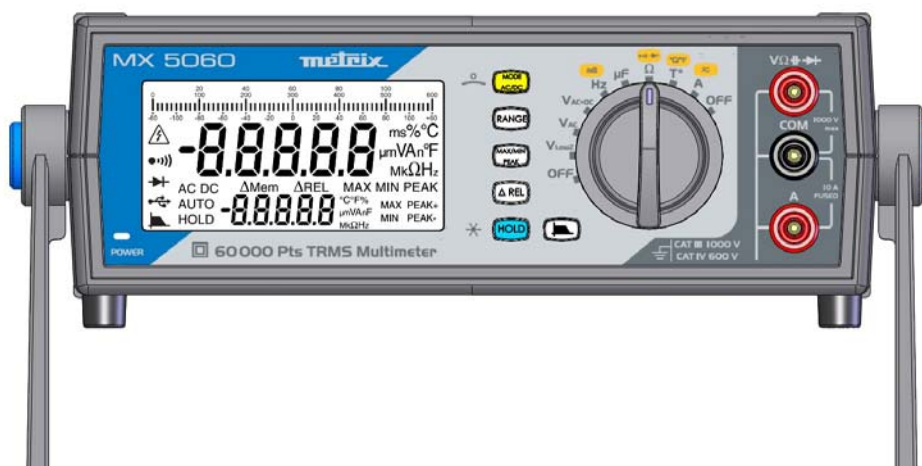


Multimètres de Table MX 5060 60 000 pts

Notice de programmation à distance

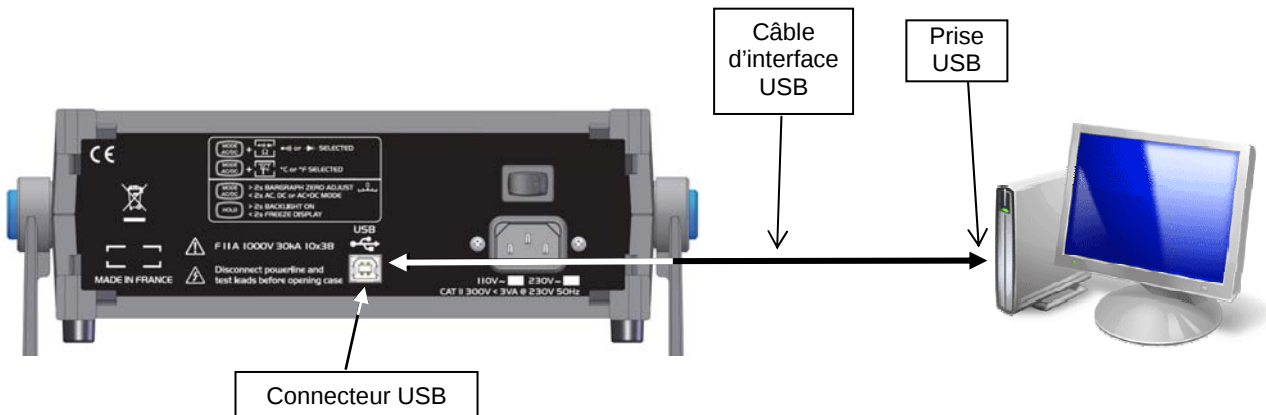


Programmation à distance

Raccordement du câble USB

Le multimètre de table peut être programmé à distance avec un ordinateur ou un PC à l'aide du kit de programmation.

1. Raccorder le câble USB à l'arrière de l'appareil sur l'entrée « USB ».
2. Raccorder le connecteur USB sur l'une des entrées « USB » du PC.



Configuration

- Communication : 9600 bauds
- 8 bits de données,
- 1 bit de stop,
- pas de parité,
- pas de contrôle de flux

Commande à distance

Les instructions de programmation respectent la norme IEEE488.2, protocole SCPI.

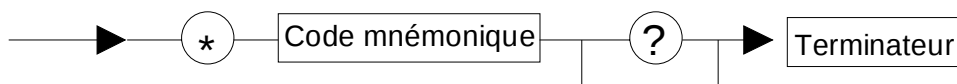
Elles donnent à l'utilisateur la possibilité de contrôler l'instrument à distance à partir de commandes simples normalisées.

La communication entre un contrôleur et un multimètre de table permet de :

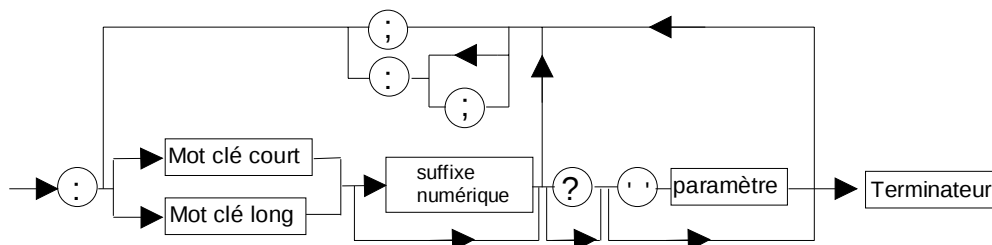
- Configurer l'instrument
- Faire des mesures de grandeurs
- Recevoir des informations (configuration)

Syntaxe des commandes

Commandes communes



Commandes spécifiques



Mot-clés

Les crochets ([]) sont utilisés pour entourer un mot-clé qui est optionnel lors de la programmation ; c'est à dire que l'instrument réalisera la commande que le mot-clé facultatif y soit ou non. Les majuscules et minuscules sont utilisées pour différencier la forme courte du mot-clé (lettres majuscules) et la forme longue (mot entier).

L'instrument accepte les lettres majuscules ou minuscules sans distinction.



Exemple

FUNC:SIN est équivalent à **SOURCE:FUNCTION:SHAPE SINUSOID**

Paramètres

Les paramètres, s'il y en a, sont séparés du mot-clé par un espace (' '). Une commande peut accepter des paramètres de type défini, une expression littérale ou une combinaison des deux.

Les paramètres d'un type défini sont notés par les caractères < >.

Les crochets ([]) signifient que le ou les paramètres sont optionnels.

La barre verticale (|) peut être lue comme un "ou", elle est utilisée pour séparer les différents paramètres possibles.

Séparateurs

Le séparateur ' : ' descend dans le répertoire suivant ou se replace sous la racine, s'il est précédé d'un ' ; '.

Le séparateur ' ; ' sépare deux commandes d'un même répertoire ou marque la fin d'une commande répertoire, ce qui permet de remonter au niveau de la racine en y ajoutant le séparateur ' ; '.

Le séparateur ' ' (espace) sépare le mot-clé du paramètre suivant.

Termineurs

On notera <NL> comme terme général désignant un terminateur.

NL est le caractère CR (code ASCII 13 ou 0x0D)

Une ligne de commande ne doit pas excéder 80 caractères ; elle se termine par un terminateur.

Convention de programmation

Arborescence

L'arbre des commandes comporte toutes les commandes spécifiques à l'instrument.

Les commandes communes (norme IEEE 488.2) sont listées séparément, car elles n'affectent pas la position de l'analyseur de syntaxe dans l'arbre.

Lorsque le terminateur <NL> est envoyé à l'instrument, l'analyseur est positionné au niveau de la racine.

Lorsque l'analyseur se trouve dans un répertoire, les 2 séparateurs ' ; ' lui sont nécessaires pour remonter à la racine.

Commandes communes IEEE 488.2

Commandes	Fonctions
*CLS	Reset les registres d'évènement et d'état
*IDN?	Lecture de l'identificateur
*RST	Reset

Commandes spécifiques du multimètre de table

Répertoire	Commande	Fonction
INPut	:COUPling :COUPling?	Configure le type de couplage de la mesure volt ou ampère en cours.
	:IMPedance :IMPedance?	Configure l'impédance d'entrée.
SENSe	:FUNction :FUNction?	Configure le type de mesure principale.
	:RANGe[:UPPER] :RANGe[:UPPER]?	Configure la gamme de la mesure principale active.
	:RANGe:AUTO :RANGe:AUTO?	Autorise ou inhibe le ranging automatique de la mesure principale active.
	:SECondary :SECondary?	Configure le type de mesures secondaires.
	:FILTer[:LPASs][:STATe] :FILTer[:LPASs][:STATe]?	Autorise ou inhibe le filtre du multimètre.
SYSTem	:ERRor[:NEXT]?	Lecture du numéro d'erreur.
	:BEEPer:STATe :BEEPer:STATe?	Autorise ou inhibe le beeper du multimètre.
	:LOCal	Configure le multimètre en mode local, la face avant est de nouveau accessible.
	:VERSion?	Lecture de la version SCPI.
UNIT	:TEMPerature :TEMPerature?	Configure l'unité de la mesure de température.
READ?		Retourne le résultat de la mesure en cours.
MEASure?	:RANGe:AUTO:PEAK :RANGe:AUTO:PEAK?	Autorise ou inhibe le ranging automatique peak de la mesure principale active.

Description détaillée des commandes	<i>Commandes communes IEEE 488.2</i>	
*CLS (Clear Status)	(Commande)	La commande commune *CLS remet à zéro les registres d'événement et d'état.
	<u>Syntaxe de la commande</u> :	*CLS
*IDN? (Identification Number)	(Interrogation)	A la question *IDN? , le multimètre de table retourne le type d'instrument et la version du logiciel.
	<u>Syntaxe de l'interrogation</u> :	*IDN?
	<u>Format de la réponse</u> :	"constructeur, instrument, FV<firmware version ><NL>
	<constructeur>	Nom du fabricant
	<instrument>	Référence de l'appareil
	<firmware version>	Version du logiciel
*RST (Reset)	(Commande)	La commande *RST reconfigure l'instrument selon la sortie usine.

Description détaillée des commandes

Commandes spécifiques à l'instrument

Commandes INPut

COUPling

(Commande/Interrogation)

La commande **INP:COUP <DC | AC | ACDC >** sélectionne le type de couplage de la mesure volt ou ampère en cour.

A la question **INP:COUP?**, le multimètre retourne le type de couplage actif.

Commandes SENSE

FUNCTion

(Commande/Interrogation)

La commande **FUNC <"VOLTage" | "CURRent" | "RESistance" | "CONTInuity" | "DIODE" | "FREQuency" | "CAPAcitor" | "TEMPerature">** sélectionne le type de mesure principale.

A la question **FUNC?**, le multimètre retourne le type de mesure principale active.

RANGe[:UPPER]

(Commande/Interrogation)

La commande **RANG <NRf>** règle la gamme de la mesure principale active.

Les valeurs possibles, suivant la mesure principale active, sont:

0 (0 V)	à	600 (1000 V)	pour la mesure de tension
0 (0 A)	à	10 (20 A)	pour la mesure de courant
0 (0 Ω)	à	60 ^{E+6} (60 MΩ)	pour la mesure de résistance
6 ^{E-9} (6 nF)	à	60 ^{E-3} (60 mF)	pour la mesure de capacité

Rappel: La mesure de fréquence n'est disponible qu'en ranging AUTO et les mesures « continuité », « test diode », et « température » sont monogammes.

A la question **RANG?**, le multimètre retourne la gamme de la mesure principale active.

RANGe:AUTO

(Commande/Interrogation)

La commande **RANG:AUTO ** autorise ou inhibe le ranging automatique de la mesure principale active.

Les valeurs sont 0 pour inhiber et 1 pour autoriser.

A la question **RANG:AUTO?**, le multimètre retourne l'état d'activation du ranging automatique.

SECOndary

(Commande/Interrogation)

La commande **SEC <NRf>** sélectionne le type de mesures secondaires.

Les valeurs varient de 0 à 5 :

	<u>Afficheur 2</u>
0 →	Hz
1 →	Min/Max/Pk → MAX
2 →	Min/Max/Pk → MIN
3 →	Min/Max/Pk → PK+
4 →	Min/Max/Pk → PK-
5 →	delta MEM/ delta REL

A la question **SEC?**, le multimètre retourne la mesures secondaires actives.

FILTer[:LPASs][:STATe]

(Commande/Interrogation)

La commande **FILT **, autorise ou inhibe le filtre du multimètre.

Les valeurs sont 0 pour inhiber et 1 pour autoriser.

A la question **FILT?**, le multimètre retourne l'état d'activation du filtre.

Commandes SYSTem

ERRor[:NEXT]?

(Interrogation)

A la question **SYST:ERR?**, le multimètre retourne le numéro d'erreur positionné au sommet de la queue. La queue comporte 10 numéros et est gérée selon le principe du premier entré, premier sorti.

Au fur et à mesure des questions **SYST:ERR?**, le multimètre retourne les nos. d'erreur dans l'ordre de leur arrivée, jusqu'à ce que la queue soit vide. Toute question **SYST:ERR?** supplémentaire provoquera une réponse négative: caractère "0" (code ASCII 48).

Si la queue est pleine, la case située au sommet de la queue prend la valeur -350 (Queue saturée).

La queue est vidée :

- à la mise sous tension
- à la réception d'un *CLS
- à la lecture de la dernière erreur

Format de la réponse : <erreur><NL>

avec erreur = entier négatif ou nul.

Liste des erreurs

* Erreurs de commandes : (-199 à -100)

Elles indiquent qu'une erreur de syntaxe a été détectée par l'analyseur de syntaxe, et provoque la mise à 1 du bit 5 du registre d'événement, baptisé CME, CoMmand Error.

- 101 : Invalid character
- 102 : Syntax error
- 103 : Invalid seperator
- 104 : Data type error
- 108 : Parameteer not allowed
- 109 : Missing parameter
- 111 : Header separator error
- 112 : Program mnemonic too long
- 113 : Undefined header
- 114 : Header suffix out of range
- 121 : Invalid character in number
- 128 : Numeric data not allowed
- 131 : Invalid suffix
- 138 : Suffix not allowed
- 141 : Invalid character data
- 148 : Character data not allowed
- 151 : Invalid string data
- 171 : Invalid expression
- 178 : Expression data not allowed

* Erreurs d'exécution : (-299 à -200)

Elles indiquent qu'une erreur a été détectée au moment de l'exécution d'une commande et provoque la mise à 1 du bit 4 du registre d'évènement, baptisé EXE, Execution Error.

- 203 : Command protected
- 213 : Init ignored
- 221 : Settings conflict
- 222 : Data out of range
- 224 : Illegal parameter value
- 232 : Invalid format
- 233 : Invalid version

* Erreurs d'interrogation : (-499 à -400)

Elles indiquent qu'une anomalie dans le protocole d'échange de données s'est produite et provoque la mise à 1 du bit 2 du registre d'événement, baptisé QYE, QuerY Error.

-400 : Query error

* Erreurs spécifiques instrument : (-399 à -300)

Elles indiquent qu'une panne anormale a été détectée au cours de l'exécution d'une tâche et provoque la mise à 1 du bit 3 du registre d'événement, baptisé DDE, Device Dependent Error.

-350 : Queue overflow

-360 : Communication error

BEEPer:STATe (Commande/Interrogation)

La commande **SYST:BEEP:STAT **, autorise ou inhibe le beeper du multimètre.

Les valeurs sont 0 pour inhiber et 1 pour autoriser.

A la question **SYST:BEEP:STAT?**, le multimètre retourne l'état d'activation du beeper.

COMMunicate:
SERial[:RECeive]
:BAUD (Commande/Interrogation)

A la question **SYST:COMM:SER:BAUD?**, le multimètre retourne la vitesse de transmission de la liaison RS232.

LOCaI (Commande)

La commande **SYST:LOC**, passe le multimètre en mode local, la face avant est de nouveau accessible.

Rappel : Le multimètre passe en mode REMOTE lorsqu'il reçoit une commande SCPI autre que **SYST:LOC**.

Le passage en mode local peut également se faire avec la touche MENU du multimètre.

VERSion? (Interrogation)

A la question **SYST:VERS?**, le multimètre retourne la version SCPI qu'il supporte. La réponse comprend l'année et l'indice de révision.

Format de la réponse : <AAAA.V><NL>
avec A= année et V = version.

Commande UNIT

TEMPerature (Commande/Interrogation)

La commande **UNIT:TEMP <Celsius | Fahrenheit | Kelvin>**, sélectionne l'unité de la mesure de température.

A la question **UNIT:TEMP?**, le multimètre retourne l'unité de température choisie.

Commande READ?

(Interrogation)

A la question **READ?**, le multimètre retourne le résultat de la mesure en cour.

Format de la réponse : +276.91 mVAC

Commande MEASure?

(Interrogation)

A la question **MEAS?**, le multimètre retourne le résultat de la mesure en cour.

Format de la réponse : +276.91 mVAC