

BK PRECISION®

Modèle BK880

Pont RLC portable

MANUEL D'UTILISATION



Consignes de sécurité



ATTENTION

Avant de mettre en marche cet appareil :

- Lisez attentivement les consignes de sécurité et les informations sur le fonctionnement de cet appareil contenues dans ce manuel.
- Respectez toutes les consignes de sécurité.
- Vérifiez que la tension au cordon d'alimentation respecte la tension recommandée. Utiliser cet appareil avec une tension incorrecte annulera votre garantie.
- Faites toutes les connexions à l'appareil avant de le mettre en marche.
- N'utilisez pas l'appareil dans un domaine non spécifié dans ce manuel ou par B&K Precision.

Le non-respect de ces précautions et avertissements contenus dans ce manuel conduit à une violation des normes de sécurité conformes au design, à la fabrication, et à l'utilisation prévue de l'instrument. B&K Precision n'est pas responsable du non-respect d'un client vis-à-vis de ces conditions.

Catégorie d'installations

Les normes IEC 61010 définissent la catégorie d'installation qui spécifie la quantité d'énergie électrique disponible et les impulsions de tensions qui peuvent avoir lieu sur les conducteurs électriques associés à ces catégories d'installation. La catégorie d'installation apparaît sous forme de chiffres romains soit I, II, III ou IV. Cette installation est également accompagnée de la tension maximum du circuit soumise à des essais, qui définit les impulsions de tensions attendues et les distances d'éloignement requises. Ces catégories sont :

Category I (CAT I): Les instruments de mesure, dont les entrées de mesures ne sont pas destinées à être connectées au secteur. Les tensions dans l'environnement sont souvent issues d'un transformateur à énergie limitée ou d'une batterie.

Category II (CAT II): Les instruments de mesure, dont les entrées de mesures sont faites pour être connectées au secteur sur une prise murale standard, ou sur des sources similaires. Les outils portatifs et les appareils ménagers sont des exemples d'environnements de mesure.

Category III (CAT III): Les instruments de mesure, dont les entrées de mesure sont faites pour être connectées au secteur d'un bâtiment. Par exemple, les mesures au sein du panneau électrique d'un bâtiment ou le câblage de moteur.

Category IV (CAT IV): Les instruments de mesure, dont les entrées de mesure sont faites pour être connectées à l'énergie primaire entrant dans le bâtiment, ou à d'autres câblages extérieurs.

WARNING

ATTENTION

N'utilisez pas l'appareil dans un environnement électrique avec une catégorie d'installation plus élevée que celle spécifiée dans le manuel.

WARNING

ATTENTION

Assurez-vous que tous les accessoires que vous utilisez avec cet instrument ont une catégorie d'installation supérieure ou égale à celle de l'appareil pour maintenir la catégorie d'installation de l'instrument. Sinon cela risquerait de diminuer la catégorie d'installation du système de mesure.

Energie électrique

Cet instrument est destiné à être alimenté par une alimentation réseau de catégorie II. L'alimentation secteur doit être de 115V eff. ou de 230V eff. N'utilisez que le cordon électrique fourni avec l'appareil et assurez-vous qu'il est approprié pour le pays d'utilisation.

CAUTION

ATTENTION

Si l'instrument n'est pas utilisé pendant une longue période, retirez les piles.

WARNING

ATTENTION

Lors du changement des piles de l'appareil, déconnectez toutes les fils connectés à l'appareil avant de remplacer les piles. Remplacer les piles avec d'autres piles de types et valeurs strictement identiques.

Changer les piles

WARNING

Débranchez toutes les cordons de test de l'appareil avant de remplacer les piles.

Ne pas utiliser dans une atmosphère explosive.

WARNING

ATTENTION

Ne pas utiliser l'appareil en présence de gaz inflammables ou d'émanations. L'utilisation d'un appareil électrique dans un tel environnement compromet votre sécurité.

WARNING

ATTENTION

L'appareil est conçu pour être utilisé à l'intérieur. Ne pas utiliser l'appareil :

- En présence de fumées, de gaz, de vapeurs, de produits chimiques ou de poussières, corrosives ou inflammables.
- Dans des conditions d'humidité relative, en dehors des spécifications de l'instrument.
- Dans un environnement où il existe tout risque d'éclaboussure ou de condensation de liquide sur l'instrument.
- A température ambiante qui dépasse les températures d'utilisation recommandées.
- A une pression atmosphérique qui dépasse la limite d'altitude spécifiée, là où le gaz environnant n'est pas de l'air.
- Dans un environnement où le flux d'air de refroidissement est restreint, même si la température ambiante correspond aux spécifications.
- En plein soleil.

WARNING

Ne pas faire fonctionner l'appareil en présence de gaz inflammables, de vapeurs, d'émanations ou de poussières.

CAUTION

- Cet appareil est destiné à un usage dans un environnement de type bureau (à l'intérieur) avec un degré de pollution de 2. La température de fonctionnement doit être comprise entre 0°C et 40°C, et la gamme d'humidité relative doit être comprise entre 20% et 80%, sans condensation.
- Les mesures réalisées par cet appareil peuvent ne pas correspondre aux spécifications si l'instrument est utilisé dans un environnement autre que celui spécifié, qui pourrait inclure des variations rapides de température ou d'humidité, une forte exposition au soleil, des vibrations et/ou des chocs mécaniques, un bruit acoustique ou électrique, de forts champs électriques ou magnétiques.

Ne pas utiliser l'instrument s'il est endommagé

WARNING

ATTENTION

Si l'instrument est endommagé, semble endommagé ou si un liquide, un produit chimique, ou tout autre substance entre en contact avec l'instrument, débranchez le câble d'alimentation, mettez l'instrument hors-service, indiquez le dysfonctionnement et renvoyez le à votre distributeur pour le faire réparer. Informez votre distributeur de toute contamination de l'instrument.

Ne nettoyer l'instrument qu'en suivant les instructions



Ne nettoyer pas l'instrument, ses interrupteurs, ou ses bornes avec des solvants, des produits abrasifs, des lubrifiants, des nettoyants à base d'acides ou d'autres produits chimiques. Ne nettoyer l'instrument qu'à l'aide d'un chiffon doux non-pelucheux et sec comme indiqué dans le manuel.

Non destiné à la réanimation



Cet appareil n'est pas conçu pour être en contact avec le corps humain ou pour être utilisé en tant que composant pour un équipement ou un système de survie.

Ne touchez pas les circuits



Les couvercles ou les panneaux de l'appareil ne doivent pas être retirés par l'utilisateur. Le remplacement des composants et les ajustements internes doivent être effectués par un personnel qualifié, conscient des risques lorsque les panneaux de l'appareil ont été retirés. Dans certaines conditions, des risques peuvent exister même lorsque le câble d'alimentation a été débranché. Afin d'éviter tout risque de dommages corporels, débranchez le câble d'alimentation, déconnectez toutes les autres connexions (par exemple : les sondes de test, les câbles d'interface pour l'ordinateurs etc.), vérifiez qu'il n'y a pas d'autre tension dangereuse présente sur aucun conducteur de mesure avec un détecteur de tension avant de toucher tout composant interne. Vérifiez que le détecteur de tension fonctionne correctement avant et après avoir effectué les mesures en le testant sur des sources de tensions connues et testez le sur la tension DC et la tension AC. N'essayez pas de réparer ou faire des ajustements sur cet appareil à moins qu'une personne capable de vous procurer des soins ou de vous réanimer ne soit présente.

N'insérez aucun objet dans la ventilation ou les autres ouvertures.

WARNING

Des tensions dangereuses peuvent être présentes à des endroits inattendus dans le circuit sous test quand un défaut est présent dans le circuit.

Remplacement du fusible

WARNING

Le remplacement du fusible doit être effectué par un personnel qualifié, connaissant des caractéristiques du fusible et habilité à exécuter le remplacement en toute sécurité. Déconnectez l'appareil du cordon d'alimentation avant de procéder au changement des fusibles. Remplacez les fusibles avec des fusibles de types et valeurs strictement identiques, spécifiés dans ce manuel ou à l'arrière de l'appareil. En cas de non-respect de ces consignes, des dommages peuvent être causés à l'appareil, engendrer des risques compromettant votre sécurité, ou déclencher un incendie. Utiliser des fusibles inappropriés annulera votre garantie.

WARNING

Le remplacement des fusibles de protection dans les appareils est important. Ces fusibles doivent être remplacés par des fusibles de types et valeurs identiques comme spécifié dans ce manuel afin de maintenir la catégorie d'installations de cet appareil.

Entretien

CAUTION

Ne substituez pas les parties non-approuvées par B&K Precision (votre fournisseur) et ne modifiez pas cet appareil. Renvoyez cet appareil à votre fournisseur pour l'entretien et le service pour que ces opérations soient effectuées en toute sécurité.

CAUTION

Il est recommandé que l'appareil soit retourné à votre fournisseur pour son entretien et pour effectuer une vérification périodique de sa calibration, afin de vérifier que l'appareil fonctionne correctement dans ses spécifications.

Ne modifiez pas l'instrument et ne substituez pas des parties

WARNING

N'installez pas de parties substituées et ne modifiez pas cet appareil. Renvoyez l'appareil à votre fournisseur pour son entretien et sa réparation pour que ces opérations soient effectuées en toute sécurité.

Sensibilité aux DES (Décharges Electro Statiques)



Cet appareil utilise des composants qui peuvent être endommagés par des décharges électrostatiques. Afin d'éviter tout dommage, merci de suivre les procédures recommandées pour la manipulation, le stockage et le transport des pièces et des sous-ensembles qui contiennent des composants sensibles aux décharges électrostatiques.

Mesurer la résistance



Les mesures de la résistance des circuits qui contiennent des offsets (tensions résiduelles de faible valeur) peuvent produire des résultats erronés. Afin de minimiser les effets de ces offset, mesurez la résistance avec des cordons de test à polarité normale et inversée ce qui donne la moyenne de résultats, même si un des résultats affiche une résistance négative.

Expédition

Il est recommandé de renvoyer l'emballage d'origine dans lequel l'instrument a été emballé. Cela vous permettra de renvoyer l'équipement à votre fournisseur en cas de nécessité. Si l'emballage d'origine n'est pas disponible, utilisez un emballage de substitution avec la même protection et le même rembourrage que l'emballage d'origine. Contactez votre fournisseur pour avoir plus de précisions sur l'expédition.

Prescriptions de sécurité

Pour une utilisation en toute sécurité, référez-vous aux prescriptions de sécurité ci-dessous.

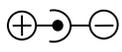
- Cet appareil est conçu pour un usage à l'intérieur, pour une altitude de 2000m maximum.
- Les prescriptions et consignes de sécurité doivent être lues et comprises avant d'utiliser l'appareil.
- Lors de la mesure des composants montés sur des circuits, vérifiez d'abord que les circuits soient hors-tensions avant de brancher les sondes de test.
- Déchargez les condensateurs avant de procéder au test.
- L'appareil est conforme à la norme EN61010 (IEC 1010-1) catégorie d'installation II (CAT II) 50 V, degré de pollution 2.
- N'utilisez l'appareil que selon les modes opératoires spécifiés dans ce manuel. Dans le cas contraire, la protection fournie par l'appareil pourrait se dégrader.
- L'alimentation de l'appareil est assurée par une pile 9V. Il est également possible d'utiliser un adaptateur secteur 12 V. Il est important de s'assurer que l'adaptateur secteur soit conforme aux normes de sécurité CEI. Contactez votre distributeur en cas de doute.

Autres prescriptions de sécurité

Pour utiliser cet instrument en toute sécurité :

- Ne placez pas d'objet lourd sur l'appareil.
- N'obstruez pas le ventilateur de l'appareil.
- Ne placez pas un fer à souder sur l'appareil.
- Ne tirez pas l'appareil par les sondes ou les cordons de test.
- Ne déplacez pas l'appareil lorsqu'un câble le relie à un circuit en cours de test.

Symboles de sécurité

	Référez-vous au manuel d'utilisation pour éviter les risques de dommages corporels et dommages infligés à l'appareil.
	Risque de choc électrique
	Courant alternatif (CA)
	Châssis (mise en terre)
	Borne de mise en terre
	Courant DC
	Indique que la broche intérieure est positive, extérieure est négative. (-)
	CAUTION indique une situation dangereuse qui peut causer des dégâts mineurs à modérés.
	WARNING indique une situation dangereuse qui peut provoquer des blessures graves ou mortelles.
	DANGER indique une situation dangereuse qui peut provoquer des blessures graves ou mortelles.
	NOTICE est utilisée pour identifier les risques qui n'engendrent pas de blessures physiques.

Déclaration de confidentialité

Elimination d'anciens équipements électriques et électroniques. (Applicable au sein de l'Union Européenne et des autres pays Européens avec un système de collecte séparé).



Ce produit est soumis à la Directive 2002/96/EC du Parlement Européen et du Conseil de l'Union Européenne sur les déchets des équipements électroniques (WEEE), et sous la juridiction de cette Directive, ce produit a été mis sur le marché après le 13 Aout 2005 et ne doit pas être jeté avec les déchets ménagers non-triés. Ce produit doit être recyclé. Contactez votre distributeur.

Conditions d'utilisation

Température d'utilisation	0 °C à 40 °C
Humidité relative	0 – 80% HR
Température de stockage	-20 °C à +50 °C
Degré de pollution	2

SOMMAIRE

Consignes de sécurité	1
Prescriptions de sécurité	7
Symboles de sécurité	8
Déclaration de confidentialité	9
SOMMAIRE	10
INTRODUCTION	13
CONTENU DE L'EMBALLAGE	13
APERÇU DU PANNEAU AVANT	14
Description du panneau avant.....	14
Touches du panneau avant.....	15
VUE D'ENSEMBLE DU LCD.....	16
LCD Display Descriptions.....	16
Indicateurs spéciaux.....	17
Les entrées de mesure.....	18
ALIMENTER L'APPAREIL	19
Installation de la pile.....	19
Connexion de l'alimentation externe	20
Indicateur de pile faible	21
Rétro-éclairage de l'écran	21
<i>Lorsque l'appareil fonctionne sur pile</i>	21
<i>Lorsque l'appareil fonctionne avec une alimentation externe</i>	22
Circuit de charge	22
MISE EN OEUVRE	23
Fonction HOLD.....	23
<i>Activation de la fonction HOLD</i>	23
<i>Désactivation de la fonction HOLD</i>	23
Enregistrement de données (REC)	23
<i>Activation d'enregistrement statique</i>	23
<i>Utilisation de l'enregistrement statique</i>	23
Calibration (CAL).....	25
<i>Démarrer une Calibration</i>	25
<i>Open Cal</i>	25
<i>Short Cal/calibration en court-circuit</i>	26
Paramètre primaire (PRI)	27
Paramètre secondaire (SEC)	27
Auto Detect Mode (AUTO): MODE AUTOMATIQUE	27
<i>Activer le mode automatique</i>	27
<i>Désactiver le mode auto</i>	28
Fréquence de Test (FREQ).....	28
<i>Sélectionner la fréquence</i>	28
Tension de Test (LEV)	28

Cadence de Mesure (RATE)	29
Choix du mode de mesure série ou parallèle	29
<i>Paramètres par défaut</i>	29
<i>Sélection du mode de mesure</i>	29
Tolérance (TOL)	29
<i>Gamme de Tolérance</i>	30
<i>Réglage du mode de tolérance</i>	30
<i>Désactiver le mode tolérance</i>	31
Menu "Utilitaire" (UTIL)	32
<i>Utilisation du menu utilitaire</i>	32
<i>Configuration et paramètres</i>	32
<i>Sortir du menu Utility</i>	37
USB	38
Détection automatique de fusible	38
GUIDE DE PRISE EN MAIN RAPIDE	39
Mesure d'inductance	39
Mesure de capacité	41
Mesure de résistance	42
Mesure de la résistance en courant continu (DCR)	43
Mesure d'impédance	45
COMMUNICATION A DISTANCE	46
Connexion de l'appareil à l'ordinateur	46
Configuration USB (COM virtuel)	47
Fonction USB	47
<i>Mode de contrôle à distance</i>	47
<i>Mode de transfert automatique</i>	48
Protocoles des commandes	48
<i>Aperçu du type de commandes et du format</i>	48
<i>Format des commandes générales</i>	48
<i>Format des commandes SCPI et Format de la requête</i>	49
<i>Caractère de terminaison</i>	49
<i>Message de réponse</i>	49
<i>Types de données</i>	50
<i>Commandes de références</i>	50
<i>Commandes SCPI</i>	51
<i>Codes d'erreurs</i>	55
INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES	56
Choix de la fréquence du test	56
<i>Capacité</i>	56
<i>Inductance</i>	56
Choix du mode en série ou en parallèle	56
<i>Capacitance</i>	57
<i>Inductance</i>	57
Problèmes de précision	57

<i>Dans certains cas particuliers, des erreurs peuvent se produire dans la mesure de composants capacitifs, inductifs et résistifs.</i>	57
<i>Capacitance</i>	57
<i>Inductance</i>	57
<i>Résistance</i>	58
Borne de garde.....	58
SPECIFICATIONS	58
Spécifications générales	59
Spécifications de précision	60
<i>Conditions de test:</i>	60
<i>Capacitance(C) et Dissipation (D)</i>	62
<i>Impédance (Z) and Angle de Phase (θ)</i>	63
<i>DCR</i>	64
MAINTENANCE	66
Réparation.....	66
Nettoyage.....	66

INTRODUCTION

Le pont RLC 880 a été conçu pour mesurer l'inductance, la capacité et la résistance des composants. Ce pont RLC est doté de 40.000 points de mesure affiche une mesure principale et une mesure secondaire avec une résolution de 0.0001 et une précision jusqu'à 0.1%.

L'appareil effectue des mesures directes et précises en mode en parallèle ou en mode en série et permet le choix de la fréquence de test, des niveaux de tensions et des mesures à 4 conducteurs.

Le changement de gammes automatiques affiche rapidement les résultats des mesures et choisit automatiquement les paramètres en fonction de la propriété des composants.

Les touches situées sur le panneau avant permettent un accès direct aux fonctions : (hold) maintient, maximum, minimum et moyenne, mode relatif, mode tolérance permettant le tri des composants, la fréquence et la sélection LCR.

Les données des tests peuvent être transférées vers un ordinateur via un câble mini USB, utile pour les applications qui nécessitent l'enregistrement et le traitement des données.

CONTENU DE L'EMBALLAGE

Votre appareil a été inspecté avec précaution au niveau mécanique et électrique avant son expédition. Après avoir sorti tous les équipements de l'emballage, vérifiez qu'aucune trace de dommage ne soit présente et qui pourrait avoir eu lieu durant le transport. Merci de notifier à l'agent transporteur la présence d'un dommage. Gardez l'emballage d'origine pour une possible réexpédition. Voici les équipements inclus :

- Un pont RLC 880
- Une insertion de démarrage rapide
- Un câble pour l'interface USB (mini USB)
- Un jeu de cordon de test banana/croco
- Plaque de court-circuit TLBSB
- Cordon de test Kelvin à 4 bornes blindées TL8KC1
- Cordon de test TL LCR SMD pour composants CMS
- Chargeur de batterie
- Batterie rechargeable 9V Ni-MH (installée dans l'appareil)

Merci de vérifier que tous les équipements sont inclus dans l'emballage. Si un des composants venait à manquer, contactez immédiatement votre fournisseur.

APERCU DU PANNEAU AVANT

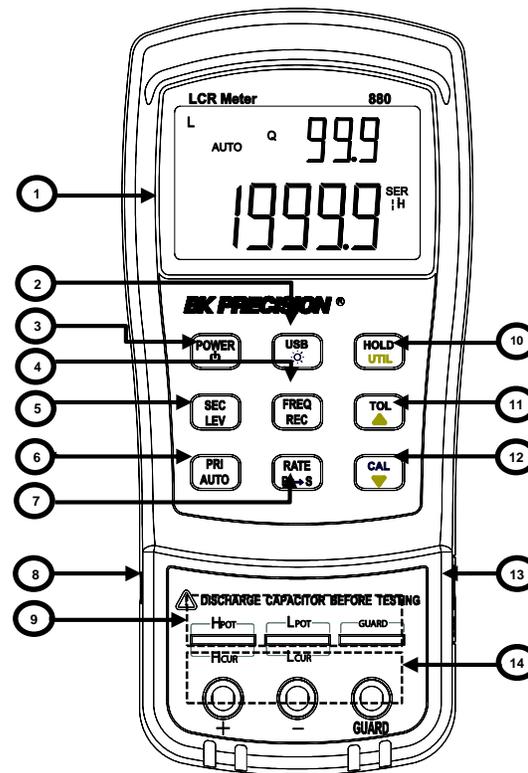


Schéma 1 – aperçu du panneau avant

Description du panneau avant

1. Ecran LCD
2. Communication USB / *touche de rétro-éclairage
3. Interrupteur marche/arrêt
4. Fréquence et enregistrement de la sélection du mode
5. Mode d'affichage secondaire (D/Q/ θ /ESR, etc.)/ niveau de test
6. Mode d'affichage primaire (L/C/R/Z/DCR, etc.)/ sélection RLC automatique
7. Cadence de mesure/ Choix du mode (série, parallèle)
8. Port mini USB (pour le contrôle à distance)
9. Prises de test à 5-bornes pour mesure directe sur les composants
10. Mode HOLD/ Menu UTILITY
11. Mode Tolérance/ touche de sélection flèche du haut
12. Touche pour calibration circuit-ouvert/court-circuit
13. Entrée de l'adaptateur secteur 12V (à utiliser avec un adaptateur secteur externe)*
14. Bornes d'entrées à utiliser avec les câbles bananes-pinces crocodiles)

Remarque: utiliser exclusivement l'adaptateur secteur fourni. Une utilisation avec un adaptateur inapproprié peut endommager l'appareil. Utilisez l'adaptateur secteur uniquement si une batterie rechargeable est insérée ou lorsqu'il n'y a pas de batterie.

ATTENTION : avant de connecter un adaptateur secteur externe, vérifiez le compartiment de la batterie à l'arrière de l'appareil. Si une batterie est installée, assurez-vous que la polarité corresponde au (+) et (-) des étiquettes, comme indiqué dans le compartiment de la batterie. Se référer à la section « Installer la batterie » pour plus de détails. **NE CONNECTEZ JAMAIS un adaptateur externe lorsque la batterie n'est pas installée correctement ou qui est du mauvais type, sinon des dommages seront infligés à l'appareil ou à la batterie et cela annulera votre garantie.**

Touches du panneau avant

A l'exception de l'interrupteur marche/arrêt, toutes les touches ont une couleur spécifique. Elles sont toutes colorées en blanc, bleu ou jaune. Chaque couleur a une signification, comme expliqué ci-dessous :

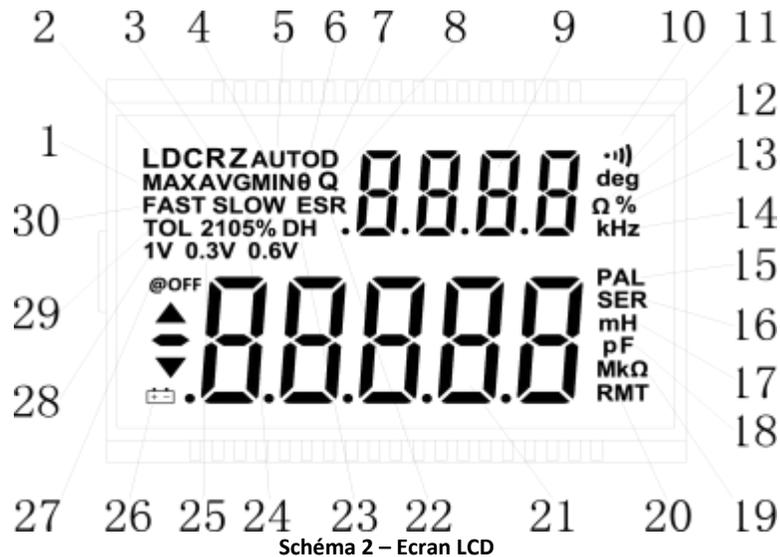
White—La fonction primaire, ces fonctions sont réglées ou configurées en appuyant sur la touche.

Blue—La fonction secondaire, cette fonction est réglée ou configurée si cette touche est maintenue appuyée pendant 2 secondes.

Yellow—La fonction utilitaire (utility), cette fonction est réglée ou configurée si cette touche  est maintenue appuyée pendant quelques secondes puis relâchée. Se reporter à la section « Menu Utility » pour plus de détails.

REMARQUE: Dans les instructions sur le fonctionnement des touches, nous utilisons le nom de la touche pour exprimer l'opération réalisée par cette touche mais sans différencier le type de touche. La fonction secondaire de chaque touche peut être accessible en appuyant un long moment sur la touche, jusqu'à ce qu'un signal sonore se fasse entendre. Dans ce cas, la fonction secondaire est activée.

VUE D'ENSEMBLE DU LCD



LCD Display Descriptions

1. MAX – Indicateur de lecture maximum dans le mode « record »
2. LDCRZ – Unité de l’affichage principal
3. AVG – indicateur de lecture moyenne dans le mode « record »
4. MIN – indicateur de lecture minimum dans le mode “record”
5. AUTO – Indicateur du choix RLC automatique
6. θ . – Indicateur de l’angle de phase pour l’affichage secondaire
7. D – Indicateur du facteur de dissipation
8. Q – Indicateur de facteur qualité
9. $\theta.\theta.\theta.\theta$ – Affichage des paramètres secondaires
10. $\bullet))$ – Indicateur de tonalité pour le mode tolérance
11. deg – Indicateur en unités (θ) de l’angle de phase
12. Ω – Indicateur de l’unité de l’ESR (ohm)
13. % - Indicateur du pourcentage de tolérance
14. kHz – Indicateur de l’unité de fréquence
15. PAL – Indicateur du mode parallèle
16. SER – Indicateur du mode série
17. mH – Indicateur d’unité d’inductance
18. pF – Indicateur d’unités de capacité
19. Mk Ω – Indicateur d’unité de résistance/ d’impédance
20. **RMT**– Indicateur du mode contrôle à distance
21. $\theta.\theta.\theta.\theta$ – Affichage principal
22. ESR – Indicateur pour le mode en série pour les paramètres secondaires
23. DH – Indicateur de maintien des données
24. SLOW – Indicateur de la cadence de mesure
25. 2105% - indicateur de limite dans le mode tolérance

26.  – indicateur de batterie faible
27. @OFF – indicateur d'arrêt automatique
28. 1V 0.6V 0.3V- Display test level/ affichage du niveau de test
29. TOL – indicateur du mode tolérance
30. FAST- indicateur de cadence de mesure Rapide/Lent

Indicateurs spéciaux

SHRT	Indique des bornes en court-circuit
OPEN	Indique des bornes en circuit ouvert
Err	Message d'erreur
CAL	Indique le mode de calibration
FUSE	Indique que les fusibles sont coupés ou endommagés
EO1	Erreur du convertisseur AD
EO2	Erreur du convertisseur AD

Les entrées de mesure

Le modèle 880 est conçu avec deux types d'entrée: un groupe à 3 bornes bananes, très pratique et un groupe à 5 bornes pour une plus grande précision.

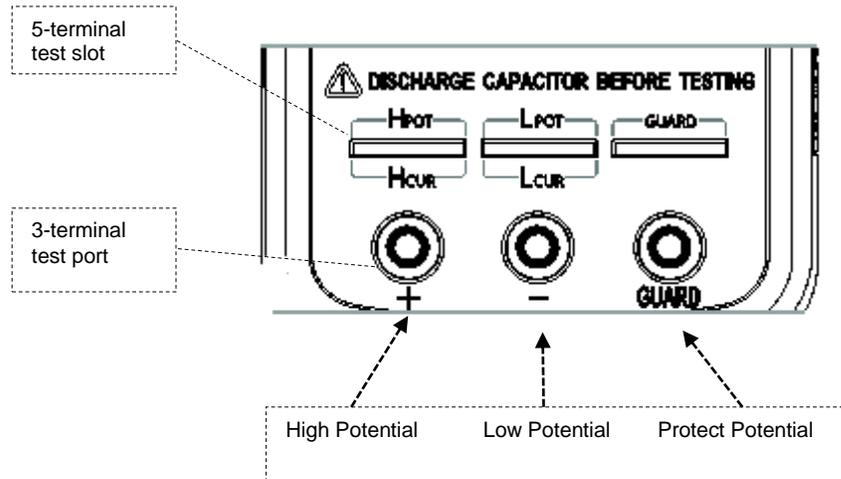


Schéma 3 – Ports de test

Les prises bananes standards permettent de connecter les câbles banane –pincettes crocodiles. Cette configuration a une précision de test plus faible en comparaison avec le groupe à 5 bornes. Les connexions doivent être aussi courtes que possible.

Lors d'une utilisation de sondes de test externes, le pont RLC 880 est conçu avec un groupe d'entrée et des montages de test qui fournissent une connexion à 4 fils avec un blindage afin d'accroître la précision de la mesure.

ALIMENTER L'APPAREIL

Avant de commencer à manipuler l'appareil, une source d'alimentation est nécessaire pour qu'il fonctionne. Il y a 2 méthodes pour alimenter l'appareil: la pile et l'alimentation externe.

Installation de la pile

Le pont RLC 880 peut fonctionner avec une pile ce qui permet à cet appareil d'être portable.

Le pont RLC fonctionne avec une pile standard 9V (NEDA 1604, IEC6F22 carbone zinc ou pile alcaline) ou une pile rechargeable Ni-MH.

Pour installer la pile:

1. Retournez l'appareil. Ouvrir le couvercle arrière et repérer la vis qui maintient le couvercle du compartiment pile comme indiqué sur le schéma 4. Utilisez un tournevis pour enlever le couvercle.



Schéma 4 – Couvercle arrière

2. Insérez une pile 9V dans le compartiment. Repérez les bornes positives (+) et négatives (-) comme indiqué à l'intérieur du compartiment de la batterie (voir schéma 5). Assurez-vous de respecter la polarité.

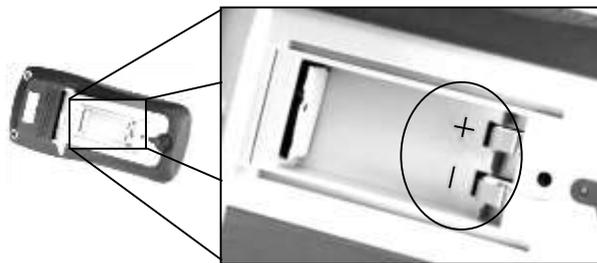


Schéma 5 – Compartiment à pile

3. Placez le couvercle du compartiment à piles de manière à le faire glisser dans le boîtier du couvercle. Revissez la vis du couvercle à l'aide d'un tournevis.
4. Appuyez sur la touche  pendant 2 secondes pour mettre en marche l'appareil.

Connexion de l'alimentation externe

Le 880 peut également être alimenté par un adaptateur externe. Le modèle 880 est livré avec un adaptateur secteur.

Remarque : pour l'alimentation externe, utilisez un adaptateur 12V DC, 150 mA, équipé d'une prise jack 4 mm.

ATTENTION : L'utilisation d'un adaptateur approprié

Pour connecter l'adaptateur, suivre les étapes suivantes :

1. Si la pile est installée, merci de vous assurer que la polarité de la pile corresponde à la polarité indiquée sur l'étiquette dans le compartiment à pile. Si ce n'est pas le cas, veuillez enlever la pile et la remettre dans le bon sens. Si la pile n'est pas installée, référez-vous directement à la prochaine étape.

ATTENTION: NE JAMAIS connecter un adaptateur externe lorsque :

- La pile à l'intérieur de l'appareil n'est pas rechargeable. Vous risquez d'endommager la batterie qui peut éclater, ou de provoquer un incendie.
- Une pile n'est pas correctement installée (en particulier si sa polarité est inverse). Vous risquez d'endommager l'appareil et cela annulera votre garantie.

2. Connectez l'adaptateur sur le côté droit de l'appareil. Référez-vous au schéma 6 ci-dessous.
3. Puis, branchez la prise de l'adaptateur dans une prise électrique.
4. Maintenez appuyé la touche  pendant 2 secondes pour mettre en marche l'appareil.

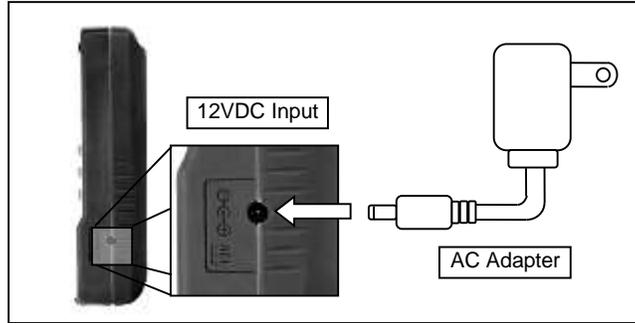


Schéma 6 – Connexion d'un adaptateur au pont RLC

Remarque : le mesureur peut fonctionner avec une prise rechargeable installée dans l'appareil même si un adaptateur est branché (tant que la pile est insérée correctement en respectant la polarité). Dans ce cas, l'appareil va automatiquement fonctionner en utilisant l'énergie de l'adaptateur plutôt que celle de la pile, afin de conserver son autonomie.

Indicateur de pile faible

Le pont RLC possède un indicateur de pile faible pour que l'utilisateur sache quand changer la pile. Lorsque sur l'écran, l'indicateur  commence à clignoter, le niveau de charge de la pile est en dessous du niveau normal de fonctionnement. Dans ce cas, la précision du pont sera diminuée. Il est recommandé de remplacer la pile dans les plus brefs délais pour continuer à utiliser l'appareil. Pour plus de détails, reportez-vous à la section « Installation de la pile ».

Rétro-éclairage de l'écran.

Le pont RLC 880 est doté d'un écran rétroéclairé qui permet à l'utilisateur de l'utiliser dans un environnement sombre.

Pour mettre en marche le rétro-éclairage, maintenez le bouton  pendant 2 secondes. Le rétro-éclairage se met en marche et allume l'écran LCD.

Pour éteindre le rétro-éclairage, maintenez appuyé le bouton  à nouveau pendant 2 secondes. Le rétro-éclairage s'éteint et retourne à l'affichage normal.

Lorsque l'appareil fonctionne sur pile

Quand l'appareil est alimenté par une pile 9V, le rétro-éclairage s'allume en appuyant pendant 2 secondes sur . Au maximum, l'écran reste allumé pendant 30 secondes puis le rétro-éclairage s'éteint automatiquement pour préserver l'autonomie.

Lorsque l'appareil fonctionne avec une alimentation externe

Quand l'appareil est alimenté par un adaptateur externe, le rétro-éclairage s'allume en appuyant 2 secondes sur le bouton . L'écran reste éclairé en continu jusqu'à ce que l'utilisateur maintienne appuyé le bouton  pendant à nouveau 2 secondes.

Remarque : si une pile rechargeable est installée et que l'adaptateur est branché simultanément, débrancher l'adaptateur éteindra le rétro-éclairage au bout de 30 secondes.

Circuit de charge

Quand l'adaptateur externe est branché, le mode d'alimentation change automatiquement et charge la pile rechargeable de l'appareil.

Le cycle de charge est d'environ 160 minutes et le courant de charge est approximativement de 120mA. Si une pile est complètement rechargée, alors l'appareil arrêtera de la charger.

ATTENTION : NE CONNECTEZ PAS l'appareil à une alimentation externe quand la pile installée n'est pas une pile rechargeable. Vous risquez de faire éclater la batterie et de déclencher un incendie.

 : Indique que la pile est faible si l'appareil est alimenté par celle-ci. Ce même symbole est utilisé pour avertir l'utilisateur que la pile est en charge une fois l'appareil branché à un adaptateur.

MISE EN OEUVRE

ATTENTION: si le composant à mesurer est un condensateur, assurez-vous que le condensateur soit complètement déchargé avant de l'insérer dans une prise d'entrée ou dans une borne. Pour les gros condensateurs, le temps de décharge est plus long. En insérant un condensateur chargé ou partiellement chargé dans la prise d'entrée ou dans les bornes du pont RLC, il peut se produire un choc électrique et l'appareil peut être endommagé, voire inutilisable.

Fonction HOLD

La fonction HOLD permet à l'utilisateur de figer l'affichage de l'écran lorsque la touche est pressée, les valeurs mesurées restent jusqu'à ce que la fonction HOLD soit désactivée.

Activation de la fonction HOLD

Pour utiliser la fonction HOLD, appuyez une fois sur . L'indicateur "DH" s'affiche à l'écran lorsque la fonction est active.

Désactivation de la fonction HOLD

Pour désactiver la fonction HOLD, appuyez encore sur . L'indicateur «DH» disparaît de l'écran et le pont RLC reste en mode de fonctionnement normal.

Remarque : en changeant la fonction principale, la secondaire ou la fréquence des tests, fonction HOLD se désactive automatiquement.

Enregistrement de données (REC)

Si la stabilité des mesures des composants sous test est faible et que les données fluctuent dans une gamme, l'enregistrement aide à la lecture des données.

Ce mode est utilisé pour enregistrer les valeurs maximales, minimales et moyennes.

Activation d'enregistrement statique

Maintenez appuyé la touche  pendant 2 secondes pour entrer dans le mode d'enregistrement statique. L'écran doit indiquer: "MAX AVG MIN" simultanément. Cela indique que le pont RLC est en mode d'enregistrement statique et l'enregistrement s'effectue immédiatement.

Utilisation de l'enregistrement statique

4 modes peuvent être utilisés pour l'enregistrement statique. Appuyez sur le bouton  (Dans le mode d'enregistrement statique, FREQ est désactivée), les modes changent et répétés dans cet ordre :

→ Mode d'enregistrement → Mode Maximum → Mode Minimum → Mode Moyenne

Mode d'enregistrement

Il s'agit du mode par défaut lorsque vous activez pour la première fois l'enregistrement statique. Dans ce mode, l'écran affiche l'indicateur "**MAX AVG MIN**". Dans une gamme relativement stable des données de test, un bip sonore peut se déclencher une fois que l'enregistrement a été stocké.

REMARQUE : quand l'amplitude de fluctuation des données est supérieure à 1%, le mode d'enregistrement se réactualise.

Mode maximum

Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que l'indicateur « **MAX** » soit affiché sur l'écran. Il indique que la valeur de l'affichage principal représente la valeur maximale enregistrée.

Mode minimum

Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que l'indicateur « **MIN** » soit affiché sur l'écran. ". Il indique que la valeur de l'affichage principal représente la valeur minimale enregistrée.

Mode moyenne

Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que l'indicateur « **AVG** » soit affiché sur l'écran. Il indique que la valeur de l'affichage principal représente la valeur moyenne enregistrée.

Désactivation du mode d'enregistrement statique

Pour sortir de ce mode, appuyez sur le bouton  pendant 2 secondes. L'indicateur « **MAX AVG MIN** », « **MAX** », « **MIN** » ou « **AVG** » apparaît sur l'écran.

Remarque : le changement de type des paramètres de test désactivera automatiquement le mode d'enregistrement statique.

Calibration (CAL)

Ce mode est utilisé lorsque l'utilisateur veut faire un zéro sur l'appareil ou avoir une valeur relative par rapport à une valeur de référence.

Par exemple, si les câbles de test sont utilisés pour des mesures, l'utilisateur peut vouloir faire un ajustage avec les câbles de test utilisés afin de ne pas prendre en compte ces câbles dans les mesures.

Il y a deux fonctions dans le mode **CAL** :

- **Open Cal (calibration circuit-ouvert)** réduit les effets des résistances des cordons de test.
- **Short Cal (calibration en court-circuit)** minimise l'influence des capacités distribuées et des résistances sur les éléments haute impédance qui sont testés.

Démarrer une Calibration

Pour des raisons pratiques, OPEN CAL et SHORT CAL partagent une seule et même touche. En appuyant sur la touche , l'appareil va automatiquement choisir soit Open Cal, soit Close Cal.

Open Cal

D'abord, sélectionnez la fréquence pour la Calibration et ne branchez rien dans les bornes de test. Entrez dans le mode CAL en appuyant sur le bouton  et quelques instants plus tard, l'indicateur OPEN s'affiche sur l'écran secondaire après l'estimation des mesures automatiques.

Si l'utilisateur décide d'exécuter Open Cal, un autre appui sur  est nécessaire.

REMARQUE : L'indicateur « --- » sur l'écran secondaire indique que la borne de test n'est pas en circuit ouvert et de ce fait, le mode Cal ne peut pas être exécuté.

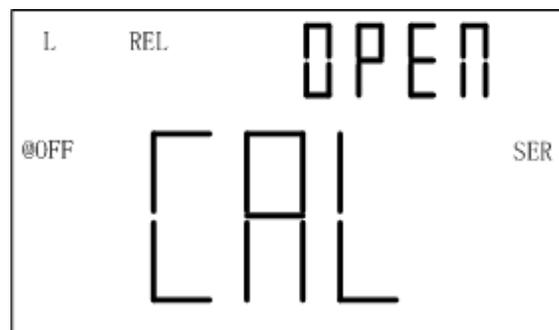


Schéma 7 - Open Cal

Short Cal/calibration en court-circuit

Choisissez d'abord la fréquence de test pour Cal et insérer un court-circuit dans les bornes d'entrée. Si les pinces de test SMD ou les cordons de test sont utilisées, un court-circuit dans les bornes d'entrée doit être connecté aux extrémités des câbles afin de prendre en compte les propriétés des câbles. Entrez dans le mode Cal en appuyant sur  et quelques instants plus tard, l'indicateur SHrt apparaît sur l'écran secondaire après l'estimation des mesures automatiques.

REMARQUE : l'indicateur "----" sur l'écran secondaire indique que le terminal n'est pas en court-circuit et de ce fait, la calibration en court-circuit ne peut pas être exécutée.

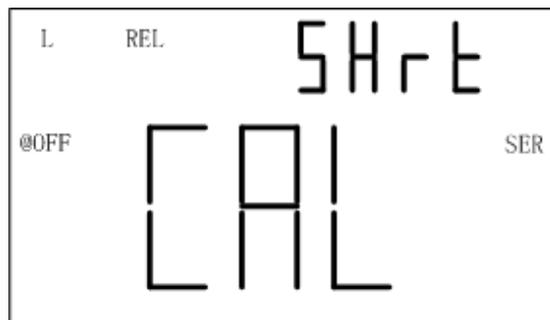


Schéma 8 – Calibration en cours circuit

Notes:

1. Si la fréquence de test est modifiée, la calibration doit être effectuée à nouveau avant de faire des mesures précises. Une fois que la calibration est effectuée dans une fréquence de test choisie, les données de calibration restent jusqu'à l'arrêt de l'appareil.
2. Si la calibration circuit ouvert ou en court-circuit n'est pas associée avec la fonction de mesure, alors les modifications de fonction ne nécessitent pas une nouvelle calibration.
3. Une nouvelle calibration peut être nécessaire en fonction de nombreux facteurs comme par exemple une utilisation prolongée, un changement d'environnement et des changements des types de cordons de mesure.
- 4.

Remarque : pour obtenir des résultats de mesure optimaux, la calibration en circuit ouvert et la calibration en court-circuit doivent être réalisées. Il est fortement recommandé de calibrer des valeurs extrêmement hautes ou extrêmement basses pour L, C, R et Z avant de faire des mesures de précision.

Paramètre primaire (PRI)

L'écran principal du pont RLD indique les valeurs mesurées sous 4 modes différents. Ces modes sont : L (inductance), C (capacité), R (résistance) et Z (impédance).

Pour sélectionner l'un de ces 4 modes de mesure, appuyez sur le bouton . Les modes défilent à chaque fois qu'une pression est effectuée sur le bouton. Sur l'écran, les indicateurs « L », « C », « R », ou « Z ») sont affichés pour indiquer quel mode est activé.

Remarque : après un changement des paramètres primaires, l'écran secondaire indique la fréquence sélectionnée. Il n'y a pas d'affichage de paramètres secondaires en mode DCR. S'il s'avère nécessaire d'afficher les paramètres secondaires, appuyez sur le bouton secondaire.

Paramètre secondaire (SEC)

L'écran secondaire du pont RLC affiche les valeurs mesurées des 4 paramètres, et fournit des informations supplémentaires sur les composants en cours de test. Ces paramètres sont : D (Facteur de dissipation), Q (Facteur qualité), θ (Angle de Phase) et ESR (Résistance série équivalente).

Pour sélectionner ces paramètres de mesure, appuyez sur le bouton . Les paramètres pour la mesure défilent à chaque pression sur le bouton. Sur l'écran, les indicateurs "D", "Q", " θ " ou "ESR" sont affichés pour indiquer quel mode secondaire est activé.

Auto Detect Mode (AUTO): MODE AUTOMATIQUE

Le mode automatique sélectionne les paramètres primaires correspondants ainsi que les paramètres secondaires et le type de mesure série/parallèle de L,C,R. la sélection est effectuée en évaluant la propriété de l'impédance des composants en fonction des résultats de test. Ce mode est pratique pour les mesures de composants mixtes ou inconnus.

Activer le mode automatique

Appuyez brièvement sur le bouton AUTO pour activer le mode automatique du pont RLC.

L'indicateur «Auto» sur l'écran LCD indique le que mode automatique est activé.

Dans le mode automatique RLC, chaque paramètre primaire a un paramètre secondaire qui lui est associé, comme indiqué ci-dessous :

Paramètre Primaire	Paramètre Secondaire
Capacité(C)	Dissipation (D)

Inductance (L)	Facteur Qualité (Q)
Résistance (R)	Angle de Phase (θ)

Table 1- Mode Auto RLC

Dans le mode auto, le mode série ou parallèle équivalent est sélectionné en accord avec la magnitude de l'impédance. Le mode parallèle est sélectionné à haute impédance et le mode série à faible impédance.

Désactiver le mode auto

Appuyer une nouvelle fois longuement sur le bouton  pour désactiver le mode auto. L'appareil ne continuera pas à changer le mode primaire et le mode secondaire, le mode équivalent série/parallèle et le mode de fréquence. L'indicateur « AUTO » disparaît de l'écran quand le mode RLC automatique est désactivé.

Fréquence de Test (FREQ)

Le pont RLC 880 utilise un signal AC pour tester et mesurer les composants aux bornes d'entrées Avec cette méthode de mesure, une fréquence de test doit être sélectionnée. La fréquence de test peut affecter la précision des résultats en fonction de la fréquence sélectionnée et du type et de la valeur du composant mesuré ou en cours de test. Pour plus de détails sur la fréquence de test optimale à choisir pour effectuer des mesures, référez-vous à la section **“INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES”**.

Sélectionner la fréquence

Pour sélectionner ou modifier la fréquence de test appuyer sur le bouton  une fois. A chaque pression, la fréquence de test sera indiquée sur l'écran secondaire de l'appareil. Cette fréquence sera affiché jusqu'à ce qu'une fonction différente pour l'écran secondaire soit sélectionnée.

Les fréquences de test pouvant être choisies pour le **880** sont :
100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, et 100 kHz.

Tension de Test (LEV)

Le 880 RLC portatif applique un signal alternatif au dispositif en cours de test. Le niveau de tension de test est l'amplitude du signal AC. Certains composants à haute-sensibilité peuvent afficher des résultats de test différents lors de l'utilisation de niveaux de tensions différents. C'est pourquoi un niveau de test approprié doit être choisi avant de démarrer la mesure.

Appuyez sur le bouton  pendant 2 secondes pour accéder aux options du niveau de tension. A chaque fois que le bouton  est pressé, le 880 va changer de niveau. Les niveaux disponibles sont : **0.6V, 0.3V et 1V.**

Cadence de Mesure (RATE)

2 cadences de mesure peuvent être sélectionnées pour cet appareil : rapide et lente. La cadence de la mesure rapide est d'environ 4 à 5 fois/secondes et la mesure lente est d'environ 1.5fois/secondes. La stabilité de la mesure lente est bien meilleure que celle de la mesure rapide.

Les cadences rapides et lentes peuvent directement être changées en appuyant sur le bouton . L'indicateur « FAST » est affiché sur l'écran lors de la cadence rapide et l'indicateur « SLOW » est affiché sur l'écran lors de la cadence lente.

Choix du mode de mesure série ou parallèle

Le pont RLC offre la possibilité de sélectionner le mode de mesure série ou parallèle. En fonction du mode sélectionné, la méthode utilisée pour mesurer le composant sera différente. En outre, un mode de mesure peut apporter plus de précision que l'autre mode de mesure en fonction du type de composant et de la valeur du composant. Pour plus de détails, référez-vous à la section « **INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES** ».

Paramètres par défaut

Pour les mesures de **Capacité** et de **Résistance**, le mode de mesure par défaut est le **mode parallèle.**

Pour les mesures d'**inductance**, le mode de mesure par défaut est le **mode série.**

Sélection du mode de mesure

Le mode de mesure est affiché par les indicateurs "**SER**" ou "**PAR**" sur l'écran LCD. « **SER** » signifie que l'appareil utilise le mode série. Pour basculer entre les deux modes, appuyez et maintenez le bouton  enfoncé pendant 2 secondes. Les indicateurs sur l'écran vont basculer entre « **SER** » et « **PAR** ».

Tolérance (TOL)

Le mode tolérance est spécifiquement utilisé pour le tri des composants. Les utilisateurs qui ont besoin de tester et de trier parmi une grande quantité de composants trouveront cette fonction très utile.

Gamme de Tolérance

La fonction tolérance est configurée en pourcentage, c'est-à-dire qu'un pourcentage est utilisé pour définir si une valeur mesurée est dans ou en dehors de la tolérance.

Dans le mode tolérance, les choix de la tolérance sont : 1%, 5%, 10%, 20%.

Les données indiquées sur l'écran principal sont enregistrées en tant que valeur nominale.

L'écran secondaire affiche la gamme de tolérance en %.

Valeur affichée en pourcentage: =

$$100 * (Mx - Nom) / Nom\%$$

Où, **Mx**: Affichage des paramètres primaires;

Nom: valeur nominale enregistrée.

Réglage du mode de tolérance

1. Sélectionnez le mode de mesure principal basé sur le type de composants qui doit être mesuré. Cela peut être fait en appuyant sur  pour configurer le mode de mesure.

Remarque : Assurez-vous de choisir le bon mode de mesure, étant donné que le mode tolérance ne peut être activé que si le bon mode est choisi. Par exemple, si le composant est un condensateur, assurez-vous de sélectionner «C» pour condensateur. Si ce n'est pas le cas, le mode tolérance ne sera pas activé lorsque vous effectuerez les étapes suivantes :

2. Configurez la fréquence de test et le mode en série/en parallèle.
3. Exécutez l'opération de calibration (**CAL**) si nécessaire.
4. Insérez un composant que vous savez « bon » qui sera utilisé pour les tests par rapport aux autres composants.
5. Ce composant sera utilisé comme valeur de référence pour la valeur « nominale » (Voir **Schéma 9** pour illustration)

Remarque : le mode Tolérance ne peut pas être activé sauf si le pont RLC détecte un composant connecté aux bornes d'entrée.

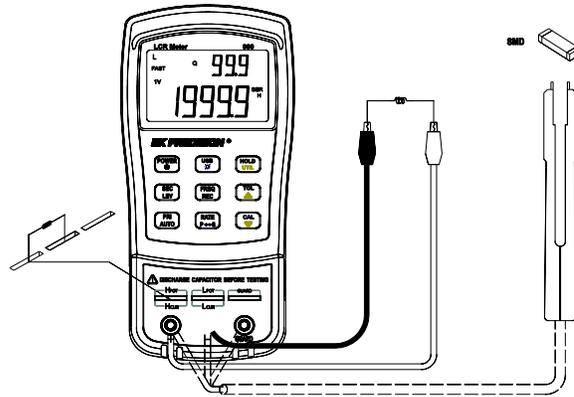


Schéma 9 – Insertion des composants dans l’entrée

6. Une fois la lecture de la mesure affichée, appuyez sur  pour enregistrer la lecture en tant que valeur standard ou valeur de référence. Alors, l’indicateur « **TOL** » est affiché à l’écran, ce qui indique que le mode tolérance est activé.

Remarque : toutes les valeurs qui apparaissent sur l’écran LCD, comme par exemple DH (maintien des données) ou MAX/MIN/AVG, peuvent également être utilisées comme une valeur “standard” ou une valeur de référence pour le tri des composants.

7. Pour choisir la gamme de tolérance, appuyez sur . A chaque pression sur la touche, le pont RLC varie selon le pourcentage de tolérance de la gamme dans cet ordre: **1%**, **5%**, **10%**, **20%**. Le composant qui sera testé sera vérifié avec la tolérance sélectionnée (comme configuré dans l’étape 5).
8. Après quelques secondes, un signal sonore est émis.

UN SEUL “bip” signifie que le composant est dans la tolérance.

TROIS “bips” signifient que le composant est en dehors de la tolérance.

Désactiver le mode tolérance

Pour désactiver ou quitter le mode tolérance, maintenez appuyée la touche pendant 2 secondes. L’indicateur «TOL» ou les indicateurs de pourcentage “**1%**”, “**5%**”, “**10%**”, ou “**20%**” disparaissent de l’écran.

Remarque : Lors du changement de la fonction principale, la fonction secondaire ou les fréquences de test, le mode tolérance se désactive automatiquement.

Menu

Menu “Utilitaire” (UTIL)

Le pont RLC est doté d’un menu utilitaire qui vous permet de configurer les préférences de l’utilisateur et les réglages. Les touches utilisées ce menu sont de couleur jaune: , 

et .

Utilisation du menu utilitaire

Maintenez la touche  pendant 2 secondes ou jusqu’à ce que l’écran principal affiche « **dCdLy** ». Cela indique que le pont RLC est dans le menu utilitaire.

Configuration et paramètres

Il y a 4 options de menu différentes et des paramètres configurables sous chaque option. Voici la table de ces options et paramètres.

Options du menu	Réglages/Paramètres
dCdly	DCR délai du déclencheur
bEEP	ON / OFF
AoFF	5 / 15 / 30 / 60 / OFF
PuP	PrE / Set
dEF	yES / NO
bAtt	Tension de la pile

Table 2 – Options du menu utilitaire et paramètres

Les 6 options du menu permettent à l’utilisateur de contrôler ou de vérifier les options suivantes :

- Délai du déclencheur DCR (dCdLy: DCR delay)
- Définir la tonalité du beep (bEEP: beep sound)
- Régler l’arrêt automatique: (AoFF: auto power off)
- Etat à la mise sous tension: (PuP: power-up state)

- Remise à zéro de l'appareil avec réglages par défaut : (dEF: default settings)
- Indiquer le niveau de la pile: (bAtt: battery voltage)

Par défaut, la première option après avoir accédé au menu utilitaire est "dCdLy". L'écran principal indique les options du menu, et l'écran secondaire indique les paramètres actifs ou les paramètres configurés pour l'option sélectionnée. Pour changer les réglages ou les paramètres,

utilisez les touches  et . Pour changer ou sélectionner une option de menu différente, appuyez sur  une fois. Pour chaque appui sur la touche , le pont RLC va passer sur chaque option de menu et répéter l'opération dans cet ordre :

dCdly → **bEEP** → **AoFF** → **PuP** → **dEF** → **bAtt**

Remarque : les réglages et les paramètres sont temporairement "sauvegardés" lorsque vous appuyez sur  pour choisir une option de menu différente. Pour sauvegarder tous les réglages de façon permanente, sortez du menu. A l'exception des réglages "bEEP" et "AoFF", les modifications sont temporairement sauvegardées même si vous quittez le menu sans effectuer une sauvegarde (Voir "sortir du menu Utility" pour plus de détails).

Régler le délai du déclencheur DCR (dCdLy)

Le menu "dCdLy" est utilisé pour régler le délai du déclencheur dans une gamme de 0000 à 9999 ms.

Utilisez les touches  et  pour incrémenter ou décrémenter le temps par incrément de 1. En appuyant longtemps sur  et , les flèches peuvent faire bouger le curseur vers la gauche ou la droite. Le réglage est actif une fois modifié.

REMARQUE : Quand le paramètre n'est pas 0000, plus le temps est long, plus la cadence de mesure du délai du DCR est lente. Il est recommandé de régler le temps sur 0000.

Paramètre par défaut : 0000

Réglage de la tonalité du bip (bEEP)

L'option de menu "bEEP" permet aux utilisateurs d'activer ou de désactiver la tonalité du bip pour chaque touche appuyée.

Remarque : cette option désactive seulement les sons pour chaque touche pressée. Elle ne désactive pas la tonalité pour « **L'enregistrement statique** » et pour le mode « **tolérance** », ainsi que pour l'avertissement de « **l'arrêt automatique** »

Pour **VALIDER** le bip, appuyez soit sur la touche  soit sur la touche  jusqu'à ce que l'écran secondaire affiche « **ON** ».

Pour **INHIBER** le bip, appuyez soit sur la touche  soit sur les curseurs jusqu'à ce que l'écran secondaire affiche « **OFF** »

Paramètre par défaut: ON

Réglage de l'arrêt automatique (AoFF)

L'option du menu "**AoFF**" permet à l'utilisateur de régler le minuteur d'arrêt automatique. Ce minuteur est toujours actif. Il est remis à zéro à chaque fois que vous pressez un bouton ou qu'une action se produit. Si le pont RLC est laissé inutilisé, le minuteur compte jusqu'à ce que le temps programmé soit écoulé. Ce point est particulièrement important si l'utilisateur veut préserver la durée de vie de la pile ou utiliser le pont RLC de manière continue et sans interruptions.

Remarque: quand le minuteur atteint le temps configuré, le pont RLC émet un « bip » de manière continue pendant 10 secondes avant de s'éteindre automatiquement. Pour arrêter le « bip », appuyez sur n'importe quelle touche pour reprendre le fonctionnement normal ou remettre le minuteur à zéro.

Les réglages du minuteur disponibles sont : **5 minutes, 15 minutes, 30 minutes, 60 minutes, et off.**

Quand l'écran principal affiche "**AoFF**", appuyez sur  ou  pour sélectionner le réglage du minuteur. Les réglages seront affichés sur l'écran secondaire comme représentés ci-dessous :

Ecran Secondaire	REPRESENTATION
5	5 minutes
15	15 minutes
30	30 minutes
60	60 minutes
OFF	Pas de minuteur. Arrêt manuel seulement

Table 3 – Options de l'arrêt automatique

Paramètres par défaut : 5 minutes

Quand l'option "arrêt automatique" est réglée sur l'une des configurations de la Table 3 au-dessus (sauf pour « OFF »), l'indicateur OFF s'affiche à l'écran et reste jusqu'à ce que vous quittiez le menu. Cela signifie que le minuteur a été réglé pour l'arrêt automatique. Pour régler le minuteur, sélectionnez le nombre de minutes désirées et appuyez sur le bouton  pendant 2 secondes.

Remarque : Lorsqu'un adaptateur externe (12VDC) est utilisé pour alimenter l'appareil, l'option d'arrêt automatique est désactivée automatiquement. Ceci est indiqué sur l'écran par l'indicateur «@OFF» qui disparaît. Dans ce cas, l'appareil reste allumé en permanence.

L'appareil s'éteint alors manuellement en appuyant sur  pendant 2 secondes.

Lorsque l'alimentation externe est enlevée, le pont RLC réactive automatiquement l'arrêt automatique et l'indicateur "@OFF" réapparaît si une durée a été réglée dans l'option "AoFF" du menu utilitaire.

Etat à la mise sous tension (PuP)

L'option du menu "PuP" permet à l'utilisateur de configurer l'état de mise sous tension du pont RLC. Grâce à cette option, l'utilisateur peut restaurer les réglages sauvegardés dans la mémoire interne (EEPROM) lors de la mise sous tension.

Dans le menu utilitaire, lorsque l'affichage principal affiche "PuP", vous avez le choix entre 2 réglages affichés dans l'affichage secondaire. "PrE" et "SEt".

Réglage par défaut: PrE

Réglages enregistrés en mémoire

- Mode fonction principale (i.e. L/C/R)
- Mode fonction secondaire (i.e. D/Q)
- Fréquence de test
- Cadence de mesure
- Auto LCR
- Mode tolérance
- Valeur de référence pour le mode tolérance

Configurer et enregistrer l'état à la mise sous tension

Veuillez suivre la procédure suivante pour régler et stocker l'état de mise sous tension dans la mémoire interne.

1. Avant d'entrer dans le menu utilitaire, veuillez configurer tous les réglages et paramètres pour l'état de mise sous tension. Pour cela, mettez en marche tous les modes et réglez les valeurs désirées. (seuls les réglages listés ci-dessus sont sauvegardés). Si le pont RLC fonctionne en mode utilitaire, quittez d'abord le menu et

réglez les paramètres désirés pour pouvoir les rappeler à la mise sous tension. (*voir "sortir du menu utility" pour plus de détails*)

2. Une fois que les réglages sont configurés, entrez dans le menu utilitaire en restant appuyé sur le bouton  pendant 2 secondes.
3. Faites défiler le menu jusqu'à apercevoir "**PuP**" sur l'affichage principal. L'affichage secondaire affiche "**PrE**".
4. Afin de sauvegarder les réglages pour la mise sous tension du pont RLC dans la mémoire interne, appuyez soit sur  soit sur  pour changer les réglages, ainsi l'écran secondaire affiche « **Set** ».
5. Appuyez sur le bouton  pour sélectionner l'option du menu suivante. Une fois que toutes les autres options sont configurées, sortez du menu utilitaire en restant appuyé sur  pendant 2 secondes.
6. Le pont RLC a sauvegardé tous les réglages dans la mémoire interne de l'appareil. La prochaine fois que le pont RLC est mis en marche, les paramètres enregistrés seront instaurés.

Remarque : le pont RLC permet la sauvegarde d'un ensemble de paramètres dans la mémoire. Vous devez donc utiliser la même procédure pour réécrire sur les réglages sauvegardés auparavant dans la mémoire.

Prévenir la réécriture sur des configurations sauvegardés

Dans le menu utilitaire, le paramètre par défaut de l'option « **PuP** » est toujours « **PrE** ». Cela signifie «réglage précédent». En gardant ce réglage, vous éviterez ainsi une réécriture des réglages de mise sous tension qui sont sauvegardés dans la mémoire. Donc, lorsque vous entrez dans le menu utilitaire, assurez-vous de ne pas changer «**PrE**» en «**Set**» afin d'éviter une réécriture des réglages, ce qui effacerait l'ancienne configuration.

Remise à zéro des réglages par défaut (dEF)

La dernière option du menu utilitaire vous permet de remettre à zéro le pont RLC pour retrouver les réglages par défaut. Lorsque l'affichage principal affiche "**dEF**", le secondaire affiche par défaut "**NO**". Le pont RLC met par défaut ce réglage sur "**NO**" afin d'éviter une remise à zéro accidentelle des réglages de l'appareil.

Réglage par défaut:No

Pour remettre les réglages par défaut, sélectionnez d'abord l'option du menu "**dEF**" en utilisant la touche  pour parcourir le menu. Lorsque l'affichage principal affiche "**dEF**", appuyez soit sur  ou sur  pour changer les réglages pour que l'affichage secondaire affiche "**YES**".

Jusqu'au moment de l'enregistrement et de la sortie du menu utilitaire, l'appareil est automatiquement réinitialisé à ses paramètres d'origine. Ci-dessous se trouve le tableau de tous les réglages qui seront être réinitialisés.

Réglages	Configuration par défaut
Fonction principale	C (capacité)
Fonction secondaire	Aucune (fréquence)
Fonction Automatique LCR	Off
Méthode équivalente	SER (séries)
Fréquence de mesure	1kHz
Niveau de mesure	0.6V
Vitesse de mesure	Lent (SLOW)
Mode tolérance	Off

Table 4 – Paramètres par défaut

Remarque : Dans le cas où l'option "PuP" est activée, "SEt" est sélectionné et "dEF" est réglé sur "yES", le réglage "PuP" est prioritaire sur le réglage "dEF". Cela signifie que l'appareil ne sera pas réglé sur la position réglage par défaut au moment de l'enregistrement et de la sortie du menu utilitaire. A la place, les réglages la mise sous tension sont sauvegardés jusqu'à la prochaine mise en marche de l'appareil.

Indicateur de batterie faible (bAtt)

When menu option changes to "bAtt", the secondary display will indicate battery voltage that is for reference instead of for operational function. Quand l'option du menu change pour afficher "bAtt", l'écran secondaire indique le niveau de la pile plutôt que pour la fonction ou la mesure en cours.

Sortir du menu Utility

Il y a 2 méthodes pour sortir du menu utilitaire. L'une sauvegarde tous les changements de réglages avant de quitter le menu, et l'autre quitte le menu sans sauvegarder les changements.

Sauvegarder et quitter

Pour sauvegarder tous les réglages de l'option du menu utilitaire, appuyez sur  pendant 2 secondes. Après cela, le pont RLC quitte le menu et tous les réglages sont sauvegardés.

Quitter sans sauvegarder

Si l'utilisateur décide de quitter le menu utilitaire sans faire aucun changement ni aucune sauvegarde avec l'option "PuP" ou "dEF", il peut le faire en appuyant simplement sur n'importe quelle touche du panneau avant sauf , ,  et . Veuillez noter que les paramètres changés sous l'option "bEEP" et "AoFF" restent réglés temporairement jusqu'à la prochaine mise en marche de l'appareil.

USB

La touche USB  est utilisée pour le contrôle à distance. Reportez-vous à la section correspondante pour plus de détails.

Détection automatique de fusible

Le pont RLC possède un fusible interne qui protège les entrées. Lorsque le pont RLC détecte que le fusible de protection est coupé, l'indicateur "FUSE" apparaît sur l'affichage principal (voir schéma 10 ci-dessous) et un bip se déclenche en continu. Dans ce cas, aucune des touches ne fonctionne et toutes les autres fonctions de l'appareil sont désactivées.

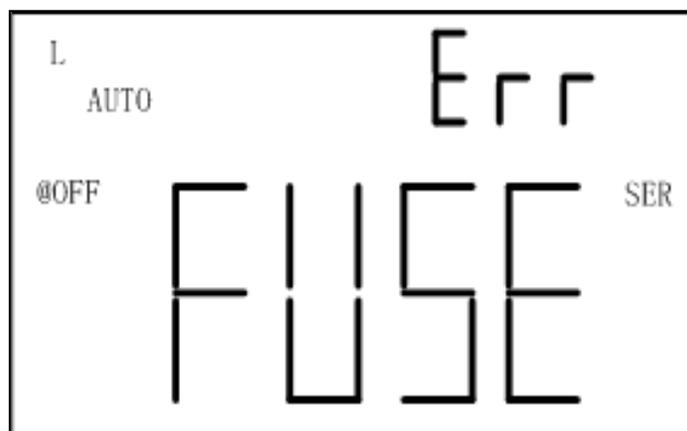


Schéma 10 – Affichage fusible coupé

Si l'écran affiche l'indication ci-dessus, vous devez remplacer le fusible. Arrêtez l'appareil en maintenant appuyé la touche  pendant 2 secondes. Si le pont RLC ne s'éteint pas, enlevez l'adaptateur externe s'il est en fonction et/ou enlevez la pile de son compartiment. Veuillez ne pas effectuer de nouvelles opérations jusqu'à ce que le fusible soit remplacé. Contactez votre fournisseur en cas de problème.

GUIDE DE PRISE EN MAIN RAPIDE



ATTENTION

- Ne pas mesurer un condensateur qui ne soit pas complètement déchargé. Connecter un condensateur chargé ou partiellement chargé à l'entrée de la borne pourrait endommager l'appareil.
- Lorsque vous effectuez des mesures sur un circuit, le circuit doit être mis hors tension avant de connecter les fils de test.
- En cas d'utilisation dans un environnement poussiéreux, l'appareil doit être nettoyé régulièrement.
- Ne pas laisser l'appareil exposé trop longtemps et directement aux rayons du soleil.
- Avant de retirer le couvercle, assurez-vous que l'appareil ne soit branché à aucun circuit et qu'il soit bien éteint.

Remarque: Pour obtenir des précisions optimales pour les mesures L , C , et R avec des gammes maximales ou minimales, calibrez le pont RLC avant d'effectuer les tests. Voir la section "INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES" pour plus de détails.

Mesure d'inductance

1. Appuyez sur  pendant une seconde pour mettre en marche le pont RLC.
2. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que "L" soit affiché sur l'écran pour sélectionner la mesure d'inductance.
3. Insérez une inductance soit dans les prises d'entrées ou utilisez les cordons équipés de pinces crocodiles et connectez les pinces au fils des composants comme illustré sur le schéma 11.
4. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que la fréquence de test désirée apparaisse sur l'écran.
5. Appuyez sur  pour sélectionner soit le facteur D , soit le facteur Q , soit l'angle θ , soit la mesure ESR pour l'écran secondaire.
6. Lisez les indications à l'écran pour connaître les valeurs d'inductance mesurées ainsi que les valeurs sélectionnées sur l'affichage secondaire.

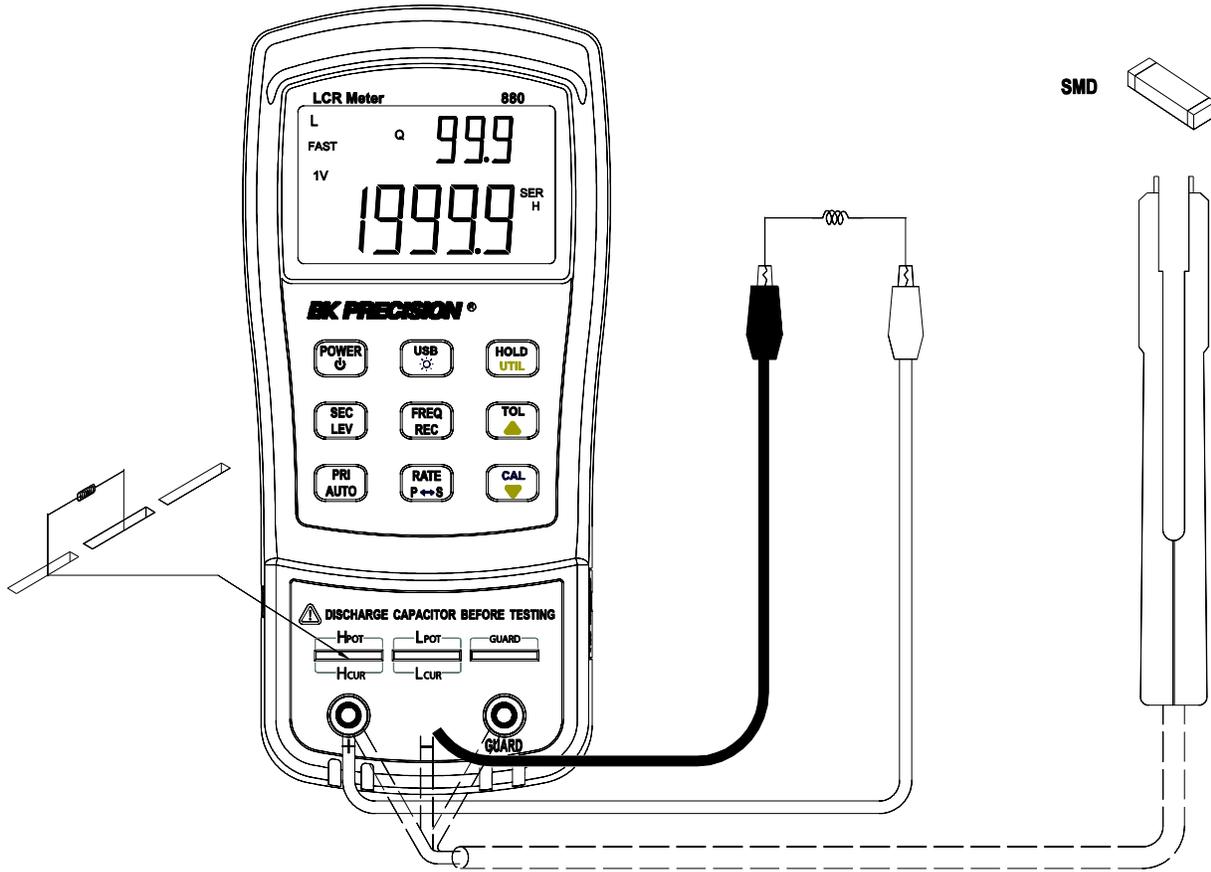


Schéma 11 – Mesures d'inductance

Mesure de capacité

WARNING

Déchargez complètement le condensateur **AVANT** de l'insérer dans l'appareil. Dans le cas contraire, le pont RLC pourrait être endommagé et cela pourrait causer un choc électrique.

1. Appuyez sur le bouton  pendant une seconde pour mettre en marche l'appareil.
2. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que "C" apparaisse sur l'écran pour sélectionner la mesure de capacité.

ATTENTION : AVANT d'insérer un condensateur ou un composant capacitif dans la borne d'entrée, assurez-vous que le composant soit totalement déchargé. Certains composants très gros prennent plus de temps à se décharger. Dans ces conditions, veuillez prévoir assez de temps pour une décharge complète. Si la décharge du composant n'est pas effectuée correctement, cela risque d'endommager l'appareil.

3. Insérez le condensateur déchargé ou le composant capacitif dans les prises d'entrées ou utilisez les cordons avec les pinces crocodiles et connectez les pinces aux câbles du composant, comme illustré sur le schéma 12.
4. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que la fréquence de test désirée soit affichée sur l'écran.
5. Appuyez sur le bouton  pour choisir soit le facteur D, le facteur Q, l'angle θ ou la mesure ESR pour l'écran secondaire.
6. Lisez les indications à l'écran pour connaître les valeurs de capacité mesurées ainsi que les valeurs sélectionnées sur l'écran secondaire.

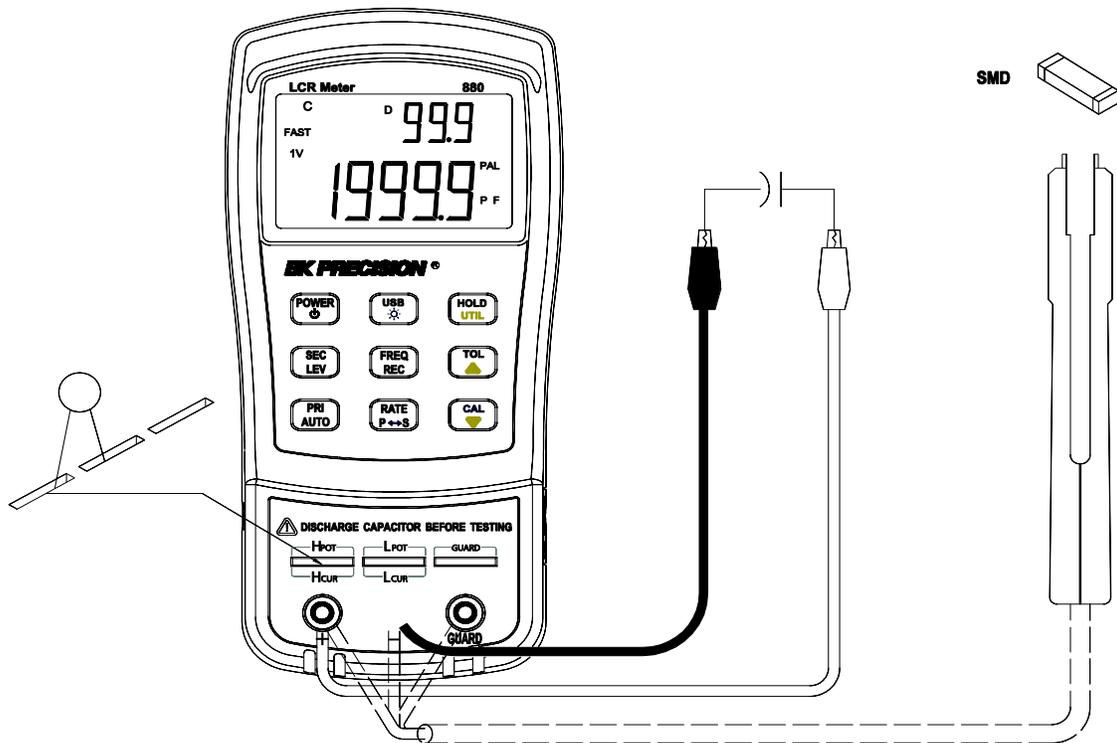


Schéma 12 – Mesure de capacité

Mesure de résistance

1. Appuyez sur le bouton  pendant une seconde pour mettre en marche le pont RLC.
2. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que "R" apparaisse à l'écran pour sélectionner la mesure de résistance.
3. Insérez une résistance ou un composant résistif ou utilisez les cordons équipés de pince crocodile et connectez les pinces au fils des composants, comme illustré sur le schéma
4. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que la fréquence de test désirée soit affichée sur l'écran.
5. Lisez les indications de l'écran pour connaître les valeurs mesurées pour la résistance.

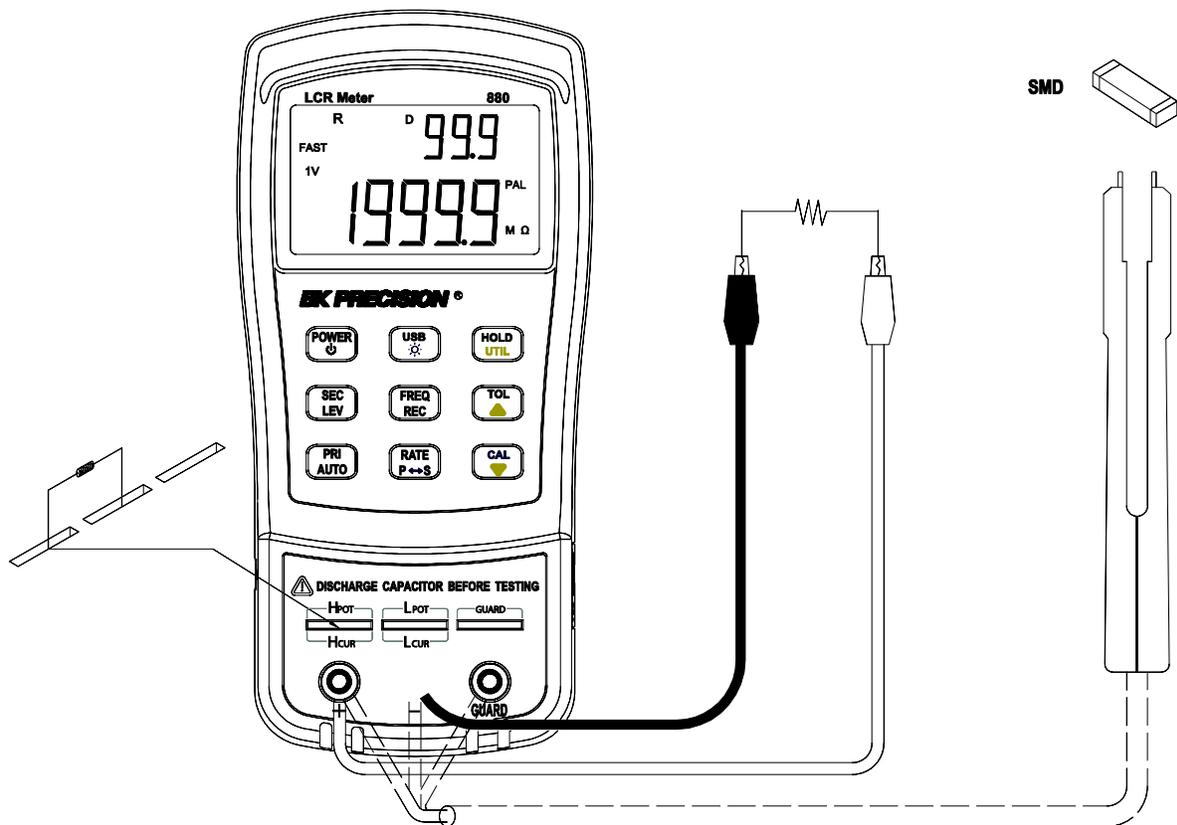


Schéma 13 – Mesure de résistance

Mesure de la résistance en courant continu (DCR)

1. Appuyez sur le bouton  pendant 2 secondes pour mettre l'appareil en marche.
2. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que "DCR" apparaisse sur l'écran pour sélectionner la mesure de résistance en courant continu.
3. Insérez l'impédance (résistance, capacité ou inductance) dans les fentes de test ou connectez l'impédance testée (Cordons de test et pinces crocodile ou pinces de test SMD).
4. Lisez les indications à l'écran pour la valeur de DCR.

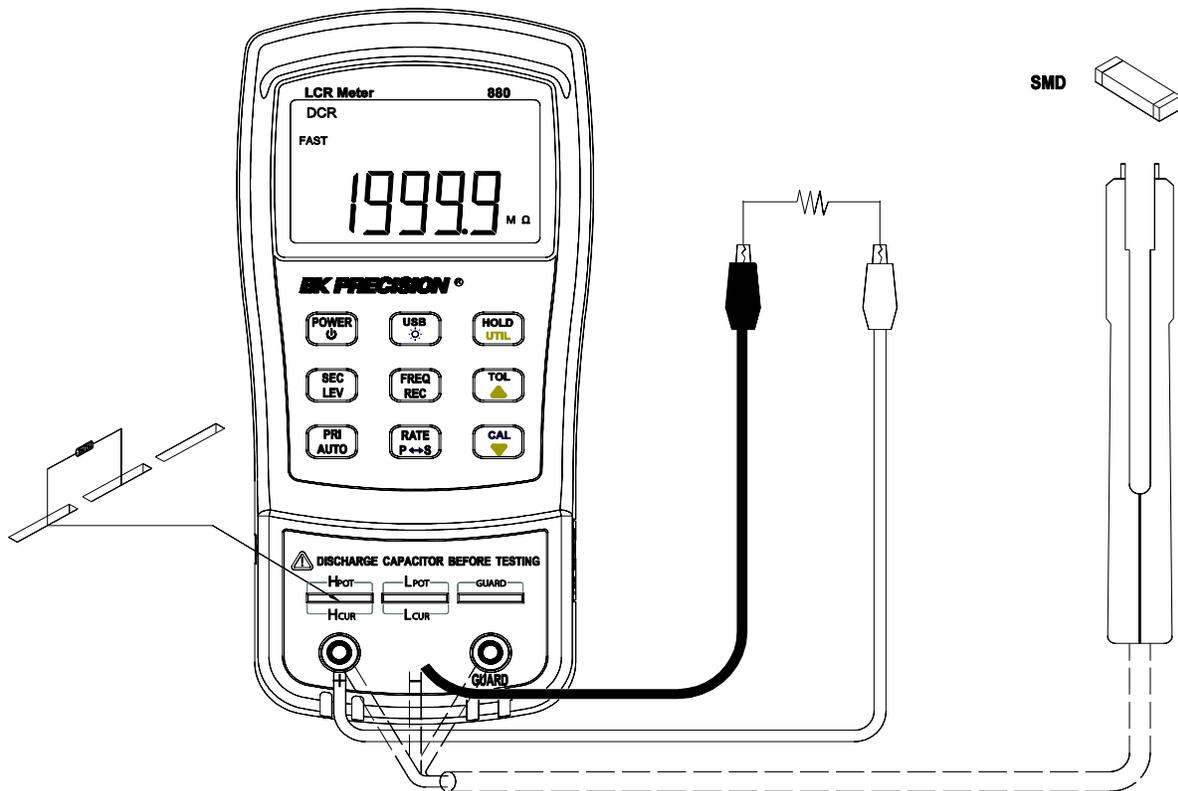


Schéma 14 – Mesure de la résistance en courant continu (DCR)

Mesure d'impédance

1. Appuyez sur le bouton  pendant une seconde pour mettre en marche le pont RLC.
2. Appuyez sur  jusqu'à ce que "Z" apparaisse sur l'écran pour sélectionner la mesure d'impédance.
3. Insérez un composant dans les prises d'entrée ou connectez les câbles de test équipés de pinces crocodile aux fils du composant comme illustré sur le schéma 15.
4. Appuyez sur le bouton  jusqu'à ce que la fréquence de test mesurée soit affichée sur l'écran.
5. Lisez les indications pour connaître les valeurs de l'impédance mesurées.

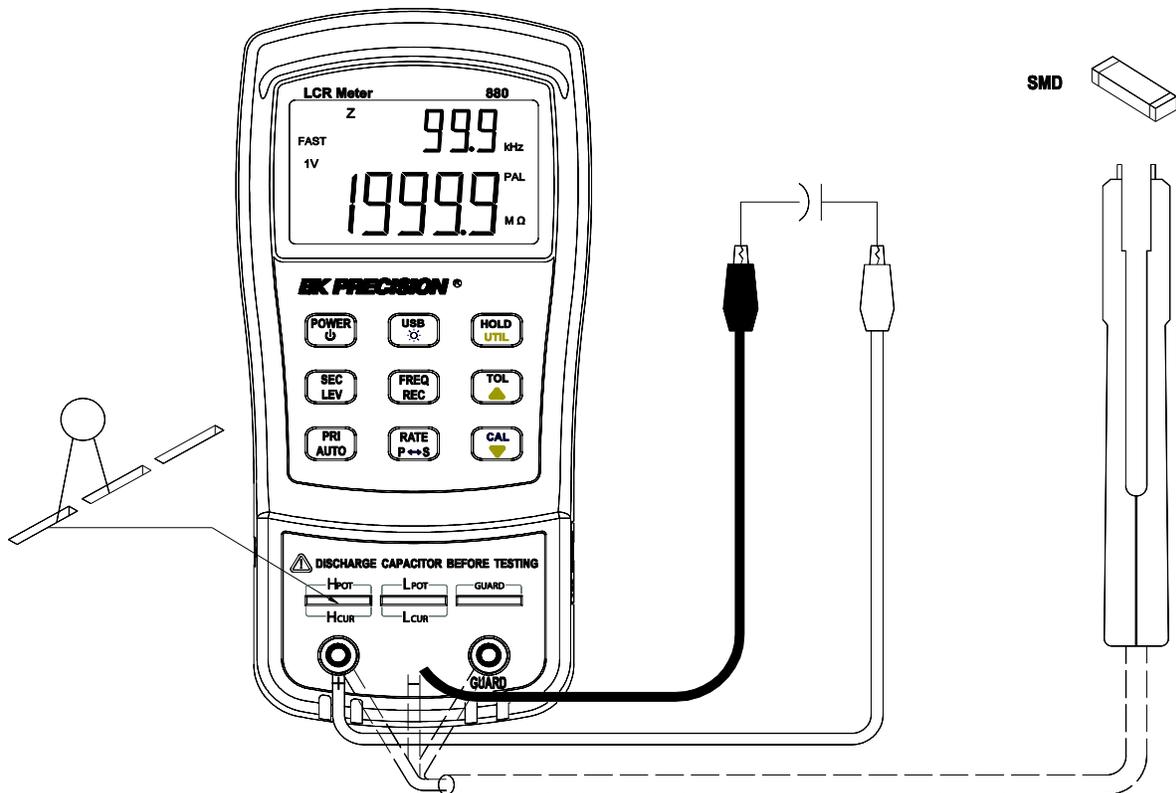


Schéma 15 – Mesure d'impédance

COMMUNICATION A DISTANCE

Le pont RLC a la capacité de communiquer avec un ordinateur via l'interface mini USB. Une fois l'installation du pilote USB effectuée, l'ordinateur peut contrôler l'appareil grâce au COM virtuel (RS-232). L'interface de communication USB du pont RLC est bidirectionnelle et possède des mémoires tampons d'entrée et sortie de 64 bits, la rendant fiable et efficace pour la transmission de données.

Connexion de l'appareil à l'ordinateur

Suivez les étapes ci-dessous pour configurer la connexion :

1. Téléchargez le pilote USB depuis le site www.bkprecision.com ou sefram.com.
2. Avec le câble USB inclus, connectez l'extrémité du câble au pont RLC et l'autre extrémité à un port USB libre de l'ordinateur (voir schéma 13).
3. Lorsque Windows reconnaît la connexion USB, ne suivez pas l'assistant d'installation du pilote de Windows par défaut. Indiquer simplement l'emplacement du pilote USB téléchargé et suivez les instructions pour installer le pilote.
4. Lorsque l'installation est terminée, l'ordinateur reconnaît l'appareil en tant que dispositif USB (COM virtuel), c'est-à-dire qu'il est détecté comme un port série COM. Windows va assigner automatiquement un port COM à l'appareil. Veuillez vérifier que Windows ait bien assigné le port COM en allant dans le "gestionnaire de périphérique".

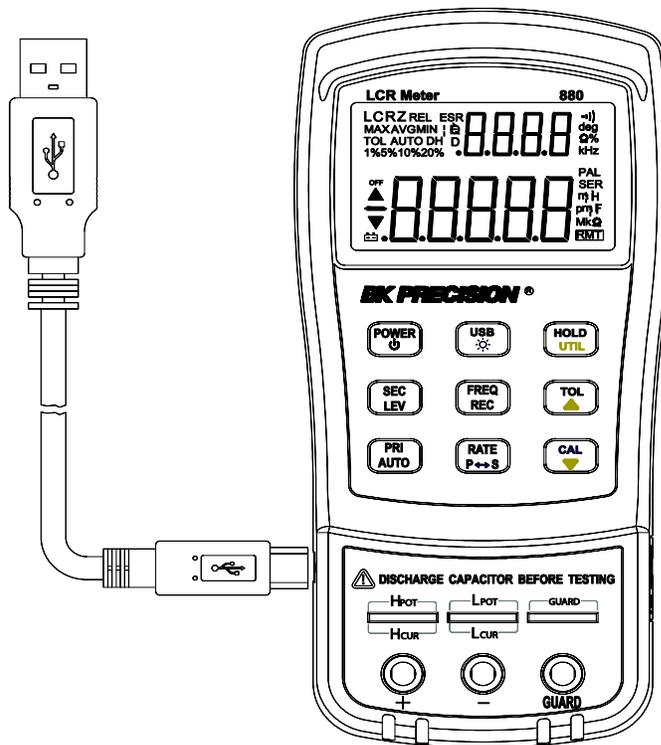


Schéma 16 – Connexion USB

Configuration USB (COM virtuel)

L'interface USB est reconnu comme un COM virtuel sur l'ordinateur, les réglages de ce port série doivent être configurés correctement pour établir une communication à distance. Les caractéristiques du Pont RLC 880 sont présentées ci-dessous :

- Vitesse de communication: 9600 **bauds**
- Bits de données: **8**
- Parité: **Aucune**
- Bit d'arrêt: **1**
- Contrôle du flux: **Aucun**

Fonction USB

Il y a 2 modes qui décrivent le fonctionnement du Pont RLC lorsqu'il est réglé sur le mode communication à distance. Le mode de contrôle à distance et le mode transfert automatique.

Mode de contrôle à distance

Une fois la connexion effectuée, l'envoi des commandes listées dans le chapitre "Protocole des commandes" va automatiquement régler le pont RLC en mode contrôle à distance. Dans le

mode contrôle à distance, l'écran LCD va afficher l'indicateur **RMT**. Lorsqu'il apparaît, toutes les touches du panneau avant sont désactivées à l'exception de la touche .

Pour sortir du mode contrôle à distance et repasser en mode local, appuyer sur le bouton  une fois. L'indicateur **RMT** disparaît sur l'écran LCD. En appuyant une nouvelle fois sur cette touche, vous passez en mode récupération automatique, il n'y a plus de transfert de données.

Mode de transfert automatique

En étant connecté à l'ordinateur, le pont RLC peut être configuré en mode transfert automatique. Dans ce mode, le pont RLC transfère continuellement des données vers l'ordinateur après chaque cycle de mesure. Les données transférées sont celle de l'affichage principal et secondaire, ainsi que le résultat des comparaisons aux limites (mode tolérance). Ce mode est très utile lorsque vous effectuez des enregistrements rapides de données en utilisant l'ordinateur.

Activer/désactiver le mode transfert automatique

Pour **activer** ou **désactiver** le mode transfert automatique, appuyez sur le bouton . Une fois activé, les données sont toujours transférées après chaque cycle de mesure. Une fois désactivé, il n'y a plus de transfert de données.

Remarque : le mode de transfert automatique peut être désactivé lorsqu'une commande de contrôle à distance est envoyée à l'appareil, l'appareil repasse alors en mode de contrôle à distance. Dans ce cas, l'indicateur RMT apparaît à l'écran et le mode de transfert automatique est automatiquement désactivé. Pour réactiver le mode de transfert automatique, appuyez d'abord une fois sur le bouton  pour sortir du mode contrôle à distance et retourner au mode local. Puis, appuyez sur le bouton une nouvelle fois pour revenir au mode transfert automatique.

Protocoles des commandes

Aperçu du type de commandes et du format

Toutes les commandes sont entrées soit en majuscules, soit en minuscule. Il y a deux types de commandes de programmation pour cet appareil : celles selon la norme IEEE 488 pour les commandes générales et les commandes SCPI. Certaines commandes sont spécifiques à l'appareil. Elles ne sont pas incluses dans la version 1999.0 des normes SCPI. Cependant, ces commandes sont conçues selon le format SCPI et elles suivent les règles de syntaxe.

Format des commandes générales

La norme IEEE 488 définit les commandes générales comme des commandes qui réalisent des fonctions comme le redémarrage ou une requête du système. Les commandes générales

Types de données

Le message est une chaîne ASCII envoyé par le pont RLC en réponse à une requête. Une requête est une commande accompagnée d'un point d'interrogation '?'. La table 5 explique plus les différents types de données.

Type de données	Explication	Exemple
<NR1>	Un entier	+800,-200,100,-50
<NR2>	Cette représentation numérique a une virgule flottante.	+1.56,-0.001,10.5
<NR3>	Cette représentation a une virgule flottante et un exposant.	+2.345678E+04 -1.345678E-01
<Booléen>	Un paramètre pour les réglages booléens. Renvoie toujours "0" ou "1" pour une commande de requête booléenne.	ON ou OFF
<Littéral>	Une chaîne est utilisée comme un paramètre de commande avec une forme littérale courte.	HOLD

Table 5 – Type de données des messages renvoyés

Commandes de références

***IDN?**

Requête sur l'ID de l'appareil.

Renvoie: <modèle de l'appareil>, < version firmware >, <numéro de série>

***LLO**

Verrouillage local. Cela signifie que toutes les touches du panneau avant, y compris la touche RMT ne sont pas disponibles. (Le bouton POWER (marche/arrêt) est activé).

***GTL**

Retour au mode local et désactivation du mode verrouillé. Si *LLO est envoyé, la seule manière d'utiliser le panneau avant est d'envoyer à la commande *GTL.

***TRG**

Déclenche l'appareil pour qu'il effectue une mesure. En raison du test continu automatique, la commande *TRG n'est d'aucune utilité.

Commandes SCPI

Cette section décrit toutes les commandes du pont RLC. Le pont RLC peut accepter les commandes en majuscules et en minuscules.

Symbole du texte	Signification
[]	Option; peut être omise
	OR exclusif
< >	Élément définit
()	Commentaire
?	Point d'interrogation
:	Deux mots-clés de commande séparés

Table 6 – Convention des symboles SCPI

FREQuency commandes du sous-système

FREQuency <valeur>

Description: Règle la fréquence de test
Paramètres: 100, 120, 1000, 10000,100000 ou 100Hz,120Hz,1kHz,10kHz,100kHz selon modèle
Exemple: *FREQuency 100*
Règle la fréquence sur 100Hz

FREQuency?

Description: Interroge la fréquence de test en cours
Renvoi: <100Hz|120Hz|1kHz|10kHz|100kHz>

VOLTage sous-système

VOLTage <valeur>

Description: règle le niveau de test (possible uniquement en L,C,R,Z)
Les paramètres sont 0.3, 0.6, 1 ou 3e-1,6e-1,1e0
Exemple: *VOLTage 0.3*
Règle le niveau de test sur 0.3 V

VOLTage?

Description: interroge le niveau de test en cours
Renvoi: <0.3V|0.6V|1V>

FUNCTION sous-système

FUNCTION:impa < L | C | R | Z | DCR >

Description: Sélectionne le paramètre principal
Exemple: *FUNCTION:impa L*
Sélectionne L comme le paramètre principal

FUNCTION:impa?

Description: Interroge le paramètre principal
Renvoi: <L, C, R, Z, DCR, NULL >

FUNCTION:impb < D | Q | THETA | ESR >

Description: Sélectionne le paramètre secondaire (possible uniquement en L,C,R,Z)
Exemple: *FUNCTION:impb D*
Sélectionne D comme le paramètre secondaire

FUNCTION:impb?

Description: Interroge le paramètre secondaire (possible uniquement en L,C,R,Z)
Renvoi: <D, Q, THETA, ESR, NULL>

FUNCTION:EQUIvalent < SERIES | parallel | PAL >

Description: Règle le mode équivalent
(possible uniquement en L,C,R,Z)
Paramètres: SERIES — mode en séries
Parallel — mode en parallèle
Pal — mode en parallèle
Exemple: *FUNCTION:EQUIvalent SERIES*
Règle le mode équivalent sur le mode en séries

FUNCTION:EQUIvalent?

Description: Interroge le mode équivalent
Renvoi: <SER, PAL>

CALCulate sous-système

CALCulate:TOLerance:STATe < ON | OFF >

Description: Active ou désactive le mode tolérance
Exemple: *CALCulate: TOLerance:STATe ON*

CALCulate:TOLerance:STATe?

Description: Interroge le mode tolérance
Renvoi : <ON, OFF >

CALCulate:TOLerance:NOMinal?

Description: Interroge la valeur nominale
Return: NR3 ou -----(Dépassant la gamme de données)

CALCulate:TOLerance:VALUe?

Description: *Interroge la valeur du pourcentage de la tolérance*
Renvoi: NR3 ou ----- (Dépassant la gamme de données)

CALCulate:TOLerance:RANGe < 1 | 5 | 10 | 20 >

Description: Règle la gamme de tolérance sur 1%,5%,10% ou 20% (20% n'est pas disponible pour certains modèles)
Exemple: *CALCulate:TOLerance:RANGe 1*
Règle la gamme de tolérance sur 1%

CALCulate:TOLerance:RANGe?

Description: Interroge la gamme de tolérance
Renvoi: <BIN1, BIN2, BIN3, BIN4 or ---- >
“----” signifie bin hors-service

CALCulate:RECORDing:STATe < ON | OFF >

Description: Active ou désactive la fonction d'enregistrement
Exemple: *CALCulate:RECORDing:STATe ON*

CALCulate:RECORDing:STATe?

Description: Interroge l'état d'enregistrement
Renvoi: <ON ou OFF>

CALCulate:RECORDing:MAXimum?

Description: Interroge la valeur maximum de la fonction d'enregistrement
Renvoi: <NR3, NR3> (Paramètres principaux et secondaires, Quand les données excèdent les limites ou qu'il n'y a pas de données, «----» est renvoyé.)

CALCulate:RECORDing:MINimum?

Description: Interroge la valeur minimum de la fonction d'enregistrement
Renvoi: <NR3, NR3> (Paramètres secondaires et primaires, quand les données excèdent la limite ou qu'il n'y a pas de données, «----» est renvoyé.)

CALCulate:RECORDing:AVERage?

Description: Interroge la valeur moyenne de la fonction enregistrée
Renvoi: <NR3, NR3> (Paramètres primaires et secondaires, quand les données excèdent la limite ou qu'il n'y a pas de données, “----”est renvoyé.)

CALCulate:RECORDing:PRESent?

Description: Interroge la valeur actuelle de la fonction d'enregistrement
Renvoi: <NR3, NR3> (Paramètres primaires et secondaires, quand les données excèdent la limite ou qu'il n'y a pas de données, “----”est renvoyé.)

FETCh sous-système

FETCh?

Description: Renvoie la valeur d'affichage primaire et secondaire de la tolérance par rapport au résultat (BIN no.).

Renvoie: <NR3, NR3, NR1> Quand le paramètre primaire est LCR, le paramètre primaire, le paramètre secondaire et le numéro du Godet (BIN). <NR3, NR1> quand le paramètre principal est DCR,

Le paramètre primaire et le numéro de Godet (BIN).

Exemple: *FETCh?*

Sommaire des commandes SCPI supportées

Commande	Paramètre	Fonction
FREQuency	<Valeur>	Règle la fréquence de test
FREQuency?		Interroge la fréquence de test
VOLTage	<Valeur>	Règle le niveau de test
VOLTage?		Interroge le niveau de test
FUNction		
:impa	<Littéral>	Sélectionne le paramètre de l'écran principal
:impa?		Interroge le paramètre de l'écran principal

:impb	<Littéral>	Sélectionne le paramètre de l'écran secondaire
:impb?		Interroge le paramètre de l'écran secondaire
:EQUivalent	<Littéral>	Règle le mode équivalent
:EQUivalent?		Interroge le mode équivalent
CALCulate		
:TOLerance		
:STATE	<Booléen>	Active/désactive le mode tolérance
:STATE?		Interroge le mode tolérance
:NOMinal?		Interroge la valeur nominale
:VALUe?		Interroge le pourcentage de tolérance
:RANG	<Valeur>	Définit la limite bin
:RANGe?		Interroge la limite bin
:RECORDing		
:STATE	<Booléen>	Active/désactive la fonction d'enregistrement
:STATE?		Interroge l'état d'enregistrement
:MAXimum?		Interroge la valeur maximum de l'enregistrement
:MINimum?		Interroge la valeur minimum de l'enregistrement
:AVERage?		Interroge la valeur moyenne de l'enregistrement
:PRESent?		Interroge la valeur du test de l'enregistrement
FETCH?		Interroge le résultat de la mesure

Table 7 – Sommaires des commandes SCPI

Codes d'erreurs

Si les codes ou les paramètres, originaires du bus et transmis au pont RLC sont faux, le pont terminera l'analyse et l'exécution des codes. Au même moment, un code d'erreur sera affiché sur l'écran LCD et un bip se déclenchera.

Ci-dessous la description de l'erreur basée sur le code d'erreur.

E10: Commande inconnue

E11: Erreur de paramètre

E12: Erreur de syntaxe

INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

Cette section donne des informations supplémentaires pour l'utilisation du pont RLC. Les conseils et les explications de ce chapitre vous permettront de réaliser des mesures rapides et précises.

Choix de la fréquence du test

La fréquence de test peut considérablement affecter les résultats de mesure, surtout pour les mesures d'inductances et sondes condensateurs. Ce chapitre apporte des conseils et des suggestions à appliquer.

Capacité

Lorsque vous effectuez des mesures de capacité, trouver la bonne fréquence est important pour la précision. Généralement, une fréquence de test de 1 kHz ou plus est utilisée pour mesurer des condensateurs qui sont d'une taille de 0.01 μF ou plus petite. Pour les condensateurs de 10 μF ou plus, la fréquence utilisée est de 100 Hz ou 120 Hz, ce qui donnera de meilleurs résultats. Les résultats sont aussi évidents car si le même composant est testé avec 1kHz ou 10 kHz, les lectures des mesures peuvent être erronées sur l'écran.

Dans tous les cas, il est préférable de se référer à la fiche technique du fabricant pour déterminer la meilleure fréquence de test du composant.

Inductance

En général, une fréquence de test de 1 kHz est utilisée pour mesurer des inductances qui sont utilisées dans des circuits audio et RF car ces composants fonctionnent avec des fréquences élevées et nécessitent qu'ils soient mesurés à des fréquences élevées telles que 1 kHz ou 10 kHz. Cependant, un signal de test de 120Hz est utilisé pour mesurer des inductances qui servent pour des applications comme par exemple les filtres BF dans les alimentations qui fonctionnent généralement à 50/60Hz avec des fréquences de filtre de 120 Hz.

En général, les inductances en dessous de 2 mH doivent être mesurées à une fréquence à 1 kHz tandis que les inductances au-dessus de 200 H doivent être mesurées à 120 Hz.

Dans tous les cas, il est préférable de se référer à la fiche technique du fabricant pour déterminer la meilleure fréquence de test pour les mesures.

Choix du mode en série ou en parallèle

Bien que la fréquence de test puisse affecter considérablement les résultats des mesures, le choix entre le mode de mesure en série ou en parallèle affecte également la précision du pont

RLC surtout dans le cas de mesure de composants capacitifs ou inductifs. Ci-dessous vous trouverez les recommandations à suivre.

Capacitance

Pour la plupart des mesures de capacité, le mode de mesure le plus performant est le mode parallèle. Ainsi, le pont RLC se met par défaut dans ce mode lorsque le mode capacité est sélectionné. La plupart des condensateurs ont des facteurs de dissipation très bas (résistance interne élevée) comparé à l'impédance des condensateurs. Dans ce cas, la résistance interne en parallèle a un impact négligeable sur les mesures.

Cependant dans certaines conditions, le **mode série** est préférable. Sinon, le pont RLC peut afficher des résultats erronés ou peu précis. Le mode série est utilisé car les gros condensateurs ont souvent des facteurs de dissipation élevé et une résistance interne plus basse.

Inductance

Pour la plupart des mesures d'inductance, le mode le plus performant est le mode série. Ainsi, le pont RLC se met par défaut dans ce mode lorsque le mode d'inductance est sélectionné. Ainsi les mesures de Q (facteur de qualité) seront précises.

Cependant dans certains cas, le mode en parallèle est préférable. Par exemple, des inductances à noyau de fer fonctionnant à des fréquences élevées dans lesquels les courants de Foucault et l'hystérésis deviennent significatifs, nécessitent des mesures en mode en parallèle pour des résultats précis.

Problèmes de précision

Dans certains cas particuliers, des erreurs peuvent se produire dans la mesure de composants capacitifs, inductifs et résistifs.

Capacitance

Lors de la mesure de condensateurs, il est préférable que le facteur de dissipation soit bas. Les condensateurs électrolytiques ont intrinsèquement un facteur plus élevé dû à leurs caractéristiques de fuite interne élevée. Dans certains cas, le facteur D (facteur de dissipation) est important, la précision des mesures pourrait s'en trouver affectée.

Inductance

Certaines inductances sont destinées à fonctionner selon une certaine polarisation pour obtenir une valeur d'inductance. Cependant, le pont RLC 880 ne peut pas produire une telle polarisation et une polarisation externe ne peut être appliquée à l'appareil car elle pourrait l'endommager. C'est pourquoi dans certains cas, les mesures d'inductance peuvent ne pas correspondre aux spécifications du fabricant. Il est important de vérifier si la spécification dépend de la polarisation AC ou non.

Résistance

Lors de la mesure de la résistance, il est important de savoir qu'il y a deux types de mesure. L'un d'eux est la mesure de résistance en DC. L'autre est la mesure de résistance en AC. Le modèle 880 utilise la méthode de mesure de résistance AC et ne permet pas la mesure de résistance en DC. C'est pourquoi en mesurant un composant résistif destiné à être mesuré avec une polarisation DC, les résultats de mesure seront erronés ou imprécis. Avant de mesurer la résistance, vérifiez si le composant sous test requiert une méthode de mesure à polarisation AC ou DC. En fonction de la méthode utilisée, les résultats varient.

Borne de garde

Une des bornes d'entrée a une étiquette "**GUARD**". Cette borne ne doit pas être utilisée systématiquement. Néanmoins dans certains cas cette borne est très utile et en particulier dans deux cas :

Si l'utilisateur utilise des fils de test blindés, la borne de garde peut être utilisée pour se connecter au blindage des fils de test. Ce procédé peut être très utile lorsque vous effectuez des mesures sur des composants résistifs de valeur élevée. Par exemple, lorsque vous mesurez une résistance de 10 M Ω avec des fils de test, la lecture peut paraître instable. En connectant le blindage des fils de test à la borne de garde, la lecture se stabilise dans certains cas.

La borne de garde est également utilisée pour minimiser le bruit et les effets parasites venant des composants mesurés, ce qui permet des résultats de grande précision.

SPECIFICATIONS

Voici quelques remarques concernant les spécifications du pont RLC 880. * Les spécifications peuvent être modifiées sans préavis.

Notes:

1. Les mesures sont effectuées sur les bornes de test.
2. Les mesures sont effectuées après une calibration.
3. Le DUT et les fils de test doivent être raccordés à la borne de garde, si nécessaire.
4. Temps de stabilisation de 30 minutes et fonctionnement de l'appareil à 23°C \pm 5°C, <75% H.R.
5. Q est l'inverse du DF.
6. Précisions données de 10% à 100% de la gamme. En dehors, les valeurs mesurées doivent être considérées comme indicatives.
7. L'appareil est alimenté par pile.
8. --- signifie mode de mesure série ou parallèle.

Spécifications générales

	880	
Paramètres mesurés	L/C/R/Z/DCR/D/Q/θ/ESR	
Fréquence de test	100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz (réglage du test)	
Précision de 0.02% de la fréquence choisie	100Hz, 120.048Hz, 1 kHz, 10 kHz (fréquence actuelle)	
Mode tolérance	1%, 5%, 10%, 20%	
Rétro-éclairage	Oui	
Amplitude du signal (typique)	0.3 Veff, 0.6 Veff, 1 Veff. Signal DCR: 1Vdc	
Circuit de mesure	Mode en séries / mode en parallèle	
Précision de base	0.1% (Voir les spécifications de la précision pour plus de détails).	
Changement de gammes	Auto	
Measuring Terminals	3-bornes, 5-broches	
Cadence de mesure	LCRZ	4 mes/sec, 1.5mas/sec
	DCR	3 mes/sec, 2.5mes/sec
Temps de réponse (typique)	680 ms	
Arrêt automatique	5, 15, 30, 60 mins, inactif	
Fonction LCR automatique	Manuelle, Automatique	
Impédance de sortie	100Ω	
Affichage	Maximum de points des paramètres primaires: 40,000 points ; D / Q / θ Résolution maximum des paramètres secondaires: 0.0001.	
Indication pile faible	Approximativement à 6.8 Volts	
Autonomie de la pile	16 Heures (typique) sans rétro-éclairage et pile alcaline neuve.	
	6 Heures (typique) sans rétro-éclairage et avec un accumulateur Ni-MH complètement chargée	
Temps de charge et courant (typique)	Max.: 160min. Max. Courant: max 100mA	
Courant de fonctionnement (sans le rétro-éclairage)	Max.:35mA Typique : 25mA (@1kHz, 0.6 Vrms, charge 100Ω)	
Courant de veille (arrêt)	Max. :11μA (typique)	
Alimentation	1) pile DC 9V 2) Adaptateur externe : DC 12 Vmin –15 Vmax.	

	(délivrant 50 mA Min.)	
Conditions de fonctionnement	Température	0°C à 40°C
	Humidité relative	≤90% H.R.
Température de stockage	-0 °C à +50 °C); 0-90 % Humidité relative	
Dimensions (L/W/H)	190mm *90mm *41mm	
Masse	350 g	

Spécifications de précision

Conditions de test:

1. Température: 23°C±5°C; Humidité: ≤75% R.H
2. Opérationnel après 10 minutes de temps de chauffe.
3. Test dans les broches de mesure sur le panneau avant.
4. Mesures effectuées après une calibration (circuit ouvert, court-circuit).
5. Test dans le mode équivalent recommandé
6. Indicateur de précision: ± (lecture en % + nombre de digits)
7. Si la mesure actuelle excède la gamme d'affichage indiquée dans la table ci-dessous, la précision n'est pas spécifiée.
8. Si le niveau de test est de 0.3 V il faut doubler la précision la précision dans la table ci-dessous
9. Explications des indices utilisés :
S—équivalent en séries; p—équivalent en parallèle;
e: précision.

<u>Inductance (L) et facteur de qualité (Q) Gamme</u>	<u>Gamme d'affichage</u>	<u>Précision</u>		<u>Mode Equivalent recommandé</u>	
		<u>Le</u>	<u>De *</u>		
100Hz/120Hz	1000H	400.0H~1000.0H	1%+3 digits	1.00%+3 digits	En parallèle
	400H	40.00H~399.99H	0.35%+2 digits	0.35%+2 digits	En parallèle
	40H	4.000H~39.999H	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En parallèle
	4H	400.0mH~3.9999H	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	----
	400mH	40.00mH~399.99mH	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En séries

	40mH	4.000mH~39.999mH	0.45%+2 digits	0.45%+2 digits	En séries
	4mH	0uH~3.999mH	1.4%+5 digits	Non spécifié	En séries
1kHz	100H	40.00H~100.00H	1 %+3 digits	1%+3 digits	En parallèle
	40H	4.000H~39.999H	0.35%+2 digits	0.35%+2 digits	En parallèle
	4H	400.0mH~3.9999H	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En parallèle
	400mH	40.00mH~399.99mH	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	----
	40mH	4.000mH~39.999mH	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En séries
	4mH	400.0uH~3.9999mH	0.45%+2 digits	0.45%+2 digits	En séries
	400μH	0.0uH~399.9μH	1.4%+5 digits	Non spécifié	En séries
10kHz	1000mH	400.0mH~999.99mH	0.8%+3 digits	0.8%+3 digits	En parallèle
	400mH	40.00mH~399.99mH	0.35%+2 digits	0.35%+2 digits	En parallèle
	40mH	4.000mH~39.999mH	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	----
	4mH	400.0uH~3.9999mH	0.3%+2 digits	0.3%+2 digits	En séries
	400μH	40.00uH~399.99μH	0.45%+2 digits	0.45%+2 digits	En séries
	40μH	0.00uH~39.99μH	1.4%+5 digits	Not Specified	En séries
100kHz	100mH	40.00mH~399.99mH	1.5%+5 digits	1.5%+5 digits	En parallèle
	40mH	4.000mH~39.999mH	1.5%+2 digits	1.5%+2 digits	En parallèle
	4mH	400.0uH~3.9999mH	0.5%+2 digits	0.5%+2 digits	----
	400μH	40.00uH~399.99μH	0.5%+2 digits	0.5%+2 digits	En séries
	40μH	4.000uH~39.999μH	0.8%+5 digits	0.8%+5 digits	En séries
	4μH	0.000uH~3.999μH	2.5%+10 digits	Non spécifié	En séries

*Remarque : La précision de D_e est évaluée quand $D_e < 0.5$

Le facteur de qualité (Q) et la précision Q_e est calculée par la formule suivante :

Pour $Q_x \times D_e \leq 1$,

$$Q_e = \pm \frac{Q_x^2 \times D_e}{1 \mp Q_x \times D_e}$$

Q_x est la valeur de mesure.

Capacitance(C) et Dissipation (D)

Gamme	Gamme d'affichage	Précision		Mode équivalent recommandé	
		Ce	De*		
100Hz/120Hz	20mF	4.000mF~20.000mF	5%+5 digits	5%+5 digits	En séries
	4mF	400.0μF~3.9999mF	1%+3 digits	1%+3 digits	En séries
	400μF	40.00μF~399.99μF	0.35%+2 digits	0.35%+2 digits	En séries
	40μF	4.000μF~39.999μF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En séries
	4μF	400.0nF~3.9999μF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	----

	400nF	40.00nF~399.99nF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En parallèle
	40nF	4.000nF~39.999nF	0.35%+3 digits	0.35%+3 digits	En parallèle
	4nF	0pF~3.999nF	1.25%+5 digits	Non spécifié	En parallèle
1kHz	1000µF	400.0µF~999.99µF	2%+5 digits	2%+5 digits	En séries
	400µF	40.00µF~399.99µF	1%+3 digits	1%+3 digits	En séries
	40µF	4.000µF~39.999µF	0.35%+2 digits	0.35%+2 digits	En séries
	4µF	400.0nF~3.9999µF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En séries
	400nF	40.00nF~399.99nF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	----
	40nF	4.000nF~39.999nF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En parallèle
	4nF	400.0pF~3.9999nF	0.35%+3 digits	0.35%+3 digits	En parallèle
10kHz	400pF	0.0pF~39.99nF	1.25%+5 digits	Non spécifié	En parallèle
	100µF	40.00µF~100.00µF	3%+5 digits	3%+5 digits	En séries
	40µF	4.000µF~39.999µF	1.5%+3 digits	1.5%+3 digits	En séries
	4µF	400.0nF~3.9999µF	0.35%+2 digits	0.35%+2 digits	En séries
	400nF	40.00nF~399.99nF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En séries
	40nF	4.000nF~39.999nF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	----
	4nF	400.0pF~3.9999nF	0.1%+2 digits	0.1%+2 digits	En parallèle
	400pF	40.00pF~399.99pF	0.35%+3 digits	0.35%+3 digits	En parallèle
100kHz	40pF	0.00pF~39.99pF	1.5%+5 digits	Not Specified	En parallèle
	10µF	4.000µF~10.000µF	6%+20 digits	6%+20 digits	En séries
	4µF	400.0nF~3.9999µF	2.5%+10 digits	2.5%+10 digits	En séries
	400nF	40.00nF~399.99nF	0.8%+5 digits	0.8%+5 digits	En séries
	40nF	4.000nF~39.999nF	0.5%+2 digits	0.5%+2 digits	En séries
	4nF	400.0pF~3.9999nF	0.5%+2 digits	0.5%+2 digits	----
	400pF	40.00pF~399.99pF	0.8%+2 digits	0.8%+2 digits	En parallèle
	40pF	4.000pF~39.999pF	1.2%+5 digits	1.2%+5 digits	En parallèle
	4pF	0.000pF~4.999pF	Non spécifié	Non spécifié	En parallèle

Impédance (Z) and Angle de Phase (θ)

Gamme	Gamme d'affichage	Précision		Mode équivalent recommandé	
		Ze	θe		
100Hz - 10kHz	10MΩ	4.000MΩ~10.000MΩ	3%+5 digits	±1.75°	En parallèle
	4MΩ	400.0kΩ~3.9999MΩ	1%+3 digits	±0.75°	En parallèle
	400kΩ	40.00kΩ~399.99kΩ	0.35%+2 digits	±0.25°	En parallèle

	40kΩ	4.000kΩ~39.999kΩ	0.1%+2 digits	±0.1°	En parallèle
	4kΩ	400.0Ω~3.9999kΩ	0.1%+2 digits	±0.1°	----
	400Ω	40.00Ω~399.99Ω	0.1%+2 digits	±0.1°	En séries
	40Ω	4.000Ω~39.999Ω	0.35%+2 digits	±0.25°	En séries
	4Ω	0.4000Ω~3.9999Ω	1.00%+3 digits	±0.60°	En séries
	0.4Ω	0.0000Ω~0.3999Ω	3.00%+5 digits	Non spécifié	En séries
100kHz	10MΩ	4.000MΩ~10.000MΩ	8%+ 20 digits	±4.6°	En parallèle
	4MΩ	400.0kΩ~3.9999MΩ	3%+10 digits	±1.75°	En parallèle
	400kΩ	40.00kΩ~399.99kΩ	1.2%+5 digits	±0.69°	En parallèle
	40kΩ	4.000kΩ~39.999kΩ	0.8%+2 digits	±0.46°	En parallèle
	4kΩ	400.0Ω~3.9999kΩ	0.5%+2 digits	±0.3°	----
	400Ω	40.00Ω~399.99Ω	0.5%+2 digits	±0.3°	En séries
	40Ω	4.000Ω~39.999Ω	0.8%+5 digits	±0.46°	En séries
	4Ω	0.4000Ω~3.9999Ω	2.5%+10 digits	±1.43°	En séries
	0.4Ω	0.0000Ω~0.3999Ω	6%+20 digits	Non spécifié	En séries

*Remarque : La précision de De n'est pas donnée quand De <0.5

DCR

	Gamme	Gamme d'affichage	Précision
DCR	20MΩ	4.000MΩ~20.000MΩ	2 %+20 digits
	4MΩ	400.0kΩ~3.9999MΩ	1%+10 digits
	400kΩ	40.00kΩ~399.99kΩ	0.5%+5 digits
	40kΩ	4.000kΩ~39.999kΩ	0.1%+2 digits
	4kΩ	400.0Ω~3.9999kΩ	0.1%+2 digits
	400Ω	40.00Ω~399.99Ω	0.1%+2 digits
	40Ω	4.000Ω~39.999Ω	0.1%+2 digits
	4Ω	0.4000Ω~3.9999Ω	0.5%+10 digits
	0.4Ω	0.0000Ω~0.3999Ω	2%+20 digits

Résistance série équivalente

La précision de la résistance en série équivalente est calculée selon la formule :

$$R_{se} = \pm X_x \times \phi_e$$

X_x : Impédance actuelle,

$$X_x = 2\pi f L_x$$

$$X_x = \frac{1}{2\pi f C_x} \quad \text{ou}$$

ϕ_e est la

précision de l'angle de phase, $\phi_e = \theta_e \times \frac{\pi}{180}$

Remarque: Les précisions de ESR et RS sont identiques.

Résistance parallèle équivalent

La précision de la résistance parallèle équivalente est calculée selon la formule :

$$R_{pe} = \pm \frac{R_{px} \times \phi_e}{D_x \mp \phi_e}$$

R_{px} est la valeur de mesure de R_p , D_x est la valeur de dissipation.

MAINTENANCE



ATTENTION

Ne tentez jamais de réparer votre appareil. La maintenance doit être réalisée par du personnel qualifié.

Réparation

Si l'appareil venait à tomber en panne, vérifiez la pile et les cordons de test. Remplacez-les si nécessaire. S'il l'appareil ne fonctionne toujours pas, assurez-vous de procéder correctement en vous référant aux instructions.

Lors de la réparation, utilisez les pièces de rechange d'origine.

Remarque : le pont RLC doit être hors-tension lors du remplacement de la pile. Référez-vous à la section « Installation de la pile ».

Nettoyage



Afin d'éviter tout risque de choc électrique et pour éviter d'endommager l'électronique interne, ne jamais faire rentrer d'eau dans l'appareil. Dans le cas échéant, enlevez immédiatement la pile et n'utilisez pas l'instrument. Ceci endommagera l'appareil et annulera votre garantie.

Avant de nettoyer cet appareil, assurez-vous qu'il est éteint et débranchez l'adaptateur secteur externe. Nettoyez l'appareil avec un chiffon doux et humide. Ne jamais utiliser de solvants, de détergents ou de tissus abrasifs. Après nettoyage et avant utilisation, assurez-vous toujours que l'appareil soit sec avant de le réutiliser.

SEFRAM

**SEFRAM Instruments SAS
32, Rue Edouard MARTEL
F42100 – SAINT ETIENNE
France**

Tel : 04 77 59 01 01

Fax : 04 77 57 23 23

E-mail : sales@sefram.fr

WEB : www.sefram.fr