



MANUEL D'UTILISATION

BK889B PONT DE MESURE RLC DE TABLE AVEC INTERFACE USB

RÉSUMÉ DES RÈGLES DE SÉCURITÉ

- GÉNÉRALITÉS** – Les informations générales de sécurité données ici sont valables à la fois pour le personnel qui utilise l'appareil et pour le personnel de maintenance.
- TERMES** – Dans ce manuel, l'indication **ATTENTION** identifie les conditions ou pratiques qui peuvent occasionner des dommages à l'équipement ou autres biens, et l'indication **DANGER** identifie les conditions ou pratiques qui peuvent occasionner des blessures ou présenter un risque vital pour le personnel. Ne pas passer outre les indications **ATTENTION** et **DANGER** avant d'avoir bien compris et rempli les conditions indiquées.
- FONCTIONNEMENT** – Avant la mise sous tension, respecter les instructions d'installation et d'utilisation.
- MISE À LA TERRE** – Cet appareil est mis à la terre par le conducteur de terre du câble d'alimentation. Ne pas détériorer cette connexion. En cas d'absence de protection par mise à la terre, toutes les parties conductrices accessibles (y compris les boutons et commandes) peuvent provoquer un choc électrique.
- ADDITIONNELLEMENT** – Toute opération de réglage, maintenance ou réparation ne doit être effectuée que par un personnel qualifié.
- Pour éviter les risques de dommages corporels, ne pas utiliser cet appareil avec le couvercle ou les panneaux démontés.
- Utiliser uniquement des fusibles du type spécifié dans la liste des composants. Ne jamais utiliser des fusibles réparés ni court-circuiter les porte fusibles.
- N'effectuer aucune modification non-autorisée de l'instrument.
- Ne pas utiliser l'instrument en présence de gaz inflammables ou en atmosphère explosive.
- Déconnecter le câble d'alimentation avant de démonter les panneaux de protection, de souder ou de remplacer des composants.
- Ne pas entreprendre de manipulations ou réglages internes hors de la présence d'une personne capable de porter les premiers secours et de pratiquer une réanimation.

Sommaire

SOMMAIRE	3
1. INTRODUCTION	3
1.1 GENERAL.....	3
1.2 PARAMÈTRES D'IMPÉDANCE	4
1.3 SPÉCIFICATIONS	5
1.4 ACCESSOIRES	12
2. UTILISATION	13
2.1 DESCRIPTION.....	13
2.2 MESURES.....	14
2.2.1 <i>Calibration ouverte/fermée</i>	14
2.2.2 <i>Mode Relatif</i>	14
2.2.3 <i>Range Hold (maintien de la gamme)</i>	14
2.2.4 <i>Mesure de la résistance continue</i>	14
2.2.5 <i>Mesure de l'impédance AC</i>	15
2.2.6 <i>Mesure de la capacité</i>	15
2.2.7 <i>Mesure de l'inductance</i>	15
3. MODES	15
3.1 SYNTAXE DE LA COMMANDE DU MODE REMOTE MODE.....	19
3.2 COMMANDES DU MODE REMOTE.....	19
4. APPLICATION	25
4.1 CONNEXION DES FILS DE MESURE	25
4.2 COMPENSATION OUVERTE/FERMÉE.....	27
4.3 CHOIX DU MODE SÉRIE OU PARALLÈLE	28

1. Introduction

1.1 Général

Le pont de mesure RLC de table avec interface USB BK889B est un instrument très précis utilisé pour mesurer les inductances, capacités et résistances avec une précision de base de 0.1%. Grâce à ses fonctions intégrées de mesures de tension/courant AC/DC et de vérifications de la continuité et de test diode, le BK889B ne permet pas seulement de comprendre les caractéristiques des composants électroniques, c'est aussi un outil essentiel pour tout usage en laboratoire.

Le BK889B est par défaut en mode gammes automatiques. Cependant, il peut aussi être utilisé en gammes automatiques et manuelles en appuyant sur la touche **Range Hold**. Lorsque le mode mesure LCR est sélectionné, l'une des fréquences de test (100Hz, 120Hz, 1KHz, 10KHz, 100KHz ou 200KHz) peut être sélectionnée sur toutes les gammes applicables. L'une des tensions de test (50mVeff, 0.25Veff, 1Veff ou 1VDC) (DCR uniquement) peut aussi être sélectionnée sur toutes les gammes applicables. Le double affichage permet d'effectuer des mesures en simultané. Lorsque le mode mesure tension/courant DC/AC ou le mode Vérification de la continuité de la diode/audible est sélectionné, seul l'affichage secondaire sera utilisé pour afficher la mesure.

Le BK889B peut effectuer virtuellement toutes les fonctions des ponts RLC de table. Grâce à sa précision de base de 0.1%, l'instrument économique peut remplacer un pont plus cher dans divers cas. De plus, avec une précision de base de 0.4% dans les mesures de tension et de courant, le BK889B possède les mêmes fonctions qu'un multimètre numérique, vous disposez ainsi de plusieurs instruments en un.

Le BK889B peut servir à vérifier les valeurs ESR des condensateurs, régler et/ou sélectionner des composants, mesurer des composants banalisés et inconnus, puis mesurer la capacité, l'inductance ou la résistance des câbles, des commutateurs, des circuits imprimés, etc.

Les caractéristiques principales sont les suivantes :

1. Mesures de la tension :
 - AC : True RMS, jusqu'à 600Veff @ 40~1 kHz
 - DC : jusqu'à 600V
 - Impédance d'entrée : 1M-Ohm
2. Mesures du courant :
 - AC : True RMS, jusqu'à 2Aeff @ 40~1 kHz
 - DC : jusqu'à 2A
 - Shunt du courant : 0.1 Ohm @ >20mA ; 10Ohm @ ≤20mA
3. Vérifications continuité Diode/Audible :
 - Tension en circuit ouvert : 5Vdc
 - Courant de court-circuit : 2.5mA
 - Buzzer activé : ≤ 25Ω
 - Buzzer désactivé : ≥ 50Ω
4. Mesures LCR :
 - Conditions de test
 - Fréquence : 100Hz/120Hz/ 1KHz/ 100KHz / 200KHz
 - Niveau : 1Veff/0.25Veff/50mVeff/1VDC (DCR uniquement)
 - Paramètres de mesure : Z, Ls, Lp, Cs, Cp, DCR, ESR, D, Q et θ
 - Précision de base : 0.1%
 - Double affichage LCD
 - Gamme automatique ou gamme Hold
 - Interface USB
 - Calibration ouverte/fermée
 - Affichage principal des paramètres :
 - Z : Impédance alternative
 - DCR : Résistance continue
 - Ls : Inductance série
 - Lp : Inductance parallèle
 - Cs : Capacité série
 - Cp : Capacité parallèle
 - Affichage secondaire
 - θ: Angle de phase
 - ESR : Résistance série équivalente
 - D : Facteur de dissipation
 - Q : Facteur de qualité
 - Combinaisons d'affichage :
 - Mode Série : Z-θ, Cs – Q, Cs – ESR, Ls – D, Ls – Q, Ls – ESR
 - Mode Parallèle : Cp – D, Cp – Q, Lp – D, Lp – Q

1.2 Paramètres d'impédance

A cause des différents signaux de test sur l'instrument de mesure d'impédance, il y a l'impédance DC et l'impédance AC. Le multimètre numérique classique peut uniquement mesurer l'impédance DC mais le BK889B peut mesurer les deux. Il est très important de comprendre les paramètres d'impédance des composants électroniques.

Lorsque nous analysons l'impédance avec le plan de mesure d'impédance (figure 1.1), elle peut être visualisée par un élément réel sur l'axe X et un élément imaginaire sur l'axe Y. Le plan de mesure d'impédance peut aussi être perçu comme des coordonnées polaires. Le Z représente la magnitude et le θ est la phase de l'impédance.

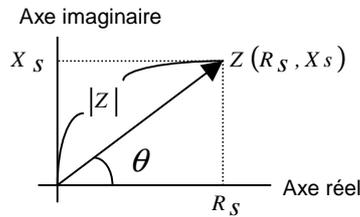


Figure 1.1

$$Z = R_S + jX_S = |Z| \angle \theta \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$R_S = |Z| \cos \theta$$

$$X_S = |Z| \sin \theta$$

$$|Z| = \sqrt{R_S^2 + X_S^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{X_S}{R_S} \right)$$

Z = (Impédance)

R_S = (Résistance)

X_S = (Réactance)

Ω = (Ohm)

Il existe deux types de réactance : Inductive (XL) et Capacitive (XC) pouvant être définies de la manière suivante :

$$X_L = \omega L = 2\pi fL$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$$

L = Inductance (H)

C = Capacité (F)

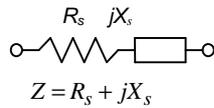
f = Fréquence (Hz)

Il y a aussi le facteur de **Qualité** (Q) et le facteur de **Dissipation** (D) qui doivent être traités. Le facteur Qualité sert de mesure de la pureté de la réactance pour le composant. En réalité, il y a toujours une résistance associée qui dissipe la puissance en augmentant la quantité d'énergie qui peut être récupérée. Le facteur Qualité peut être défini comme le rapport énergie stockée (réactance)/énergie dissipée (résistance). Q sert généralement pour les inductances et D pour les condensateurs.

$$\begin{aligned} Q &= \frac{1}{D} = \frac{1}{\tan \delta} \\ &= \frac{|X_S|}{R_S} = \frac{\omega L_S}{R_S} = \frac{1}{\omega C_S R_S} \\ &= \frac{|B|}{G} \\ &= \frac{R_P}{|X_P|} = \frac{R_P}{\omega L_P} = \omega C_P R_P \end{aligned}$$

Il existe deux types de circuits : le mode série et le mode parallèle. Regarder la figure 1.2 pour découvrir la relation des modes série et parallèle.

Les composants réels et imaginaires sont en série



Les composants réels et imaginaires sont en parallèle

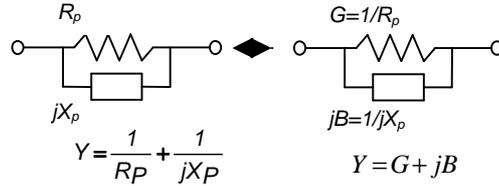


Figure 1.2

1.3 Spécifications

- Gamme de mesure:

Paramètre	Gamme	
Z	0.000 Ω	à 500.0 MΩ
L	0.030 μH	à 9999 H
C	0.003 pF	à 80.00 mF
DCR	0.000 Ω	à 500.0 MΩ
ESR	0.000 Ω	à 9999 Ω
D	0.000	à 9999
Q	0.000	à 9999
θ	-180.0 °	à 180.0 °
Mesure de tension/courant		
V	0.0 mV	à +/- 600 V
A	0.000 mA	à +/- 2 A

- Précision (Ae):

- Mesure de la tension continue :
 - Gamme : 2V, 20V, 200V et 600V
 - Résolution : 1mV, 10mV, 100mV et 1V
 - Précision : +/- (0.4% + 3 digits)
 - Impédance d'entrée : 1M-Ohm
- Mesure de la tension alternative (True RMS)
 - Gamme : 2V, 20V, 200V et 600V
 - Résolution : 1mV, 10mV, 100mV et 1V
 - Précision : +/- (0.8% + 5 digits)
 - Impédance d'entrée : 1M-Ohm
- Mesure du courant continu :
 - Gamme : 2mA, 20mA, 200mA et 2000mA
 - Résolution : 1μA, 10μA, 100μA et 1μA
 - Précision : +/- (0.4% + 3 digits)
 - Shunt du courant : 0.1 Ohm @ >20mA, 10 Ohm @ ≤20mA
- Mesure du courant alternatif (True RMS)
 - Gamme : 2mA, 20mA, 200mA et 2000mA
 - Résolution : 1μA, 10μA, 100μA et 1μA
 - Précision : +/- (0.8% + 5 digits)
 - Shunt du courant : 0.1 Ohm @ >20mA, 10 Ohm @ ≤20mA

Note : La précision des mesures de tension/courant DC/AC s'applique uniquement sur 5%-10% de la gamme

5. Mesure LCR:

Précision Z (Ae) :

Zx	20M ~ 10M (Ω)	10M ~ 1M (Ω)	1M ~ 100K (Ω)	100K ~ 10K (Ω)	10K ~ 1K (Ω)	1K ~ 100 (Ω)	100 ~ 1 (Ω)	1 ~ 0.1 (Ω)
DCR	2% ±1	1% ±1	0.5% ±1	0.2% ±1	0.1% ±1	0.2% ±1	0.5% ±1	1% ±1
100Hz	❶							❶
120Hz								
1KHz								
10KHz	5% ±1 ❶	2% ±1						
100KHz 200KHz ❶	NA	5% ±1	2% ±1	1% ±1	0.4% ±1	1% ±1	2% ±1	5% ±1

Note:

1. La précision s'applique lorsque le niveau de test est à 1Veff
 2. Ae multiplie 1,25 lorsque le niveau de test est à 250mVeff
 3. Ae multiplie 1,50 lorsque le niveau de test est à 50mVeff
 4. Lorsque l'on mesure L et C, multiplier Ae par $\sqrt{1+D_x^2}$ si $D_x > 0.1$
- ❶ : Ae s'applique uniquement lorsque le niveau de test est à 1Vrms.

Précision C :

100Hz	79.57pF	159.1pF	1.591nF	15.91nF	159.1nF	1.591uF	15.91uF	1591uF
	159.1pF	1.591nF	15.91nF	159.1uF	1.591uF	15.91uF	1591uF	15.91mF
	2% ±1 ❶	1% ±1	0.5% ±1	0.2% ±1	0.1% ±1	0.2% ±1	0.5% ±1	1% ±1 ❶
120Hz	66.31pF	132.6pF	1.326nF	13.26nF	132.6nF	1.326uF	13.26uF	1326uF
	132.6pF	1.326nF	13.26nF	132.6nF	1.326uF	13.26uF	1326uF	13.26mF
	2% ±1 ❶	1% ±1	0.5% ±1	0.2% ±1	0.1% ±1	0.2% ±1	0.5% ±1	1% ±1 ❶
1KHz	7.957pF	15.91pF	159.1pF	1.591nF	15.91nF	159.1nF	1.591uF	159.1uF
	15.91pF	159.1pF	1.591nF	15.91nF	159.1nF	1.591uF	159.1uF	1.591mF
	2% ±1 ❶	1% ±1	0.5% ±1	0.2% ±1	0.1% ±1	0.2% ±1	0.5% ±1	1% ±1 ❶
10KHz	0.795pF	1.591pF	15.91pF	159.1pF	1.591nF	15.91nF	159.1nF	15.91uF
	1.591pF	15.91pF	159.1pF	1.591nF	15.91nF	159.1nF	15.91uF	159.1uF

	5% ± 1 ❶	2% ± 1	0.5% ± 1	0.2% ± 1	0.1% ± 1	0.2% ± 1	0.5% ± 1	1% ± 1 ❶
100KHz ❶	NA	0.159pF 1.591pF	1.591pF 15.91pF	15.91pF 159.1pF	159.1pF 1.591nF	1.591nF 15.91nF	15.91nF 1.591uF	1.591uF 15.91uF
	NA	5% ± 1	2% ± 1	1% ± 1	0.4% ± 1	1% ± 1	2% ± 1	5% ± 1
200KHz ❶	NA	0.079pF 0.795pF	0.795pF 7.957pF	7.957pF 79.57pF	79.57pF 795.7pF	795.7pF 7.957nF	7.957nF 795.7nF	795.7nF 7.957uF
	NA	5% ± 1	2% ± 1	1% ± 1	0.4% ± 1	1% ± 1	2% ± 1	5% ± 1

Précision L:

100Hz	31.83KH 15.91KH	15.91KH 1591H	1591H 159.1H	159.1H 15.91H	15.91H 1.591H	159.1mH 1.591mH	159.1mH 1.591mH	1.591mH 159.1uH
	2% ± 1 ❶	1% ± 1	0.5% ± 1	0.2% ± 1	0.1% ± 1	0.2% ± 1	0.5% ± 1	1% ± 1 ❶
120Hz	26.52KH 13.26KH	13.26KH 1326H	1326H 132.6H	132.6H 13.26H	13.26H 1.326H	1.326H 132.6mH	132.6mH 1.326mH	1.326mH 132.6uH
	2% ± 1 ❶	1% ± 1	0.5% ± 1	0.2% ± 1	0.1% ± 1	0.2% ± 1	0.5% ± 1	1% ± 1 ❶
1KHz	3.183KH 1.591KH	1.591KH 159.1H	159.1H 15.91H	15.91H 1.591H	1.591H 159.1mH	159.1mH 15.91mH	15.91mH 159.1uH	159.1uH 15.91uH
	2% ± 1 ❶	1% ± 1	0.5% ± 1	0.2% ± 1	0.1% ± 1	0.2% ± 1	0.5% ± 1	1% ± 1 ❶
10KHz	318.3H 159.1H	159.1H 15.91H	15.91H 1.591H	1.591H 159.1mH	159.1mH 15.91mH	15.91mH 1.591mH	1.591mH 159.1uH	15.91uH 1.591uH
	5% ± 1 ❶	2% ± 1	0.5% ± 1	0.2% ± 1	0.1% ± 1	0.2% ± 1	0.5% ± 1	1% ± 1 ❶
100KHz ❶	31.83H 15.91H	15.91H 1.591H	1.591H 159.1mH	159.1mH 15.91mH	15.91mH 1.591mH	1.591mH 159.1uH	159.1uH 1.591uH	1.591uH 0.159uH
	NA	5% ± 1	2% ± 1	1% ± 1	0.4% ± 1	1% ± 1	2% ± 1	5% ± 1
200KHz ❶	15.91H 7.957H	7.957H 795.7mH	795.7mH 79.57mH	79.57mH 7.957mH	7.957mH 795.7uH	795.7uH 79.57uH	79.57uH 0.795uH	0.795uH 0.079uH
	NA	5% ± 1	2% ± 1	1% ± 1	0.4% ± 1	1% ± 1	2% ± 1	5% ± 1

Précision D:

Zx Freq.	20M ~ 10M (Ω)	10M ~ 1M (Ω)	1M ~ 100K (Ω)	100K ~ 10K (Ω)	10K ~ 1K (Ω)	1K ~ 100 (Ω)	100 ~ 1 (Ω)	1 ~ 0.1 (Ω)
	100Hz	±0.020	±0.010	±0.005	±0.002	±0.002	±0.002	±0.005
120Hz	❶							❶
1KHz								
10KHz	±0.050 ❶	±0.020						
100KHz 200KHz ❶	NA	±0.050	±0.020	±0.010	±0.004	±0.010	±0.020	±0.050

Précision θ:

Zx Freq.	20M ~ 10M (Ω)	10M ~ 1M (Ω)	1M ~ 100K (Ω)	100K ~ 10K (Ω)	10K ~ 1K (Ω)	1K ~ 100 (Ω)	100 ~ 1 (Ω)	1 ~ 0.1 (Ω)
	100Hz	±1.046	±0.523	±0.261	±0.105	±0.105	±0.105	±0.261
120Hz	❶							❶
1KHz								
10KHz	±2.615 ❶	±1.046						
100KHz 200KHz ❶	NA	±2.615	±1.046	±0.409	±0.209	±0.409	±1.046	±2.615

Précision Z:

Voir tableau 1.

Précision C:

$$|Zx| = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Cx}$$

$C_{Ae} = Ae$ of C

f : Fréquence de test (Hz)

Cx : Valeur de capacité mesurée (F)

|Zx| : Valeur d'impédance mesurée (Ω)

La précision s'applique lorsque D_x (valeur D mesurée) ≤ 0.1

Lorsque $D_x > 0.1$, multiplier C_{Ae} par $\sqrt{1 + D_x^2}$

Exemple :

Condition de test :

Fréquence : 1KHz

Niveau : 1Veff

DUT : 100nF

Donc

$$|Zx| = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Cx}$$

$$= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9}} = 1590 \Omega$$

Lire le tableau de précision, obtenir $C_{Ae} = \pm 0.1\%$

Précision L:

$$|Zx| = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot Lx$$

$L_{Ae} = Ae$ of L

f : Fréquence de test (Hz)

Lx : Valeur d'inductance mesurée (F)

|Zx| : Valeur d'impédance mesurée (Ω)

La précision s'applique lorsque D_x (valeur D mesurée) ≤ 0.1

Lorsque $D_x > 0.1$, multiplier L_{Ae} par $\sqrt{1 + D_x^2}$

Exemple :

Condition de test :

Fréquence : 1KHz

Niveau : 1Veff

DUT : 1mH

Donc

$$|Zx| = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot Lx$$

$$= 2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} = 6.283 \Omega$$

Lire le tableau de précision, obtenir $L_{Ae} = \pm 0.5\%$

Précision ESR:

$$ESR_{Ae} = \pm Xx \cdot \frac{Ae}{100} \quad Xx = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot Lx = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Cx}$$

$ESR_{Ae} = Ae$ de ESR

f : Fréquence de test (Hz)

Xx : Valeur de réactance mesurée (Ω)

Lx : Valeur d'inductance mesurée (H)

Cx : Valeur de capacité mesurée (F)

La précision s'applique lorsque D_x (valeur D mesurée) ≤ 0.1

Exemple:

Condition de test :

Fréquence : 1KHz

Niveau : 1Veff

DUT : 100nF

Donc

$$|Zx| = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Cx}$$

$$= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9}} = 1590 \Omega$$

Lire le tableau de précision, obtenir

$C_{Ae} = \pm 0.1\%$,

$$ESR_{Ae} = \pm Xx \cdot \frac{Ae}{100} = \pm 1.59 \Omega$$

Précision D:

$$D_{Ae} = \pm \frac{Ae}{100}$$

$D_{Ae} = Ae$ de D

La précision s'applique lorsque D_x (valeur D mesurée) ≤ 0.1

Lorsque $D_x > 0.1$, multiplier D_x par $(1+D_x)$

Exemple :

Condition de test :

Fréquence : 1KHz

Niveau : 1Veff

DUT : 100nF

Donc

$$|Zx| = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot Cx}$$

$$= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9}} = 1590 \Omega$$

Lire le tableau de précision, obtenir

$C_{Ae} = \pm 0.1\%$,

$$D_{Ae} = \pm \cdot \frac{Ae}{100} = \pm 0.002$$

Précision Q:

$$Q_{Ae} = \pm \frac{Qx^2 \cdot De}{1 \mp Qx \cdot De}$$

$Q_{Ae} = Ae$ de Q

Qx : Valeur du facteur Qualité mesuré

De : Valeur de précision relative

La précision s'applique lorsque $Qx \cdot De < 1$

Exemple :

Condition de test :

Fréquence : 1KHz

Niveau : 1Veff

DUT : 1mH

Donc

$$|Zx| = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot Lx$$

$$= 2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} = 6.283 \Omega$$

Lire le tableau de précision, obtenir

$L_{Ae} = \pm 0.5\%$,

$$De = \pm \cdot \frac{Ae}{100} = \pm 0.005$$

Si $Qx = 20$

Donc

$$Q_{Ae} = \pm \frac{Q_x^2 \cdot De}{1 \mp Q_x \cdot De}$$

$$= \pm \frac{2}{1 \mp 0.1}$$

Précision θ :

$$\theta_{Ae} = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{Ae}{100}$$

Exemple :

Condition de test :

Fréquence : 1KHz
 Niveau : 1Veff
 DUT : 100nF

Donc

$$|Z_x| = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_x}$$

$$= \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \cdot 100 \cdot 10^{-9}} = 1590 \Omega$$

Lire le tableau de précision, obtenir

$Z_{Ae} = \pm 0.1\%$,

$$\theta_{Ae} = \pm \frac{180}{\pi} \cdot \frac{Ae}{100}$$

$$= \pm \frac{180}{\pi} \cdot \frac{0.1}{100} = \pm 0.057 \text{ deg}$$

● Signal de test :

Précision du niveau : $\pm 10\%$
 Précision de la fréquence : 0.1%

● Impédance de sortie : $100\Omega \pm 5\%$

● Température : 0°C à 40°C (Utilisation)
 -20°C à 70°C (Stockage)

Humidité relative : Jusqu'à 85%
 Puissance AC : $110/220\text{V}$, $60/50\text{Hz}$
 Dimensions : $300\text{mm} \times 220\text{mm} \times 150\text{mm}$
 Masse : 4500g

Attention

Lorsque le mode de mesure RLC est sélectionné, les facteurs suivants doivent être pris en compte.

Fréquence de test : elle peut être choisie et modifiée par l'utilisateur. En général, un signal de test de 1KHz ou plus élevé sert à mesurer les condensateurs qui sont de $0.01\mu\text{F}$ ou moins, et un signal de test de 120Hz sert pour les condensateurs de $10\mu\text{F}$ ou plus. Un signal de test de 1KHz ou plus sert à mesurer les inductances utilisés dans les circuits audio et RF (fréquence radio). C'est parce que ces types d'inductances fonctionnent à de hautes fréquences et exigent d'être mesurés à haute fréquence. En général, les inductances inférieures à 2mH devraient être mesurées à la fréquence de test de 1KHz ou plus, et les inductances supérieures à 200H devraient être mesurées à 120Hz ou moins.

Il est recommandé de vérifier la feuille des données du composant pour déterminer la meilleure fréquence de test.

Condensateurs chargés : Toujours décharger un condensateur avant d'effectuer des mesures car cela pourrait endommager l'instrument.

Effet de D sur la précision A: diminuer la mesure D (Facteur de dissipation) est désirable. Les condensateurs électrolytiques possèdent un facteur de dissipation élevé dû à leur perte normalement élevée. Si D (facteur de dissipation) est trop élevé, la précision de la mesure de capacité peut se dégrader.

Il est recommandé de vérifier la feuille des données du composant pour déterminer la valeur D souhaitable du composant.

Capacité de mesure des câbles, commutateurs ou autres éléments : mesurer la capacité des câbles coaxiaux est très utile pour déterminer la longueur du câble. La majorité des spécifications donnant la capacité/unité de longueur de câble, c'est pour cela que la longueur du câble peut être déterminée en mesurant la capacité de ce câble.

Par exemple : les spécifications exigent un certain câble pour avoir une capacité de 10pF par pied. Après avoir mesuré le câble, la valeur de capacité qui s'affiche est 1.000nF. Diviser 1000pF (1.000nF) par 10pF par pied donne une longueur du câble d'environ 100 pieds.

Même si les spécifications sont inconnues, la capacité d'une longueur mesuré du câble (comme 10 pieds) peut être utilisée pour déterminer la capacité/pied. Ne pas utiliser une longueur trop courte car toute erreur sur les calculs de la longueur totale est proportionnelle.

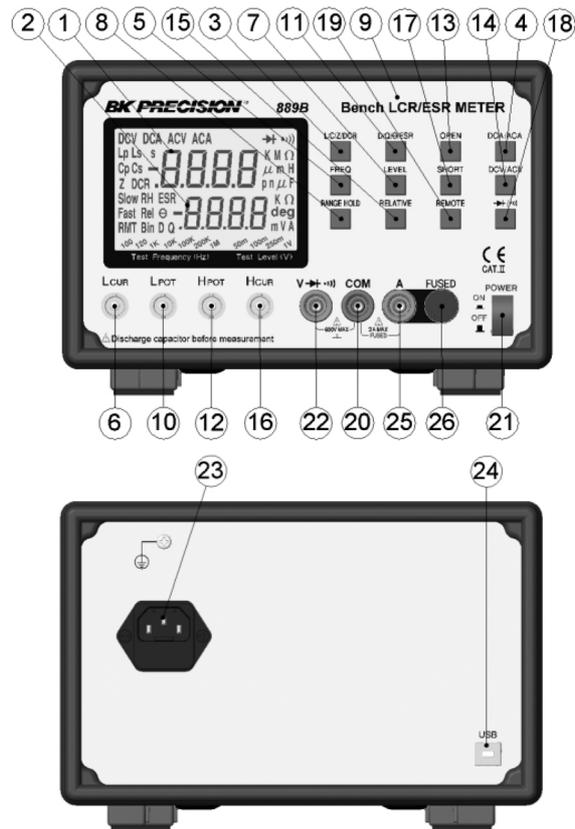
Mesures série ou Parallèle (pour inductances) : le mode série affiche la mesure la plus précise dans tous les cas. Le mode série équivalent est essentiel pour obtenir une mesure Q précise de faibles inductances. Là où le risque de pertes sont plus importantes, le mode série équivalent est préférable. Cependant, il existe des cas où le mode parallèle équivalent est le plus approprié. Pour le fonctionnement des inductances en fer (hautes fréquences) où l'hystérésis et les courants de Foucault deviennent important, la mesure en mode parallèle équivalent est préférable.

1.4 Accessoires

- Un manuel d'utilisation
- Un cordon d'alimentation AC
- Une pince Kelvin
- Un câble de mesure pour multimètre numérique

2. Utilisation

2.1 Description



- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. Affichage du paramètre primaire | 2. Affichage du paramètre secondaire |
| 3. Touche Fonction L/C/Z/DCR | 4. Touche Fonction DCA/ACA |
| 5. Touche Fréquence de mesure | 6. Borne LCUR |
| 7. Touche Niveau de mesure | 8. Touche Range Hold (maintenir la gamme) |
| 9. Référence du modèle | 10. Borne LPOT |
| 11. Touche Fonction D/Q/θ/ESR | 12. Borne HPOT |
| 13. Touche Calibration ouverte | 14. Touche Fonction DCV/ACV |
| 15. Touche Relatif | 16. Borne HCUR |
| 17. Touche Calibration | 18. Touche Fonction Diode/Continuité |
| 19. Touche Fonction à distance | 20. Borne COM |
| 21. Marche/Arrêt | 22. Borne V/Diode/Continuité |
| 23. Puissance AC | 24. Port USB |
| 25. Borne A | 26. Fusible 2A |

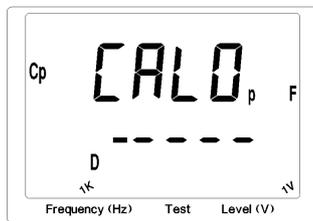
2.2 Mesures

2.2.1 Calibration circuit ouvert/court-circuit

Le BK889B effectue des calibrations circuit ouvert/court-circuit qui permettent à l'utilisateur d'obtenir plus de précision pour mesurer une impédance haute ou basse. Nous vous recommandons d'effectuer ce type de calibration si le niveau ou la fréquence de test a été modifiée.

- Calibration en circuit ouvert

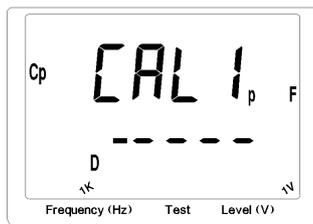
Les bornes de mesure étant à l'état circuit ouvert, appuyer sur la touche **Open** puis l'écran suivant apparaît:



Cette calibration dure environ 15 secondes. Une fois la calibration terminée, le BK889B émettra un bip pour indiquer la fin de la calibration.

- Calibration en court-circuit

Pour effectuer une calibration en court-circuit, insérer un court-circuit sur les bornes de mesure. Appuyer sur **Short** puis l'écran suivant s'affiche:



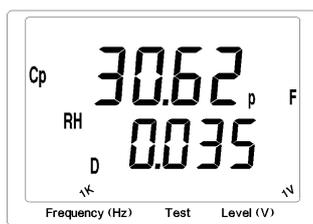
Cette calibration dure environ 15 secondes. Une fois la calibration terminée, le BK889B émettra un bip pour indiquer la fin de la calibration.

2.2.2 Mode Relatif

Le mode relatif permet de trier rapidement les composants. Insérer le composant de la valeur de référence pour lire la valeur standard. (Environ 5 secondes pour une lecture stable.) Puis appuyer sur **Relative**, l'affichage principal se remettra à zéro. Retirer le composant de la valeur de référence et insérer un composant inconnu, l'écran indiquera la valeur qui représente la différence entre la valeur de référence et la valeur inconnue.

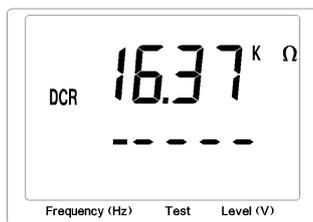
2.2.3 Range Hold (maintien de la gamme)

Pour mettre l'appareil sur Range Hold, insérer un composant de référence sur cette gamme de mesure. (Environ 5 secondes pour une lecture stable.) Puis appuyer sur **Range Hold**, cela maintiendra la gamme de 0.5 à 2 fois la gamme de mesure du courant. Lorsque l'on appuie sur **Range Hold**, l'écran suivant s'affiche:



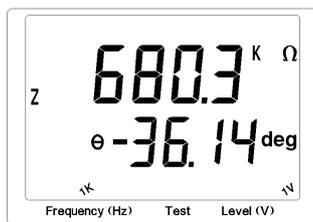
2.2.4 Mesure de la résistance continue

La mesure de la résistance continue permet de mesurer la résistance d'un composant inconnu sous 1VDC. Appuyer sur **L/C/Z/DCR** pour sélectionner la mesure DCR. L'écran affiche:



2.2.5 Mesure de l'impédance AC (Z)

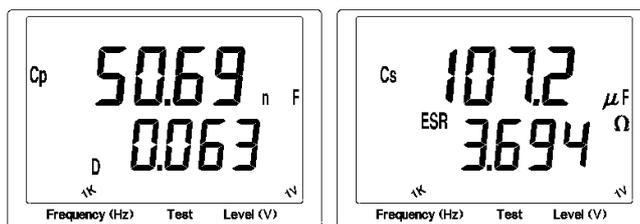
La mesure de l'impédance AC permet de mesurer le Z d'un appareil inconnu. Appuyer sur **L/C/Z/DCR** pour sélectionner la mesure Z. L'écran affiche:



Le niveau et la fréquence de test peuvent être sélectionnés en appuyant sur **Level** et **Freq**.

2.2.6 Mesure de la capacité

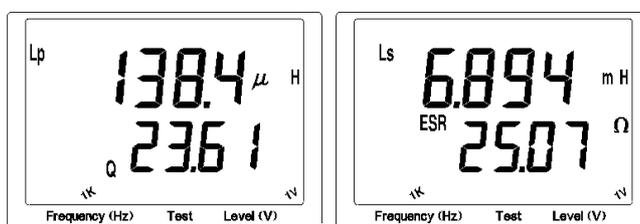
Pour mesurer la capacité d'un composant, appuyer sur **L/C/Z/DCR** pour sélectionner le mode de mesure Cs (Mode Série) ou Cp (Mode Parallèle). Si le mode série (Cs) est sélectionné, le D, Q et ESR s'affichent sur l'afficheur secondaire. Si le mode Parallèle (Cp) est sélectionné, seuls le D et Q s'affichent sur l'afficheur secondaire. Voici des exemples de mesures de capacité :



Le niveau et la fréquence de test peuvent être sélectionnés en appuyant sur **Level** et **Freq**.

2.2.7 Mesure de l'inductance

Appuyer sur **L/C/Z/DCR** pour sélectionner le mode Ls ou Lp pour mesurer l'inductance en mode série ou en mode parallèle. Si le mode série (Ls) est sélectionné, le D, Q et ESR s'affichent sur l'afficheur secondaire. Si le mode Parallèle (Lp) est sélectionné, seuls le D et Q s'affichent sur l'afficheur secondaire. Voici des exemples de mesures d'inductance :



Le niveau et la fréquence de test peuvent être sélectionnés en appuyant sur **Level** et **Freq**.

3. Modes

Le BK889B possède quatre modes de fonctionnement : **Normal**, **Binning**, **Remote** et **Remote Binning**. En appuyant sur **Remote**, l'utilisateur peut sélectionner l'un des 4 modes ci-dessus.

- **Mode Normal:**

Le mode **Normal** est le mode par défaut. C'est un mode local qui fait que le BK889B est piloté par le clavier et les résultats seront envoyés à l'afficheur et au PC équipé d'un port USB.

● **Mode Binning:**

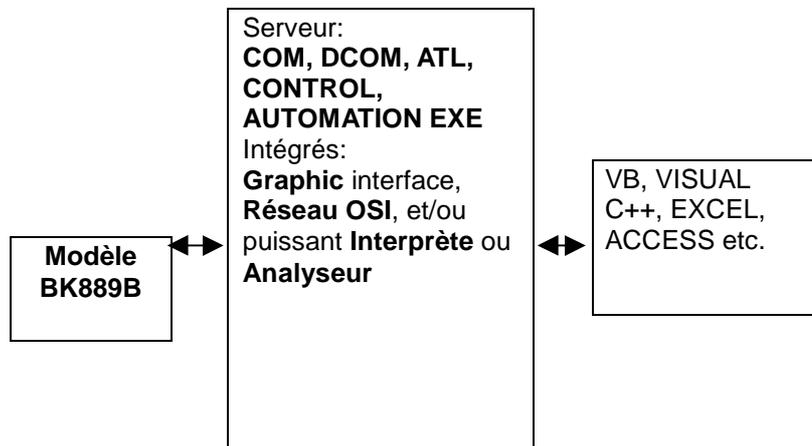
Le mode **Binning** est réservé au prochain usage (comme GPIB). Il est réglé pour fonctionner de la même façon que le mode **Normal** qui reçoit des commandes depuis le clavier et qui envoie les résultats à l'afficheur et au PC équipé d'un port USB.

● **Mode Remote Binning:**

En mode **Remote Binning**, le "RMT Bin" sur l'écran s'allumera, le fonctionnement du BK889B est piloté par un PC équipé d'un port USB ou par une borne, les résultats seront envoyés à l'afficheur local et au poste de travail via le port USB.

Dans ce mode, toutes les touches sauf **Remote** sont verrouillées.

Le mode **Remote Binning** permet une meilleure et plus rapide utilisation des programmes d'application. L'utilisateur peut créer un serveur ou un pilote (n'importe quel composant de logiciel peut effectuer la tâche d'un serveur) avec l'interface **Graphic**, le modèle de réseau **OSI**, et le puissant interprète intégré à l'afficheur Graphique du support, la connectivité du réseau, les interprétations de la commande de structure (**SCPI**, **IEEE488** etc.) et fera un pont entre le programme d'application de haut niveau comme **VB**, **VISUAL C++**, **EXCEL**, **ACCESS** etc. et le BK889B. Voir la figure suivante :



Le protocole de communication entre le BK889B et un PC équipé d'un port USB se décrit de la manière suivante :

1. Les commandes qui seront envoyées d'un PC à distance à un BK889B sont utilisées pour paramétrer la machine sur un mode de mesure sélectionné.

La syntaxe de la commande est:

MOD current-state-code

Elle commence toujours par **MOD** suivi par un espace puis par le **code d'état actuel**. Le **code d'état actuel** qui est défini dans le tableau ci-dessous fait 3 octets (24 bits), bit-23, 22, 21... bit-0, où bit-23 est le MSB et bit-0 est le LSB.

Position du bit	LCR	DC/AC V/A
Bit 2 – Bit 0	(freq test)	Réservé
000	100 Hz	
001	120 Hz	
010	1K Hz	
011	10K Hz	
100	100K Hz	

101	200K Hz	
110	Réservé	
111	Réservé	
Bit 4 – Bit 3	(niveau test)	Réservé
00	50 mVeff	
01	250 mVeff	
10	1 Veff	
11	Réservé	
Bit 5	Réservé	
0	Défaut	Défaut
1	Réservé	Réservé
Bit 6		
0	Relatif	Relatif
1	Normal	Normal
Bit 7		
0	Calibration	Calibration
1	Normal	Normal
Bit 10 – Bit 8		Réservé
000	Lp	
001	Ls	
010	Cp	
011	Cs	
100	Z	
101	DCR	
110	Réservé	
111	Réservé	
Bit 12 – Bit 11		Réservé
00	D	
01	Q	
10	DEG	
11	ESR	
Bit 16 – Bit 13		
0000	RH nH	Réservé
0001	RH uH	RH mV, mA
0010	RH mH	RH V, A
0011	RH H	Réservé
0100	RH pF	
0101	RH nF	
0110	RH uF	
0111	RH mF	
1000	RH F	
1001	RH Ohm	
1010	RH K-Ohm	
1011	RH M-Ohm	
1100	Réservé	
1101		
1110		
1111	Gamme automatique	Gamme automatique
Bit 17		
0	Calibration court-circuit	Calibration court-circuit
1	Calibration circuit ouvert	Réservé

Bit 21 – Bit 18	Modes de mesure
0000	Réservé
0001	LCR
0010	DCV
0011	ACV
0100	Diode
0101	Continuité
0110	DCA
0111	ACA
Autres	Réservé
Bit 23 – Bit 22	Réservé
00	
01	
10	
11	

Par exemple : si la fonction LCR, Cp en mode mesure D est sélectionné en gamme automatique en calibration relative ouverte/fermée sont désactivés et le signal du test est à 1 Veff dans 1KHz, la commande est la suivante :

MOD 000001111110001011010010

2. Les résultats qui seront envoyés du BK889B au PC à distance seront emballés dans un format de 7 octets ou de 11 octets.

Lorsque les données doubles (comme Cp avec D) seront envoyées, les données seront emballées dans un format de 11 octets comme indiqué ci-dessous:

Lead_code1 : 02

Lead_code2 : 09

Data_code : mesure 8 octets; deux formats de nombre de points instables de 32 bits ; les 4 premiers octets sont la mesure principale (Cp) et la deuxième série de 4 octets représentent la mesure secondaire (D)

Checksum : -((02+09+data_code) && 0x00FF)

02	09	M-B0	M-B1	M-B2	M-B3	S-B0	S-B1	S-B2	S-B3	CS
----	----	------	------	------	------	------	------	------	------	----

Où M-Bx et S-Bx sont la mesure principale et secondaire.

Lorsque seule la mesure principale (comme DCR) est envoyée, les données sont emballées dans un format de 7 octets décrits ci-dessous:

Lead_code1 : 02

Lead_code2 : 03

Data_code : mesure 4 octets

Checksum : -((02+03+data_code) && 0x00FF)

02	03	M-B0	M-B1	M-B2	M-B3	CS
----	----	------	------	------	------	----

Lorsque seule la mesure secondaire (comme DCV) est envoyée, les données sont emballées dans un format de 11 octets décrits ci-dessous:

Lead_code1 : 02

Lead_code2 : 09

Data_code : mesure 8 octets

Checksum : -((02+09+data_code) && 0x00FF)

02	09	S-B0	S-B1	S-B2	S-B3	S-B0	S-B1	S-B2	S-B3	CS
----	----	------	------	------	------	------	------	------	------	----

● **Mode Remote:**

En mode **Remote**, le "RMT" sur l'écran s'allumera et le BK889B pourra communiquer avec le PC équipé d'une interface USB ou une borne via le port USB. Voici le paramétrage de la connexion :

Mode Transmission	:	Semi-duplex
Vitesse de transmission	:	9600
Parité	:	Aucune
Bits de données	:	8
Stop	:	1
Liaison	:	Aucune

Dans ce mode, l'écran et toutes les touches sauf **Remote** seront verrouillés. Le programme externe pilote le BK889B via le port USB.

3.1 **Syntaxe de la commande du Mode Remote**

La syntaxe de la commande est la suivante:

COMMAND(?) (PARAMETER)

Le format de COMMAND et PARAMETER est le suivant:

1. Il y a au moins un espace entre COMMAND et PARAMETER.
2. Le PARAMETER doit uniquement utiliser la chaîne ASCII pas le code numérique.
3. Le paramètre de la valeur peut être un entier, instable ou exposant avec l'unité. Par exemple :

50mV
0.05V
5.0e1mV

4. Le point d'interrogation (?) à la fin de COMMAND représente une demande ou une commande de mesure. Par exemple :

"CpD" fixe le mode de mesure sur Cp et D.
"CpD?" fixe le mode de mesure sur Cp et D, mesure les valeurs et les renvoie.

5. COMMAND et PARAMETER peuvent être soit en majuscule soit en minuscule. Mais pour décrire la valeur dans le PARAMETER, il devrait y avoir une différence entre milli (m) et méga (M). Par exemple:

1mV équivaut à 0.001V.
1MV équivaut à 1000000V.

6. Le caractère à la "fin de la commande" doit être placé à la fin:

ASCII CR (0DH) ou
ASCII LF (0AH)

3.2 **Commandes du Mode Remote**

Commande de paramétrage (ou de demande) de la mesure

Le paramétrage suivant et les commandes de demande sont pris en charge par le BK889B. Lorsque la commande de paramétrage du mode de mesure est entrée, le BK889B renvoie "OK" lorsque le paramétrage est terminé. Lorsque la commande de demande est entrée, le BK889B renvoie les valeurs de mesure.

- **DCR(?)** Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la résistance continue.
- **CpRp(?)** Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la capacité parallèle et de la résistance parallèle.
- **CpQ(?)** Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la capacité parallèle et du facteur de qualité.
- **CpD(?)** Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la capacité parallèle et du facteur de dissipation.
- **CsRs(?)** Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la capacité série et de la

- CsQ(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la capacité série et du facteur de qualité.
- CsD(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la capacité série et du facteur de dissipation.
- LpRp(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la résistance parallèle et de l'inductance parallèle.
- LpQ(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'inductance parallèle et du facteur de qualité.
- LpD(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'inductance parallèle et du facteur de dissipation.
- LsRs(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'inductance série et la résistance série.
- LsQ(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'inductance série et le facteur de qualité.
- LsD(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'inductance série et du facteur de dissipation.
- RsXs(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'inductance série et la réactance série.
- RpXp(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la résistance parallèle et de la réactance parallèle.
- ZTD(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'impédance et de l'angle (Deg).
- ZTR(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de l'impédance et de l'angle (Rad).
- DCV(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la tension continue.
- ACV(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure de la tension alternative.
- DCA(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure du courant continu.
- ACA(?) Paramétrage ou commande de demande du mode de mesure du courant alternatif.

Exemple:

CPD (sur Cp- mode D)
OK

CPD?
0.22724 0.12840 (retour des valeurs)

DCR?
5.1029 (retour de la valeur)

*IDN?

Demande l'identité du BK889B. Cette commande sert à identifier les informations de base du BK889B. La valeur retournée a quatre champs séparés par une virgule (,). La longueur totale n'est pas supérieure à 100 caractères. Les quatre champs sont:

1. Nom du fabricant
2. Numéro du modèle
3. Numéro de série
4. Numéro de la version du logiciel

Exemple:

*IDN?
B&K PRECISION CORP. MODEL889B,123456789,4.096

***RST**

Remet le BK889B dans son état par défaut. L'état par défaut est :
1KHz 1Vrms CpD uF
Une fois le BK889B remis à zéro, il retournera la chaîne d'identité.

ASC

Définit le format de la valeur de retour. Cette commande fixe le retour de la chaîne ASCII ou du code numérique.
PARAMETER:

ON chaîne ASCII
OFF code numérique

Exemple:

ASC ON
OK (retour)
FREQ?
1KHz (retour)

ASC OFF
OK (retour)
FREQ?
2 (retour)

CORR OPEN

Effectue la calibration circuit ouvert.

CORR SHORT

Effectue la calibration court-circuit.

FREQ(?) PARAMETER

Définit (demande) la fréquence de mesure.

● **FREQ PARAMETER**

Définit la fréquence de mesure en fonction du paramètre. Lorsque la commande de paramétrage est entrée, le BK889B retourne "OK" à la fin du paramétrage.

PARAMETER:

Chaîne ASCII	Code numérique
100Hz	0
120Hz	1
1KHz	2
10KHz	3
100KHz	4
200KHz	5

Exemple:

FREQ 100KHz
OK (retour)

● **FREQ?**

Retourne le paramètre de fréquence de la mesure.

Exemple:

ASC ON
OK
FREQ?
1KHz (valeur de retour)

ASC OFF
OK

FREQ?

2 (valeur de retour)

LEV(?) PARAMETER

Définit (demande) le niveau de mesure.

● LEV PARAMETER

Définit le niveau de mesure en fonction du paramètre. Lorsque le paramétrage est terminé, le BK889B retourne "OK".

PARAMETER:

Chaîne ASCII	Code numérique
1VDC	0
1Vrms	1
250mVrms	2
50mVrms	3

Exemple:

LEV 1V

OK

● LEV?

Retourne le paramètre du niveau de mesure.

Exemple:

ASC ON

OK

LEV?

1Vrms (valeur de retour)

ASC OFF

OK

LEV?

1 (valeur de retour)

MODE?

Demande du mode de mesure. Si en mode LCR, six champs doivent être retournés.

1. Fréquence
2. Niveau
3. Mode de mesure
4. Unité de l'affichage principal
5. Unité de l'affichage secondaire

L'existence du champ 5 dépend du mode de mesure. Par exemple, il n'y a pas de champ 5 si le mode de mesure est le mode DCR. Les champs sont séparés par un espace (ASCII 20H).

Exemple:

ASC ON

OK

CPD

OK

MODE?

1KHz 1Vrms CpD uF (valeur de retour)

ASC ON

OK

CPRP

OK

MODE?

1KHz 1Vrms CpRp uF Ohm (valeur de retour)

Si en mode de mesure de la tension, les trois champs sont retournés.

1. Mode de mesure
2. Unité de l'affichage principal

Exemple:

```
ASC ON
OK
DCV
OK
MODE?
DCV V (valeur de retour)

RANG mV
OK
MODE?
DCV mV (valeur de retour)
```

RANG(?) PARAMETER

Définit (demande) l'unité de mesure.

● **RANG PARAMETER**

Définit l'unité de mesure en fonction du paramètre. L'instrument retourne "OK" à la fin du paramétrage.

PARAMETER:

ASCII	Code numérique
pF	0
nF	1
uF	2
mF	3
F	4
nH	8
uH	9
mH	10
H	11
KH	12
mOhm	17
Ohm	18
KOhm	19
MOhm	20
mV	21
V	22
mA	23
A	24

Exemple:

```
RANG pF
OK
```

● **RANG?**

Retourne le paramètre de l'unité de mesure du courant.

Exemple:

```
ASC ON
OK
RANG?
pF (valeur de retour)
```

ASC OFF
OK
RANG?
0 (*valeur de retour*)

READ?

Retourne la valeur de mesure. Cette commande mesurera en fonction du mode de mesure en cours et retournera la valeur mesurée.

Exemple:

CPD
OK
READ?
0.22724 0.12840 (*valeur de retour*)
DCR
OK
READ?
5.1029 (*valeur de retour*)

Les mesures "DCR", "DCV", and "ACV" n'enverront qu'une seule valeur mesurée. Les autres modes de mesure enverront deux valeurs mesurées séparées par un espace (ASCII 20H).

4. Application

4.1 Connexion des fils de mesure

Un pont d'équilibre automatique possède 4 bornes (H_{CUR} , H_{POT} , L_{CUR} and L_{POT}) à connecter sur l'appareil à tester (DUT). Il faut comprendre quelle méthode de connexion affectera la précision de la mesure.

- Borne 2 (2T) – Mesure 2 fils

La Borne 2 est la manière la plus simple de connecter le DUT, mais elle contient de nombreuses erreurs qui sont l'inductance et la résistance ainsi que la capacité parasite des câbles de mesure (Figure 4.1). A cause de ces erreurs, la gamme de mesure d'impédance efficace sera limitée de 100Ω à $10K\Omega$.

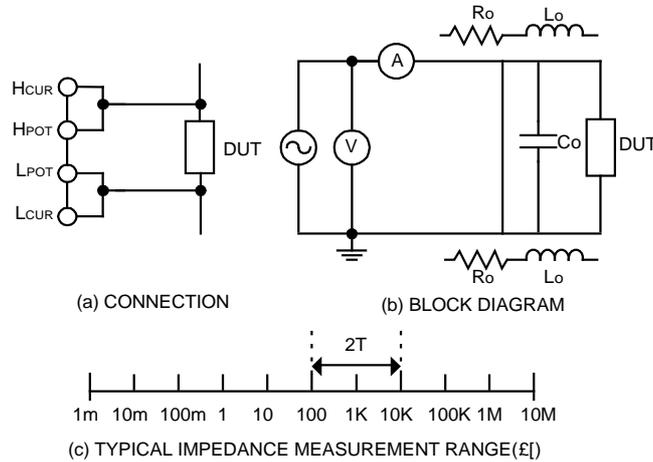


Figure 4.1

- Borne 3 (3T) – Mesure 3 fils

La borne 3 utilise la câble coaxial pour réduire l'effet du condensateur parasite (Figure 4.2). Le blindage du câble coaxial doit être relié au boîtier de l'instrument pour augmenter la gamme de mesure jusqu'à $10M\Omega$.

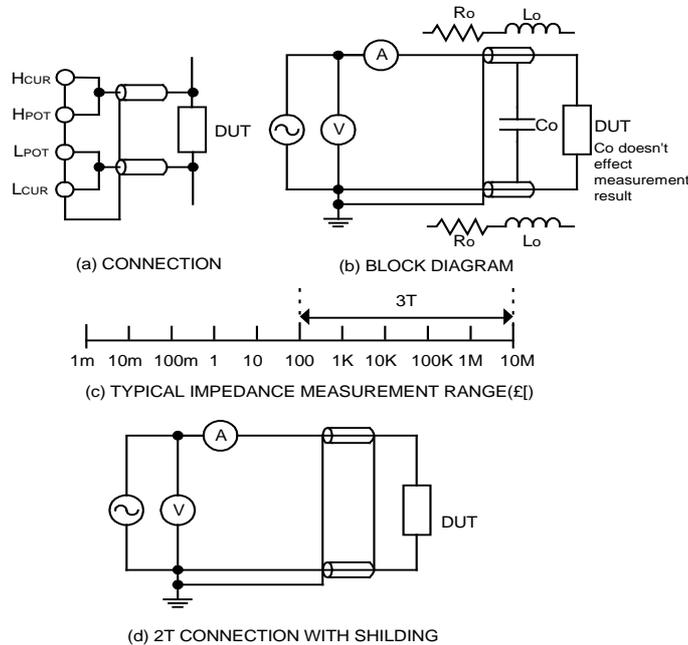


Figure 4.2

- Borne 4 (4T) – Mesure 4 fils

La connexion de la borne 4 réduit l'effet de la résistance du fil de mesure (Figure 4.3). Cette connexion peut améliorer la gamme de mesure jusqu'à $10m\Omega$ min. Cependant, l'effet de l'inductance du fil de mesure ne peut être éliminée.

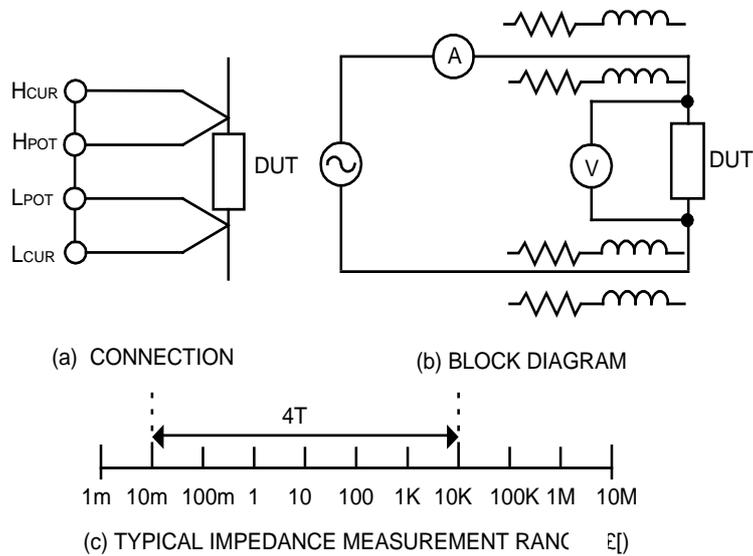


Figure 4.3

● Borne 5 (5T)

La connexion de la borne 5 est une combinaison de 3T et 4T (Figure 4.4). Elle possède 4 câbles coaxiaux. Grâce à son avantage de 3T et 4T, cette connexion permet une gamme de mesure de 10mΩ à 10MΩ.

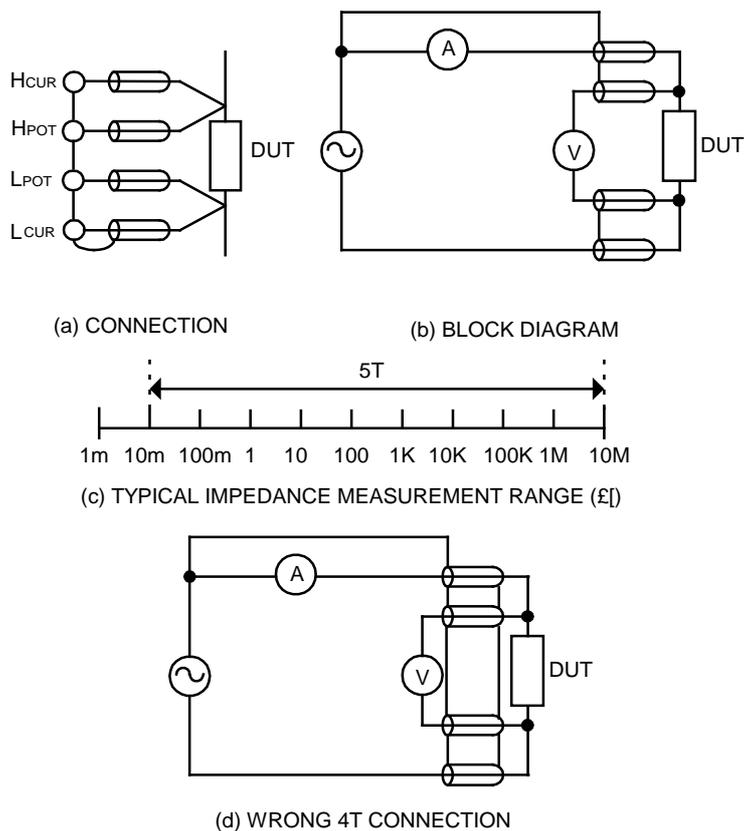


Figure 4.4

● Chemin borne 4 (4TP)

Cette connexion résout le problème causé par l'inductance du câble de mesure. Le 4TP utilise quatre câbles coaxiaux pour isoler le chemin actuel et le câble de prise de tension (Figure 4.5). Le courant de retour circulera dans le câble coaxial ainsi que dans le blindage. Le flux magnétique généré par le conducteur interne neutralisera donc le flux magnétique généré par le conducteur externe (blindage). La connexion du 4TP augmente la gamme de mesure de 1mΩ à 10MΩ.

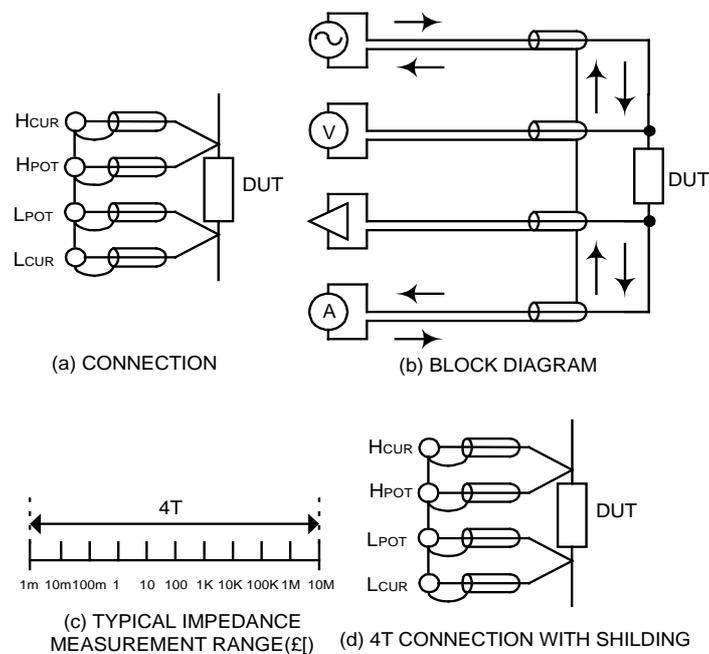


Figure 4.5

● Elimination de l'effet du condensateur parasite

Lorsqu'un composant d'impédance élevée est mesuré (i.e. condensateur de faible valeur), le condensateur parasite devient un problème important (Figure 4.6). Sur la figure 4.6(a), le condensateur parasite C_d est mis en parallèle avec le DUT ainsi que le C_i et le C_h . Pour corriger ce problème, ajouter une protection (Figure 4.6(b)) entre les bornes H et L pour freiner le C_d . Si la protection est connecté à la garde de l'instrument, l'effet de C_i et C_h sera supprimé.

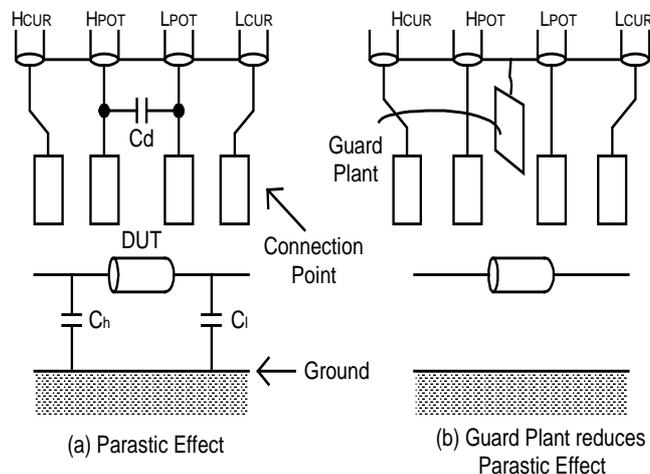
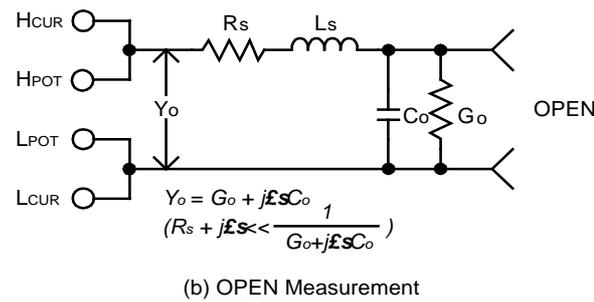
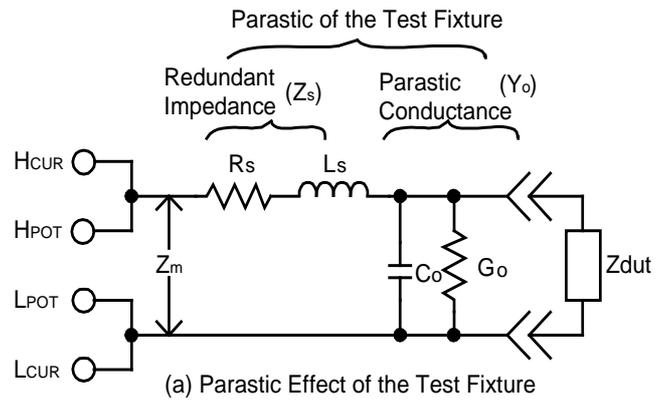


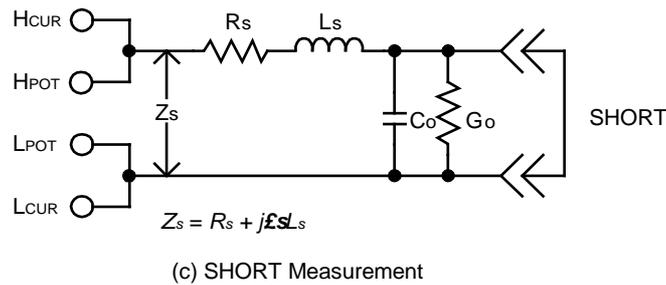
Figure 4.6

4.2 Compensation circuit ouvert/court circuit

Pour ces instruments de mesure d'impédance de précision, la compensation circuit ouvert/court-circuit doit être utilisée afin de réduire l'effet parasite de l'installation de mesure. L'effet parasite de l'installation de mesure peut être traité comme les composants passifs simples sur la figure 4.7(a). Lorsque le DUT est ouvert, l'instrument a une conductance $Y_p = G_p + j\omega C_p$ (Figure 4.7(b)). Lorsque le DUT est fermé, l'instrument a une impédance $Z_s = R_s + j\omega L_s$ (Figure 4.7(c)). Après la compensation ouverte et fermée, Y_p et Z_s peuvent donc être utilisés pour le vrai calcul Z_{dut} (Figure 4.7(d)).



CIRCUIT OUVERT



COURT-CIRCUIT

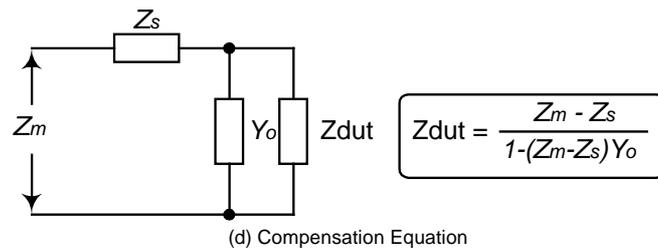


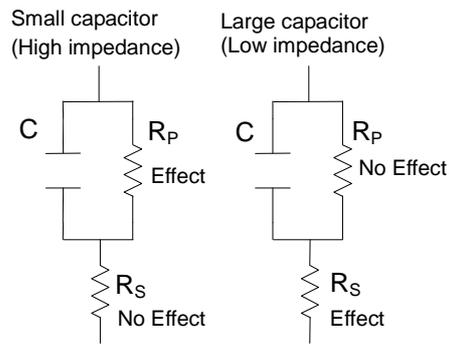
Figure 4.7

4.3 Choix du mode série ou parallèle

En fonction du besoin de mesure différent, il existe des modes série et parallèle pour décrire les résultats de mesure. Le choix du mode dépend de la valeur élevée ou basse de l'impédance.

- Condensateur

L'impédance et la capacité dans le condensateur sont inversement proportionnelles. La capacité la plus élevée signifie donc l'impédance la plus basse, la capacité la plus petite signifie l'impédance la plus élevée. La figure 4.8 indique le circuit équivalent du condensateur. Si la capacité est petite, le Rp est plus important que le Rs. Si la capacité est grande, le Rs ne doit pas être évitée. Il est donc préférable d'utiliser le mode parallèle pour une mesure de capacité basse et le mode série pour une mesure de capacité élevée.



● Inductance

L'impédance et l'inductance sont directement proportionnelles lorsque la fréquence test est fixée. C'est pour cela que l'inductance plus élevée équivaut à l'impédance la plus élevée et vice versa. La figure 4.9 indique le circuit équivalent de l'inductance. Lorsque l'inductance est faible, le R_S devient plus important que le R_P . Lorsque l'inductance est importante, le R_P doit être pris en considération. Il est donc convenable d'utiliser le mode série pour mesurer une inductance basse et le mode parallèle pour mesurer une inductance élevée.

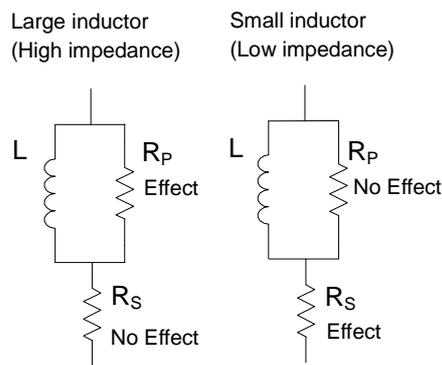


Figure 4.9

DECLARATION OF CE CONFORMITY

according to EEC directives and NF EN 45014 norm

DECLARATION DE CONFORMITE CE

suivant directives CEE et norme NF EN 45014



SEFRAM INSTRUMENTS & SYSTEMES

32, rue Edouard MARTEL

42100 SAINT-ETIENNE (FRANCE)

Declares, that the below mentioned product complies with :

Déclare que le produit désigné ci-après est conforme à :

The European low voltage directive 2006/95/EEC :

La directive Européenne basse tension 2006/95/CE

NF EN 61010-031 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use. Règles de sécurité pour les appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.

The European EMC directive 2004/108/EEC :

Emission standard EN 50081-1.

Immunity standard EN 50082-1.

La directive Européenne CEM 2004/108/CE :

En émission selon NF EN 50081-1.

En immunité selon NF EN 50082-1.

Pollution degree Degré de pollution : 2

Product name Désignation : LCR/ESR meter RLC mètre

Model Type : BK889B

Compliance was demonstrated in listed laboratory and record in test report number

La conformité à été démontrée dans un laboratoire reconnu et enregistrée dans le rapport numéro **RC BK889B**

SAINT-ETIENNE the :

Tuesday, April 28, 2009

Name/Position :

T. TAGLIARINO / Quality Manager

SEFRAM
32, rue E. Martel – BP55
F42009 – Saint-Etienne Cedex 2
France
Tel : **0825.56.50.50 (0,15€TTC/mn)**
Fax : **04.77.57.23.23**
Web : www.sefram.fr
E-mails :
Service commercial : sales@sefram.fr
Support technique : support@sefram.fr