

Série FI 81xx

Ponts de mesure RLC de table programmables



SOMMAIRE

1) Consignes de sécurité et d'utilisation	
2) Description de l'appareil	
2-1) Caractéristiques principales	
2-2) Types de mesure	
2-3) Description de la face avant	
2-4) Description de la face arrière	
2-5) Installation et alimentation de l'appareil	
2-6) Connexion des composants	
2-7) Tutoriels des diverses fonctions	
2-8) Types de mesures	
3) Mesures de base	
3-1) Description des fonctions de mesure	
3-2) Vue d'ensemble des modes de mesure	
3-3) Configuration des paramètres	
3-4) Lancer une mesure	
4) Mode "bon / mauvais"	
4-1) Configuration du test avec une étape unique	
4-2) Lancement du test avec une étape unique	
4-3) Configuration du test avec étapes multiples	
4-4) Lancement d'un programme avec étapes multiples	
4-5) Fichier du programme avec étapes multiples	
5) Mode graphique	
5-1) Sélection du mode graphique	
5-2) Paramétrage de l'échelle horizontale	
5-3) Paramétrage de l'échelle verticale	
5-4) Paramétrage de la vitesse et des étapes	
5-5) Lancement de mesures graphiques	
6) Communication	
6-1) Configuration de l'interface	
6-2) Syntaxe des commandes	
6-3) Description des commandes	
7) Calibration	

8) Problèmes pouvant être rencontrés**9) Annexes**

9-1) Remplacement du fusible

9-2) Représentation graphique de la précision $|Z|$ 9-3) Représentation graphique de $|Z|$ en fonction de L et C

9-4) Définition de la précision

9-5) Spécifications

9-6) Déclaration de conformité

1 - CONSIGNES DE SECURITE ET D'UTILISATION

- ☐ Pour des raisons de sécurité, ces appareils ne doivent être utilisés que par des personnes qualifiées et averties des éventuels dangers encourus



Lire attentivement ce manuel avant d'utiliser l'appareil

- ☐ Aux vues des risques potentiels inhérents à l'utilisation de tout circuit électrique, il est important que l'utilisateur soit entièrement familiarisé avec les indications couvrant les possibilités, les applications et le fonctionnement de ces appareils.
- ☐ Dans les conditions normales d'utilisation, ces appareils ne présentent pour l'opérateur aucun risque de choc électrique. Sa sécurité est garantie si les conditions d'emploi et de fonctionnement sont respectées.
- ☐ La protection assurée par ces appareils peut être compromise si leur utilisation n'est pas conforme aux prescriptions de ce manuel ou bien si des modifications techniques sont effectuées au gré de l'utilisateur.
- ☐ Ce manuel d'utilisation contient les informations et les mises en garde qui doivent être respectées pour effectuer des mesures en toute sécurité et éviter tout endommagement des appareils.
- ☐ Ne jamais placer d'objets lourds sur ces appareils
- ☐ Eviter tout impact sur ces appareils afin de ne pas l'endommager
- ☐ Ne pas bloquer ou obstruer le ventilateur de régulation de la chaleur
- ☐ La tension d'alimentation ne doit pas varier de plus de 10%
- ☐ Vérifier que le type de fusible installé est correct avant la mise sous tension. Il est important de le remplacer par un fusible identique si nécessaire. Déconnecter les branchements et l'alimentation avant de changer le fusible
- ☐ Appareils conçus pour un usage en intérieur uniquement, éviter une exposition directe aux rayons du soleil et à la poussière
- ☐ Symboles de sécurité :



Danger ! Haute tension



Terminal de conducteur protecteur



Attention : se référer au manuel d'utilisation



Terminal de terre



Conforme aux réglementations européenne basse tension

2 - DESCRIPTION DES APPAREILS

2-1) Caractéristiques principales

- Large gamme de fréquences : 20Hz à 1MHz / 5 MHz / 10 MHz
- Résolution de mesure 6 digits
- Niveau de commande de mesure : 10 mV à 2V
- Précision de base de mesure : 0,1%
- Mesure à fréquence sélectionnable
- Séquences de mesure : 64 programmes max. avec 30 étapes chacun
- Affichage de la valeur actuelle mesurée
- Mesure en valeur absolue ou pourcentage d'erreur par rapport à la valeur nominale
- Test "bon / mauvais"
- Pincettes Kelvin de hautes précisions avec cordons à 4 entrées + connection de masse
- Mode d'affichage en bargraphe
- Mode graphique pour visualiser les représentations des données mesurées
- Mémorisation des paramètres configurés après la mise hors tension
- Large affichage LCD 320 x 240
- Interface utilisateur intuitive
- Interfaces RS232 et IEEE488-2

2-2) Types de mesures

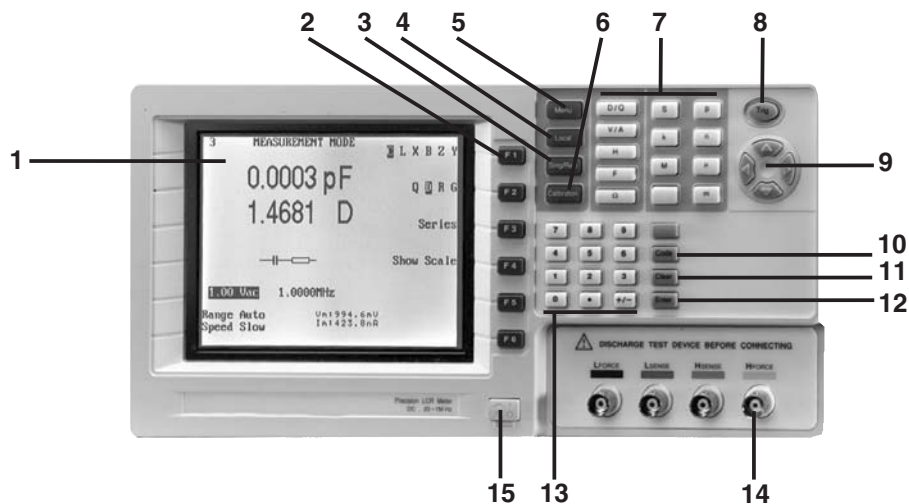
Mesures primaires : capacités (C), inductances (L), impédances (Z), réactances (X), résistances DC (R_{DC}), admittances ($Y=1/Z$), susceptances ($B = 1/X$)

Mesures secondaires : Résistances AC (R_{AC}), facteur de dissipation (D), facteur de qualité (Q), angle (θ).

Combinaisons de mesures possibles ("•" possible et "—" impossible) :

1 ^{ère} mesure	2 ^{ème} mesure					Circuit équivalent		Graph.	Prog.
	Q	D	R _{AC}	G	Angle	Série	Parallèle		
Capacité (C)	•	•	•	•	—	•	•	•	•
Inductance (L)	•	•	•	•	—	•	•	•	•
Réactance (X)	•	•	•	—	—	•	—	•	•
Susceptance (B)	•	•	•	•	—	—	•	•	•
Impédance (Z)	—	—	—	—	•	—	—	•	•
Admittance (Y)	—	—	—	—	•	—	—	•	•
Résistance DC (R _{DC})	—	—	—	—	—	—	—	—	•
Facteur de qualité (Q)						•	•	•	•
Facteur de dissipation (D)						•	•	•	•
Résistance AC (R _{AC})						•	•	•	•
Conductance (G)						—	•	•	•
Angle (θ)						—	—	•	•

2-3) Description de la face avant



[1] **Affichage principal** : écran LCD 320 x 240

[2] **Touches de fonctions** : boutons nommés de F1 à F6 situés à droite de l'écran et assignés aux différents menus

[3] **Touche "Local"** : permet de revenir au paramétrage en local de l'appareil lorsque celui-ci est en mode contrôle à distance (télécommande)

[4] **Touche "Menu"** : affiche le menu principal à l'écran

[5] **Touche "Sing/Rep"** : permet de sélectionner le mode de mesure entre déclenchement unique (manuel) ou répétitif (automatique)

[6] **Touche "Calibration"** : permet d'entrer dans le mode de calibration

[7] **Touches des unités** : sélectionne l'unité désirée lorsqu'une valeur est éditée.

- D/Q : facteurs de dissipation et de qualité
- V/A : Volt ou Ampère
- H : Henry (inductance)
- F : Farad (capacité)
- Ω : Ohm (résistance, impédance)
- S : Siemens (susceptance, admittance)
- K : Kilo (10^3)
- M : Mega (10^6)
- p : Pico (10^{-12})
- n : Nano (10^{-9})
- μ : Micro (10^{-6})
- m : Milli (10^{-3})

[8] **Touche "Trigger"** : permet les déclenchements manuels. Active uniquement dans le mode "mesure unique"

[9] **Touches directionnelles** : permettent la sélection des menus ou des paramètres dans les menus

[10] **Touche "Code"** : permet d'entrer dans les codes système afin d'afficher / cacher les valeurs de la tension et du courant présents aux bornes du composant lors de la mesure. Cette touche peut également servir dans le mode "Fréquence" pour ajuster la résolution de la fréquence.

[11] **Touche "Clear"** : permet d'effacer toutes les valeurs éditées précédemment

[12] **Touche "Enter"** : permet de valider les sélections ou valeurs éditées

[13] **Touches numériques** : permettent d'éditer les valeurs numériques

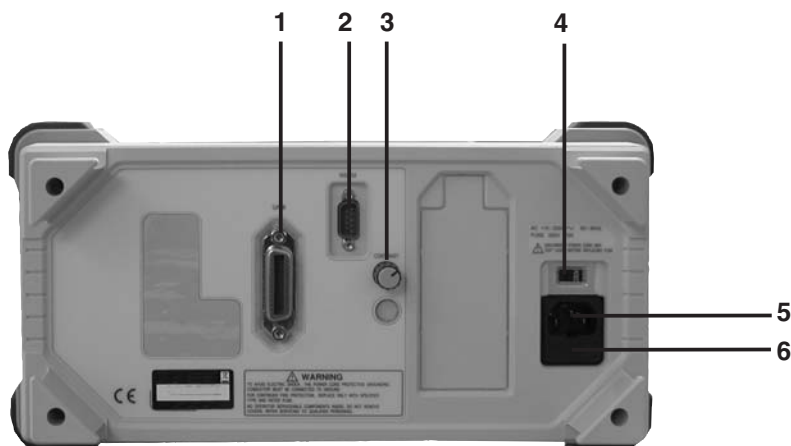
[14] **Bornes de mesures** : pour le détail des branchements, voir paragraphe 2.6

- LFORCE : retour de courant

- LSENSE : potentiel bas
- HSENSE : potentiel haut
- HFORCE : sortie courant

[15] Interrupteur : mise sous / hors tension de l'appareil.

2-4) Description de la face arrière



[1] Interface IEEE488-2 : femelle 24 broches

[2] Interface RS232 : mâle DB-9

[3] Potentiomètre de réglage du contraste de l'affichage

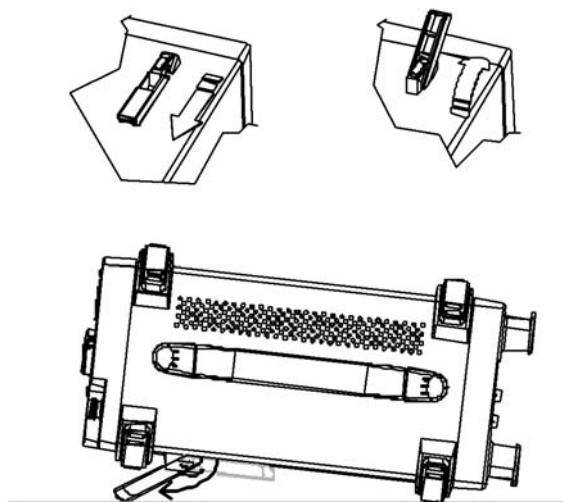
[4] Interrupteur de sélection de la tension d'alimentation : 115 V ou 230 V

[5] Compartiment du fusible : type T3A/250V

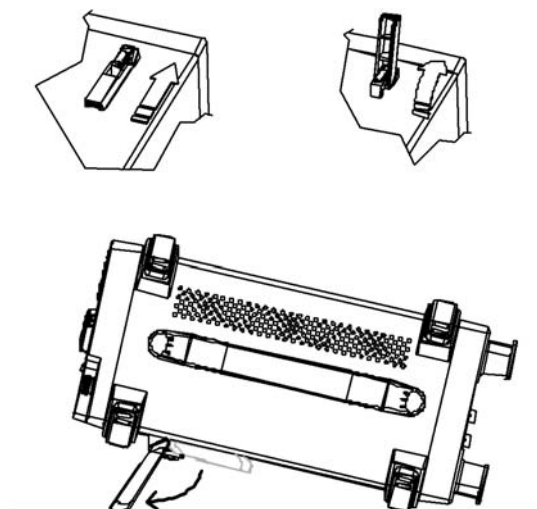
[6] Prise pour alimentation principale

2-5) Installation et alimentation de l'appareil

Inclinaison avec un angle faible :



Inclinaison avec un angle plus élevé :



Alimentation de l'appareil :

- Placer l'interrupteur situé en face arrière sur la position souhaitée : 115 V ou 230 V
- Connecter l'appareil au secteur via le cordon d'alimentation
- Appuyer sur l'interrupteur de mise sous / hors tension situé en face avant
- Utiliser le potentiomètre de réglage du contraste situé en face arrière pour régler la luminosité de l'affichage. Tourner dans le sens des aiguilles d'une montre pour éclaircir l'affichage, dans le sens opposé pour l'assombrir

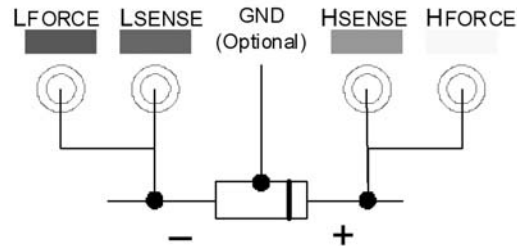
Sélection de la fréquence principale AC (50/60Hz) :

La fréquence d'alimentation des FI 81xx (50 ou 60 Hz), doit être spécifiée afin d'accroître la précision des mesures effectuées, spécialement pour les mesures effectuées à faible fréquence (< 100 Hz).

- Appuyer sur la touche F5 correspondant au menu "System", le menu apparaît :
- Appuyer sur les flèches directionnelles (haut / bas) afin de positionner le curseur sur la ligne concernant la fréquence d'alimentation notée "Line Frequency : 50 Hz"
- Si nécessaire, appuyer sur les touches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner la bonne fréquence (50 ou 60 Hz)

2-6) Connexion des composants

La connexion standard est du type 4 fils avec une borne (optionnelle) pour la connexion du châssis du composant sous test.



Borne HFORCE : borne positive fournissant le courant de mesure. Connectée à la borne positive du composant testé

Borne HSENSE : contrôle le potentiel. Connectée à la borne positive du composant testé

Borne LSENSE : contrôle le potentiel. Connectée à la borne négative du composant testé

Borne LFORCE : borne négative fournissant le courant de mesure. Connectée à la borne négative du composant testé

GND : si le composant testé possède une grande surface de métal qui n'est pas connectée aux diverses bornes, il est nécessaire de connecter la pince crocodile du cordon de test (correspondant à GND) pour minimiser le niveau de bruit.

- Décharger le composant à tester avant de connecter l'installation 4 fils.
- Connecter chaque terminaison du cordon aux bornes BNC situées sur la face avant de l'appareil, en respectant le code couleur d'identification
- Connecter le composant à l'aide des deux pinces Kelvin du cordon de mesure. Si le composant présente une polarité, connecter le niveau haut H (jaune et orange) à la borne positive du composant et le niveau bas (marron et rouge) à la borne négative du composant. S'assurer que les distances entre la base du composant et les contacts des pinces crocodiles soient assez courtes
- Si le composant testé est équipé d'un boîtier non connecté, il est nécessaire de connecter sur celui-ci la pince crocodile GND pour minimiser le niveau du bruit

2-7) Tutoriels des diverses fonctions

2-7-1) Mesures de base (sans test "bon / mauvais")

1. Branchements : connecter le dispositif 4 fils à l'appareil (voir page 6)

2. Entrer dans les menus : appuyer sur la touche “Menu”, puis sur F1 (mesures AC) ou sur F2 (RDC) (voir page 19)

3. Type d’affichage : appuyer sur F4 pour passer du mode de visualisation type bargraphe au mode type schéma équivalent (voir page 21)

4. Sélectionner le type de mesure : appuyer sur F1 (première mesure) et sur F2 (seconde mesure) pour sélectionner le type de mesure à effectuer (voir page 21)

5. Sélectionner un circuit série ou parallèle : si nécessaire, appuyer sur F3 pour sélectionner le modèle de circuit équivalent (série ou parallèle) (voir page 22)

6. Paramétrer la fréquence de mesure : appuyer sur les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la fréquence. Utiliser le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités pour paramétrer les valeurs (voir page 23)

7. Paramétrer la tension de mesure : appuyer sur les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la tension. Utiliser le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités pour paramétrer les valeurs (voir page 23)

8a. Sélectionner la mesure unique : appuyer sur la touche “Sing/Rep” pour sélectionner le mode de mesure unique (déclenchement manuel). Pour déclencher la mesure, appuyer sur la touche “Trigger” (voir page 24)

8b. Sélectionner la mesure en continue : appuyer sur la touche “Sing/Rep” pour sélectionner le mode de mesure continu (déclenchement automatique). Appuyer sur les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la vitesse, puis utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour sélectionner la vitesse souhaitée de déclenchement (voir page 25)

Paramétrages optionnels : pour afficher les valeurs de tension et courant présentes aux bornes du composant lors d’une mesure, appuyer sur la touche “Code” et entrer la valeur 80, terminer par “enter” pour valider (voir page 25).

2-7-2) Test “bon / mauvais” (pas unitaire)

1. Branchements : connecter le dispositif 4 fils à l’appareil (voir page 6)

2. Paramétrer le son du buzzer : appuyer sur la touche “Menu”, appuyer sur F5 (Système). Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la ligne notée “Beep”, puis utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner le mode (ON ou OFF)

3. Entrer dans les menus : appuyer sur la touche “Menu”, puis sur F1 (mesures AC) ou sur F2 (RDC) (voir page 28)

4. Type d'affichage : appuyer sur F4 pour passer de la visualisation en bargraphe du test de comparaison "bon / mauvais" au type de schéma équivalent sélectionné (voir page 28)

5. Sélectionner le type de mesure : appuyer sur F1 (première mesure) et sur F2 (seconde mesure) pour sélectionner le type de mesure à effectuer (voir page 28)

6. Sélectionner un circuit série ou parallèle : si nécessaire, appuyer sur F3 pour sélectionner le modèle de circuit équivalent (série ou parallèle) (voir page 28)

7. Paramétrer la fréquence de mesure : appuyer sur les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la fréquence. Utiliser le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités pour paramétrer les valeurs (voir page 29)

8. Paramétrer la tension de mesure : appuyer sur les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la tension. Utiliser le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités pour paramétrer les valeurs (voir page 29)

9a. Sélectionner la mesure unique : appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour sélectionner le mode de mesure unique (déclenchement manuel). Pour déclencher la mesure, appuyer sur la touche "Trigger" (voir page 29)

9b. Sélectionner la mesure en continu : appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour sélectionner le mode de mesure continu (déclenchement automatique). Appuyer sur les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la vitesse, puis utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour sélectionner la vitesse de déclenchement souhaitée (voir page 29)

10a. Sélectionner la mesure absolue : lors d'une mesure, appuyer sur F5 (ABS/% pour sélectionner la mesure absolue. Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur "Lo" (limite basse). Utiliser le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités pour paramétrer la limite basse. Répéter cette opération sur "Hi" pour paramétrer la limite haute (voir page 29)

10b. Sélectionner la mesure en pourcentage : lors d'une mesure, appuyer sur F5 (ABS/% pour sélectionner la mesure en pourcentage. Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la valeur nominale. Utiliser le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités pour paramétrer la valeur numérique. Déplacer ensuite le curseur sur "Lo" (limite basse) et paramétrer le pourcentage. Répéter cette opération sur "Hi" pour paramétrer la limite haute. Pour sauvegarder le dernier résultat mesuré comme nominal, appuyer sur F6 (voir page 30)

Paramétrages optionnels : pour afficher les valeurs de tension et courant présentes aux bornes du composant lors d'une mesure, appuyer sur la touche "Code" et entrer la valeur 80, terminer par "enter" pour valider (voir page 31)

2-7-3) Test "bon / mauvais" (pas multiples)

1. Branchements : connecter le dispositif 4 fils à l'appareil (voir page 6)

2. Paramétrer le son du buzzer : appuyer sur la touche "Menu", appuyer sur F5 (Système). Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la ligne notée "Beep", puis utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner le mode (ON ou OFF)

3. Entrer dans le mode pas multiples : appuyer sur la touche "Menu", puis sur F3 (pas multiples) (voir page 32)

4. Sélection de la mesure : utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur sur "Step 01 Func". Appuyer sur F1 (Prog) pour sélectionner les fonctions et les paramétrer (voir page 34)

5. Paramétrer les fonctions : utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur sur les paramètres suivants, utiliser le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités pour saisir les valeurs ou appuyer sur F1 (prog) pour sélectionner les options (voir page 34)

6. Ajouter des étapes : déplacer le curseur sur la première colonne vide (OFF) et appuyer sur F1 (prog) (voir page 33)

7. Copier sur l'étape suivante : appuyer sur F2 (copy). Le contenu de l'étape sélectionnée est copié et inséré sur l'étape suivante (voir page 35)

8. Effacer une étape : Appuer sur F3 (delete). L'étape sélectionnée est effacée (voir page 35)

9. Sauvegarder un programme : appuyer sur F4 (save). Le programme édité est sauvegardé (voir page 37)

10. Entrer dans le menu "Run" : appuyer sur F6 (Run). Le menu "Run" est ouvert (voir page 36)

11. Paramétrer le mode unique ou continu : appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour sélectionner le mode unique (déclenchement manuel) ou le mode continu (déclenchement automatique) (voir page 36)

12. Début de la mesure : si le test n'est pas commencé, appuyer sur F1 (start) ou sur la touche "Trig" pour déclencher. Appuyer sur F6 pour revenir au menu précédent (voir page 36)

Opérations sur les fichiers :

Nouveau programme : appuyer sur F5 (File), puis sur F4 (New). Utiliser les flèches direc-

tionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur et la touche directionnelle (bas) pour sélectionner les caractères. Pour confirmer le nom du fichier, appuyer sur la touche "enter". Un nouveau fichier apparaît.

Pour effacer un caractère, appuyer sur la flèche directionnelle (haut).

Pour quitter, appuyer sur la touche "Clear" (voir page 32)

Charger un fichier : appuyer sur F5 (File), puis sur F1 (Load). Utiliser les flèches directionnelles pour sélectionner un programme, puis appuyer sur F1 (Load) (voir page 37)

Effacer un fichier : appuyer sur F5 (File), puis sur F2 (Delete). Utiliser les flèches directionnelles pour sélectionner un programme, puis appuyer sur F5 (Del) (voir page 38)

Sauvegarder un fichier : appuyer sur F5 (File), puis sur F3 (Save as). Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur et la touche directionnelle (bas) pour sélectionner les caractères. Pour confirmer le nom du fichier, appuyer sur la touche "enter". Un nouveau fichier apparaît.

Pour effacer un caractère, appuyer sur la flèche directionnelle (haut).

Pour quitter, appuyer sur la touche "Clear" (voir page 37)

2-7-4) Mode graphique

1. Branchements : connecter le dispositif 4 fils à l'appareil (voir page 6)

2. Entrer dans le mode graphique : appuyer sur la touche "Menu", puis sur F4 (Graph) (voir page 39)

3. Sélectionner des fonctions : appuyer sur F5 pour sélectionner les fonctions du graphique (voir page 39)

4. Paramétrer l'échelle horizontale (fréquence) : utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur "Sweep". Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner la fréquence. Déplacer ensuite le curseur sur "Start Frequency", paramétrer la valeur en utilisant le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités. Répéter cette opération sur "Stop Frequency" et sur "Level" (voir page 41)

5. Paramétrer l'échelle horizontale (tension) : utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur "Sweep". Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner la fréquence. Déplacer ensuite le curseur sur "Start Frequency", paramétrer la valeur en utilisant le clavier numérique et les touches correspondantes aux unités. Répéter cette opération sur "Stop Frequency" et sur "Level" (voir page 40)

6. Sélectionner la vitesse : utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur "Speed". Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner la vitesse de mesure (voir page 44)

7. Sélectionner la taille des étapes : utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour

déplacer le curseur sur "Step size". Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner le pas des mesures (toutes ou échantillonnées) (voir page 45)

8. Sélectionner l'échelle linéaire ou logarithmique : appuyer sur F1 (Lin/Log) pour choisir le type d'échelle horizontale (voir page 40)

9. Paramétrer l'échelle verticale (Absolue + ajustage automatique) : appuyer sur F2 (Abs/%) pour sélectionner la valeur absolue et sur F3 (Manual / Auto fit) pour sélectionner l'ajustage automatique. L'appareil configure alors automatiquement l'échelle verticale (voir page 43)

10. Paramétrer l'échelle verticale (Absolue + ajustage manuel) : appuyer sur F2 (Abs/%) pour sélectionner la valeur absolue et sur F3 (Manual / Auto fit) pour sélectionner l'ajustage manuel. Déplacer le curseur sur "Hi", puis paramétrer la valeur haute. Répéter cette opération sur "Lo" pour la valeur basse. Le minimum et le maximum de l'échelle sont alors configurés manuellement (voir page 42)

11. Paramétrer l'échelle verticale (Pourcentage + ajustage automatique) : appuyer sur F2 (Abs/%) pour sélectionner le pourcentage et sur F3 (Manual / Auto fit) pour sélectionner l'ajustage automatique. Déplacer le curseur sur "Nominal" et paramétrer la valeur nominale. L'appareil configure l'échelle verticale autour de la valeur nominale (voir page 44)

12. Paramétrer l'échelle verticale (Pourcentage + ajustage manuel) : appuyer sur F2 (Abs/%) pour sélectionner le pourcentage et sur F3 (Manual / Auto fit) pour sélectionner l'ajustage automatique. Déplacer le curseur sur "Hi" et paramétrer la valeur haute du pourcentage. Répéter cette opération sur "Lo" et "Nominal" pour la valeur basse et la valeur nominale. Le minimum et le maximum de l'échelle sont alors configurés manuellement (voir page 42)

13. Dessiner le graphique : appuyer sur F4 (Start). Le graphique est dessiné sur l'écran. Pour annuler, appuyer sur F6 (Abort) (voir page 45)

14. Ajuster le graphique à l'écran : lorsque le graphique est complètement dessiné, appuyer sur F1 (Function), puis sur F2 (ajustage). L'échelle verticale est ajustée automatiquement pour inclure toutes les lignes dessinées. Appuyer sur F1 (View) pour retourner en arrière (voir page 46)

15. Déplacer les marqueurs : utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer les marqueurs sur le graphique. Pour déplacer les marqueurs sur la crête, appuyer sur F1 (Function), puis sur F3 (Peak). Pour déplacer les marqueurs sur un creux, appuyer sur F1 (Function), puis sur F4 (Dip) (voir page 47)

16. Retourner au menu précédent : appuyer sur F6 (Return) ou appuyer sur la touche "Menu" pour revenir à la page précédente ou au menu principal (voir page 47)

2-8) Type de mesure

2-8-1) Haute / basse impédance

Si l'impédance mesurée est supérieure à 1 k Ω , le cordon 4 fils standard n'est pas nécessaire. Effectuer une compensation en court-circuit pour éliminer les effets des cordons sur l'impédance.

Si l'impédance mesurée est inférieure à 1 k Ω , le cordon de mesure 4 fils réduit les effets de résistance de contact avec le composant testé.

2-8-2) Connexion d'un composant métallique

Une large surface métallique peut ajouter du bruit à la mesure. La question ici est de savoir comment minimiser ce phénomène.

Si la partie métallique est connectée à l'une des terminaisons du câble 4 fils, il faudra que ce soit la terminaison marquée par l'indicateur jaune (HFORCE).

Si la partie métallique n'est connectée à aucune terminaison du câble 4 fils, il est nécessaire de connecter cette surface métallique à la pince crocodile de garde (GND)

2-8-3) Capacité de petite taille

Lorsque l'on réalise une mesure sur une capacité de petite taille, effectuer une compensation à vide (par circuit ouvert) à la fréquence de mesure afin d'éliminer les capacités résiduelles. S'assurer que le câble 4 fils soit branché pendant la compensation.

2-8-4) Inductance de petite taille

Lorsque l'on réalise une mesure sur une inductance de petite taille, effectuer une compensation en court-circuit à la fréquence de mesure. L'appareil mesure la différence entre l'inductance lors de la compensation et celle du composant testé. L'utilisation du câble 4 fils est recommandée, il faut également s'assurer qu'il soit branché pendant la compensation.

2-8-5) Inductance des fils

L'inductance des fils doit être soustraite au résultat de la mesure.

- un fil de 1 mm de diamètre et de longueur 5cm a une inductance de 50 nH environ
- un fil de 2 mm de diamètre et de longueur 5cm a une inductance de 40 nH environ

2-8-6) Facteur de la fréquence en mesure d'inductance

Lorsqu'une inductance est mesurée à une fréquence plus faible que pour laquelle elle a été désignée, elle a tendance à se comporter comme une résistance inductive. Dans ces circonstances, la précision de la mesure est élargie suivant la formule suivante : $(1 + 1/Q)$ où Q est le facteur de qualité.

2-8-7) Bobines ouvertes

Les bobines ouvertes sont très sujettes au bruit, elles doivent donc être placées loin de tous les équipements d'essai pouvant contenir des transformateurs de puissance ou des circuits de balayage d'écran. De plus, il est nécessaire de garder les bobines loin de tous les objets métalliques, lesquels pourraient modifier les caractéristiques inductives.

2-8-8) Inductance à noyau de fer

La valeur effective d'une inductance à noyau de fer peut varier avec le phénomène de magnétisation et le niveau de test du signal. Lorsqu'un matériel est endommagé par une magnétisation excessive, vérifier que le signal de test soit acceptable avant la connexion.

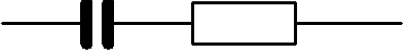
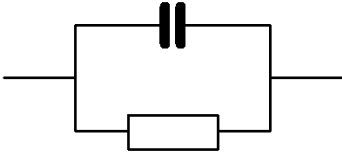
3 - MESURES DE BASE

3-1) Description des fonctions de mesure

3-1-1) Modèles des circuits série / parallèle

Pour mesurer des résistances AC, des capacités, des réactances, des inductances et des susceptances, les modèles de circuits équivalents série et parallèle sont valables. Sélectionner le modèle équivalent en accord avec la valeur du composant.

Capacité (C) :

Schéma série	Schéma parallèle
	
<i>Formule série :</i> $C_s = C_p (1 + D^2)$	<i>Formule parallèle :</i> $C_p = C_s / (1 + D^2)$

D = facteur de dissipation

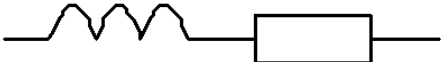
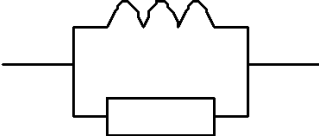
Cs = capacité série

Cp = capacité parallèle

On utilise le schéma équivalent série (Cs) lorsque l'on est en présence d'une petite capacité (réactance < 1 kΩ). Par exemple : 1 μF à 1 kHz = 100 Ω => Série

On utilise le schéma équivalent parallèle (Cp) lorsque l'on est en présence d'une grande capacité (réactance > 1 kΩ). Par exemple : 100 mF à 1 kHz = 100 kΩ => Parallèle

Inductance (L) :

Schéma série	Schéma parallèle
	
<i>Formule série :</i> $L_s = L_p / (1 + 1/Q^2)$	<i>Formule parallèle :</i> $L_p = L_s (1 + 1/Q^2)$

Q = facteur de qualité

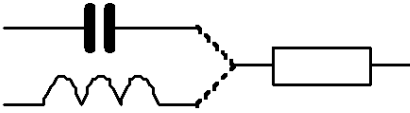
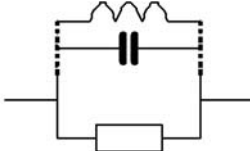
L_s = inductance série

L_p = inductance parallèle

On utilise le schéma équivalent série (L_s) lorsque l'on est en présence d'une petite inductance (réactance $< 1 \text{ k}\Omega$). Par exemple : $1 \text{ }\mu\text{H}$ à $1 \text{ kHz} = 100 \text{ }\Omega \Rightarrow$ Série

On utilise le schéma équivalent parallèle (L_p) lorsque l'on est en présence d'une grande inductance (réactance $> 1 \text{ k}\Omega$). Par exemple : 100 mH à $1 \text{ kHz} = 100 \text{ k}\Omega \Rightarrow$ Parallèle

Résistance :

Schéma série	Schéma parallèle
	
Formule série :	Formule parallèle :
$R_s = R_p / (1 + Q^2)$	$R_p = R_s (1 + Q^2)$

Q = facteur de qualité

L_s = résistance série

L_p = résistance parallèle

On utilise le schéma équivalent série (R_s) lorsque l'on est en présence d'une petite résistance ($< 1 \text{ k}\Omega$)

On utilise le schéma équivalent parallèle (R_p) lorsque l'on est en présence d'une grande résistance ($> 1 \text{ k}\Omega$)

3-1-2) Résistance (R) et Conductance ($G = 1/R$)

La résistance mesure la difficulté que rencontre l'électricité à passer entre deux bornes. La conductance est la réciproque de la résistance, elle mesure la facilité de passage de l'électricité.

Types :

Résistances

- Résistance série R_s
- Résistance parallèle R_p
- Résistance DC R_{DC}

Conductance

- Conductance parallèle $G_p (= 1/R_p)$

Note : la conductance n'est disponible qu'avec un modèle de circuit équivalent parallèle

Gammes : 0,01 mΩ à 1 GΩ

0,001 nS à 1 kS

Comninaisons de mesure :

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| - Cs + Rs | - Lp + Rp | - Cp + Gp | - Bp + Gp |
| - Ls + Rs | - Bp + Rp | - Lp + Gp | |
| - Xs + Rs | - RDC | | |
| - Cp + Rp | | | |

Formules :

$$\begin{aligned}
 R &= V / I = 1 / G = Z_s - jX \\
 &= Z_s - j\omega L = Z_s + (j / \omega C) \\
 |Z_s| &= \sqrt{(R^2 + X^2)} \\
 |Z_p| &= RX / \sqrt{(R^2 + X^2)} \\
 R_s &= |Z| \cos \theta
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 G_p &= 1 / V = 1 / R = Y_p - jB \\
 &= Y_p - j\omega C = Y_p + (j / \omega L) \\
 |Y_s| &= GB / \sqrt{(G^2 + B^2)} \\
 |Y_p| &= \sqrt{(G^2 + B^2)} \\
 G_p &= |Y| \cos \theta
 \end{aligned}$$

3-1-3) Capacité (C)

La capacité se définit comme le rapport entre la quantité d'électricité emmagasinée dans un condensateur et la tension qui a été appliquée à celui-ci.

Gamme : 0,001 pF à 1 F

Types :

- Capacité série Cs
- Capacité parallèle Cp

Comninaisons de mesure :

- | | |
|-----------|-----------|
| - Cs + Q | - Cp + Q |
| - Cs + D | - Cp + D |
| - Cs + Rs | - Cp + Rp |
| | - Cp + Gp |

Formules :

$$\begin{aligned}
 Z_s &= R - (j / \omega C) \\
 Q &= 1 / (\omega C_s R_s) \\
 D &= \omega C_s R_s
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Y_p &= G + j \omega C \\
 Q &= \omega C_p R_p \\
 D &= G_p / \omega C_p
 \end{aligned}$$

3-1-4) Inductance (L)

L'inductance est un coefficient caractérisant la propriété d'un circuit électrique à travers lequel le courant crée un flux du champ magnétique. L'inductance est égale au quotient de ce flux par l'intensité de ce courant.

Gamme : 0,1 nH à 100 kH

Type :

- Inductance série L_s
- Inductance parallèle L_p

Combinaisons de mesure :

- | | |
|---------------|---------------|
| - $L_s + Q$ | - $L_p + Q$ |
| - $L_s + D$ | - $L_p + D$ |
| - $L_s + R_s$ | - $L_p + R_p$ |
| | - $L_p + G_p$ |

Formules :

$$\begin{aligned} Z_s &= R + j \omega L \\ Q &= \omega L_s / R_s \\ D &= R_s / \omega L_s \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_p &= G - j / \omega L \\ Q &= R_p / \omega L_p \\ D &= \omega L_p G_p \end{aligned}$$

3-1-5) Réactance (X) et Susceptance ($B = 1/X$)

La réactance représente la partie imaginaire de l'impédance (Z) causée par les capacités ou les inductances. La susceptance est la réciproque de la réactance, elle mesure la partie imaginaire de l'admittance (Y), laquelle est elle-même la réciproque de l'impédance.

Type :

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| - Réactance série (X_s) | - Susceptance parallèle (B_p) |
|-----------------------------|-----------------------------------|

Note : la réactance est valable uniquement pour les modèles de circuits séries. La susceptance est valable uniquement pour les modèles de circuits parallèles.

Gammes : 0,01 mΩ à 1 GΩ

0,001 nS à 1 kS

Combinaisons de mesure :

- | | |
|---------------|---------------|
| - $X_s + Q$ | - $B_p + Q$ |
| - $X_s + D$ | - $B_p + D$ |
| - $X_s + R_s$ | - $B_p + R_p$ |
| | - $B_p + G_p$ |

Formules :

$$\begin{aligned} X &= 1 / B = |Z| \sin \theta \\ |Z_s| &= \sqrt{(R^2 + X^2)} \\ |Z_p| &= R X / \sqrt{(R^2 + X^2)} \\ X_s &= |Z| \sin \theta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= 1 / X = |Y| \sin \theta \\ |Y_s| &= G B / \sqrt{(G^2 + B^2)} \\ |Y_p| &= \sqrt{(G^2 + B^2)} \\ B_p &= |Y| \sin \theta \end{aligned}$$

3-1-6) Impédance (Z) et admittance (Y = 1/Z)

L'impédance représente la totalité de l'opposition à la progression de l'électricité entre deux bornes dans un circuit AC. L'admittance est la réciproque de l'impédance et représente la facilité de l'électricité à progresser dans un circuit AC.

Type :

- Impédance (Z)

- Admittance (Y)

Gammes : 0,01 mΩ à 1 GΩ

0,001 nS à 1 kS

Formules :

$$Z = E / I = 1 / Y$$

$$Y = 1 / E = 1 / Z$$

$$Z_s = R + j X$$

$$Y_p = G + j B$$

$$= R + j \omega L = R - (j / \omega C)$$

$$= G + j \omega C = G - (j / \omega L)$$

$$|Z_s| = \sqrt{(R^2 + X^2)}$$

$$|Y_s| = GB / \sqrt{(G^2 + B^2)}$$

$$|Z_p| = RX / \sqrt{(R^2 + X^2)}$$

$$|Y_p| = \sqrt{(G^2 + B^2)}$$

$$R_s = |Z| \cos \theta$$

$$G_p = |Y| \cos \theta$$

$$X_s = |Z| \sin \theta$$

$$B_p = |Y| \sin \theta$$

3-1-7) Facteur de qualité (Q) et facteur de dissipation (D)

Le facteur de qualité et le facteur de dissipation, réciproques l'un de l'autre, sont utilisés pour mesurer l'énergie dissipée relative à la fréquence de mesure :

- Basse énergie de dissipation : Q élevé et D faible
- Haute énergie de dissipation : Q faible et D élevé

Type :

- Facteur de qualité (Q)

- Facteur de dissipation (D)

Gammes : 0,01 à 9 999,9

0,00001 à 1 000

Formules :

$$Q = \omega L_s / R_s = 1 / \omega C_s R_s$$

$$D = R_s / \omega L_s = \omega C_s R_s$$

$$= R_p / \omega L_p = \omega C_p R_p$$

$$= G_p / \omega C_p = \omega L_p G_p$$

$$= 1 / \tan (90 - \theta)^\circ = 1 / D$$

$$= \tan (90 - \theta)^\circ = 1 / Q$$

3-1-8) Angle (θ)

L'angle θ représente le déphasage induit par le composant testé, ce paramètre est utilisé pour la détermination de l'impédance (Z), l'admittance (Y), le facteur de qualité (Q) et le facteur de dissipation (D).

Type : angle (θ)

Gammes : -180° à $+180^\circ$

Formules :

$$\begin{aligned} Z_s &= R + j X \\ &= R + j \omega L = R - j / \omega C \\ Q &= 1 / \tan (90 - \theta)^\circ = 1 / D \\ R_s &= |Z| \cos \theta \\ X_s &= |Z| \sin \theta \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_p &= G + j B \\ &= G + j \omega C = G - j / \omega L \\ D &= \tan (90 - \theta)^\circ = 1 / Q \\ G_p &= |Y| \cos \theta \\ B_p &= |Y| \sin \theta \end{aligned}$$

3-2) Vue d'ensemble des modes de mesure

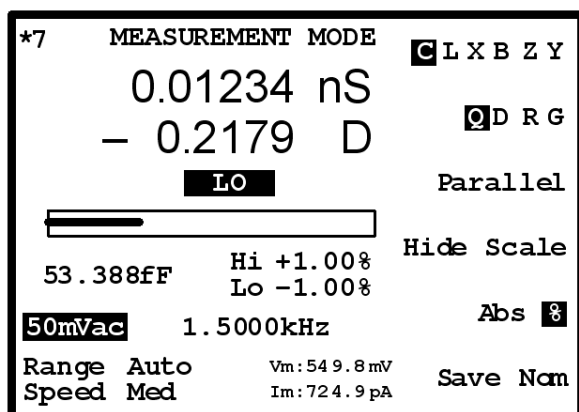
3-2-1) Entrer dans le mode de mesure

Types :

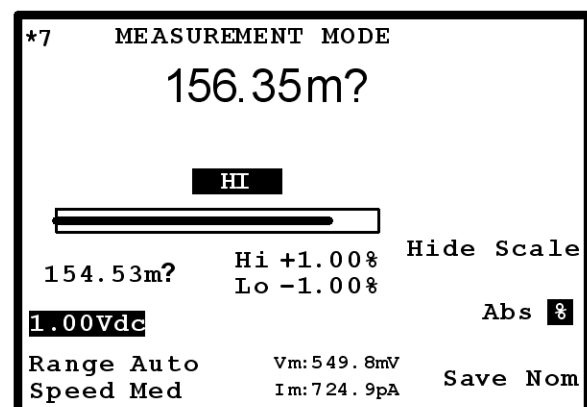
- en AC : C, L, X, B, Z, Y, Q, D, R, G, θ
- en DC : RDC

Mode opératoire :

- Appuyer sur la touche "Menu" pour afficher le menu principal
- Pour les mesures RDC, appuyer sur la touche F2. Pour toutes les autres mesures, appuyer sur F1. L'écran suivant apparaît :

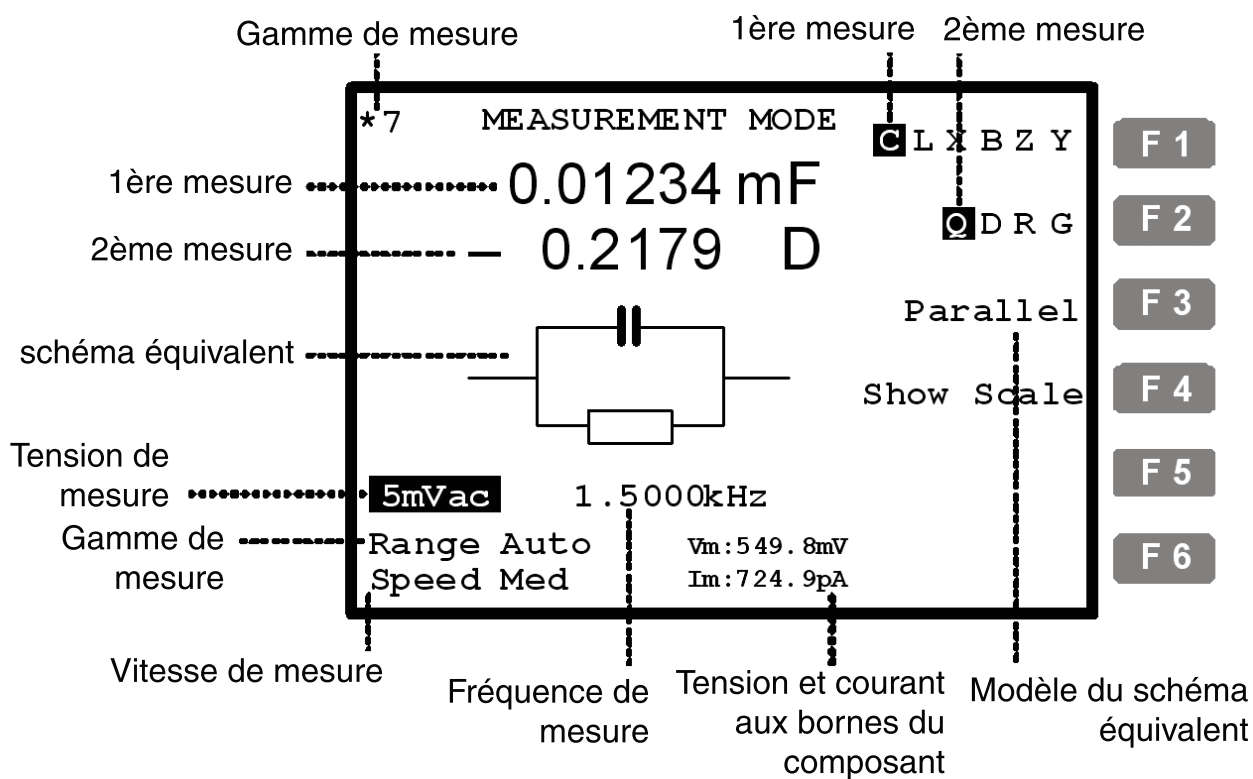
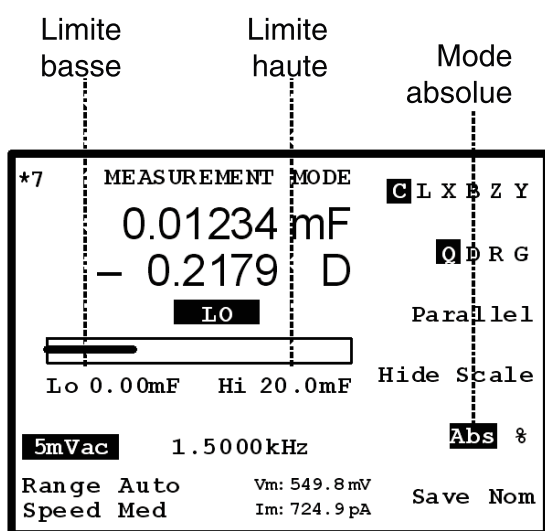
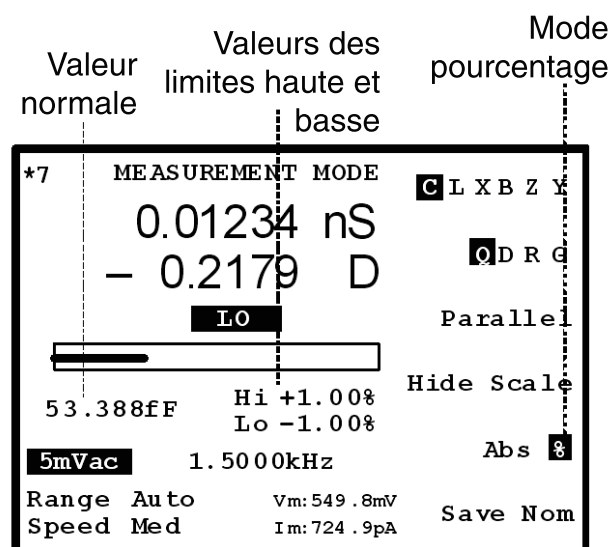


Mesures AC



Mesure RDC

3-2-2) Description de l'affichage

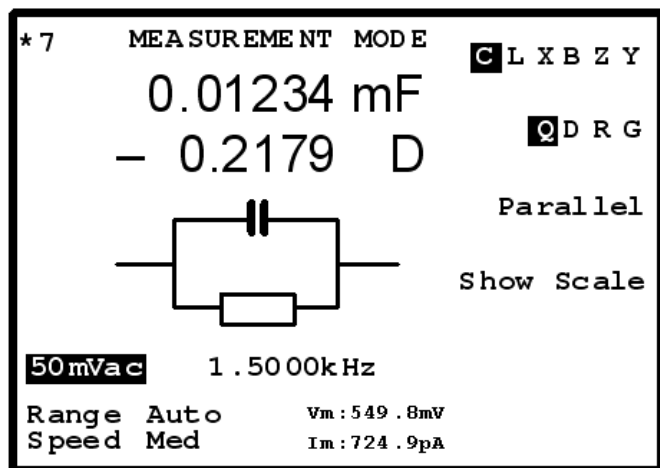
Mode Normal :Mode Absolue :Mode pourcentage :

3-2-3) Visualisation du schéma équivalent ou de l'échelle (bon / mauvais)

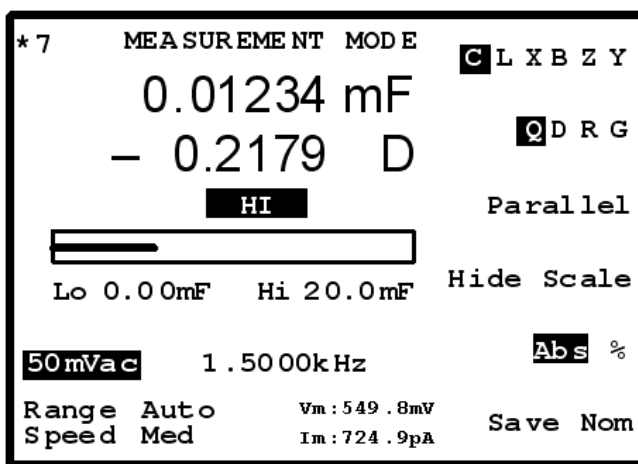
Le centre de l'affichage peut être occupé par le modèle du schéma équivalent sélectionné, ou par le bargraphe de comparaison avec le résultat du test "bon / mauvais".

Mode opératoire :

- Appuyer sur F3 (Show / Hide Scale) pour sélectionner l'affichage du schéma équivalent ou du bargraphe de comparaison "bon / mauvais"



Normal



Test "bon / mauvais"

3-3) Configuration des paramètres

3-3-1) Sélectionner la mesure

Attention : cette étape n'est pas nécessaire pour les mesures RDC

Combinaisons de mesure :

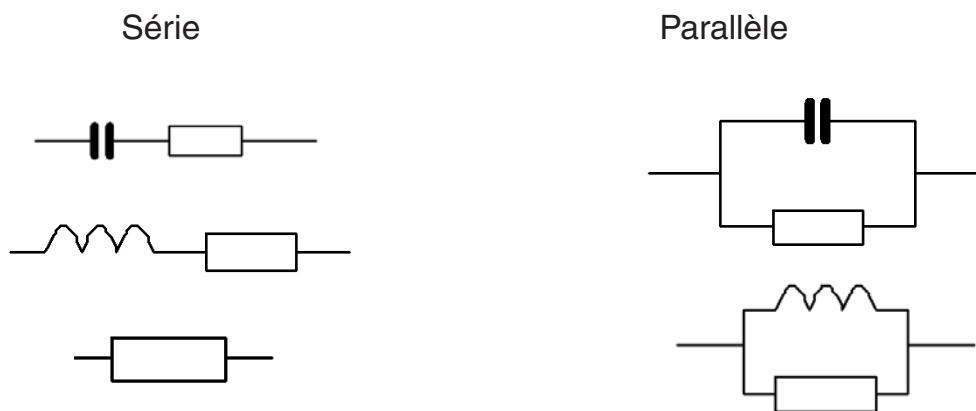
La liste suivante indique les combinaisons possibles entre la première et la seconde mesure :

- | | |
|-------------------|---|
| - Capacité (C) | Série : C - Q, C - D, C - R
Parallèle : C - Q, C - D, C - R, C - G |
| - Inductance (L) | Série : L - Q, L - D, L - R
Parallèle : L - Q, L - D, L - R, L - G |
| - Réactance (X) | Série : X - Q, X - D, X - R |
| - Susceptance (B) | Parallèle : B - Q, B - D, B - R, B - G |
| - Impédance (Z) | Z - Angle |

- Admittance (Y) Y - Angle

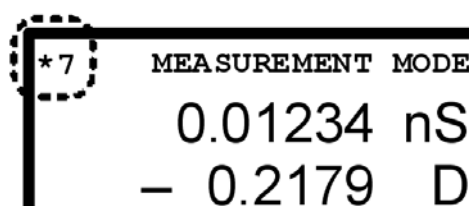
Mode opératoire :

- Appuyer sur F1 pour sélectionner la fonction de la première mesure
- Appuyer sur F2 pour sélectionner la fonction de la seconde mesure
- Appuyer sur F3 pour sélectionner l'affichage du modèle équivalent série ou parallèle



3-3-2) Paramétrer la gamme de mesure en automatique

La gamme de mesure est un paramètre interne définissant la recherche de la gamme appropriée à chaque mesure. S'assurer que le paramétrage automatique est toujours sélectionné, afin d'obtenir la meilleure précision de mesure possible. La gamme active au moment de la mesure est indiquée dans le coin supérieur gauche de l'écran.



Mode opératoire :

- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur "Range position"
- Si la gamme n'est pas sur "Auto", utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour y remédier

3-3-3) Paramétrer la fréquence de mesure

La fréquence de mesure, comme la tension de mesure, définit les conditions électriques de chacune des mesures. S'assurer que la fréquence appropriée est sélectionnée, en accord avec les caractéristiques du composant.

Mode opératoire :

- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la fréquence
- Entrer la valeur de la fréquence souhaitée en utilisant le clavier numérique, puis valider par "enter"

Note : la gamme s'étend de 20 Hz à 1 MHz. Les flèches directionnelles (haut / bas) permettent d'incrémenter / décrémenter les chiffres de la valeur saisie.

Note : lorsqu'une valeur n'appartenant pas à la gamme est saisie, l'appareil sélectionne automatiquement la valeur la plus proche appartenant à la gamme et "nearest available" apparaît à l'écran. Lorsqu'une unité erronée est entrée (telle que Ω), la valeur est alors effacée "unit mismatched" apparaît à l'écran.

Sélectionner la résolution de la fréquence :

Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour incrémenter / décrémenter, les paramètres fin et large des pas sont disponibles.

Fin	1er chiffre : 1, 2, 3, 4, 5, 6 ...
Large	2ème chiffre : 10, 12, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80 ...

- Appuyer sur la touche "Code"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir le code système, puis appuyer sur "Enter". Un message de confirmation apparaît à l'écran (code système : 10 réglage fin, 11 réglage large)

3-3-4) Paramétrer la tension de mesure

La tension de mesure, comme la fréquence de mesure, définit les conditions électriques de chaque mesure. S'assurer que la tension sélectionnée est appropriée, en accord avec les caractéristiques du composant.

Paramétrer la fréquence :

- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la tension

- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur de la tension souhaitée, puis valider par "enter"

Note : la gamme s'étend de 10 mV à 2 V. Les flèches directionnelles (haut / bas) permettent d'incrémenter / décrémenter les chiffres de la valeur saisie.

Note : lorsqu'une valeur n'appartenant pas à la gamme est saisie, l'appareil sélectionne automatiquement la valeur la plus proche appartenant à la gamme et "nearest available" apparaît à l'écran. Lorsqu'une unité erronée est entrée (telle que Ω), la valeur est alors effacée et "unit mismatched" apparaît à l'écran.

3-4) Lancer une mesure

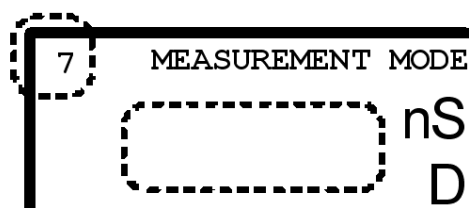
3-4-1) Mesure unique

La capture de données peut être contrôlée manuellement (unique) ou automatiquement (répétitive). Dans le mode unique, le déclenchement est activé par un appui sur la touche "Trig". Dans le mode répétitif, le déclenchement est automatique et l'affichage est mis à jour plus ou moins rapidement en fonction de la vitesse de mesure sélectionnée.

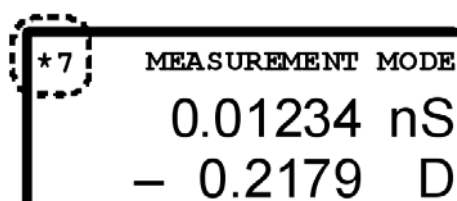
Mode opératoire :

- Appuyer sur la touche "Sing / Rep" jusqu'à ce que le message "Single Shot Mode" apparaisse

- L'indicateur de mise à jour " * " de la mesure ne doit pas apparaître dans le coin supérieur gauche de l'écran



- Pour capturer les données, appuyer sur la touche "Trig". La mesure est mise à jour, l'indicateur " * " de mise à jour clignote dans le coin supérieur gauche de l'écran et la valeur est affichée sur l'écran

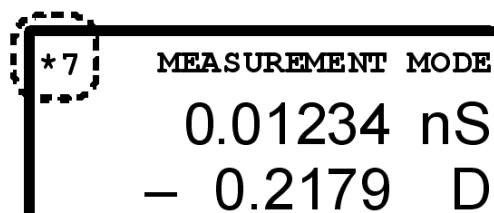


3-4-2) Mesure répétitive

La capture de données peut être contrôlée manuellement (unique) ou automatiquement (répétitive). Dans le mode unique, le déclenchement est activé par un appui sur la touche "Trig". Dans le mode répétitif, le déclenchement est automatique et l'affichage est mis à jour plus ou moins rapidement en fonction de la vitesse de mesure sélectionnée.

Mode opératoire :

- Appuyer sur la touche "Sing / Rep" jusqu'à ce que le message "Repetitive Mode" apparaisse
- L'indicateur de mise à jour " * " de la mesure reste affiché dans le coin supérieur gauche de l'écran et la valeur affichée est mise à jour



- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la vitesse de mesure
- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour sélectionner le temps de rafraîchissement des valeurs :

	DC	AC < 100 Hz	AC < 2 kHz	AC > 2 kHz	AC > 1 MHz
Lent	900 ms	1,3 s	600 ms	600 ms	620 ms
Moyen	120 ms	1,2 s	470 ms	450 ms	470 ms
Rapide	60 ms	650 ms	180 ms	150 ms	150 ms
Max	30 ms	600 ms	120 ms	75 ms	120 ms

Paramétrage de l'indicateur sonore

Si l'indicateur sonore est activé et que l'affichage est en mode test "bon / mauvais", l'appareil peut sonner continuellement selon le résultat du test. Si ce cas se produit, appuyer sur la touche "Sing/Rep" et paramétrer le mode de mesure unique "Single". A ce moment, l'indicateur sonore ne retentit plus.

3-4-3) Masquer la tension et le courant présents aux bornes du composant

Cet affichage indique la valeur de la tension et du courant appliqués aux bornes du composant testé

Mode opératoire :

- Appuyer sur la touche "Code"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir le code système, puis valider par "enter"

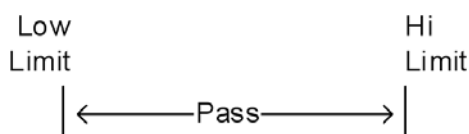
Note : le code système pour masquer ces valeurs est 80, le code pour les afficher est 81.

4 - MODE "BON / MAUVAIS"

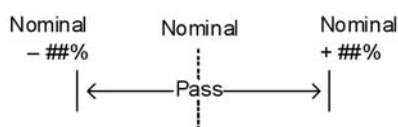
4-1) Configuration du test avec une étape unique

Le test "bon / mauvais" vérifie si le résultat de la mesure est bien compris entre la limite basse et la limite haute. Deux méthodes sont disponibles : la limite en valeur absolue ou la limite en pourcentage.

Limite en valeur absolue : les limites basse et haute sont définies par des valeurs absolues



Limite en pourcentage : les limites basse et haute sont définies par la distance (exprimée en %) par rapport à la valeur nominale.



Tests disponibles :

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| - Capacité série Cs | - Capacité parallèle Cp | - Inductance série Ls |
| - Inductance parallèle Lp | - Résistance série Rs | - Résistance parallèle Rp |
| - Réactance X | - Susceptance B | - Impédance Z |
| - Admittance Y | - Résistance DC RDC | - Angle θ |

4-1-1) Configurer l'indicateur sonore

L'indicateur sonore émet un son lorsque le résultat du test est bon ou mauvais selon le paramétrage.

Mode opératoire :

- Appuyer sur la touche "Menu", puis F5 (System)
- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la fonction "Beep"
- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour paramétrer l'indicateur sonore :
 - Off : l'indicateur sonore est désactivé
 - Pass : l'indicateur sonore retentit si le résultat est "bon"
 - Fail : l'indicateur sonore retentit si le résultat est "mauvais"

Note : si le mode de mesure répétitif est sélectionné, l'indicateur sonore peut sonner en continu. Si ce problème se présente, appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour passer en mode unique ou paramétrer l'indicateur sonore sur "Off".

4-1-2) Sélectionner les fonctions de test et de visualisation (test "bon / mauvais")

Tests sélectionnables :

- Appuyer sur F1 pour sélectionner la première fonction de mesure : C, L, X, B, Z, Y
- Appuyer sur F2 pour sélectionner la seconde fonction de mesure : Q, D, R, G

Type de circuit :

- Appuyer sur F3 pour sélectionner le modèle du circuit équivalent : série ou parallèle

Type de visualisation :

- Appuyer sur F4 pour sélectionner le type de visualisation : schéma équivalent ou bar-graphe

4-1-3) Régler les paramètres :

Editer une valeur :

- Utiliser le clavier numérique pour saisir une valeur, puis une unité et valider par "enter"
- Utiliser les flèches directionnelles pour incrémenter / décrémenter la valeur saisie

Note : si la valeur saisie n'appartient pas à la gamme de mesure, la valeur la plus proche appartenant à la gamme sera sélectionnée, le message "Nearest available" apparaît.

Note : lorsqu'une mauvaise unité est sélectionnée (par rapport à la fonction de mesure sélectionnée), la valeur est effacée, le message "Unit mismatched" apparaît.

Gamme de mesure :

- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur "Range" et les flèches directionnelles (haut / bas) pour sélectionner "Auto" (si nécessaire).

Mode unique :

- Appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour sélectionner le déclenchement unique (Single). Pour déclencher, appuyer sur la touche "Trig"

Mode répétitif :

- Appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour sélectionner le déclenchement automatique (Repetitive)
- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la vitesse de mesure, et les flèches directionnelles (haut / bas) pour sélectionner la vitesse de déclenchement

Fréquence :

- Utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur sur la fréquence de mesure
- Utiliser le clavier numérique pour entrer la valeur souhaitée, valider par "enter"

Résolution du pas de la fréquence :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour incrémenter / décrémente la fréquence

Note : les réglages fin ou large sont disponibles

- Appuyer sur la touche "Code" et saisir "10" pour le réglage fin, ou "11" pour le réglage large

Tension de mesure :

- Utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur sur la tension
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur et l'unité, valider par "enter"

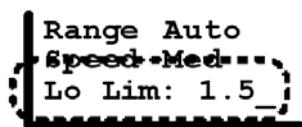
4-2) Lancement du test avec une étape unique

4-2-1) Lancement en mode absolu

- Appuyer sur F5 pour sélectionner la mesure absolue
- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur les valeurs "Hi / Lo"

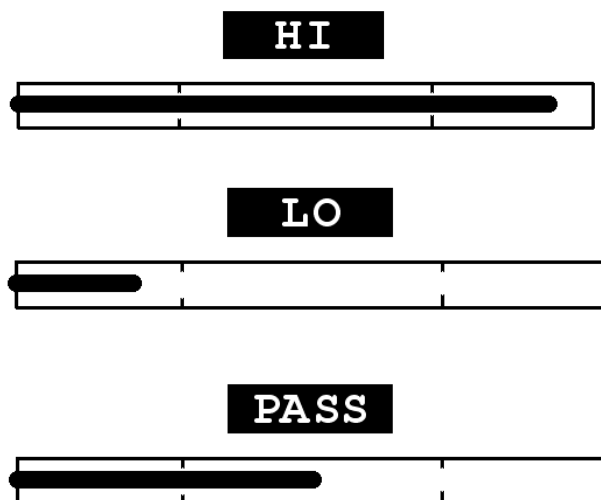


- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur. Cette valeur apparaît dans l'angle inférieur gauche de l'écran.



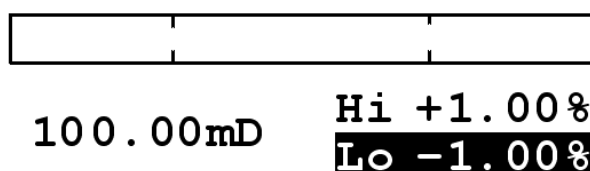
Note : les limites basse et haute peuvent être modifiées automatiquement si nécessaire.

- L'affichage des limites haute et basse est immédiat. Le résultat est "bon" si le bargraphe reste dans la zone centrale, l'indicateur sonore retentit pour confirmer.



4-2-2) Lancement en mode pourcentage

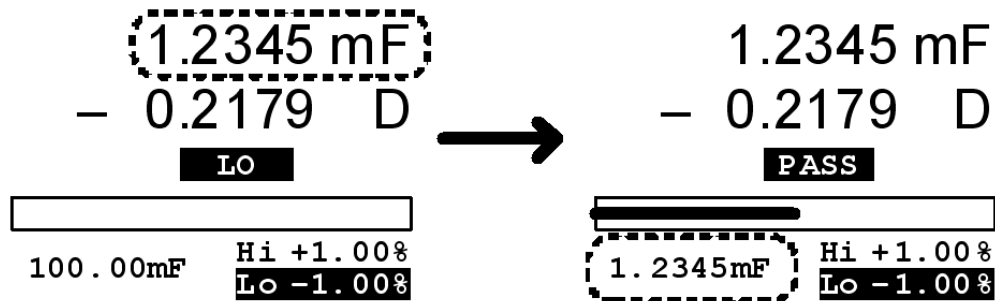
- Appuyer sur F5 pour sélectionner la mesure en pourcentage
- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur les valeurs "Hi/Lo" des limites



- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur, celle-ci apparaît dans l'angle inférieur gauche de l'écran
- Les résultats sont immédiatement mis à jour sur l'écran. Le résultat est "bon" si le bargraphe reste dans la zone centrale, le signal sonore retentit pour confirmer.

4-2-3) Utiliser la valeur affichée comme valeur nominale

La valeur affichée peut être utilisée comme valeur nominale, en appuyant sur F6 (Save Nom).



Note : cette manipulation n'est possible que dans le mode pourcentage.

4-3) Configuration du test avec étapes multiples

4-3-1) Description

Cette fonction permet de configurer et de lancer des mesures avec des étapes multiples. Il est possible au maximum de configurer et de mémoriser 64 programmes, avec 30 étapes chacun.

Types de limites :

Seul le test avec les limites absolues est disponible. Pour utiliser le test avec les limites en pourcentage, il faut nécessairement passer en mode unique (Single)

Tests de mesure disponibles :

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------|
| - Capacité série Cs | - Capacité parallèle Cp | - Inductance série Ls |
| - Inductance parallèle Lp | - Résistance série Rs | - Résistance parallèle Rp |
| - Réactance X | - Susceptance B | - Impédance Z |
| - Admittance Y | - Résistance DC RDC | - Angle θ |

Paramètres :

Nombre d'étapes : maximum 30 par programme

Nombre de programmes : maximum 64

Tension aux bornes du composant : 10 mV à 2 V par pas de 1 mV (< 3 MHz)

Fréquence : 20 Hz à 1 MHz / 5 MHz / 10 MHz

Vitesse : max, rapide, moyenne, lente

Limites haute et basse : selon la gamme de mesure

Délai : 0 à 9 999 ms par pas de 1 ms

Déclenchement unique : appui sur la touche "Trig" ou F1

4-3-2) Configurer le signal sonore

- Appuyer sur la touche F5 (System) pour afficher le menu
- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la fonction "Beep"
- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner l'état de l'indicateur sonore :
 - Off : indicateur sonore désactivé
 - Pass : retentit lorsque le résultat est "bon"
 - Fail : retentit lorsque le résultat est "mauvais"

4-3-3) Entrer dans le mode pas multiples

- Appuyer sur F3 (Multi steps) pour afficher le menu correspondant. Le dernier programme appelé apparaît à l'écran

MULTI STEP MODE-Set				Prog	F 1
PROGRAM: NONAME				Copy	F 2
Step	01	02	03	Delete	F 3
Func	B	Rdc	OFF	Save	F 4
Freq	1.0000k			File	F 5
Volt	10mV	1.00 V		RUN	F 6
Bias					
Spd	MAX	FAST			
Hi	1.0000 s	0.0000 ?			
Lo	500.00mS	0.0000 ?			
Dly	9999 ms	0 mS			

4-3-4) Créer un nouveau programme

- Dans le mode paliers multiples, appuyer sur F5 (File), puis sur F4 (New). La boîte de dialogue de saisie du nom pour le nouveau programme apparaît

MULTI STEP MODE-Set				LOAD	F 1
PROGRAM: NONAME				DELETE	F 2
New program name : New_				Save as	F 3
0123456789 - _				New	F 4
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ					
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz					
Edit by ??? key					
Enter- Confirm, Clear- Quit				QUIT	F 6
Dly	9999 ms	0 ms			

- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur les lettres, la flèche directionnelle (bas) pour valider une lettre et la flèche directionnelles (haut) pour effacer une lettre
- Appuyer sur la touche "enter" pour confirmer le nom du nouveau programme (ou appuyer sur la touche "Clear" pour quitter le mode nouveau programme)
- Un programme vierge apparaît avec comme nom, celui saisi précédemment

MULTI STEP MODE-Set PROGRAM: New			
Step	01	02	03
Func	OFF	OFF	OFF
Freq			
Volt			
Bias			
Spd			
Hi			
Lo			
Dly			

Prog **F 1**

Copy **F 2**

Delete **F 3**

Save **F 4**

File **F 5**

RUN **F 6**

- Appuyer sur F1 (Prog). L'étape "01" devient active et passe en mode de mesure d'inductance série Ls

Step	01	→	Step	01
Func	OFF		Func	Ls

4-3-5) Editer une étape du programme

- Appuyer sur F1 (Prog) pour sélectionner le paramètre à modifier
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur et l'unité souhaitées

Déplacer le curseur :

- Utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur

Créer un nouveau pas :

- Pour créer une nouvelle étape dans un programme, appuyer sur F1 (Prog) lorsque le curseur est positionné sur "Off" dans la cellule située en face de "Func". L'étape devient active et la fonction passe en inductance série Ls. Dans un programme, 30 étapes sont disponibles.

Sélectionner une fonction :

- Déplacer le curseur sur la ligne "Func"
- Appuyer sur F1 (Prog) pour faire défiler les fonctions

Les fonctions défilent dans l'ordre suivant :

Ls, Lp, Q, Cs, Cp, D, Z, θ , Rs, Rp, X, G, B, Y, RDC, Ls

Paramétrer la fréquence :

- Déplacer le curseur sur la ligne "Freq"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur de la fréquence et l'unité

Gamme : 20 Hz à 1 MHz / 5 MHz / 10 MHz (résolution 5 digits)

Paramétrer la tension :

- Déplacer le curseur sur la ligne "Volt"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur de tension et l'unité

Gamme : 10 mV à 2 V (DC ou AC < 3 MHz / résolution 1 mV)

Gamme : 10 mV à 1 V (AC > 3 MHz / résolution 1 mV)

Sélectionner la période de capture :

- Déplacer le curseur sur la ligne "Spd"
- Appuyer sur F1 pour sélectionner la vitesse de capture

	DC	AC < 100 Hz	AC < 2 kHz	AC > 2 kHz	AC > 1 MHz
Lent	900 ms	1,3 s	600 ms	600 ms	620 ms
Moyen	120 ms	1,2 s	470 ms	450 ms	470 ms
Rapide	60 ms	650 ms	180 ms	150 ms	150 ms
Max	30 ms	600 ms	120 ms	75 ms	120 ms

Paramétrer les limites haute et basse :

- Déplacer le curseur sur la ligne "Hi" ou "Lo"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir les valeurs des limites et les unités

Gamme : selon les spécifications de chacune des mesures

Paramétrer le délai de déclenchement :

- Déplacer le curseur sur la ligne "Dly"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur du délai et l'unité

Gamme : 0 (pas de délai) à 1 000ms

4-3-6) Dupliquer une étape du programme

Dupliquer une étape permet d'insérer une étape identique à côté de l'étape active.

Mode opératoire :

- Appuyer sur F2 (Copy), une nouvelle étape avec le contenu identique apparaît sur le côté droit

Step	01	02	03
Func	B	Rdc	OFF
Freq	1.0000k		
Volt	10mV	1.00 V	
Bias			
Spd	MAX	FAST	
Hi	1.0000 S	0.0000?	
Lo	500.00mS	0.0000?	
Dly	9999 ms	0 mS	

Avant insertion

Step	01	02	03
Func	B	Rdc	Rdc
Freq	1.0000k		
Volt	10mV	1.00 V	1.00 V
Bias			
Spd	MAX	FAST	FAST
Hi	1.0000 S	0.0000?	0.0000?
Lo	500.00mS	0.0000?	0.0000?
Dly	9999 ms	0 mS	0 mS

Après insertion

4-3-7) Effacer une étape du programme

Effacer une étape du programme permet de supprimer l'étape active. Les numéros des autres étapes sont décrémentés automatiquement de 1.

Mode opératoire :

- Appuyer sur F3 (Delete), l'étape active est supprimée et les autres étapes sont décalées vers la gauche

Step	01	02	03
Func	B	G	Rdc
Freq	1.0000k		
Volt	10mV	1.20 V	1.00 V
Bias			
Spd	MAX	MED	FAST
Hi	1.0000 S	1.5000kS	0.0000?
Lo	500.00mS	0.0000S	0.0000?
Dly	9999 ms	10 mS	0 mS

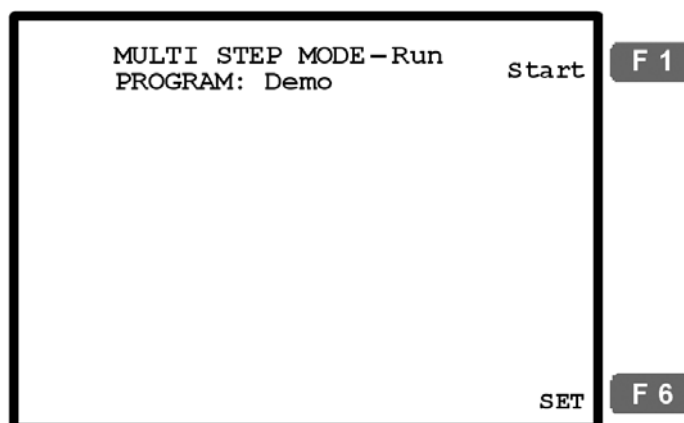
Step	01	02	03
Func	B	Rdc	OFF
Freq	1.0000k		
Volt	10mV	1.00 V	
Bias			
Spd	MAX	FAST	
Hi	1.0000 S	0.0000?	
Lo	500.00mS	0.0000?	
Dly	9999 ms	0 mS	

4-4) Configuration du test avec étapes multiples

4-4-1) Lancer un programme

Mode opératoire :

- Lorsque la saisie du programme est complète, appuyer sur F6 (Run) pour lancer le programme multi-étapes. L'affichage passe en mode programme en cours.



- Appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour sélectionner le déclenchement unique (manuel) ou multiple (automatique)

- Appuyer sur F1 (Start) ou sur la touche "Trig" pour lancer le programme manuellement. Le résultat du test est affiché à l'écran en concordance avec le contenu du programme.

MULTI STEP MODE-Run						Start
PROGRAM: Demo						
	Freq	Volt		Result		
1	1.2000k	1.00	Ls	9.8936mH	LO	
2	10.000k	1.00	Q	22.708 Q	PASS	
3	100.00k	1.00	Ls	10.852mH	HI	
4	DC	1.00	Rdc	25.555 ?	PASS	
FAIL						SET

La colonne située à l'extrémité droite de l'écran indique le résultat de chacune des étapes.

- Lo : résultat en dessous de la limite basse (Mauvais)

- Hi : résultat au dessus de la limite haute (Mauvais)

- Pass : résultat correct (bon)

Le résultat général du programme est indiqué dans l'angle inférieur gauche de l'écran [bon (pass) ou mauvais(fail)]

- Appuyer sur F6 (Set) pour retourner au menu de paramétrage du programme

4-5) Fichier du programme avec étapes multiples

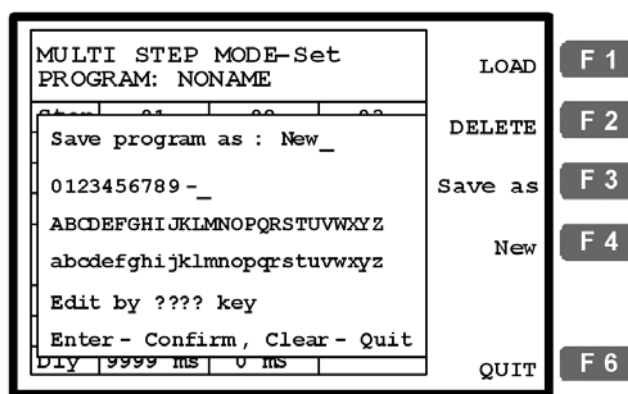
4-5-1) Sauvegarder un programme

Ecraser un programme :

- Appuyer sur F4 (Save) pour enregistrer un programme édité, un message de confirmation apparaît à l'écran, l'ancien programme est remplacé par le nouveau.

Sauvegarder un nouveau programme :

- Appuyer sur F5 (File), puis sur F3 (Save as), une nouvelle boîte de dialogue apparaît pour saisir un nouveau nom



- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour sélectionner les lettres, (bas) pour valider la lettre sélectionner et (haut) pour effacer une lettre

- Appuyer sur la touche "enter" pour valider le nouveau nom. Pour quitter le mode "d'enregistrement sous", appuyer sur la touche "Clear"

- L'affichage retourne à l'écran précédent, mais avec le nouveau nom de programme

4-5-2) Rappeler un programme

- Appuyer sur F5 (File) pour afficher le menu concerné

- Appuyer sur F1 (Load), la liste des programmes existants apparaît dans l'ordre alphabétique

- Utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur sur le programme à rappeler

- Appuyer sur F1 (Load) pour effectuer le rappel

- Pour annuler le chargement effectué et retourner au menu précédent, appuyer sur F6 (Quit)

4-5-3) Effacer un programme existant

- Appuyer sur F5 (File) et sur F2 (Delete), la liste des programmes existant apparaît dans l'ordre alphabétique
- Utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur sur le programme à supprimer
- Appuyer sur F5 (Del), l'indicateur sonore retentit et un message de confirmation apparaît.
- Appuyer sur la touche "enter" pour confirmer la suppression ou sur la touche "Clear" pour annuler

Note : un programme actif ne peut être supprimé, dans ce cas, un message d'erreur apparaît.

- Pour retourner au menu précédent sans effacer de programmes, appuyer sur la touche F6 (Quit)

5 - MODE GRAPHIQUE

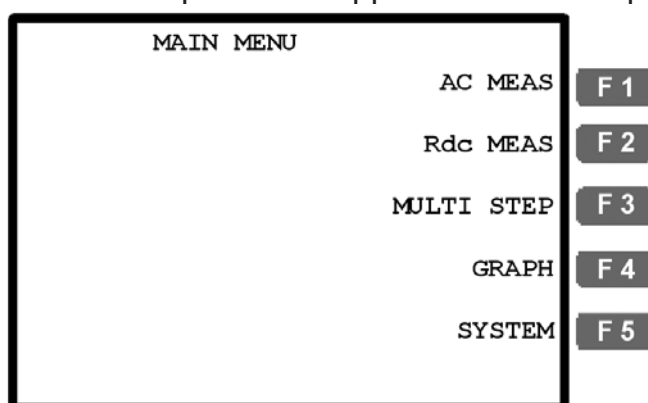
5-1) Sélection du mode graphique

Le mode graphique n'est disponible qu'en option, et doit avoir été posé lors de la commande initiale du produit pour des raisons techniques. Cette option ne peut être ajoutée ultérieurement.

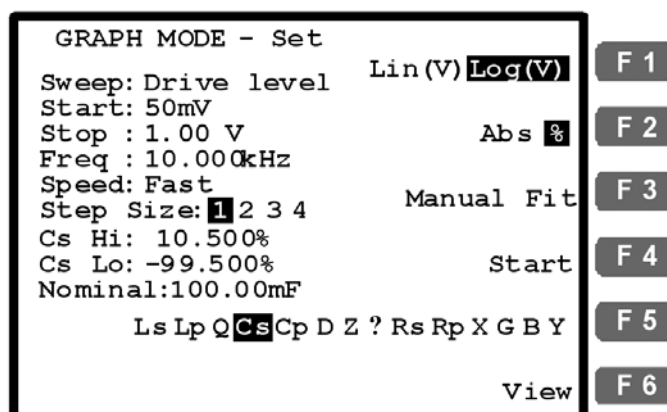
5-1-1) Entrer dans le mode graphique

Mode opératoire :

- Appuyer sur la touche "Menu" pour faire apparaître le menu principal



- Appuyer sur F4 (Graph) pour entrer dans le mode graphique



5-1-2) Mesures disponibles

- | | | |
|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| - Inductance série Ls | - Inductance parallèle Lp | - Facteur de qualité |
| - Capacité série Cs | - Capacité parallèle Cp | - Facteur de dissipation |
| - Impédance Z | - Angle q | - Résistance série Rs |
| - Résistance parallèle | - Réactance X | - Conductance G |
| - Susceptance B | - Admittance Y | |

5-2) Paramétrage de l'échelle horizontale

5-2-1) Paramétrage de l'axe horizontal (tension)

L'axe "X" (horizontal) peut être sélectionné pour le balayage en tension ou en fréquence.

Si c'est le balayage en tension qui est sélectionné, la fréquence de mesure est fixe

Si c'est le balayage en fréquence qui est sélectionné, la tension de mesure est fixe

Sélectionner la tension présente aux bornes du composant :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la fonction "Sweep"
- Si nécessaire, utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour modifier le paramètre (tension ou fréquence)

Paramétrer la tension de départ :

- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la fonction "Start"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur souhaitée comme tension de départ

Gamme : 10 mV à 2 V (AC < 3 MHz / résolution : 1 mV) ou à 1V (AC > 3 MHz)

Note : si l'unité saisie ne correspond pas à la mesure demandée, la valeur est effacée

Note : si la valeur saisie n'appartient pas à la gamme de mesure, la valeur la plus proche appartenant à la gamme sera automatiquement sélectionnée

Note : si la valeur de la tension de départ saisie est supérieure à la tension d'arrêt, les deux valeurs sont automatiquement changées

Paramétrer la tension d'arrêt :

- Procéder comme précédemment, mais avec la fonction "Stop"

Note : la tension d'arrêt doit être supérieure à la tension de départ

Paramétrer la fréquence de mesure :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la fonction "Frequency"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur souhaitée

Gamme : 20 Hz à 1 MHz / 5 MHz / 10 MHz

- Appuyer sur F1 pour sélectionner le type d'échelle : linéaire ou logarithmique

5-2-2) Paramétrage de l'axe horizontal (fréquence)

L'axe "X" (horizontal) peut être sélectionné pour le balayage en tension ou en fréquence.
Si c'est le balayage en tension qui est sélectionné, la fréquence de mesure est fixe
Si c'est le balayage en fréquence qui est sélectionné, la tension de mesure est fixe

Sélectionner la fréquence :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la fonction "Sweep"
- Si nécessaire, utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour modifier le paramètre (tension ou fréquence)

Paramétrer la fréquence de départ :

- Utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour déplacer le curseur sur la fonction "Start"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur souhaitée comme fréquence de départ

Gamme : 20 Hz à 1 MHz / 5 MHz / 10 MHz

Note : si l'unité saisie ne correspond pas à la mesure demandée, la valeur est effacée

Note : si la valeur saisie n'appartient pas à la gamme de mesure, la valeur la plus proche appartenant à la gamme sera automatiquement sélectionnée

Note : si la valeur de la fréquence de départ saisie est supérieure à la fréquence d'arrêt, les deux valeurs sont automatiquement changées

Paramétrer la fréquence d'arrêt :

- Procéder comme précédemment, mais avec la fonction "Stop"

Note : la fréquence d'arrêt doit être supérieure à la fréquence de départ

Paramétrer la tension de mesure :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la fonction "Level"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur souhaitée

Gamme : 10 mV à 2 V (AC < 3 MHz) ou 10 mV à 1 V (AC > 3 MHz)

- Appuyer sur F1 pour sélectionner le type d'échelle : linéaire ou logarithmique

5-3) Paramétrer l'échelle verticale

5-3-1) Paramétrer l'axe vertical (manuel + absolue)

La configuration de l'axe "Y" (vertical) nécessite deux choses :

- Manuel ou automatique : permet de sélectionner si l'échelle verticale est paramétrée manuellement ou ajustée automatiquement au format du graphique
- Absolue ou pourcentage : permet de sélectionner comment l'axe vertical est défini, comme valeurs absolues (minimum et maximum) ou en pourcentage de la valeur absolue (centrée)

Mode opératoire :

- Appuyer sur F2 pour sélectionner "Abs"
- Appuyer sur F3 pour sélectionner le paramétrage manuel "Manual Fit"
- Les valeurs des niveaux minimum et maximum de l'axe vertical apparaissent

Paramétrer le niveau haut :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur le niveau haut
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur du niveau haut

Gamme : en fonction de la mesure sélectionnée

Paramétrer le niveau bas :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur le niveau bas
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur du niveau bas

5-3-2) Paramétrer l'axe vertical (manuel + pourcentage)

La configuration de l'axe "Y" (vertical) nécessite deux choses :

- Manuel ou automatique : permet de sélectionner si l'échelle verticale est paramétrée manuellement ou ajustée automatiquement au format du graphique
- Absolue ou pourcentage : permet de sélectionner comment l'axe vertical est défini, comme valeurs absolues (minimum et maximum) ou en pourcentage de la valeur absolue (centrée)

Mode opératoire :

- Appuyer sur F2 pour sélectionner "%"

- Appuyer sur F3 pour sélectionner le paramétrage manuel "Manual Fit"
- Les valeurs des niveaux minimum et maximum de l'axe vertical apparaissent

Paramétrer le niveau haut :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur le niveau haut
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur du niveau haut

Gamme : $-1,0 \times 10^{12}$ à $1,0 \times 10^{12}$

Paramétrer le niveau bas :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur le niveau bas
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur du niveau bas

Gamme : $-1,0 \times 10^{12}$ à $1,0 \times 10^{12}$

Paramétrer la valeur nominale :

- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur la fonction "Nominal"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur nominale pour laquelle les limites hautes et basses sont définies

Gamme : en fonction de la mesure sélectionnée

5-3-3) Paramétrer l'axe vertical (automatique + absolue)

La configuration de l'axe "Y" (vertical) nécessite deux choses :

- Manuel ou automatique : permet de sélectionner si l'échelle verticale est paramétrée manuellement ou ajustée automatiquement au format du graphique
- Absolue ou pourcentage : permet de sélectionner comment l'axe vertical est défini, comme valeurs absolues (minimum et maximum) ou en pourcentage de la valeur absolue (centrée)

Mode opératoire :

- Appuyer sur F2 pour sélectionner "Abs"
- Appuyer sur F3 pour sélectionner le paramétrage automatique "Auto Fit"
- Aucune valeur de limites ne doit apparaître, l'appareil configure l'échelle verticale en fonc-

tion de la mesure

5-3-4) Paramétrer l'axe vertical (automatique + pourcentage)

La configuration de l'axe "Y" (vertical) nécessite deux choses :

- Manuel ou automatique : permet de sélectionner si l'échelle verticale est paramétrée manuellement ou ajustée automatiquement au format du graphique
- Absolue ou pourcentage : permet de sélectionner comment l'axe vertical est défini, comme valeurs absolues (minimum et maximum) ou en pourcentage de la valeur absolue (centrée)

Mode opératoire :

- Appuyer sur F2 pour sélectionner "%"
- Appuyer sur F3 pour sélectionner le paramétrage automatique "Auto Fit"
- La valeur nominale apparaît sur l'écran

Paramétrer la valeur nominale :

- utiliser les flèches directionnelles pour déplacer le curseur sur "Nominal"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir la valeur correspondante aux pourcentages haut et bas sélectionnés

Gamme : en fonction de la fonction sélectionnée

- L'appareil configure automatiquement les pourcentages de l'échelle verticale en fonction de la valeur nominale saisie

5-4) Paramétrage de la vitesse des étapes

5-4-1) Sélectionner la vitesse de mesure

Les paramétrages de cette fonction sont les mêmes que dans les mesures de base, excepté dans le mode graphique, le paramétrage de la vitesse en vitesse maximale n'est pas disponible

Mode opératoire :

- utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur "Speed"
- Si nécessaire, utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche) pour modifier la vitesse

	DC	AC < 100 Hz	AC < 2 kHz	AC > 2 kHz	AC > 1 MHz
Lent	900 ms	1,3 s	600 ms	600 ms	620 ms
Moyen	120 ms	1,2 s	470 ms	450 ms	470 ms
Rapide	60 ms	650 ms	180 ms	150 ms	150 ms
Max	30 ms	600 ms	120 ms	75 ms	120 ms

5-4-2) Sélectionner la taille des étapes

La taille des étapes est sélectionnée en fonction de l'ensemble des données capturées qui doivent être affichées (taille 1), ou en fonction des données sélectionnées qui doivent être affichées (taille 2, 4, 8)

- Etape de taille 1 : graphique détaillé, capture lente des données
- Etape de taille 2, 4, 8 : graphique simplifié, capture rapide des données

Mode opératoire :

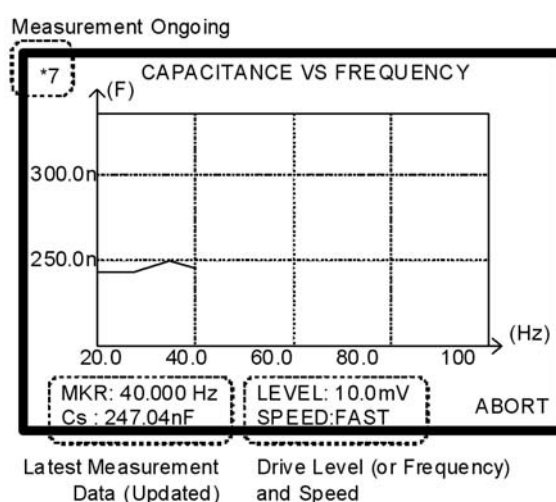
- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur "Step size"
- Si nécessaire, utiliser les flèches directionnelles (gauche / droite) pour modifier la taille

5-5) Lancer une mesure graphique

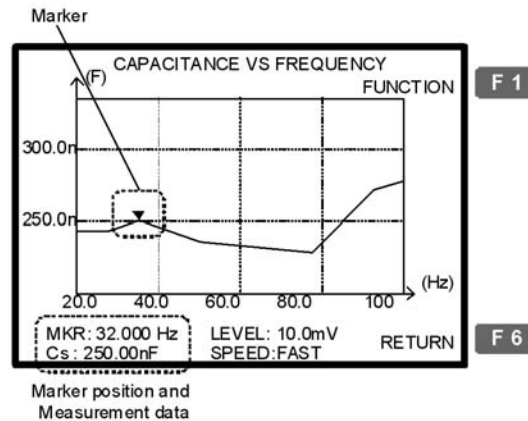
5-5-1) Lancer une mesure

Mode opératoire :

- Lorsque la configuration est terminée, appuyer sur F4 (Start) pour lancer la mesure graphique
- L'affichage passe en mode graphique et démarre le tracé des données mesurées



- Pour annuler la mesure, appuyer sur F6 (Abort)
- Lorsque la mesure est terminée, l'indicateur sonore retentit et l'affichage indique par un marqueur la mesure dont la valeur est inscrite en bas à gauche



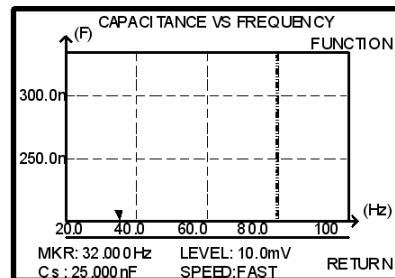
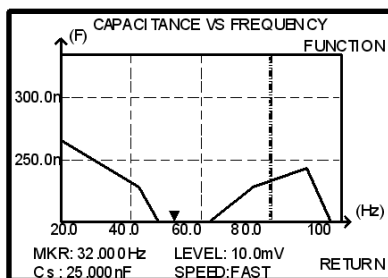
- pour revenir au menu de configuration, appuyer sur F6 (Return)

5-5-2) Ajuster l'échelle verticale

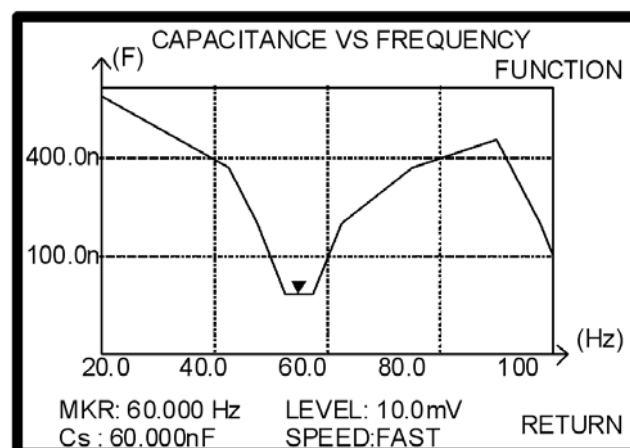
Lorsque les données mesurées n'appartiennent pas à l'échelle verticale d'origine, utiliser cette fonction pour que l'appareil ajuste l'échelle automatiquement en incluant le point de mesure actuel

Mode opératoire :

- Si une partie des points de données mesurés sont en dehors de la gamme verticale, utiliser la fonction automatique
- Appuyer sur F1 (Function), puis sur F2 (Fit)



- l'échelle verticale est ajustée automatiquement en incluant les données actuelles



5-5-3) Observer les données graphiques

Lorsque le graphique est terminé et que l'échelle verticale est ajustée, utiliser le marqueur pour observer en détail les mesures.

Dans le mode configuration, si le graphique est disponible, il peut être visualisé en appuyant sur F6 (View).

Mode opératoire :

- Pour déplacer le marqueur, utiliser les flèches directionnelles (droite / gauche). Lorsque le marqueur se déplace, les valeurs correspondantes à sa position et à la valeur de la mesure changent.
- Pour déplacer le marqueur sur la valeur crête du tracé, appuyer sur F1 (Function), puis F3 (Peak). Appuyer sur F1 (View) pour revenir à l'écran précédent

6 - COMMUNICATION

6-1) Configuration de l'interface

6-1-1) Configurer l'interface RS232

Type de connecteur : DB-9, mâle

Vitesse : 9 600 Bauds

Parité : aucune

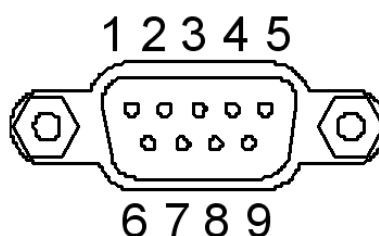
Bit de données : 8

Bit d'arrêt : 1

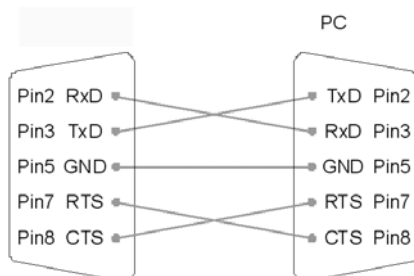
Connecter le câble RS232 à la face arrière de l'appareil.

Description des broches :

- 2 : RxD (données reçues)
- 3 : TxD (données transmises)
- 5 : GND
- 7 : RTS (demande d'envoi)
- 8 : CTS (effacement d'envoi)
- 4, 6, 9 : pas connectées

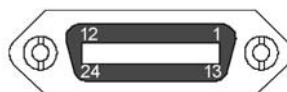


Connexion PC :



6-1-2) Configurer l'interface IEEE488-2

Description des broches :



- | | | |
|------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 : ligne 1 de données | 10 : SRQ | 24 : masse du signal |
| 2 : ligne 2 de données | 11 : ATN | |
| 3 : ligne 3 de données | 12 : écran | |
| 4 : ligne 4 de données | 13 : ligne 5 de données | |
| 5 : EOI | 14 : ligne 6 de données | |
| 6 : DAV | 15 : ligne 7 de données | |
| 7 : NRFD | 16 : ligne 8 de données | |
| 8 : NDAC | 17 : REN | |
| 9 : IFC | 18 à 23 : masses | |

Sélectionner l'adresse IEEE488-2 :

- Appuyer sur la touche "Menu" puis sur F5 (System)
- Utiliser les flèches directionnelles (haut / bas) pour déplacer le curseur sur "GPIB"
- Utiliser le clavier numérique pour saisir l'adresse à utiliser (1 à 30)
- Valider en appuyant sur "enter"

6-2) Synthaxe des commandes

Entièrement compatible avec le langage IEEE488-2, partiellement compatible avec le langage SCPI.

Format de commande :

- 1 : intitulé de la commande
- 2 : espace simple
- 3 : paramètre
- 4 : fin de message



6-3) Langage de programmation

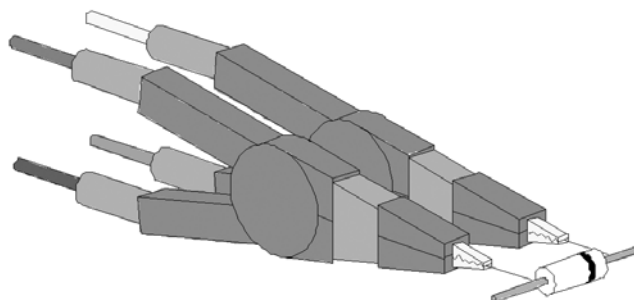
Pour ce chapitre, se reporter à la notice en anglais livrée avec l'appareil.

7 - CALIBRATION

La calibration élimine les capacités résiduelles et les impédances séries provenant des câbles de mesure. Ceci est nécessaire à chaque fois que l'appareil est utilisé dans un nouvel environnement ou lorsqu'il est utilisé avec de nouveaux paramètres.

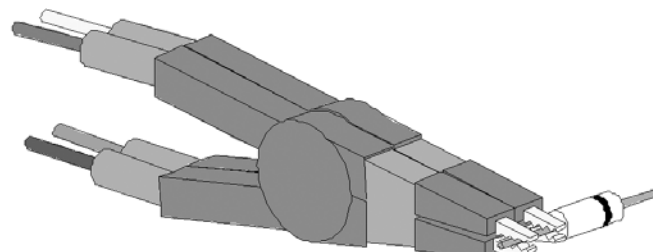
Compensation à vide :

- Eloigner les pinces crocodiles à égales distances des bornes du composant à tester



Compensation en court-circuit :

- Connecter les pinces crocodiles à la même borne du composant, mais pas en court-circuit l'une avec l'autre directement



- Appuyer sur la touche "Calibration" de l'appareil pour afficher le menu correspondant
- Appuyer sur F1 (O/C Trim) ou F2 (S/C Trim) pour sélectionner le mode de compensation souhaité
- Le menu de calibration apparaît

Note : O/C Trim (compensation à vide),
S/C Trim (compensation en court-circuit)

SHORT THE TEST LEADS	DC	F 1
SELECT A CHOICE	Spot freq	F 2
TO CONTINUE...	<= 10kHz	F 3
	<= 100kHz	F 4
	All freq	F 5
	Abort	F 6

- Toujours sélectionner F5 (All freq) lorsque vous utilisez les cordons de mesure fournis en standard avec l'appareil.

DC : compensation à 0Hz (compensation court-circuit uniquement)

Spot Freq : compensation à la fréquence actuelle de mesure

<= 10 kHz : compensation effectuée pour toutes les fréquences inférieures à 10 kHz

<= 100 kHz : compensation effectuée pour toutes les fréquences inférieures à 100 kHz

All freq : compensation effectuée pour toute la gamme de fréquence de l'appareil

Exemple de limite de fréquence : on utilise un moyen de raccordement spécifique, la compensation échoue à 50 kHz, la fréquence à laquelle est à l'extérieur de la gamme du composant (jusqu'à 5 kHz). Dans ce cas, utiliser F3 afin d'effectuer une compensation jusqu'à 10 kHz.

- La compensation démarre et s'arrête automatiquement
- Si la compensation est bonne, l'écran retourne au menu du mode calibration
- Si la compensation échoue, un message apparaît à l'écran. Appuyer sur une touche quelconque pour retourner au menu principal
- Basculer le mode de compensation de O/C à S/C (ou inversement) et répéter le mode opératoire du début

8 - PROBLÈMES POUVANT ÊTRE RENCONTRÉS

1) L'indicateur sonore ne s'arrête pas :

Cet indicateur permet d'identifier si une mesure est "bonne" ou "mauvaise", ceci peut être utilisé en mode continu (répétitif). Procéder comme suit :

- Passer en mode "unique" (déclenchement manuel), ainsi, l'indicateur retentit uniquement lorsque le test est lancé manuellement. Appuyer sur la touche "Sing/Rep" pour effectuer ce changement.

- Mettre l'indicateur totalement hors tension. Appuyer sur la touche "Menu", puis F5 (System), déplacer le curseur sur "Beep" et sélectionner "Off" à l'aide des flèches directionnelles.

2) Les touches de fonctions restent désactivées

Cette situation est due au fait que l'appareil est en mode de contrôle à distance. Appuyer sur la touche "Local" pour que l'appareil repasse en mode opératoire local, les touches sont de nouveau accessibles

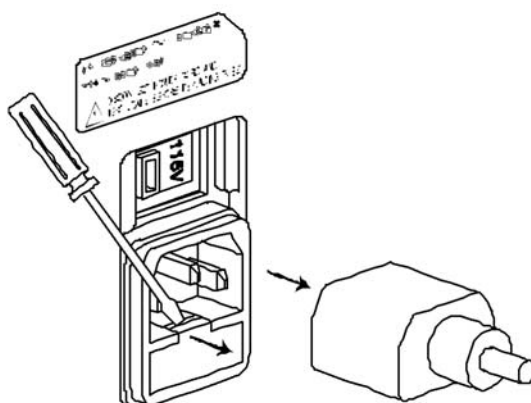
3) Affichage illisible

Utiliser le potentiomètre d'ajustage du contraste situé en face arrière

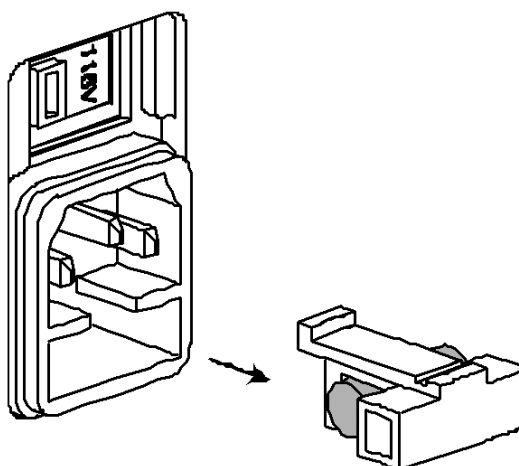
9 - ANNEXES

9-1) Remplacement du fusible

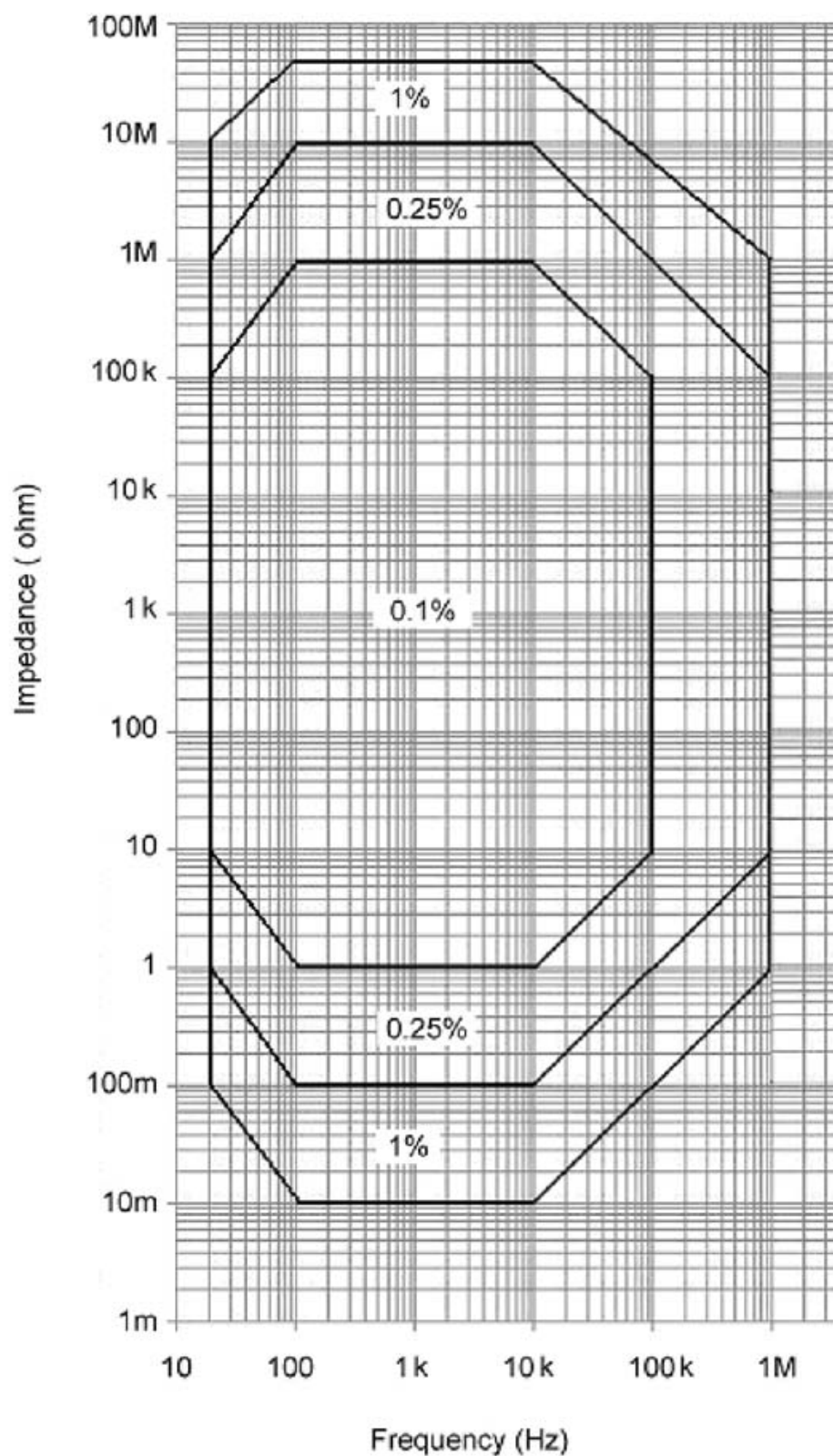
- Débrancher l'appareil du secteur
- Retirer le couvercle de l'emplacement où se situe le fusible



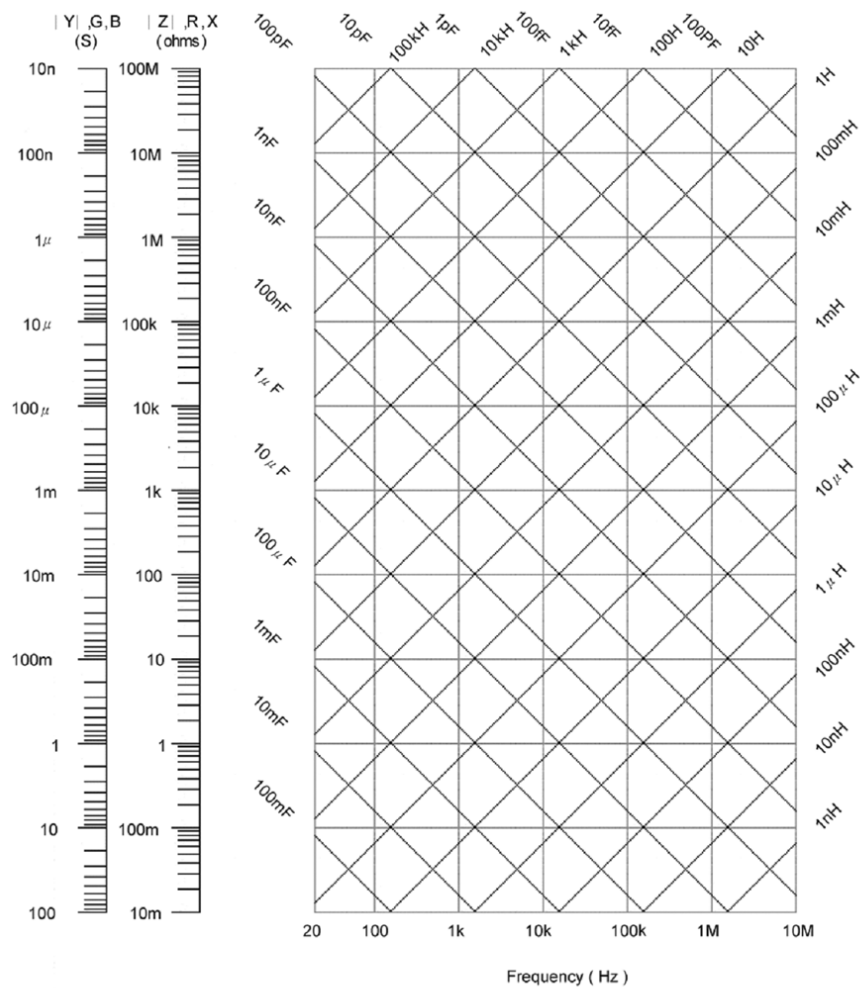
- Remplacer le fusible par un fusible identique, puis refermer le couvercle



9-2) Représentation graphique de la précision de $|Z|$



9-3) Représentation graphique de $|Z|$ en fonction de L et C



9-4) Définition de la précision

$|Z|$, $|Y|$

Haute impédance $Ae[\%] = \pm ((A + 0,0000001 \times Z_x) \times K_v \times K_t)$

Faible impédance $Ae[\%] = \pm ((A + 0,1 / Z_x) \times K_v \times K_t)$

L, C, X, B

Haute impédance ($D < 0,1$) $Ae[\%] = \pm ((A + 0,0000001 \times Z_x) \times K_v \times K_t)$

Haute impédance ($D > 0,1$) $Ae[\%] = \pm (((A + 0,0000001 \times Z_x) \times K_v \times K_t) \times \sqrt{1 + D^2})$

Faible impédance ($D < 0,1$) $Ae[\%] = \pm ((A + 0,1 / Z_x) \times K_v \times K_t)$

Faible impédance ($D > 0,1$) $Ae[\%] = \pm (((A + 0,1 / Z_x) \times K_v \times K_t) \times \sqrt{1 + D^2})$

R, G

Haute impédance ($Q < 0,1$) $Ae[\%] = \pm ((A + 0,0000001 \times Z_x) \times K_v \times K_t)$

Haute impédance ($Q > 0,1$) $Ae[\%] = \pm (((A + 0,0000001 \times Z_x) \times K_v \times K_t) \times \sqrt{1 + Q^2})$

Faible impédance ($Q < 0,1$) $Ae[\%] = \pm ((A + 0,1 / Z_x) \times K_v \times K_t)$

Faible impédance ($Q > 0,1$) $Ae[\%] = \pm (((A + 0,1 / Z_x) \times K_v \times K_t) \times \sqrt{1 + Q^2})$

D

 $D < 0,1 : De = \pm (Ae / 100)$ $D > 0,1 : De = \pm ((Ae / 100) \times (1 + D^2))$

Q

 $(Qx \times De) < 1 : \pm (((Qx^2 \times De) / (1 \pm Qx \times De)))$ Légende :

A = précision donnée par la représentation graphique de la précision de |Z|

Zx = valeur mesurée d'un composant

Kv = Facteur de tension de test

Niveau	Kv
> 1,250	1,2
>0,625	1
>0,313	1,2
>0,156	1,5
>0,078	2
>0,039	2,5
>0,02	5
>0,01	10

Kt = Facteur de température

Température	Kt
8 à 18°C	2
18 à 28°C	1
28 à 35°C	2

Qx = valeur Q mesurée

De = précision relative de D

9-5) Spécifications

Fréquence de test : 20 Hz à 1 MHz / 5 MHz / 10 MHz

Impédance d'entrée : 100 Ω Précision de base : $\pm 0,1\%$ (R, Z, X, G, Y, B, L, C) à 1 kHz

Vitesse de mesure :

- en AC (< 100 Hz) : 600ms (max), 650ms (rapide), 1,2s (moyenne), 1,3ms (lente)
- en AC (< 2 kHz) : 120ms (max), 180ms (rapide), 470ms (moyenne), 600ms (lente)
- en AC (> 2 kHz) : 75ms (max), 150ms (rapide), 450ms (moyenne), 600ms (lente)
- en AC (= 1 MHz) : 120ms (max), 150ms (rapide), 470ms (moyenne), 620ms (lente)
- en AC (= 5 MHz) : 120ms (max), 150ms (rapide), 470ms (moyenne), 620ms (lente)
- en AC (= 10 MHz) : 120ms (max), 150ms (rapide), 470ms (moyenne), 620ms (lente)
- en DC : 30ms (max), 60ms (rapide), 120ms (moyenne), 900ms (lente)

Niveaux de test : 10 mV à 2 Vrms en DC (tous modèles)

Niveaux de test : 10 mV à 2 Vrms en AC (20 Hz à 1 MHz pour FI 8101)

Niveaux de test : 10 mV à 2 Vrms en AC (20 Hz à 3 MHz pour FI 8105)

Niveaux de test : 10 mV à 1 Vrms en AC (> 3 MHz pour FI 8105)

Niveaux de test : 10 mV à 2 Vrms en AC (20 Hz à 3 MHz pour FI 8110)

Niveaux de test : 10 mV à 1 Vrms en AC (> 3 MHz pour FI 8110)

Courant de court-circuit : 20mA max.

Gammes d'affichage :

- R, Z, X : 0,1 mΩ à 100 MΩ
- G, Y, B : 10 nS à 1 kS
- L : 0,1 nH à 100 kH
- C : 0,01 pF à 1 F
- D : 0,00001 à 1 000
- Q : 0,01 à 9 999,9
- RDC : 0,01 mΩ à 100 MΩ

Paramètres mesurés :

- | | | |
|------------------------------|-------------------|--------------------------|
| - Impédance (Z) | - Inductance (L) | - Résistance AC (RAC) |
| - Facteur de dissipation (D) | - Conductance (G) | - Susceptance (B) |
| - Angle de phase (θ) | - Capacité (C) | - Facteur de qualité (Q) |
| - Admittance (Y) | - Réactance (X) | - Résistance DC (RDC) |

Circuits équivalents :

- Série et parallèle : C+R, C+D, C+Q, L+R, L+Q
- Série uniquement : X+R, X+D, X+Q
- Parallèle uniquement : C+G, B+G

Formes polaires : Z + angle de phase, Y + angle de phase

Affichage : LCD matriciel 320 x 240

Interfaces : RS232 et IEEE488-2

Alimentation : 115 / 230 VAC sélectionnables, 50/60Hz

Dimensions : 330 x 170 x 340 mm

Poids : 5 kg

Garantie : 3 ans

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]



DISTRAME SA
Parc du Grand Troyes - Quartier Europe Centrale
40 rue de Vienne - 10300 SAINTE SAVINE
Tel : 03 25 71 25 83 - Fax : 03 25 71 28 98
www.distrame.fr - e-mail : infos@distrame.fr