

2. Caractéristiques techniques

P69.22

Numéro 92052 N20 38391

Gammaes

Gamma de tension continue et alternative	Erreur de base tension continue	Erreur de base tension alternative
200 mV		
2 V	± (0,1%v.m.+1d)	± (0,75%v.m.+3d)
20 V		
200 V		
650 V		

Résolution	Impédance d'entrée	Surcharge valeur	admissible durée
0,1mV		250 V eff	en permanence
1 mV		780 V eff	en permanence
10 mV	10 MΩ 40 pF		
100 mV			
1 V			

Gamma de courant continu et alternatif	Erreur de base	
	courant continu	courant alternatif
2 mA		
20 mA		
200 mA	± (0,5%v.m.+1d)	± (1,25%v.m.+3d)
2 A		
10 A		

Résolution	Chute de tension	Surcharge valeur	admissible durée
1 μA	200 mV (valeur nominale)	1 A eff	en permanence
10 μA	200 mV (valeur nominale)	1 A eff	en permanence
100 μA	240 mV (valeur nominale)	1 A eff	en permanence
1 mA	650 mV (valeur nominale)	2,4A eff	en permanence
10 mA	150 mV (valeur nominale)	12 A eff	en permanence
		15 A eff	5 mn
		20 A eff	0,5 mn

Gamma de résistances Lo	Erreur de base
2 kΩ	± (0,35% v.m.+ 1d)
20 kΩ	± (0,35% v.m.+ 1d)
200 kΩ	± (0,35% v.m.+ 1d)
2 MΩ	± (2% v.m.+ 1d)

Résolution	Tension à vide maxi. (potent. par rapp. à L)	Surcharge valeur	admissible durée
1 Ω		250 V eff	en permanence
10 Ω			
100 Ω	0,5 V		
1 kΩ			

Gamma de résistances Hi	Erreur de base	
	Erreur de base	
200 Ω	± (0,5 % v.m.+ 3d)	
2 kΩ	± (0,35% v.m.+ 1d)	
20 kΩ	± (0,35% v.m.+ 1d)	
200 kΩ	± (0,35% v.m.+ 1d)	
2 MΩ	± (0,35% v.m.+ 1d)	
20 MΩ	± (2% v.m.+ 1d)	

Résolution	Tension à vide maxi. (potent. par rapp. à L)	Surcharge valeur	admissible durée
0,1 Ω		250 V eff	en permanence
1 Ω			
10 Ω	2,0 V		
100 Ω			
1 kΩ			
10 kΩ			

Essai de diodes/ Contrôle de continuité	courant d'essai (valeur nominale)		gamme de mesure de la tension directe
	1 mA pour une tens. directe de		
	0,7 V		2 V

Signal sonore	Tension à vide maxi. (potent. par rapp. à L)	Surcharge valeur	admissible durée
0 Ω ≤ résist. ≤ 50 Ω		250 V eff	en permanence

Mesure de la tension de la pile	Remplacement de la pile
 mini. 6/5 V	Une flèche apparaît dans l'affichage, quand la tension est ≤ 6,5 V

Surcharge valeur	admissible durée
250 V eff	en permanence

Tension de mesure pour la mesure de résistances

Tension à vide
 Mesure de résistance Lo maxi. 0,5 V -
 Mesure de résistance Hi maxi. 2,0 V -
 Polarité de la tension de mesure
 potentiel positif à la douille " + "

Tension aux bornes de Rx voir graphique ci-contre

Tension et courant de mesure pour l'essai de diodes ou le contrôle de continuité

Tension à vide maxi. 3,2 V -
 Tension de mesure en fin de gamme 2,0 V -
 Polarité de la tension de mesure
 potentiel positif à la douille " + "
 Courant de mesure 1 mA pour 0,7 V de tension aux bornes

Conditions de référence

Température ambiante + 23 °C ± 2 K
 Humidité 35 ... 55 % relat.
 Fréquence de la grandeur à mesurer 45 ... 65 Hz
 Forme de courbe de la grandeur à mesurer sinusoïdale
 Tension de la pile 8 V ± 0,1 V

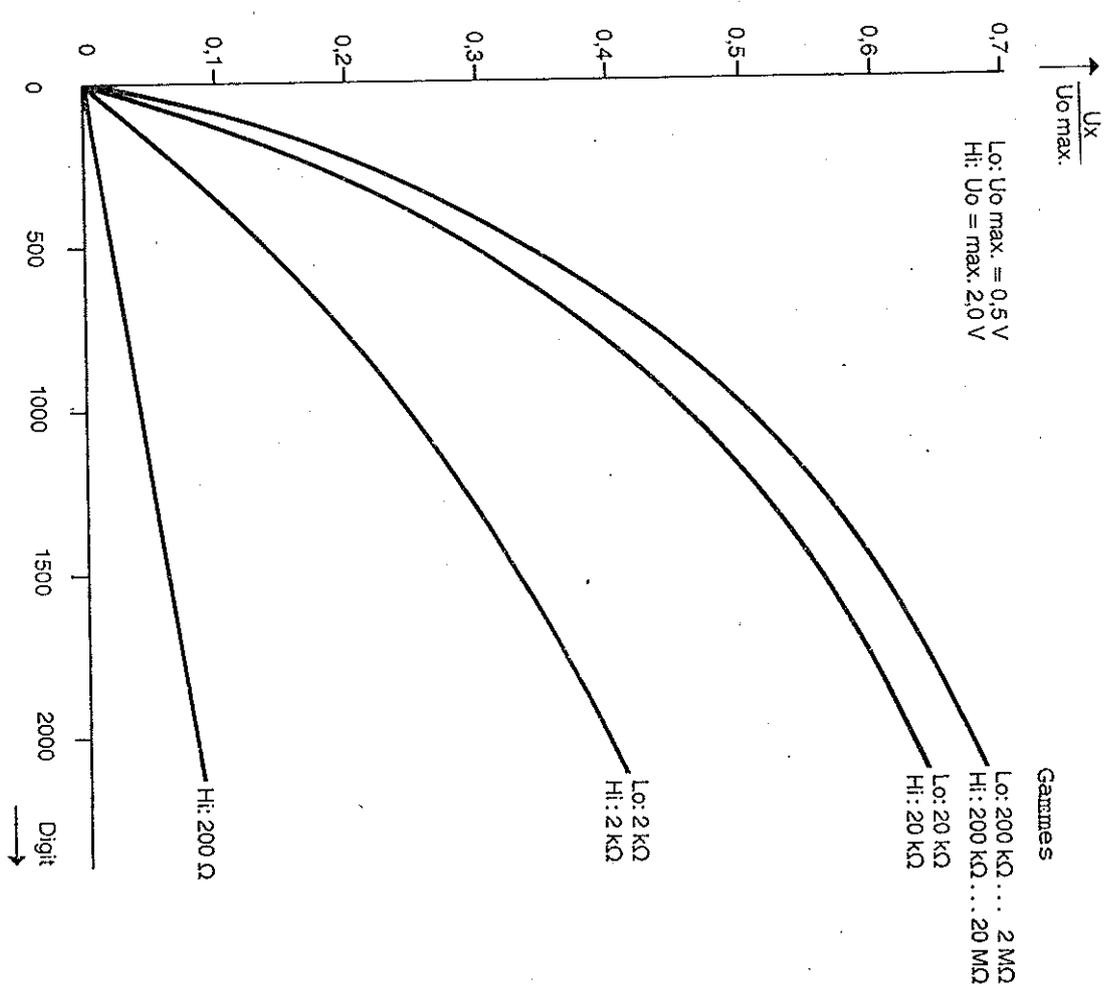


Figure 2 Rapport de tensions $\frac{U_x}{U_{0\text{max}}}$ en fonction de la gamme et de l'affichage
 avec : U_x = tension aux bornes de la résistance
 $U_{0\text{max}}$ = tension à vide maxi.

Grandeurs d'influence et leurs effets

Température dans le domaine
+ 5 ... + 40 °C

V =	± (0,05 % v.m. + 1 d) / 10 K
V ~	± (0,15 % v.m. + 2 d) / 10 K
A =	± (0,15 % v.m. + 1 d) / 10 K
A ~	± (0,2 % v.m. + 2 d) / 10 K
Ω Lo	
2 kΩ...200 kΩ	± (0,1 % v.m. + 1 d) / 10 K
2 MΩ	± (0,75 % v.m. + 1 d) / 10 K
Ω Hi	
200 Ω...2 MΩ	± (0,1 % v.m. + 1 d) / 10 K
20 MΩ	± (0,75 % v.m. + 1 d) / 10 K
Fréquence de la grandeur à mesurer en V ~ et A ~	
toutes les gammes sauf 650 V ~	
15 Hz... < 45 Hz	± (3 % v.m. + 3 d)
> 65 Hz...400 Hz	± (0,3 % v.m. + 3 d)
> 400 Hz...5 kHz	± (3 % v.m. + 3 d)
Gamme 650 V ~	
15 Hz... < 45 Hz	± (3 % v.m. + 3 d)
> 65 Hz...200 Hz	± (0,3 % v.m. + 3 d)
> 200 Hz...1 kHz	± (3 % v.m. + 3 d)
Forme de courbe de la grandeur à mesurer	
Facteur de crête CF	
1...3	± 1 %
> 3...7	± 3 %

Le facteur de crête admissible de la grandeur alternative à mesurer est fonction de la valeur affichée, et correspond aux courbes des figures 3 et 4.

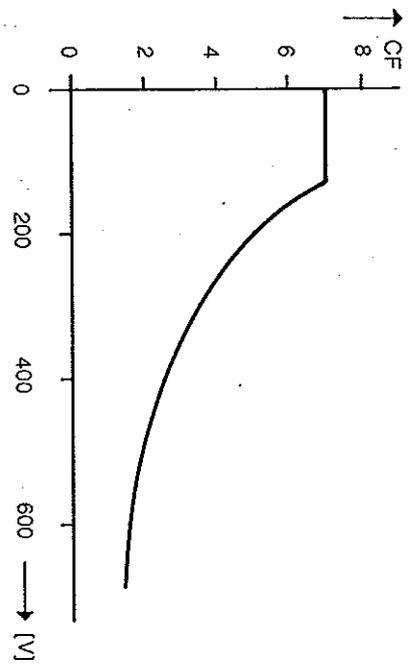


Figure 3 Facteur de crête admissible (CF) de la tension alternative à mesurer, en fonction de la valeur affichée en V

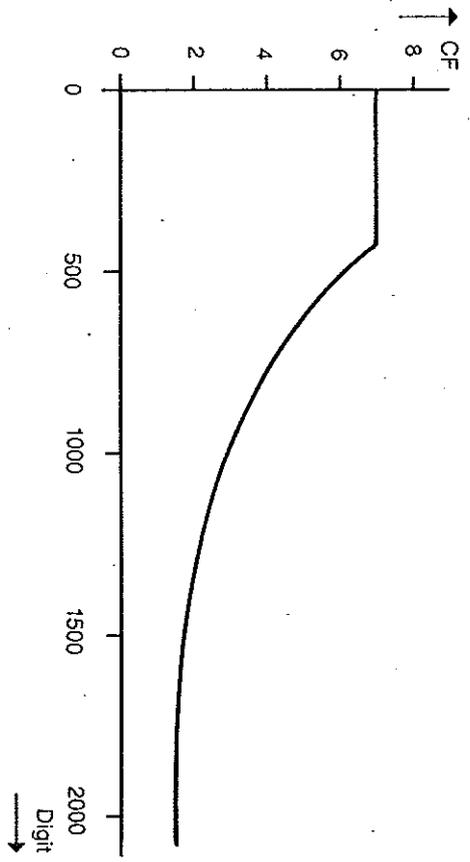


Figure 4 Facteur de crête admissible (CF) des courants alternatifs à mesurer, en fonction de la valeur affichée en digit

Tension parasite
Réjection de mode série
en V \approx

Gamme
200 mV...200 V > 60 dB en 50 Hz, 60 Hz
Gamme 650 V > 50 dB en 50 Hz, 60 Hz

Réjection de mode commun
en V \approx

toutes les gammes > 120 dB en DC et AC 50 Hz, 60 Hz
Tension d'alimentation
en V \sim , A \sim \pm 1 digit/V

Plages de température, classe climatique

Température de
fonctionnement 0 ... + 50 °C

Température de
stockage - 25 ... + 65 °C (sauf la pile)

Classe climatique 2z/0/50/75 % en référence à
VDI/VDE 3540

Temps de prise de point

en V \approx et A \approx 1,6 s

en V \sim et A \sim 2,0 s

en Ω Lo 2,0 s

en Ω Hi 2 s

20 M Ω 8 s

Affichage numérique

Nature de
l'affichage Cristaux liquides à 7 segments

Hauteur des
chiffres 18 mm

Nombre de pas
Valeur en fin 3 1/2 chiffres \approx 2000 pas

de gamme 1999 digit
Indication de
dépassement Le chiffre 1 de gauche est seul
illuminé

Indication de
polarité " - " indique une polarité né-
gative (le pôle positif est à la
douille " \perp "). L'absence de
signe indique une polarité po-
sitive.

Commutation de
la virgule par le sélecteur de gammes

Conversion analogique/numérique

Procédé Dual-Slope avec correction auto-
matische du zéro

Cadence de mesure env. 2,5 mesures/s

Alimentation

Fonctionnement
sur pile Tension nominale 9 V - 1)
Pile au manganèse selon CEI 6F22
Pile alcaline selon CEI 6LF22 ou
accumulateur NiCd

Durée de fonc-
tionnement avec
pile alcaline env. 2000 heures en V \approx ou A \approx
env. 200 heures en V \sim ou A \sim

Contrôle de la
pile

Gamma automatique Affichage U_g \geq 6,50 V
Une flèche apparaît au-dessus du
signe " - ", pour une tension de
pile U_g \approx 7 V. Vérifier alors
plus souvent la tension de la
pile et la remplacer quand l'aff-
ichage descend à U_g < 6,50 V

Fonctionnement
sur secteur Type NA 2-9/20

Adaptateur

Tension de
sortie 7 ... 13 V -

1) modèles commercialisés

Fusible

Fusible FF 2/250 G 1)

protège, associé à des diodes de puissance, les gammes 2 mA...2 A

Pouvoir de coupure du fusible :

750 A \sim /1500 A \sim sous 250 V (charge résistive)

Surcharge limite du fusible associé aux diodes de puissance : maxi. 200 A \sim sous 250 V (charge résistive)

Boîtier

Classe de protection II selon VDE 0411/DIN 57411

Tension nominale 650 V selon VDE 0411/DIN 57411

Tension d'essai 4 kV selon VDE 0411/DIN 57411

Dimensions 146 x 118 x 44 mm (appareil fermé)

Poids env. 0,45 kg (sans la pile)

1) modèle commercialisé

3. Protection contre les surcharges

Attention : Lors de mesures sur des circuits inductifs (p. ex. transfos, moteurs, etc.) ne pas interrompre le circuit de mesure quand l'appareil de mesure est raccordé! Des pointes de tension puissantes, de plusieurs kV, peuvent apparaître, pouvant amener la destruction de l'appareil!

3.1 Résistance interne

Les gammes de tension et les gammes supérieures de résistance sont protégées par la résistance interne très élevée et par le surdimensionnement des résistances de précision.

Les gammes de résistance et la gamme essai de diodes sont protégées par une résistance CTP associée à des semi-conducteurs.

Les gammes de tension et de résistance supportent les charges permanentes ci-dessous (température ambiante + 5 ... + 40 °C) :

Gamme	Surcharge permanente maxi. admissible
Tension 200 mV	250 V \approx ; U = 350 V
2 V	780 V \approx ; U = 1100 V
20 V	780 V \approx ; U = 1100 V
200 V	780 V \approx ; U = 1100 V
650 V	780 V \approx ; U = 1100 V
Résistance 200 Ω ...20 M Ω	250 V \approx ; U = 350 V
Essai de diodes/ Contrôle de continuité	250 V \approx ; U = 350 V

3.2. Fusible FF 2/250 G

Le fusible ultra-rapide FF 2/250 G, associé à des diodes de puissance, protège les gammes 2 mA, 20 mA, 200 mA et 2 A. La surcharge limite du dispositif est de maxi. 200 A \approx sous une tension de 250 V.

Charge admissible des gammes de courant

Température ambiante + 5 ... + 40 °C

Gammes

2, 20, 200 mA	1,0 A en permanence 2,4 A* durant 5 mn
2 A	2,4 A* en permanence * Il y a toutefois lieu de s'attendre à la coupure du fusible
10 A	12 A en permanence 15 A durant 5 mn 20 A durant 30 s

La gamme 10 A n'est pas munie de dispositifs de protection; respecter la charge admissible maxi.

Après coupure du fusible, toutes les gammes de tension et de résistance, ainsi que la gamme 10 A restent en fonction, par contre les autres gammes de courant et l'essai des diodes sont interrompus.

3.3. Parasurtension

Le parasurtension répond à des pointes de tension supérieures à env. 2,5 KV, évitant ainsi des dommages de l'isolement.

4. Utilisation

4.1. Organes de manœuvre et directives

Interrupteur MARCHÉ/ARRÊT ①

L'interrupteur à bascule ① sert à la mise en marche et à l'arrêt de l'appareil. Lors de périodes de non utilisation prolongées, il devrait rester sur "0", quand l'adaptateur secteur n'est pas raccordé, afin d'éviter que la pile ne débite inutilement. De plus, une pile "étanche" peut couler, si l'appareil reste plusieurs jours enclenché sur une pile déchargée. Les dégâts en résultant ne sont pas couverts par la garantie.

La fermeture de l'appareil déconnecte automatiquement la pile.

La durée de fonctionnement moyenne d'une pile alcaline est de 2000 heures en mesure de grandeurs continues et de 200 heures en mesure de grandeurs alternatives.

Sélecteur de gammes ②

M 2032 ne possède qu'un seul sélecteur ② pour toutes les gammes.

L'on peut passer des gammes de tension continue aux gammes de tension alternative correspondantes ou des gammes de courant continu aux gammes de courant alternatif correspondantes, sans déconnection de la grandeur à mesurer, et sans coupure du circuit de mesure.

Pour la mesure de tensions et de courants, veiller à placer le sélecteur ② d'abord sur la gamme la plus élevée, avant de passer sur les gammes inférieures pour obtenir l'affichage optimal.

Attention : En cas de surcharge (fausse manipulation)

ne pas commuter sur une mesure d'une autre nature, ou sur les positions intermédiaires non repérées (p.ex. de tension à résistance ou de résistance à essai de diodes, ou d'essai de diodes à courant et inversement).

Éliminer d'abord la cause de la surcharge et commuter ensuite! L'affichage dans les positions intermédiaires peut aller de 0 au dépassement.

Douilles de raccordement ⑥, ⑧ et ⑨

L'appareil est muni de trois douilles de raccordement protégées contre les contacts fortuits. Elles ont les fonctions suivantes :

Douille "1" ⑨ = Raccordement commun à toutes les gammes auxquelles doit être relié le potentiel le plus proche de la grandeur à mesurer. Cette entrée est reliée au blindage de l'appareil

4.2. Mise en service
Mise en place de la pile

Ouvrir le compartiment de la pile, pour effectuer le remplacement ou la mise en place.

Attention : Séparer l'appareil des câbles de mesure avant d'ouvrir le compartiment (5).

- Fermer l'appareil
- Insérer une pièce de monnaie ou un objet similaire dans la fente entre le boîtier et le couvercle du compartiment de la pile et appuyer vers le bas (figure 5).

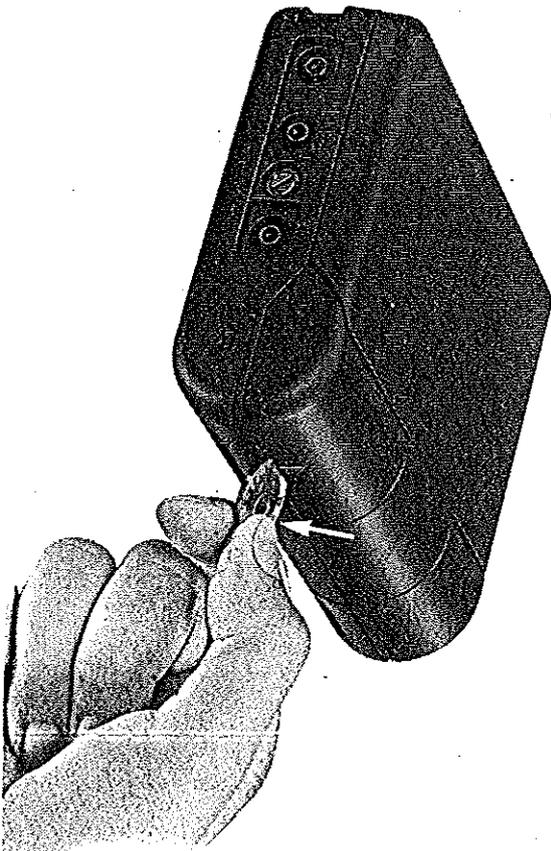


Figure 5 Ouverture du compartiment de la pile

- Ouvrir entièrement l'appareil, et retirer le couvercle du compartiment de la pile.
- Insérer la pile de 9 V dans le logement prévu à cet effet.

Attention : N'utiliser qu'une pile de 9 V "Leakproof" selon CRI 6F22 !

- Remettre en place le couvercle du compartiment (5) et appuyer jusqu'à encliquetage.

Contrôle de la tension de la pile

- Placer le sélecteur (2) sur " I "
- Placer l'interrupteur MARCHE/ARRÊT (1) sur " I "

Douille "+" (8) = Raccordement de toutes les grandeurs à mesurer; potentiel élevé (sauf la gamme 10 A ≈)

Douille

" + 10 A " (6) = Raccordement de la gamme de courant la plus élevée 10 A ≈

Les douilles peuvent recevoir les câbles de mesure spéciaux, dont les fiches sont protégées contre les contacts fortuits (jeu de câbles KS 17), aussi bien que tous les câbles munis de fiches bananes usuelles (diamètre 4 mm).

Douille (3) pour l'adaptateur secteur NA 2-9/20

Cette douille 3 ne doit recevoir que la fiche de l'adaptateur secteur NA 2-9/20. L'emploi d'autres blocs secteur n'est pas admis, pour des raisons de sécurité.

Affichage à cristaux liquides (LCD) (4)

Cet affichage numérique indique la valeur mesurée en tenant compte de la virgule. Lors de la mesure de grandeurs continues, un signe moins apparaît devant les chiffres, quand le pôle positif de la grandeur mesurée est à la douille " L " (9) et le pôle négatif à la douille "+" (8). Si la valeur en fin de gamme 1999 est dépassée, les trois derniers chiffres disparaissent, et seul le chiffre 1 de gauche est illuminé.

A l'approche de la tension minimale de la pile, une flèche, au-dessus du signe moins, apparaît, en sus de l'affichage.

Le contraste élevé de l'affichage à cristaux liquides subsiste même par une forte luminosité ambiante.

Oeillets de fixation de la courroie de transport (10)

La courroie de transport peut se fixer aux oeillets (10), pour porter l'appareil en sautoir et garder les deux mains libres pour la mesure.

Si l'affichage indique une valeur supérieure à 6,5 V la tension de la pile est suffisante, c.à.d. que le respect des limites d'erreur, correspondant aux indications du §.2 "Caractéristiques techniques", est assuré.

Surveillance automatique de la pile

Si après la mise en marche de l'appareil, une flèche apparaît au-dessus du signe moins de l'affichage (4), effectuer un contrôle de la tension de la pile (voir ci-dessus). La pile doit être remplacée, si la valeur affichée est inférieure à 6,5 V.
Si la flèche apparaît durant la mesure, il est encore possible d'effectuer des mesures durant 5 heures.

Raccordement de l'adaptateur secteur

- L'adaptateur NA 2-9/20 sert à l'alimentation à partir du secteur 220 V.
- Insérer la fiche de l'adaptateur dans la douille (3) jusqu'à encliquetage
- Enfiler l'adaptateur dans la prise de courant du secteur

Attention : Pour des raisons de sécurité, seul l'adaptateur secteur spécial NA 2-9/20 peut être utilisé pour l'alimentation externe du M 2032. L'utilisation d'autres blocs secteur n'est pas admis !

L'insertion de la fiche dans la douille (3) déconnecte automatiquement la pile.

4.3. Mesures de sécurité

M 2032 est construit en conformité avec les prescriptions VDE 0411/DIN 57411. En l'utilisant conformément à sa destination, la protection de l'appareil et la sécurité de l'opérateur sont assurées. La sécurité de ce dernier n'est pas garantie, si l'appareil n'est pas manipulé correctement, et mal traité.
Veiller à respecter les mesures de sécurité suivantes :

- L'appareil ne doit être manipulé que par du personnel capable de déceler les dangers de contact fortuit, et de prendre des mesures de sécurité.
- Le danger de contact fortuit est présent partout où des tensions supérieures à 50 V par rapport à la terre peuvent apparaître.
- Les mesures présentant un danger de contact fortuit ne doivent être effectuées qu'en présence d'une tierce personne.
- Il y a lieu de compter sur l'apparition de tensions imprévues (p.ex. sur des appareils défectueux) Des condensateurs peuvent être chargés à des tensions dangereuses !
- Les câbles de mesure ne doivent pas être défectueux, p.ex. par des fissures de l'isolant ou par des coupures.
- Les circuits affectés par l'effet Corona (haute tension) ne doivent pas faire l'objet de mesures avec M 2032.
- Faire particulièrement attention lors de mesures sur des circuits H.F., qui peuvent présenter des tensions mixtes dangereuses.
- Ne pas effectuer de mesures dans une ambiance humide. Les mains, les souliers, le plancher et l'emplacement de la mesure doivent être absolument secs !
- Veiller impérativement à ne pas surcharger les gammes au-delà des limites; voir "Surcharge admissible" au § 3.

4.4. Mesure de tensions

Attention : Dans le cas de raccordement direct du

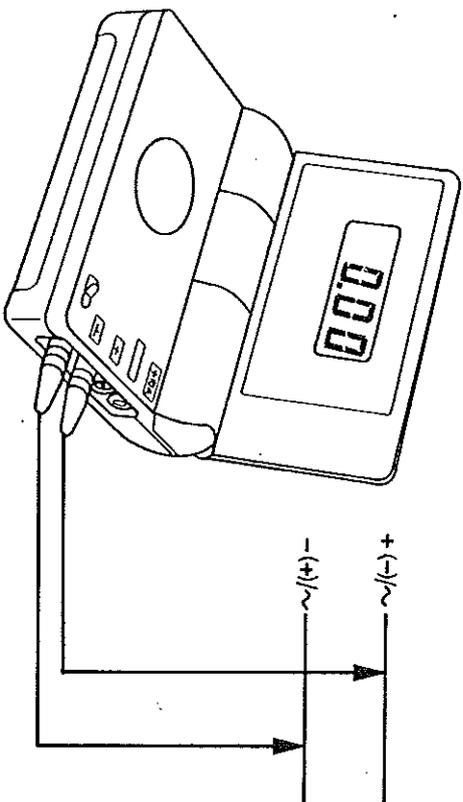
M 2032, la somme de la tension à mesurer et de la tension par rapport à la terre ne doit pas dépasser 650 V, pour des raisons de sécurité, indépendamment de la grandeur de la tension à mesurer :

En tension continue l'appareil mesure la valeur moyenne, et en tension alternative, la valeur efficace (RMS) de la tension d'entrée. Les tensions mixtes, constituées d'une composante alternative et d'une composante continue (AC + DC) sont déterminées exactement. Si la mesure ne doit porter que sur la composante alternative de la grandeur mixte, il y a lieu de prévoir un condensateur de couplage externe, monté en série.

La douille de raccordement ⑨ repérée par "I", devrait être placée, dans toutes les mesures de tension, directement à la terre, ou à un point de plus faible potentiel par rapport à la terre.

La gamme 200 mV est surchargeable en permanence jusqu'à 250 V, les gammes 2, 20, 200 et 650 V, en permanence jusqu'à 780 V.

4.4.1. Tensions continues et alternatives jusqu'à 650 V (raccordement direct)



- Placer le sélecteur ② sur la position 650 V - ou 650 V ~

- Relier les câbles de mesure à l'appareil : câble (noir) à la douille ⑨ "I" et câble (rouge) à la douille ⑧ "L".

Pour des raisons de sécurité, utiliser les câbles de mesure à fiches protégées contre les contacts fortuits (KS 17).

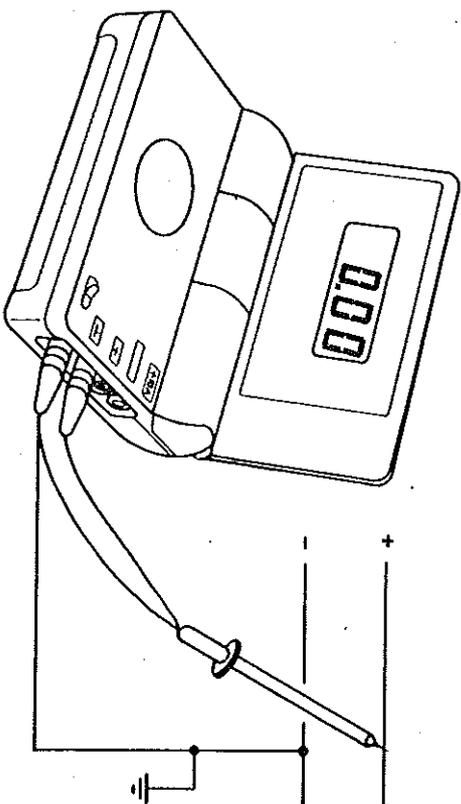
- Appliquer la tension à mesurer aux câbles de mesure.

- Placer l'interrupteur ① sur "I".

- Passer sur des gammes plus faibles, jusqu'à obtention de l'affichage optimal.

- La tension mesurée se lit sur l'affichage ④ avec la virgule à sa place. En tension continue, un signe moins apparaît devant les chiffres, quand le pôle positif de la tension à mesurer est appliqué à l'entrée "L" ⑧.

4.4.2. Tensions continues jusqu'à 30 kV avec la sonde H.T. GE 4196 (1000 MA)



- Placer le sélecteur ② sur la position 20, 200 ou 650 V ==

Gamme	2 kV	20 kV	30 kV
Sélecteur	20 V	200 V	650 V
Facteur	x 0,1	x 0,1	x 0,1

L'erreur additionnelle d'affichage est de maxi. + 5 % / - 7 % de la valeur mesurée.

Attention : Pour des raisons de sécurité, lors de la mesure de tensions supérieures à 650 V par rapport à la terre, tenir compte de ce qui suit :

Placer le M 2032 sur un support isolant et raccorder les câbles de mesure de façon à ce que le câble de protection de la sonde et la douille "L" ⑨ soient directement au potentiel du conducteur de protection (terre). Placer d'abord le sélecteur sur l'une des positions indiquées, et ensuite mettre sous tension ou Y appliquer la sonde.
Ne plus toucher l'appareil une fois la tension appliquée !

4.5. Mesure de courants

Attention : Le M 2032 devrait être inséré dans ce-lui des conducteurs dont la tension par rapport à la terre est la plus faible. Pour des raisons de sécurité, celle-ci ne doit pas excéder 650 V !

Réaliser un circuit de mesure mécaniquement solide et d'ouverture fortuite impossible. Les sections des conducteurs et les raccordements doivent être de nature à éviter un échauffement excessif.

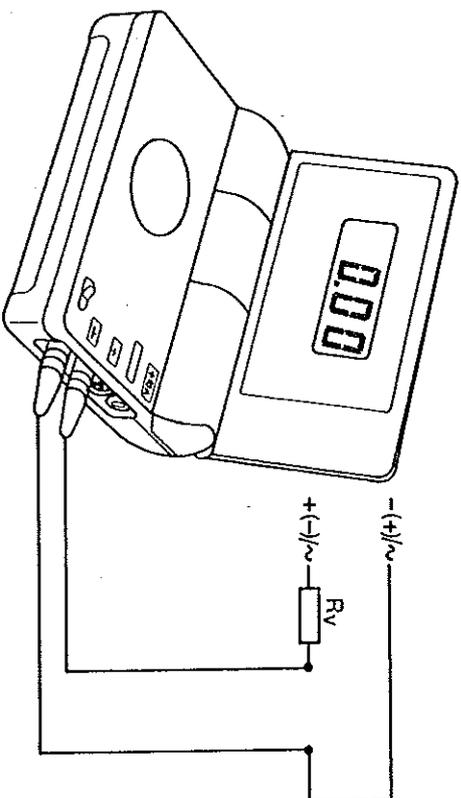
En tension continue l'appareil mesure la valeur moyenne, et en tension alternative, la vraie valeur efficace (TRMS) de la tension d'entrée. Les tensions mixtes, composées d'une composante alternative et d'une composante continue (AC + DC) sont déterminées

exactement.

Les gammes 2, 20, 200 mA et 2 A sont protégées par un fusible ultra-rapide 2 A (FF 2/250 G) associé à des diodes de puissance. La surcharge limite du dispositif est de maxi. 200 A = sous 250 V. Voir aussi § 3.2.

Attention : Après le fonctionnement du dispositif de protection, éliminer tout d'abord la cause de la surcharge avant de remettre l'appareil en service !
La gamme 10 A n'est pas munie de dispositifs de protection.

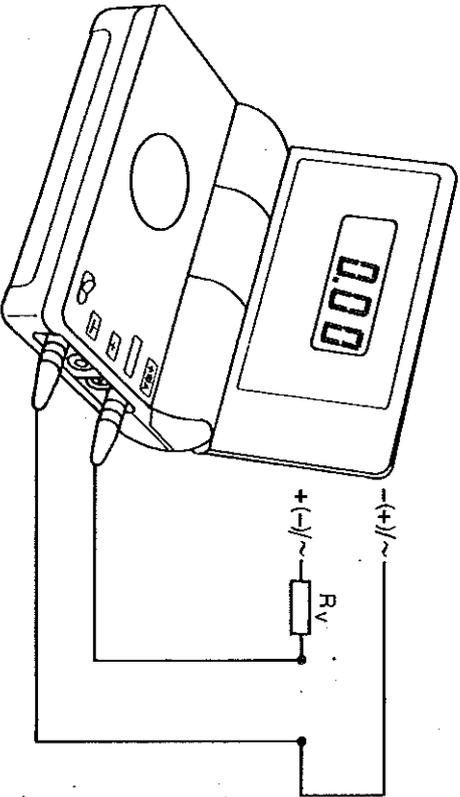
4.5.1. Courants continus et alternatifs jusqu'à 2 A (raccordement direct)



- Placer le sélecteur ② sur la position 2 A == ou ~ .
- Relier les câbles de mesure à l'appareil :
câble (noir) à la douille ⑨ "L" et câble (rouge) à la douille ⑧ " + " .

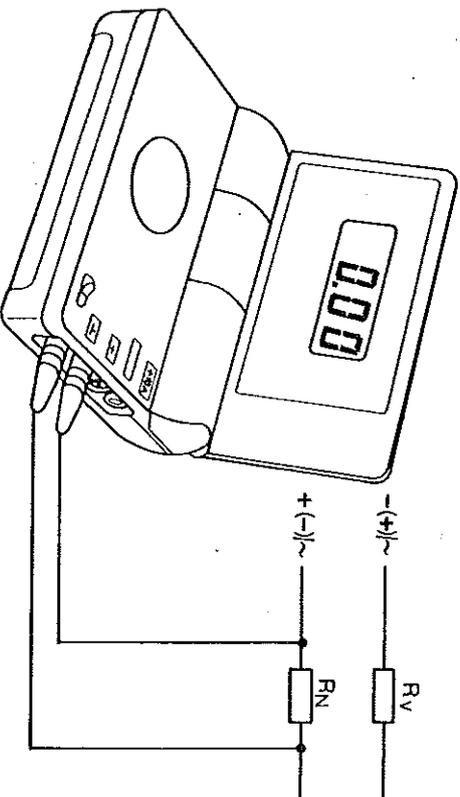
- Couper l'alimentation du circuit de mesure ou du récepteur (R_V) et décharger tous les condensateurs existants.
- Ouvrir le circuit à mesurer et relier les câbles de mesure (sans résistances de contact) en série avec le récepteur R_V .
- Placer l'interrupteur ① sur " I ".
- Réenclencher l'alimentation du circuit de mesure.
- Passer sur des gammes plus faibles jusqu'à obtention de l'affichage optimal. Le circuit de mesure n'est pas coupé par cette opération.
- La valeur mesurée se lit sur l'affichage ④ avec la virgule à sa place. En courant continu, un signe moins apparaît devant les chiffres, quand le courant mesuré circule dans l'appareil en sens inverse des polarités de l'entrée.

4.5.2. Courants continus et alternatifs jusqu'à 10 A (raccordement direct)



- Placer le sélecteur ② sur la position 10 A - ou 10 A \sim .
- Relier les câbles de mesure à l'appareil : câble (noir) à la douille ⑨ " | " et câble (rouge) à la douille ⑥ " + 10 A ".
- Couper l'alimentation du circuit de mesure ou du récepteur (R_V) et décharger tous les condensateurs existants.
- Ouvrir le circuit à mesurer et relier les câbles de mesure (sans résistances de contact) en série avec le récepteur R_V .
- Placer l'interrupteur ① sur " I ".
- Réenclencher l'alimentation du circuit de mesure.
- La valeur mesurée se lit sur l'affichage ④ avec la virgule à sa place. En courant continu, un signe moins apparaît devant les chiffres, quand le courant mesuré circule dans l'appareil en sens inverse des polarités de l'entrée.

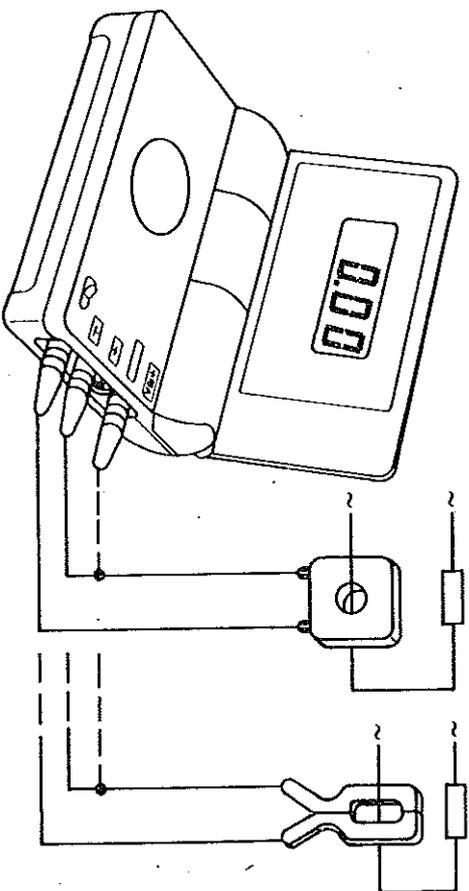
4.5.3. Courants continus et alternatifs supérieurs à 10 A, avec shunt séparé



- Les mesures de courants supérieurs à 10 A sont possibles avec des shunts (R_N), p.ex. 100 A/100 mV.
- Placer le sélecteur ② sur la position correspondant à la chute de tension du shunt, p.ex. 100 mV.
 - Suite des opérations selon 4.5.1.

Attention : La gamme 10 A n'est pas munie de dispositifs de protection.
Charge maximale : 12 A en permanence, 15 A durant 5 minutes et 20 A durant 30 secondes.

4.5.4. Courants alternatifs avec transformateurs-pince



Attention : Avant de fermer le circuit primaire, s'assurer que le circuit secondaire est bien fermé. Si les transformateurs de courant fonctionnent avec le circuit secondaire ouvert, du fait de câbles non raccordés ou défectueux, de fusibles coupés par une surcharge antérieure, ou du fait d'une fausse position du sélecteur ② (non sur une gamme de courant), des tensions élevées dangereuses peuvent apparaître aux bornes de raccordement. C'est pourquoi il y a lieu de s'assurer d'abord que le circuit de courant de l'appareil et l'enroulement secondaire du transformateur de courant qui lui est raccordé, forment bien un circuit fermé sans solution de continuité. Un essai de diodes permet de s'en assurer, selon 4.7., dans toutes les gammes, car dans cette gamme, le fusible de l'appareil est en série.

L'affichage ne doit pas indiquer de dépassement.

Si, lors de la mesure de courants avec des transformateurs de courant, il y a lieu d'escamoter que le fusible incorporé à l'appareil (FF 2/250 G) risque de fonctionner, utiliser en principe la gamme 10 A. Cette gamme n'est pas munie de dispositifs de protection. L'apparition de tensions élevées dangereuses dues au fonctionnement de dispositifs de protection dans le circuit secondaire, n'est pas possible.

Les transformateurs-pince permettent la mesure de courants alternatifs sans ouverture du circuit. Lors de l'emploi de transformateurs de courant à passage, aussi bien que de transformateurs-pince, la tension de service maxi. admissible est la tension nominale du transformateur. Tenir compte de l'erreur additionnelle d'affichage.

- Placer le sélecteur ② sur la position ... A \sqrt{v} ou mA \sqrt{v} .
- Lire la valeur mesurée en tenant compte du rapport de transformation.

4.6. Mesure de résistances

La mesure de résistances s'effectue suivant le principe de la mesure du rapport, c.à.d. que l'on forme le rapport de la chute de tension aux bornes de la résistance à mesurer, à la chute de tension aux bornes d'une résistance de référence insérée dans le même circuit de courant, et que l'on affiche, affecté d'un facteur d'échelle.

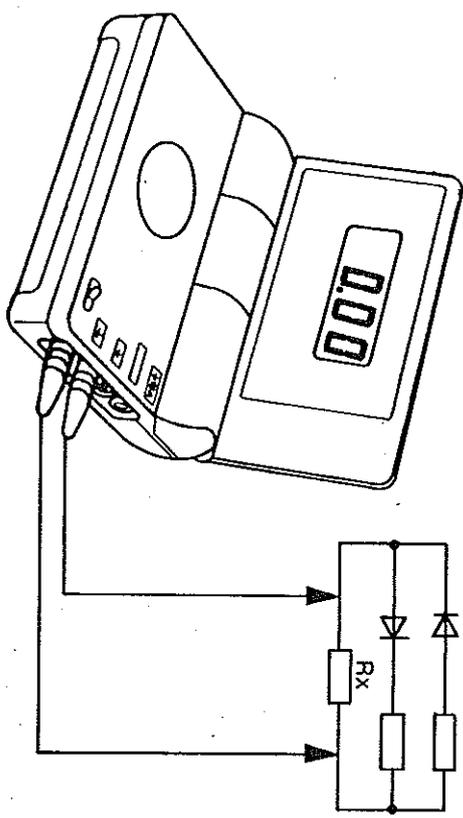
Toutes les gammes sont surchargeables en permanence jusqu'à 250 V \approx (350 V). La protection est assurée par une résistance C.T.F. associée à des semi-conducteurs.

En utilisant l'adaptateur secteur, des fluctuations de l'affichage de plusieurs digit peuvent se produire, lors de la mesure dans les gammes \geq 200 k Ω .

Pour stabiliser l'affichage, soit placer la douille "L" (8) au potentiel de la terre ou du conducteur de protection, soit blinder l'objet de la mesure ainsi que les câbles de raccordement, et relier le blindage à la douille "L" (8).

4.6.1. Mesure de résistances Lo

La mesure de résistances Lo s'effectue sous une tension à vide de maxi. 0,5 V. La tension de mesure aux bornes de Rx figure sur le diagramme (fig. 2) au § 2. La polarité de la tension de mesure correspond aux polarités des douilles (8) et (9).



Les gammes de résistances Lo sont adaptées aux mesures de résistances dans les circuits électroniques, du fait de leur faible tension à vide, inférieure à la tension de seuil des diodes au silicium. Les diodes ou les jonctions diodes base-émetteur ou base-collecteur de transistors, en parallèle sur la résistance Rx à mesurer, restent bloquées. Il y a lieu, toutefois, de tenir compte des courants de fuite de semi-conducteurs de puissance, branchés en parallèle, qui pourraient fausser les résultats.

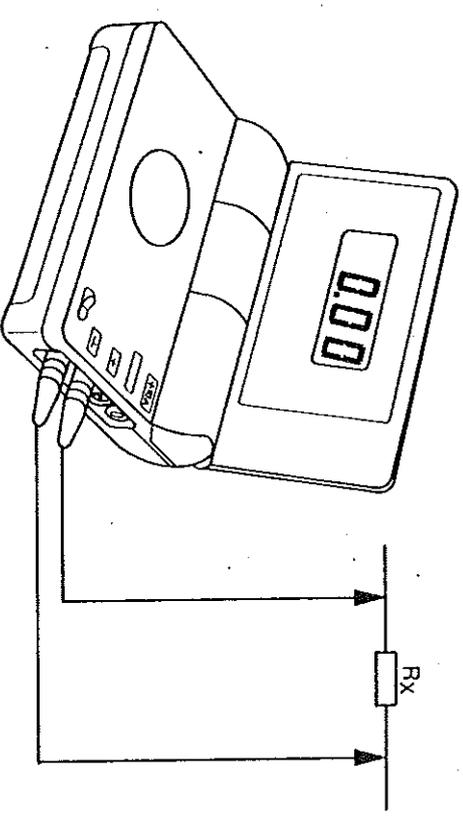
- Relier les câbles de mesure aux douilles "L" (8) et "+" (9).
- Raccorder la résistance à mesurer Rx aux câbles de mesure.

Attention : N'effectuer les mesures que sur des résistances hors tension. Des tensions extérieures fausseraient le résultat.

- Placer l'interrupteur (1) sur " I " .
- Attendre la stabilisation de l'affichage, particulièrement importante lors de la mesure de fortes valeurs ohmiques, et lire la valeur sur l'affichage (4) avec la virgule à sa place.

4.6.2. Mesure de résistances Hi

La mesure de résistances Hi s'effectue sous une tension à vide de maxi. 2,0 V. La tension de mesure aux bornes de Rx figure sur le diagramme (fig. 2) au § 2. La polarité de la tension de mesure correspond aux polarités des douilles (8) et (9). Du fait de l'étendue de mesure plus élevée et de la sécurité aux perturbations supérieure, la mesure de résistances Hi est conseillée pour les composants. Lors de la mesure dans les circuits électroniques, la forte tension à vide tient compte des circuits en parallèle, formés par des diodes ou par des jonctions diodes base-émetteur ou base-collecteur de transistors.



- Relier les câbles de mesure aux douilles "L" (8) et "+" (9).
- Raccorder la résistance à mesurer Rx aux câbles de mesure.

Attention : N'effectuer les mesures que sur des résistances hors tension. Des tensions ex-
térieures fausseraient le résultat.

- Placer l'interrupteur (1) sur " I " .
- Attendre la stabilisation de l'affichage, parti-
culièrement importante lors de la mesure de for-
tes valeurs ohmiques, et lire la valeur sur l'af-
fichage (4) avec la virgule à sa place.

4.7. Essai de diodes et contrôle de continuité

La gamme est surchargeable en permanence jusqu'à
250 V \approx (350 V). Le fusible est en série dans l'en-
trée, mais n'a aucune fonction de protection.

4.7.1. Essai de diodes

La gamme "Essai de diodes" permet des essais gros-
siers de fonctionnement de diodes et de transistors.
Il permet de déterminer, de manière simple, si une
diode ou la jonction diode d'un transistor, entre
base et collecteur ou entre base et émetteur est en
court-circuit ou est coupée. La polarité d'une diode
et le repérage de la base d'un transistor peuvent
être déterminées de cette manière. Le composant à
l'essai ne peut subir aucun dommage, car la tension
ne dépasse pas maxi. 3,2 V et le courant env. 1 mA.
L'affichage permet la lecture de la tension direc-
te d'une diode sous env. 1 mA. Plusieurs composants
montés en série, ou encore des diodes de référence
de faible tension de référence peuvent être essayés,
tant que la chute de tension ne dépasse pas la va-
leur maximale d'affichage de 1,999 V.

- Placer le sélecteur (2) sur la position
- Placer l'interrupteur (1) sur " I " .
- Relier les câbles de mesure aux douilles " + " (8)
et " 1 " (9).
- Raccorder la diode ou le transistor suivant le
tableau ci-après, et mesurer en sens direct et in-
verse.

Attention : N'effectuer les mesures que sur des com-
posants hors tension. Des tensions ex-
térieures fausseraient le résultat.

- Lire la tension directe sur l'affichage (4) avec la
virgule à sa place.

Mesure en sens	diode		transistor npn		transistor pnp	
	à la douille					
direct	+	1	+	1	1	+
inverse	1	+	1	+	+	1

Appréciation d'une diode ou de la jonction diode d'un transistor

Une diode ou un transistor sont intacts, quand en
sens direct, la tension directe correspondante est
affichée (pour le Silicium, env. 0,6 V et pour le Ger-
manium env. 0,2 V), et quand en sens inverse, l'affi-
chage va en dépassement.

Ce résultat ne permet pas de conclure sur le com-
portement qualitatif et sur les caractéristiques du
semi-conducteur, et en particulier sur le gain en
courant d'un transistor.

Une diode ou un transistor est coupé, quand l'affi-
chage va en dépassement dans les deux sens.

Une diode ou un transistor à un court-circuit entre
les électrodes, quand une valeur est affichée, dans
les deux sens, entre 0 et 1999 digit.

4.7.2. Contrôle de continuité

La même gamme permet d'effectuer un contrôle acoustique de continuité. Toute résistance inférieure à 50 Ω est signalée par un signal sonore, autorisant ainsi des contrôles rapides en série, tels que p.ex. continuité de conducteurs sur les circuits imprimés ou dans des câbles multiconducteurs.

- Placer le sélecteur ② sur la position  /
- Placer l'interrupteur ① sur " I " .
- Relier les câbles de mesure aux douilles " + " ⑧ et " | " ⑨ .
- Raccorder l'objet de la mesure.

Attention : N'effectuer les mesures que sur des objets hors tension. Des tensions extérieures fausseraient le résultat.

- Un signal sonore indique la continuité. La hauteur du son est indépendante de la résistance .
- L'affichage ne permet pas de tirer de conclusions sur la valeur réelle de la résistance, étant donné que le courant de mesure diminue en fonction d'une excitation croissante.

5. Entretien

5.1. Pile

Il y a lieu d'effectuer un contrôle de la tension de la pile, si au cours d'une mesure ou après une interruption prolongée de la mesure, une flèche apparaît au-dessus du signe moins de l'affichage.

Si la tension indiquée est inférieure à 6,50 V, la pile est devenue inutilisable, et doit être remplacée suivant le § 4.2.

Une pile déchargée ou sulfatée ne doit pas rester dans le compartiment.

Nota : N'utiliser qu'une pile étanche, telle que la pile de 9 V selon CEI 6F22 ou 6LF22. Une pile alcaline ou un accumulateur NiCd peuvent être utilisés en remplacement d'une pile leclanché.

5.2. Fusible

Le fusible fond quand l'une des gammes de courant (sauf la gamme 10 A \approx) a été surchargée.

Après fusion, toutes les gammes sont en fonction, sauf les gammes de courant 2 mA...2 A et l'essai des diodes. Remplacer le fusible FF 2/250 G comme suit.

- Séparer l'appareil du circuit de mesure !
- Ouvrir le capot du porte-fusible ⑦ à l'aide d'un outil approprié, par pression et rotation vers la gauche.
- Retirer le fusible et le remplacer par un fusible neuf.

Nota : 2 fusibles de rechange se trouvent dans le couvercle du compartiment de la pile. L'ouverture du couvercle est décrite au § 4.2. sous "Mise en place de la pile".

- Remettre en place le capot muni de son fusible.

Attention : N'utiliser que le fusible FF 2/250 G prescrit. Un fusible avec d'autres caractéristiques de déclenchement, un autre courant nominal ou un autre pouvoir de coupure, pourrait provoquer des dégâts aux diodes de puissance, aux résistances ou à d'autres composants !

5.3. Boîtier

Le boîtier ne nécessite aucun entretien particulier.