

(GB) OPERATING INSTRUCTIONS

(F) NOTICE D'EMPLPOI

(D) BEDIENUNGSANLEITUNG

(NL) GEBRUIKSAANWIJZING

Version **07/99**



**(GB) Digital Multimeter
VC444**

Page 4 - 22

**(F) Multimètre numérique
VC444**

Page 23 - 42

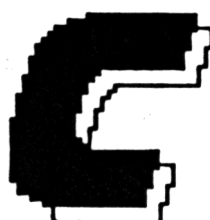
**(D) Digitalmultimeter
VC444**

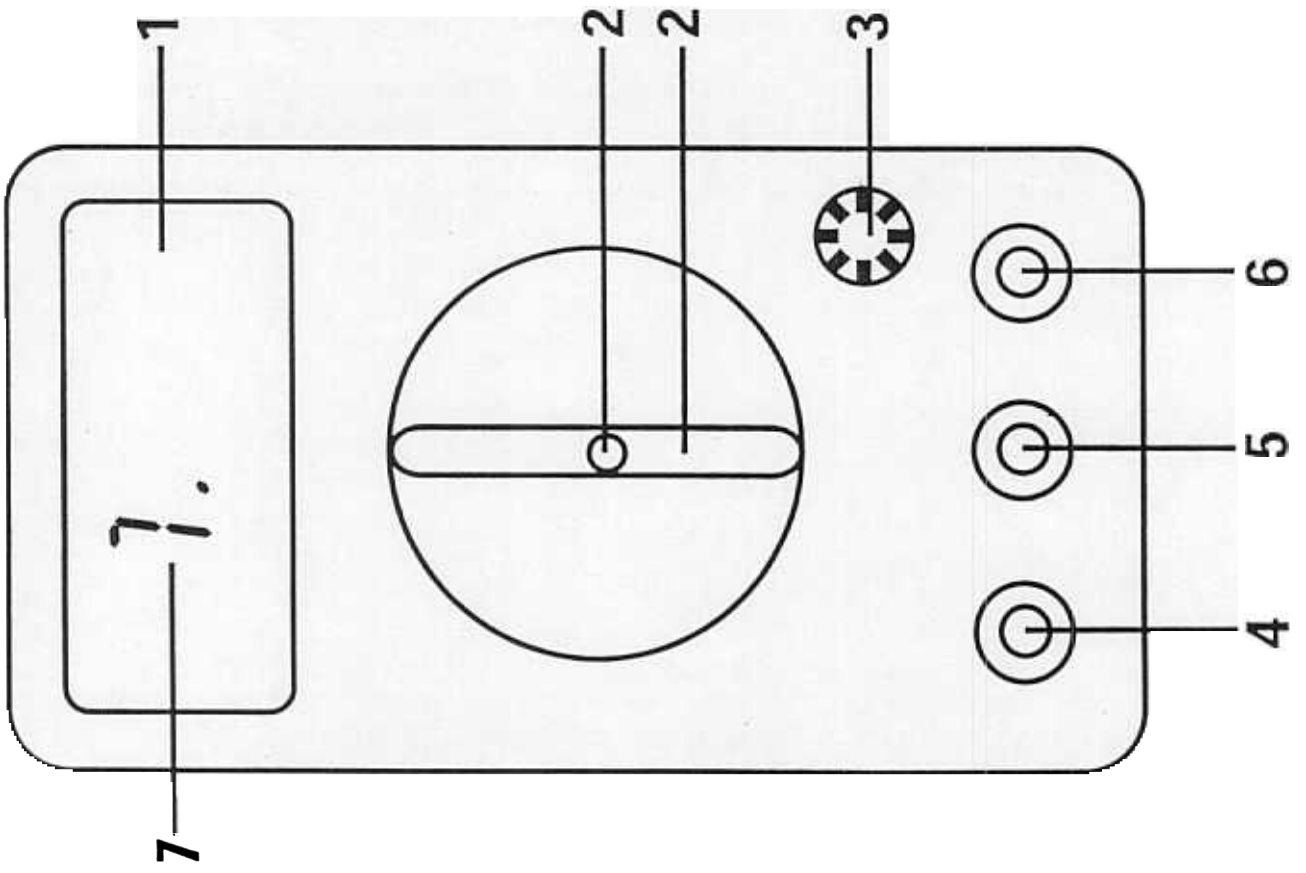
Seite 43 - 62

**(NL) Digitale multimeter
VC444**

Pagina 63 - 82

Item-No. / N° de commande / Best.-Nr./ Bestnr.: 12 94 02





L'appareil est resté trop longtemps exposé à un environnement défavorable ou

l'appareil a été transporté sous des conditions difficiles.

Ne branchez jamais l'appareil aussitôt après avoir quitté un local froid pour rejoindre un local chaud. La condensation qui peut être provoquée peut détruire votre appareil sous certaines conditions. Laissez l'appareil débranché en attendant qu'il s'acclimate à la température ambiante de la pièce.

Utilisation du multimètre

a) Comment installer et remplacer la batterie

Pour un fonctionnement optimal de votre appareil, utilisez des piles de 9-V. Lorsque le symbole remplacement des batteries apparaît au display, vous devrez procéder à un échange des batteries. Voici comment procéder :

- séparez votre multimètre du canal de mesure,
- enlevez les câbles de mesure de l'appareil,
- coupez le contact et
- dévissez avec une tournevis approprié (cruciforme), les vis de fixation au dos du boîtier (face inférieure, recouvertes avec un cache en caoutchouc)
- retirez maintenant avec précaution la 1/2 coque inférieure du boîtier.
- détachez la pile usagée de la patte de fixation et
- procédez au remplacement de la pile en mettant une pile neuve du même type.
- après cela, déposez la pile neuve dans le boîtier en la reliant
- refermez l'appareil de mesures soigneusement. Ne pas oublier les caches en caoutchouc!
- veillez lors de la fermeture de l'appareil de mesures, que le câble (rouge/noir) du clip de connexion ne soit pas coincé.



N'utilisez pas l'appareil de mesures lorsque celui-ci est ouvert. Vous courez un danger de mort!

Ne laissez pas de batteries usagées dans l'appareil de mesures, car même des batteries protégées contre l'écoulement peuvent corroder, des produits chimiques peuvent être libérés qui peuvent nuire à votre santé ou détériorer le boîtier à batterie.

Vous devez traiter les batteries usagées comme des déchets à caractère spécial à éliminer conformément aux règles de la protection de l'environnement. Utilisez les collecteurs réservés à cet effet du commerce spécialisé, des collectivités ou des centres de recyclage.

b) Echange des fusibles



Il faudra s'assurer, qu'uniquement des fusibles du type indiqué et qui possèdent l'ampérage nominal indiqué soient utilisés. L'utilisation de fusibles réparés ou un pontage du porte-fusible n'est pas autorisé.

Pour remplacer le fusible de la plage de mesure de l'entrée de courant mA, séparez l'appareil de mesures du circuit à mesurer et éteignez-le. Eloignez tous les câbles, connexions et broches. Servez-vous d'un tournevis approprié (cruciforme) et ouvrez le boîtier de l'appareil de mesures comme décrit sous "a) Remplacement de la batterie". Retirez le fusible défaillant et remplacez celui-ci par un fusible de même type et de même puissance nominale de courant 0,3 A à action instantanée, 250 V; désignation habituelle F0,3A/250V ou F300mA/250V.

Une fois le remplacement du fusible effectué, refermez soigneusement l'appareil. Remettez l'appareil de mesures en service, que lorsque la coque est correctement fermée et vissée.

c) Branchement des câbles de mesure

Pour toutes vos mesures, utilisez exclusivement les câbles livrés avec l'appareil de mesure. Contrôlez, avant chaque branchement, le bon état des éléments de branchement et des broches de mesure et vérifiez la qualité de l'isolation.

Les câbles de mesure sont homologués pour des tensions jusqu'à max. 600 V. Votre appareil de mesures VC 444 est conçu pour des tensions jusqu'à 600 VDC respectivement VACrms avec séparation galvanique du secteur dans la CAT I. Soyez particulièrement prudent avec des tensions supérieures 25 V alternatives respectivement 35 V continues.



Ne dépassez jamais les valeurs maximales d'entrées, une détérioration de l'appareil de mesures peut vous mettre en danger de mort.

d) Mise en service

Reglage initial

L'appareil de mesures est mis en service par rotation du commutateur rotatif au départ de la position "OFF". Veillez lors de la mise en service que la touche HOLD ne soit pas enclenchée.

e) Equipement du socle et des prises

Socle pour les transistors hFE

Le socle à huit pôles pour les transistors est marqué de façon symétrique. Branchez les raccordements hors tension du transistor pour la base (B), l'émetteur (E) et le collecteur (C) dans les prises situées sur le socle, conformément aux indications. Comparez la répartition des différents transistors d'après un schéma tiré d'un ouvrage technique.

f) Commutateur des fonctions de mesure = commutateur rotatif



Le commutateur rotatif doit pendant la connexion avec un objet à mesurer en aucun cas être déplacé, l'appareil de mesures pourrait en être détérioré, respectivement vous risquez d'encourir un danger de mort pour des tensions supérieures à 25 VACrms, respectivement 35 VDC.

Dans le sens des aiguilles d'une montre, les mesures suivantes sont possibles :

- V = = Tension continue (5 intervalles)
- V ~ = Tension alternative (2 intervalles)
- hFE = Mesure du paramètre hfe de transistors
- ↔ = Test de diodes
- A = = Courant continu (4 intervalles "200 µA à 10A")
- OHM = Mesure des résistances (5 intervalles)

g) Data-Hold "HOLD"

En actionnant la touche "HOLD" au centre du commutateur rotatif. La valeur de la mesure actuelle est retenue. Si vous désirez quitter cette sous-fonction, actionnez la touche "HOLD" encore une fois. Maintenant une nouvelle mesure peut être effectuée.

f) Affichages au display respectivement les symboles des modes de fonctionnement

1 Test de diodes

La valeur affichée lors d'un test de diodes représente la tension de capacité pour un test de flux électrique d'environ 1 mA. La mesure portée dans ce cas sur une valeur située entre 0 V et environ 2,0 V.

f2 Polarité négative

Un signe "-" est affiché devant le résultat de la mesure, quand vous mesurez avec des câbles de mesure intervertis ou quand vous avez à faire à une polarité négative.

Test de transistor

Le paramètre hFE est mesuré lors d'un test de transistor.

Réalisation de mesures

A Mesure de tension continue



Ne dépassez en aucun cas les valeurs maximales d'entrées autorisées. Max. 600 VDC respectivement VACrms avec séparation galvanique du secteur dans la catégorie de surtension I, respectivement max. 300 VDC/ACrms dans la catégorie de surtension II.

Ne touchez aucun branchement ou corps de branchement, si vous souhaitez mesurer des tensions supérieures à 25 VACrms ou à 35 VDC.

Pour la mesure de tensions continues, procédez de la manière suivante :

1. Reliez le câble de mesure rouge à la prise V/ohm et raccordez le câble noir à la prise COM.
2. Réglez avec le commutateur rotatif sur la plage de tension à mesurer souhaitée. Lors de la mesure de la tension continue (V=) 5 intervalles (200 mV-2000 mV-20-200-600) sont à votre disposition.
3. Raccordez les broches de mesure à l'objet à mesurer (charge, branchement etc.).
4. La polarité correspondante de la valeur mesurée est affichée ensemble avec la valeur de la mesure actuelle au grand display.

Chaque plage des cinq intervalles de la tension continue présente une résistance à l'entrée de 10 Mohms. Dans la catégorie de tension de courant alternatif parallèle à < 20 pF (couplée avec AC). Dès que le signe "-" apparaît devant la valeur mesurée, la tension mesurée est négative (ou les câbles de mesure ont été intervertis).

Remarques!

L'entrée des mesures étant très sensible, il peut arriver, si les câbles de mesure sont libres (c'est-à-dire non reliés à un objet à mesurer), que des valeurs de mesure quelconques soient indiquées. Un tel phénomène est normal et disparaît dès que vous effectuez des mesures.

B Mesure de tensions alternatives



Ne dépassez en aucun cas les valeurs maximales d'entrées autorisées. Max. 600 VDC respectivement VACrms avec séparation galvanique du secteur dans la catégorie de surtension I, respectivement max. 300 VDC/ACrms dans la catégorie de surtension II.

Ne touchez aucun branchement ou corps de branchement, si vous souhaitez mesurer des tensions supérieures à 25 VACrms ou à 35 VDC.

Pour mesurer des tensions de courant alternatif, procédez comme suit:

1. Reliez le câble de mesure rouge à la prise V/ ohm et raccordez le câble noir à la prise COM.
2. Réglez avec le commutateur rotatif sur la plage de tension à mesurer souhaitée. Lors de la mesure de la tension alternative (V-) 2 intervalles de mesure sont à votre disposition (200V et 600V).
3. Raccordez les broches de mesure à l'objet à mesurer (charge, branchement etc.)

4. La polarité correspondante de la valeur mesurée est affichée ensemble avec la valeur de la mesure actuelle au grand display.

Chaque plage des deux intervalles de la tension alternative présente une résistance à l'entrée de 10 Mohms, parallèle à $< 20 \text{ pF}$ (couplée AC).

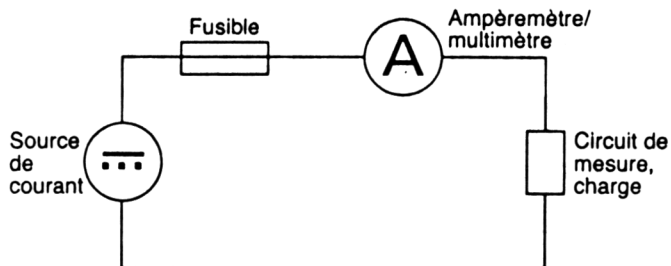
Remarques!

L'entrée des mesures étant très sensible, il peut arriver que, si les câbles de mesure sont libres (c'est-à-dire non reliés à un objet à mesurer), des valeurs de mesure quelconques soient indiquées. Un tel phénomène est normal et disparaît dès que vous effectuez des mesures.

C Mesure du courant

Pour mesurer des flux de courant électrique continu, procédez comme suit :

1. Reliez le câble de mesure noir à la douille COM et le câble de mesure rouge à la douille mA, si vous désirez mesurer des courants jusqu'à max. 200 mA, respectivement à la douille 10 A, si vous désirez mesurer des courants supérieurs à 200 mA jusqu'à max. 10 A.
2. Positionnez le commutateur rotatif sur la plage de mesure nécessaire souhaitée (200 μA ou 2000 μA ou 20 mA ou 200 mA ou 10 A).
3. Raccordez les câbles de mesure en série à l'objet à mesurer (cf. illustration suivante).



Ne mesurez pas des courants dans des circuits où des tensions supérieures à 35 VDC peuvent se présenter, il y a danger de mort. Mesurez en aucun cas des courants supérieurs à 10 A. Mesurez uniquement dans des circuits eux-mêmes protégés avec 10 A et ou des puissances supérieures à 350 VA ne peuvent pas se présenter.

Des mesures de courants ne doivent être effectuées que pendant max. 10 secondes et seulement en intervalles de 15 minutes (phase de refroidissement du shunt).

D Mesure de la résistance



Assurez-vous que tous les branchements et éléments à mesurer ainsi que tous les objets à mesurer sont absolument bien hors de tension.

Pour mesurer des résistances, procédez de la manière suivante :

1. Raccordez le câble de mesure noir à la prise COM et le câble rouge à la prise V/ ohm.
2. Positionnez le commutateur rotatif sur la plage de mesure nécessaire souhaitée (200 ohms ou 2000 ohms ou 20 kohms ou 200 kohms ou 20 Mohms).
3. Enfin raccordez les broches de mesure avec l'objet à mesurer qui doit absolument être hors tension.

Remarques!

Si vous pratiquez une mesure de résistance, vérifiez bien que les points à mesurer, qui vont être touchés par les pointes de mesure, ne sont pas recouverts de saleté, d'huile, d'huile de soudure ou équivalent. De telles circonstances peuvent fausser la valeur mesurée.

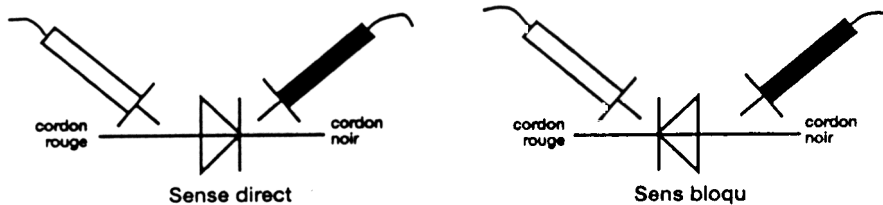
Pour des résistances supérieures à env. 1 Mohm , il se peut

que l'affichage nécessite quelque temps avant de se stabiliser ("s'ajuster"). Dès que "1." apparaît au display, vous avez dépassé la plage de mesure, respectivement la section à mesurer est interrompue.

E Test de diodes

Pour la mesure des diodes et de zones de jonction semi-conductrice, il y aura lieu de procéder de la façon suivante (tenez absolument compte des illustrations suivantes) :

1. Reliez le câble de mesure noir à la prise COM et le câble rouge à la prise V/ Ohm.
2. Positionnez le commutateur rotatif sur " \rightarrow ".
3. Lors du test des diodes, la valeur affichée se réfère à la tension à l'état passant (tension directe de la diode) d'une zone semi-conductrice Si (passage silicium - PN).



Reliez maintenant les pointes des broches à l'objet à mesurer, d'un secteur semi-conducteur sans tension, la broche rouge à l'anode, la broche noire à la cathode (celle-ci est en règle générale marquée par une bague de couleur, un point ou similaire).

Si vous mesurez un secteur de diodes en sens de conduction, vous mesurerez une tension à partir d'env. 0,6 V (silicium) jusqu'à 3 V (respectivement 600 mV jusqu'à 3000 mV), pour autant que le secteur de diodes ne soit pas endommagé.

Si maintenant, vous intervertissez les pointes d'essai, donc rouge

sur la cathode et noir sur l'anode, vous contrôlerez le soi-disant sens de non-conduction du secteur de diodes.

Si "1." pour Overload = débordement est affiché, la diode est en bonne état. Si par contre une tension est affichée, vous avez fait une erreur lors du branchement de l'objet à mesurer ou celui-ci présente une défektivité.



Veillez lors du contrôle des diodes, que la diode respectivement le circuit dans lequel elle est montée, soit absolument hors de tension. Toutes les capacités en présence doivent être déchargées.

F Test de transistor



Le socle de transistor n'est pas protégé contre une surintensité.

Pour mesurer l'amplification d'un transistor, procédez de la façon suivante :

1. Positionnez le commutateur rotatif sur "hFE".
2. Branchez le transistor à contrôler sur le socle de mesure. Veillez au respect des points suivants :
 - Notez bien la succession à suivre pour raccorder l'objet à mesurer (par exemple : C-B-E ; information disponible dans le tableau comparatif des transistors).
 - Certains transistors contiennent des résistances d'émetteur de base, ceci peut fausser la mesure.
 - La valeur hfe mesurée n'est pas absolument exacte. Elle indique seulement si le transistor travaille ou ne travaille pas. L'intensification réelle d'un transistor dépend de son courant de

travail. Ce multimètre peut livrer un courant de base allant jusqu'à 10µA, pour une Uce de 3 V. Le courant collecteur circulant lors de la mesure est saisi et la valeur hFE en est déduite/évaluée.

- Des transistors incorporés à un circuit ne peuvent pas être mesurés
- Avec ce multimètre, vous ne pouvez pas mesurer les valeurs hfe de TEC ou d'autres transistors unipolaires.
- Si les "jambes" de branchement de l'objet à mesurer ne peuvent pas être enfichées sur le socle (trop grosses), ne forcez pas, vous pourriez endommager le socle.
- La mesure hfe réagit aux variations de la température. Dès que vous touchez le transistor et que vous l'enfichez dans le socle, vous le réchauffez avec vos doigts, la valeur peut se modifier. S'il en résulte un affichage instable, retirez le transistor et laissez lui reprendre la température ambiante de la pièce.

Elimination

Eliminez le multimètre numérique devenu irréparable selon des directives légales en vigueur!

Elimination de défaillances

Avec le multimètre numérique VC444 vous venez d'acquérir un appareil de mesures de la dernière génération se trouvant dans l'état actuel de la technique. Malgré tout, des défaillances peuvent se présenter. Il est décrit plus bas comment vous pouvez remédier facilement vous-mêmes à certaines de ces défaillances :

| Problème | solution possible |
|-----------------------------------|--|
| Pas d'affichage | Est-ce que l'appareil est allumé? Est-ce que la batterie est en bonne état? Est-ce que la touche HOLD (dans le commutateur rotatif) est appuyée? |
| Pas de mesure de courant possible | Est-ce que le fusible de la plage de mesure mA est défaillant? |



Respectez impérativement les recommandations de sécurité!

Si vous ouvrez l'appareil ou si vous en retirez des éléments, sauf si vous pouvez le faire uniquement à la main, vous risquez de dégager des parties qui sont conductrices de courant. Des points de connexions peuvent également être conducteurs. Avant tout réglage, tout service d'entretien, toute remise en état ou tout échange de pièces ou d'éléments constitutifs, vous devez débrancher l'appareil de mesure de toute source électrique ou de tout circuit de mesure, si une ouverture de l'appareil est nécessaire et si ensuite un ajustage, un entretien ou une réparation doivent être pratiqués sur l'appareil ouvert et qu'une mise sous tension est inévitable, seul un personnel averti et bien au courant des risques électriques comme des consignes de sécurité s'y rapportant (VDE 0100, V DE-0701, VDE-0683), devra y procéder. Les condensateurs de l'appareil peuvent continuer à être chargés, bien qu'il ait pu déjà être débranché de toute source électrique et de tout circuit de mesure.

Entretien et calibrage

Afin de garantir la précision du multimètre pour une durée prolongée, il devrait être calibré une fois par an. Le remplacement de fusible est décrit sous "Consignes de sécurité" (page 5). Pour le nettoyage de l'appareil respectivement du display, vous utiliserez un chiffon de nettoyage, propre, sec, antistatique, non-pelucheux.

N'utilisez pour le nettoyage aucun produit avec dérivés de carbone ou contenant des essences, des alcools ou similaires. Sinon vous risquez d'attaquer la surface de l'appareil. De plus les vapeurs en sont nocives à la santé et explosives. N'utilisez jamais d'outils pointus et acérés pour le nettoyage, comme des tournevis ou des brosses en métal etc.

Caractéristiques techniques et tolérances de mesure

Caractéristiques techniques

Display (affichage): display LCD à 3 chiffres 1/2 jusqu'à bis 1999, avec affichage automatique de la polarité, hauteur des chiffres 12 mm

Vitesse de mesure max.: 2,5 mesures par seconde

Entrée maximale de courant électrique DC : 10 A, pendant max. 10 s

Température de fonctionnement 0 °C à +40 °C

Température de stockage 10 °C à +50 °C

Humidité relative de l'air max. 80 % (bis 31 °C), sans condensation.
En décroissance linéaire à max. 50% (31 °C bis 40 °C), sans condensation.

Température pour

précision garantie.....: +23 °C ±5 °C

Poids: env. 150 g (sans les accessoires)

Dimensions: env. 74 x 129 x 39 mm
(sans les câbles)

Tolérances de mesure

Indication de la précision en ± (% de la valeur affichée + nombre de positions = digits = dgt(s))

Précision garantie pendant 1 an à une température de +23 °C ±5K, avec une humidité de l'air relative inférieure à 75 %. Le Warm-up est de env. 1 minute

| Mode de fonctionnem. | Plage de mesure | Précision | Résolution |
|----------------------|-----------------|----------------|------------|
| Tension continue | 200 mV | ±(0,5%+2dgts) | 100 µV |
| | 2 V | _____ " _____ | 1mV |
| | 20 V | _____ " _____ | 10 mV |
| | 200 V | _____ " _____ | 100 mV |
| | 600 V | ±(0,8%+2dgts) | 1 V |
| Tension alternative | 200 V | ±(1,2%+10dgts) | 100 mV |
| | 600 V | ±(1,2%+10dgts) | 1 V |
| Courant continu | 200 µA | ±(1,0%+2dgts) | 100 nA |
| | 2000 µA | ±(1,0%+2dgts) | 1µA |
| | 20 mA | ±(1,0%+2dgts) | 10 µA |
| | 200 mA | ±(1,2%+2dgts) | 100 µA |
| | 10 A | ±(2,0%+5dgts) | 10 mA |
| Résistance | 200 Ohm | ±(0,8%+5dgts) | 0,1 Ohm |
| | 2 kohms | ±(0,8%+2dgts) | 1 Ohm |
| | 20 kohms | ±(0,8%+2dgts) | 10 ohms |
| | 200 kohms | ±(0,8%+2dgts) | 100 ohms |
| | 20 Mohms | ±(1,0%+5dgts) | 10 kohms |

Tension en circuit de mesure ouvert : < 3 V

| |
|--|
| Contrôle des diodes Courant de contrôle 1,0 mA max. Tension de mesure : 3,0 VDC max. |
|--|

| |
|--|
| Plage test de transistors :: hFE 0 - 1000 Courant de base: ca. 10 μ A VCE (UCE).....: max. 3 V |
|--|

Valeurs maximales d'entrée, protection contre les surtensions

Mesure de tensions.....: 600 VDC respectivement VACrms avec séparation galvanique du secteur dans la CAT I, 300 VDC respectivement VACrms dans la CAT II

Mesure du courant: 10 A DC en plage A, sans protection, max. pendant 10 s avec ensuite une phase de refroidissement d'au moins 15 minutes max. 35 VDC, 200mA AC/DC en plage mA max. 35 VDC, protection contre les surintensités : fusible à action instantanée 0,3A-250-V- (dim. : 5 x 20 mm)

Mesure de la résistance: 20 Mohms, protection contre les surintensités : 250 VDC/AC



Les fonctions de mesure tests de transistors et de diodes ne sont pas protégées contre les surintensités ou contre des tensions trop fortes à l'entrée. Un dépassement des valeurs max. d'entrée conduit sous certaines conditions défavorables à une détérioration de l'appareil de mesures respectivement à un danger de mort pour l'utilisateur.