : positif en , négatif en 

Remise à zéro du comptage par appui sur la touche .

 Pour les événements négatifs, croisez les cordons.

Spécifications techniques (suite)

Largeur d'impulsions

PW+ 
 PW- 

MTX 3282

MTX 3283

Suivant conditions de déclenchement du fréquencemètre.

Résolution	10 μ s
Largeur minimale de l'impulsion	100 μ s
Précision	0,05 % \pm 10 μ s
Durée maximum d'une période	12,5 s
Seuil de déclenchement	20 % du calibre sauf calibre 1000 VAC

Ce seuil est positif en , négatif en .

Erreur additionnelle sur la mesure due à la pente au franchissement du zéro : voir §. Mesure de rapport cyclique.



Pour les événements négatifs, croisez les cordons.

Horloge

MTX 3281

Temps relatif avec remise à zéro à chaque mise sous tension

MTX 3282, MTX 3283

Horloge temps réel

Précision

\approx 30 s / mois : dérive horloge temps réel

Affichage

jour - mois - année / heure - minute - seconde

Influences

- Spécifications de la précision dans le domaine d'utilisation :

Spécifications typiques = SPEC (1 + 0,05 Δ t $^{\circ}$ C)

SPEC : spécification de la mesure considérée. Valeurs données p. 33 à 38.

Δ t : différence entre température ambiante et borne la plus proche du domaine de référence.

 Exemple : température : 38 $^{\circ}$ C mesure DC : 0,02 % + 8 D

$$\Delta t \text{ } ^{\circ}\text{C} = 38 - 28 = 10^{\circ}\text{C}$$

$$\text{SPEC (38}^{\circ}\text{C)} = (0,02 \% + 8 \text{ D}) (1 + 0,05 * 10) \\ = 0,03 \% + 12 \text{ D}$$

- Champ électrique sous 3 V/m : un pour mille à pleine échelle. Cette influence ne dépend pas de la température.

Suivi du multimètre, Calibration

Dans les « Réglages généraux », le menu **Traçabilité** ouvre un fichier regroupant des informations sur la mise à jour du multimètre :

TRAÇABILITÉ	
Modèle :	3283
No. Série :	10010110
Vers. Logiciel :	1.00
Vers. Hardware :	C
CALIBRATION	
Dernière Calib. :	
	27/11/2005 10 :08 :25
Prochaine Calib. :	
	27/11/2006 10 :08 :25

- Modèle
- Numéro de série
- Version Logiciel
- Version Hardware
- Dernière Calibration
- Prochaine Calibration



Une calibration périodique (annuelle) de l'appareil est nécessaire pour garantir les spécifications annoncées.

Pour la vérification de l'appareil, voir §. Maintenance, Vérification métrologique.

Caractéristiques générales

Conditions d'environnement	Altitude	< 2000 m
	Domaine de référence	23°C ± 5°C
	Domaine d'utilisation	0°C à 55°C
	Influence de la température	voir §. Influences
	Humidité relative	0 % à 80 % de 0°C à 35°C 0 % à 70 % de 35°C à 45°C limitée à 70 % pour la gamme 50 MΩ
	Étanchéité	IP 40 (EN 60529)
	Domaine de fonctionnement	- 10°C à 55°C
	Domaine de stockage	- 40°C à 70°C

Alimentation

MTX 3281	2 possibilités :	
	<ul style="list-style-type: none"> • Piles • Accumulateurs 	3 x 1,5 V alcalines LR6-AM3 AA 3 x 1,2 V (*) Ni-MH (par ex. 2200 mAh AA)

MTX 3282 MTX 3283	3 possibilités :	
	<ul style="list-style-type: none"> • Piles • Accumulateurs • Bloc alimentation Wall Plug : 	3 x 1,5 V alcalines LR6-AM3 AA 3 x 1,2 V (*) Ni-MH (par ex. 2200 mAh AA)
	Tension réseau secteur	230 V ± 10 % ou 110 V ± 10 %
	Fréquence	45 Hz - 65 Hz

(*) D'autres capacités sont possibles.

Recharge des accumulateurs par l'alimentation, sans les extraire du multimètre.

Durée de la charge : de 12 à 15 h (avec accumulateurs 2200 mAh)

Autonomie	• avec piles alcalines	80 h (mode VDC) type DURACELL
	• avec accumulateurs 2200 mAh	environ 65 h (mode VDC)

En cas d'usage ponctuel du multimètre, l'alimentation par accumulateurs Ni-MH n'est pas souhaitable : ce type d'accumulateurs présente une auto-décharge de 100 % après 3 mois d'inutilisation.



Les autonomies seront réduites dans le cas d'utilisation du rétro-éclairage LCD et/ou de l'interface de communication Bluetooth.

Affichage

LCD graphique	partie utile 58 x 58 mm orientable, rétro-éclairé, translectif amélioration du contraste en pleine lumière
Affichage principal	100 000 points + signe + unités adaptées courbes + bargraph (40 segments) indicateurs de modes enclenchés indicateur de niveau pile, de tension dangereuse ...
Affichage secondaire	fonctions secondaires avec unités adaptées

Caractéristiques générales (suite)



Sécurité

Selon CEI 61010-1 Ed. 2 (2001) :

- Isolation classe 2
- Degré de pollution 2
- Utilisation en intérieur
- Altitude < 2000 m
- Catégorie de mesure des entrées « mesures » CAT III, 1000 V par rapport à la terre
- Catégorie de mesure des entrées « mesures » CAT IV, 600 V par rapport à la terre

CEM

Cet appareil a été conçu conforme aux normes CEM en vigueur et sa compatibilité a été testée conformément aux normes suivantes :

- Emission (cl. A) et Immunité NF EN 61326-1 (1997) ; A1 (1998) ; A2 (2001)
- Influence max. en présence de champs rayonnés Voir §. Influences

Cordons optiques RS232-DB9F ou USB (options)

L'interface optique assure l'isolement vis à vis du périphérique raccordé (PC) pour le transfert de données ou pour commander le multimètre à distance.

Paramètres de l'interface de communication RS232 :

Vitesse de transmission : 9600 / 19200 / 38400 Bauds/s



Les autres paramètres de la transmission sont fixes (8 bits de data, 1 bit de stop, pas de parité).

Interface de communication USB : livré avec logiciel d'installation.

Bluetooth (sur version -BT)

Vitesse de transmission	38.4 kbit/s
Sensibilité	-90 dBm
Puissance max.	20 dBm (100 mW)
Distance max.	env. 100 m
Autonomie	env. 40 h (mode VDC) avec des piles alcalines

Caractéristiques mécaniques

Boîtier

- Dimensions 87,8 x 265,5 x 107,5 en mm (position ouvert)
87,8 x 187 x 48,6 en mm (boîtier fermé)
- Masse 0,450 kg environ
- Matériaux ABS VO (auto-extinguible) et PC VO surmoulage extérieur de protection en caoutchouc thermoplastique : SEBS
- Etanchéité IP 40 (EN 60529)

Colisage

- Dimensions

MTX 3281	240 (L) x 158 (l) x 65 (H) en mm
MTX 3282, MTX 3283	297 (L) x 158 (l) x 60 (H) en mm

Fourniture

livrés avec l'instrument

- MTX 3281**
 - Guide de commande rapide (bilingue F - GB)
 - Jeu de 3 piles 1,5 V alcalines LR6-AM3
 - Jeu de cordons de mesure PVC - pointes de touche de sécurité 4 mm
- MTX 3282**
 - Guide de commande rapide (bilingue F - GB)
 - Jeu de 3 accumulateurs 1,2 V Ni-MH 2200 mAh
 - Bloc alimentation/chargeur Wall Plug
 - Jeu de cordons de mesure silicone - pointes de touche de sécurité 4 mm
- MTX 3283**
 - Guide de commande rapide (bilingue F - GB)
 - Jeu de 3 accumulateurs 1,2 V Ni-MH 2200 mAh
 - Bloc alimentation/chargeur Wall Plug
 - Jeu de cordons de mesure silicone - pointes de touche de sécurité 4 mm

Supplément livré avec les versions

- MTX 3281-COM**
- MTX 3282-COM**
- MTX 3283-COM**
- Kit logiciel d'acquisition :
 - Logiciel d'acquisition « SX-DMM » pour PC
 - Cordon optique RS232-DB9F

Accessoires en option

- Logiciel de calibration des **MTX 328x** HX 0059
- Kit logiciel d'acquisition : HX0050
 - Logiciel d'acquisition « SX-DMM »
 - Cordon optique RS232-DB9F
- Chargeur extérieur pour accus NiMH HX0053
- Cordon optique USB + logiciel d'installation HX0056
- Adaptateur + thermocouple K P06239306
- Pinces ampèremétriques :

MIN 08 ou 09	0,5 à 240 AAC	rapport 1000 /1	40 Hz à 10 kHz	P01120401 ou 02
C100 ou 103	0,1 à 1200 AAC	rapport 1000 /1	30 Hz à 10 kHz	P01120301 ou 03
Amplex	0,5 à 2000 AAC	1 mV/A	10 Hz à 20 kHz	P01120504
MIN 73	0,01 à 2,4 AAC	0,01 à 2,4 AAC	40 Hz à 10 kHz	P01120
K2	0,1 à 450 mADC	1 mA/10 mV	DC - 1,5 kHz	P01120074
E6N	0,005 à 80 AAC/DC	1 A/1 V ou 1 A/10 mV	DC - 8 kHz	P0112040
PAC21	0,2 à 1400 AAC/DC	1 A/10 mV ou 1 A/1 mV	DC - 10 kHz	P01120069

- Adaptateur pour thermocouple type K 1 mV/°C HK0210N
- Sonde tachymétrique optique, 100 t/min à 60 000 t/min HA1237
- Kit transport « 2 mains libres » HX0052
- Jeu de 3 accumulateurs 1,2 V Ni-MH HX0051
- Adaptateur PC USB/RS232 HX0055
- Adaptateur PC USB/BLUETOOTH HX0054
- Câble optique USB HX0056
- Pour les capteurs de température Pt 100, Pt 1000, capteurs couple type K et J, renseignements détaillés auprès de :
Pyro-Contrôle Chauvin Arnoux
Tél. : +33 (0)4.72.14.15.40 Fax : +33 (0)4.72.14.15.41

- rechange**
 - Fusible 1000 V, 11 A, 10 x 38 mm, 20 kA 541171
 - Bloc Alimentation Wall Plug X02666
 - Jeu de cordons de mesure - pointes de touche de sécurité AG1064
 - Cordon optique RS232-DB9F X02736

Index

888888 (fonction)	9	contraste du LCD	13
A		cordon optique	29, 39
AC, AC+DC	7	cordons de mesure	3, 4
accessoires	3, 39	couplage	28
accumulateurs	10, 11		
affichage	38	D	
affichage graphique	9	date	13
affichage principal	18	db9f	29
afficheur	6, 9	dBm	24
afficheurs secondaires	8	dBm REF	15
aide (i)	9	DC	24
alerte sonore	5, 13, 19	défaut	13
alimentation	38	dépassement de gamme	5, 13
Ampère (fonction)	5, 12	détection automatique	5
anglais (choix de la langue)	13	données enregistrées	19
arrêt	7	DT	24
arrêt automatique	13		
auto (mode)	17	E	
auto (touche)	8	écart absolu	18
auto hold (mode)	8, 17	effacer	23
auto peak (mode)	17	énergie	10, 11
auto peak (touche)	8	enregistreur	5
autonomie	10	enregistrement	20, 21, 22, 23
AVG	19	enregistrement automatique	8
		entrées	9
B		entretien	4
bargraph	9	environnement	3, 38
basiq. (mode)	14		
Bluetooth	5, 29	F	
bloc alimentation (Wall plug)	11, 10, 12	facteur de crête	17
boîtier	39	filtre	14
bornier	6	fonction	8
buzzer	13	fonction préférée	7, 27
		fonctions principales	7, 16
C		fonctions secondaires	9, 24
capteur	16	fourniture	39
catégorie de mesure	3	français (choix de la langue)	13
CEM	39	FRÉQ	20, 24
CF	24	fusible	4, 12
charge (recharge)	10, 11		
claviers	6	G	
CNT	24	gamme	7, 28
coef. A	26, 27, 28	gamme (gestion)	17
coef. B	26, 27	garantie	4
COM	5	Général (fonction)	10
comm.	29	Général (menu)	13
communication	5	grandeur mesurée	27, 28
comptage d'impulsions	36		
configuration	8, 10, 13, 14		
configuration (menu)	16		
connecteur jack	6, 11		
connexion des cordons	16		

Index

H		protection	3, 4, 12
heure	13	Pt100 (capteur)	7
HOLD (mode)	8, 17	PT1000 (capteur)	7
humidité	3	puissance résistive	37
I - J - K		R	
impédance	14	rapport cyclique	37
ir baud	29	recharge (charge)	11
J (thermocouple)	7	référence (réglage)	19
K (thermocouple)	7	réglages généraux	10, 29, 38
kit logiciel	29	réglages initiaux	13
L		REL	8, 9, 17, 18
largeur d'impulsions	39	rétro-éclairage	8, 9, 14
liaison optique	5	RS232C	5, 29
M		S	
maintenance	4	sécurité	3, 4, 40
MANU (touche)	8, 17	SPEC (fonction)	8, 9, 20
MATH (fonction)	25, 26	surtensions transitoires	5
MAX	19	SURV	8, 9, 13, 19
MEM (fonction)	9, 23	surveillance	5
MEM (mode)	20	symboles d'alerte	9
MEM (touche)	8	SX-DMM	29
mémoire	23	T	
menu	8	TC J (thermocouple)	7
mesure "préférée"	7	TC K (thermocouple)	7
mesure dB	37	température	3
mesure dBm	37	tension alternative	31
mesure de capacité	7, 9, 16, 36	tension continue	32
mesure de continuité	16	test diode	35
mesure de courant	7, 16, 34	thermocouple	7, 16
mesure de diodes	9	touches	7
mesure de fréquence	7, 9, 16, 35	tout effacer	23
mesure de peak	38	traçabilité	38
mesure de résistance	7, 16, 36	type d'énergie	10
mesure de température	7, 9, 16, 36	U - V - W	
mesure de tension	7, 9, 16, 32	unité	26, 27, 28
mesure préférée	16	utilis. (mode)	14
mesure principale	24	V (volt)	5
MIN	19	valeurs	15
mise en service (sous tension)	6, 10	veille	13
mode continuité	36	W	24
moyenne	19	W REF.	15
N - O		Wall plug (bloc alimentation)	10, 11, 12
NO HOLD (mode)	8, 17		
OL	5		
P			
paramètres	13		
piles	10		
Pk (peak)	24		
PER (période)	24		