



076 F

- **MULTIMETRE NUMERIQUE
POUR APPLICATIONS AUTOMOBILES**
- **DIGITAL AUTOMOTIVE MULTIMETER**
- **DIGITALES AUTOMOBIL-UNIVERSAL-
MESSGERÄT**
- **DIGITALE MULTIMETER
VOOR AUTOTOEPASSINGEN**
- **MULTÍMETRO DIGITAL PARA AUTOMÓVILES**
- **MULTIMETRO AUTOMOBILISTICO DIGITALE**
- **MULTÍMETRO DIGITAL PARA A INDÚSTRIA
AUTOMÓVEL**
- **CYFROWY MIERNIK SAMOCHODOWY**
- **DIGITALT MULTIMETER TIL ANVENDELSE**
- **ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΠΟΛΥΜΕΤΡΗΤΗΣ
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ**
- **DIGITÁLNÍ MULTIMETR PRO AUTOMOBILY**
- **MULTIMETRU DIGITAL AUTO**
- **ЦИФРОВОЙ АВТОМОБИЛЬНЫЙ
МУЛЬТИМЕТР**



Manuel d'utilisation
Users manual
Bedienungsanleitung
Gebruikershandleiding
Manual del usuario
Manuale per l'utente
Manual do utilizador



Instrukcja użytkownika
Brugsanvisning
Εγχειρίδιο χρήσης
Uživatelská příručka
Manual de utilizare
Руководство пользователя

FR	Manuel d'utilisation	3
EN	Users manual	17
DE	Bedienungsanleitung	31
NL	Gebruikershandleiding	45
ES	Manual del usuario	59
IT	Manuale per l'utente	73
PT	Manual do utilizador	87
PL	Instrukcja użytkownika	101
DA	Brugsanvisning	116
EL	Εγχειρίδιο χρήσης	130
CS	Uživatelská příručka	145
RO	Manual de utilizare	161
RU	Руководство пользователя	176



INTRODUCTION

L'appareil est un multimètre numérique compact 3 3/4 pour applications automobiles. Il assure les fonctions d'un multimètre normal, mais permet également de mesurer le régime moteur (tr/min), l'angle de came, la résistance interne de la batterie d'un véhicule, la température (en F° et en °C), etc. Facile d'utilisation, il constitue un appareil de mesure idéal pour la réparation et la maintenance des véhicules.

Vous pouvez mesurer :

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Le régime moteur (tr/min) d'un véhicule | 7. La résistance |
| 2. L'angle de came | 8. La fréquence |
| 3. La résistance interne de la batterie d'un véhicule | 9. Une diode |
| 4. Le cycle opératoire | 10. La continuité |
| 5. La tension continue et alternative | 11. La température (en °C et en °F) |
| 6. L'intensité continue et alternative | |

RÈGLES DE SÉCURITÉ

Ce multimètre est conforme à la norme IEC-61010 pour appareils électroniques de mesure avec catégorie de mesure (CAT III 600 V) et niveau de pollution 2 et à 2006/95/•€ et 2004/108/•€. Lors de l'utilisation des sondes, protégez vos doigts en les maintenant derrière les protections prévues sur les sondes.



Attention

Pour éviter un choc électrique ou des blessures, suivez les instructions suivantes :

- N'utilisez pas le multimètre s'il est endommagé. Avant d'utiliser l'appareil, inspectez le boîtier. Vérifiez plus particulièrement l'isolation autour des bornes.
- Vérifiez que l'isolant des fils de test n'est pas endommagé ou que des parties métalliques ne sont pas exposées. Vérifiez la continuité des fils de test. Remplacez les fils de test endommagés avant d'utiliser l'appareil.
- N'utilisez pas l'appareil si son fonctionnement est anormal. La protection pourrait être altérée. En cas de doute, envoyez l'appareil en réparation.
- N'utilisez pas l'appareil dans un environnement explosif (présence de gaz, vapeurs ou poussières). Ne l'utilisez pas non plus dans des conditions humides.
- La tension appliquée entre les bornes ou entre une borne et la terre ne doit pas dépasser la tension nominale marquée sur l'appareil.
- Avant utilisation, vérifiez le fonctionnement de l'appareil en mesurant une tension connue.
- Pour une mesure de courant, mettez le circuit hors tension avant d'y connecter le multimètre. N'oubliez pas de connecter le multimètre en série avec le circuit.
- En cas de réparation de l'appareil, utilisez exclusivement des pièces de rechange spécifiées.
- Prenez toutes les précautions nécessaires lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 60 Vcc, 30 Vca eff ou à 42 V crête car il y a risque de choc électrique.
- Lors de l'utilisation des sondes, protégez vos doigts en les maintenant à l'arrière des protections prévues sur les sondes.
- Lors de la connexion, connectez d'abord le fil de test commun et ensuite le fil de test sous tension. Lors de la déconnexion des fils de test, déconnectez d'abord le fil de test sous tension.

- Retirez les fils de test de l'appareil avant d'ouvrir le couvercle du compartiment à piles ou le boîtier.
- N'utilisez pas l'appareil lorsque le couvercle du compartiment à piles est ouvert ou lorsque certaines parties du boîtier sont ouvertes ou desserrées.
- Afin d'éviter des lectures erronées pouvant entraîner un choc électrique ou des blessures, remplacez les piles dès que l'icône batterie faible ("  ") apparaît.
- En mode relatif ou en mode MIN, l'indication "REL" ou "MIN" est affichée à l'écran. Vous devez prendre toutes les précautions nécessaires car une tension dangereuse peut être présente.
- Pour éviter tout choc électrique, évitez que vos mains ou votre peau touchent un conducteur dénudé et ne vous mettez pas à la terre.
- Respectez les réglementations de sécurité locales et nationales lorsque vous travaillez dans un environnement dangereux. Portez l'équipement de protection recommandé par les réglementations de sécurité locales et nationales lorsque vous travaillez dans un environnement dangereux.
- Ne travaillez jamais seul.
- Ne mesurez pas la résistance interne d'une batterie si la tension de la batterie est supérieure à 36 V.
- Lorsqu'une borne d'entrée est connectée à un potentiel sous tension dangereuse, ce même potentiel peut se propager aux autres bornes !
- N'utilisez que les fils de test spécifiés par le fabricant.
- En cas de remplacement des fusibles, utilisez exclusivement des fusibles de rechange spécifiés FACOM.
- **CAT III** - La catégorie de mesure III concerne les mesures réalisées sur les installations du bâtiment, par exemple les mesures sur les tableaux, les disjoncteurs, le câblage (câbles, jeux de barres, boîtes à bornes, commutateurs, prises) en cas d'installations fixes, les mesures sur des appareils à usage industriel et d'autres types d'appareils comme les moteurs fixes connectés de façon permanente aux installations fixes. N'utilisez pas l'appareil pour réaliser des mesures dans la catégorie IV.

Avertissement

Afin de ne pas endommager l'appareil ni les équipements testés, suivez les instructions suivantes.

- Mettez le circuit hors tension et déchargez tous les condensateurs avant de tester la résistance, la diode, la continuité et la température.
- Utilisez les bornes, la fonction et la gamme adaptées à vos mesures.
- Avant de mesurer l'intensité, vérifiez les fusibles du multimètre et mettez le circuit hors tension avant de connecter le multimètre au circuit.
- Avant de tourner le sélecteur de fonction, déconnectez les fils de test du circuit sous tension.

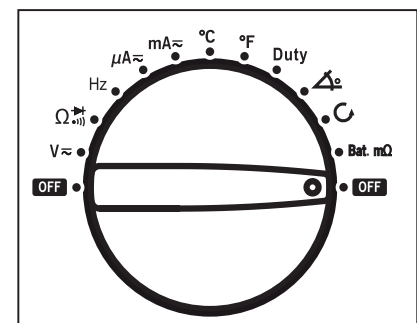
Symboles

- ~ Courant alternatif
- Courant continu
- ≡ Courant continu et alternatif
- ⚠ Avertissement, danger, veuillez consulter le manuel d'utilisation avant usage
- ⚡ Avertissement, risque de choc électrique
- ⏏ Borne de mise à la terre
- ⏏ Fusible
- CE Conforme aux directives européennes
- L'appareil est intégralement protégé par une double isolation ou par une isolation renforcée

CONSIGNES D'UTILISATION

Symboles

Allumez le multimètre en sélectionnant une fonction de mesure. Le multimètre affiche la fonction sélectionnée (gamme, unités de mesure, etc.).



Sélectionnez d'autres fonctions en appuyant sur les touches correspondantes, telles que Data Hold (gel de l'affichage), sélection de la gamme, mode relatif, etc.

Pour plus de détails sur le sélecteur de fonction et de gamme, voir la Figure 1 et le Tableau 1.

Position du sélecteur	Type de mesure
$V \approx$	Tension alternative de 0 V à 600 V. Tension continue de 0 V à 600 V.
Ω	Ohms de 0 Ω à 40M Ω .
$\rightarrow +$	Test de diode Indication "OL" affichée au-dessus de 2 V.
$\bullet)))$	Test de continuité L'avertisseur sonore émet un bip en-dessous de 30 Ω et reste silencieux au-dessus de 50 Ω .
Hz	Fréquence de 1 Hz à 400 kHz
$\mu A \approx$	Intensité alternative ou continue MA de 0 MA à 4000 MA
$mA \approx$	Intensité alternative ou continue mA de 0 mA à 400 m.
Duty	Rapport cyclique de 5% à 95%
Bat. m Ω	Résistance interne de la batterie de 0 m Ω à 4000 m Ω .
$^{\circ}C$	Degrés Celsius de -20 $^{\circ}C$ à 1000 $^{\circ}C$.
$^{\circ}F$	Degrés Fahrenheit de -4 $^{\circ}F$ à 1832 $^{\circ}F$
Δ°	Angle de came
$\curvearrowright$	Mesure du régime moteur (tr/min) de 250 tr/min à 40000 tr/min
OFF	Mise hors tension du multimètre

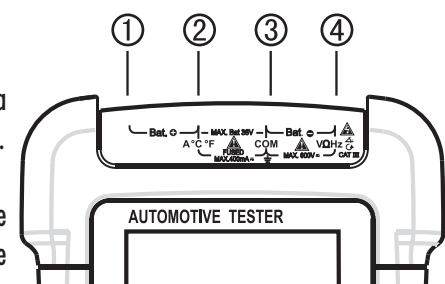
Consignes d'utilisation des bornes d'entrée

① Borne d'entrée positive pour la tension de mesure de la résistance interne de la batterie. Elle doit être raccordée à la borne positive de la batterie du véhicule à tester.

② Borne d'entrée pour les mesures d'intensité < 400 mA. Borne d'entrée positive pour le thermocouple de type K pour les mesures de température. Borne de sortie du courant de test pour les mesures de résistance interne de la batterie, elle doit être raccordée à la borne positive de la batterie du véhicule à tester.

③ Borne d'entrée négative du thermocouple de type K pour les mesures de température. Borne d'entrée du courant de test pour les mesures de résistance interne de la batterie, elle doit être raccordée à la borne négative de la batterie du véhicule à tester. Borne commune (retour) pour les autres mesures.

④ Borne d'entrée pour les mesures de tension, de continuité, de résistance, de diode, de fréquence, de régime moteur et d'angle de came. Borne d'entrée négative de la tension de test pour les mesures de résistance interne de la batterie, elle doit être raccordée à la borne négative de la batterie du véhicule à tester.



Consignes d'utilisation des touches

SELECT

Pour les mesures de tension ou d'intensité, une pression sur cette touche vous permet de sélectionner l'intensité continue ou alternative. Lorsque le sélecteur est positionné sur Ω , une pression sur cette touche vous permet de sélectionner la mesure de résistance, de diode ou de continuité. Pour les mesures de régime moteur ou d'angle de came, une pression sur cette touche vous permet de sélectionner le nombre de cylindres du moteur.

RANGE

Permet de basculer entre le mode de sélection de gamme automatique (valeur par défaut) et le mode manuel. Appuyez sur cette touche et maintenez-la enfoncée pour revenir au mode automatique.

MAX/MIN

Une pression sur cette touche permet d'afficher l'indication "MAX" et la valeur maximale. Une deuxième pression sur cette touche permet d'afficher l'indication "MIN" et la valeur minimale. Si vous appuyez encore une fois sur cette touche, les indications "MAX" et "MIN" ainsi que la valeur actuelle sont affichées à l'écran et clignotent. Pour quitter le mode MAX/MIN, appuyez sur cette touche et maintenez-la enfoncée pendant plus d'1 seconde, la valeur actuelle s'affiche.

HOLD

Appuyez sur cette touche pour geler l'affichage, le multimètre est alors en mode Data Hold. Appuyez encore une fois sur cette touche pour débloquer l'affichage. En mode MIN, MAX ou REL, les touches fonctionnent normalement. En mode Data Hold (gel de l'affichage), les touches "REL" et "MAX/MIN" sont désactivées.



Active et désactive le rétroéclairage. Le rétroéclairage est désactivé automatiquement au bout de 1 minute.

Bat. mΩ TEST

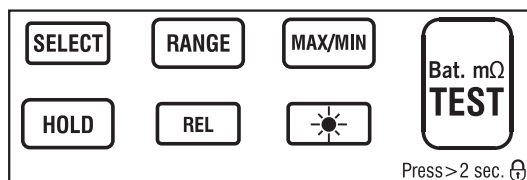
Lorsque le sélecteur est positionné sur **Bat.mΩ**, appuyez sur cette touche (la touche "TEST" ci-après) pour lancer ou interrompre la mesure de la résistance interne de la batterie du véhicule. Par une brève pression sur cette touche au début de la mesure, le multimètre émet un signal de sortie pendant environ 60 secondes pour mesurer la résistance interne de la batterie du véhicule.

En appuyant sur cette touche et en la maintenant enfoncée pendant plus de 2 secondes au début de la mesure, le multimètre émet un signal continu de test pour mesurer la résistance interne de la batterie du véhicule, la mesure est bloquée et ne s'interrompt que lorsque vous appuyez de nouveau sur la touche.

REL

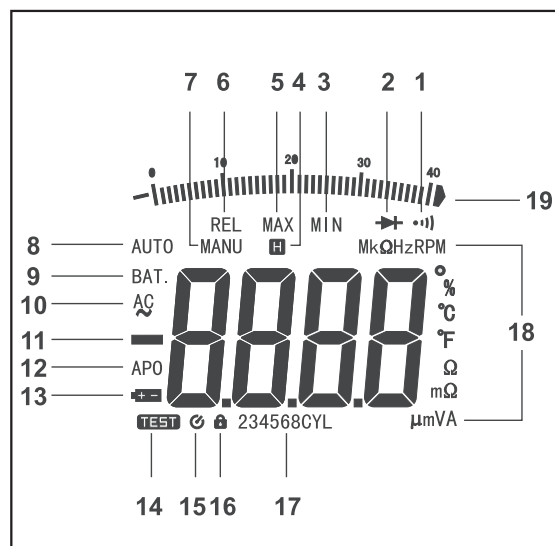
Une brève pression sur cette touche permet de passer le multimètre en mode relatif et d'enregistrer la mesure actuelle comme référence pour les mesures ultérieures, l'indication "REL" s'affiche à l'écran, la valeur affichée à l'écran est à zéro. En appuyant encore une fois sur cette touche, l'indication "REL" clignote à l'écran et la valeur de référence est affichée.

Appuyez sur cette touche et maintenez-la enfoncée pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode relatif.



Ecran LCD

- 1 Le test de continuité est sélectionné.
- 2 Le test de diode est sélectionné.
- 3 **MIN** La valeur minimale est affichée.
- 4 Le mode Data Hold (gel de l'affichage) est activé.
- 5 **MAX** La valeur maximale est affichée.
- 6 **REL** Le mode Relatif est activé.
- 7 **MANU** Le mode de sélection de gamme manuel est sélectionné.
- 8 **AUTO** Le mode de sélection de gamme automatique est sélectionné.
- 9 **BAT.** Le sélecteur est positionné sur Bat.mΩ.
- 10 **AC** CA
- 11 Signe négatif
- 12 **APO** La mise hors tension automatique de l'appareil est activée.
- 13 Le niveau de charge batterie est faible et les piles doivent être remplacées immédiatement.





Attention : Afin d'éviter des lectures erronées pouvant entraîner un choc électrique ou des blessures, remplacez les piles dès que l'icône batterie faible est affichée.

- 14** Icône de test de résistance interne de la batterie du véhicule. Elle s'affiche lorsque le test de résistance interne de la batterie du véhicule est en cours.
- 15** Le test de résistance interne de la batterie du véhicule est en mode Fixed Time Test (à temps fixe).
- 16** Le test de résistance interne de la batterie du véhicule est bloqué, ce qui vous permet de prolonger le test aussi longtemps que nécessaire.
- 17** Nombre de cylindres du moteur à tester

18. Unités de mesure affichées à l'écran

mV, V	Unités de mesure de tension : mV : Millivolt ; V : Volt $1\text{ V} = 10^3\text{ mV}$
µA, mA, A	Unités de mesure d'intensité : µA : Microampère ; mA : Milliampère ; A : Ampère $1\text{ A} = 10^3\text{ mA} = 10^6\text{ µA}$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Unités de mesure de résistance : mΩ : milli ohm ; Ω : Ohm ; kΩ : kilo ohm MΩ : Méga ohm ; $1\text{ MΩ} = 10^3\text{ kΩ} = 10^6\text{ Ω} = 10^9\text{ mΩ}$
Hz, kHz, MHz	Unités de mesure de la fréquence : Hz : Hertz ; kHz : kilohertz ; MHz : Mégahertz $1\text{ MHz} = 10^3\text{ kHz} = 10^6\text{ Hz}$
RPM	Unité de mesure de la vitesse de rotation : tr/min : nombre de tours par minute
°C, °F	Unités de mesure de la température : °C : degrés Celsius ; °F : degrés Fahrenheit
°	Unité de mesure de l'angle de came : ° : Degré
%	Unité de mesure du cycle opératoire : % : pourcentage

18. Graphique à barres

La dimension des barres est proportionnelle à la valeur affichée à l'écran. Le graphique à barres est l'équivalent de l'aiguille sur un multimètre analogique. Il présente une icône de surcharge () à droite et une icône de polarité négative () à gauche. Le graphique à barres s'actualise 10 fois plus vite que l'affichage numérique, ce qui facilite les réglages de crête et du zéro et permet de constater rapidement les modifications des entrées.

Le nombre de barres indiquent la valeur mesurée et correspond à la valeur supérieure de la gamme sélectionnée. Par exemple dans la gamme 400 V, les principales divisions sont 0 V, 100 V, 200 V, 300 V et 400 V. Pour une entrée égale à -100 V, le signe négatif s'affiche et les barres atteignent "10" sur l'échelle.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Tension maximale entre une borne et la terre : 600 Vcc ou Vca eff

Protection des fusibles pour les entrées de borne "A°C°F" : 400 mA, 690 V, action rapide, Taux d'interruption min. 20000 A

Afficheur : Ecran LCD 3 3/4, pouvant afficher jusqu'à 3999

Indication de dépassement : "OL" s'affiche à l'écran

Indication de polarité négative : " " s'affiche automatiquement à l'écran

Taux d'échantillonnage : environ 2-3 fois / s

Température de fonctionnement : 0 °C – 40 °C, <75% HR

Température de stockage : -20 °C – 60 °C, <85% HR

Altitude de fonctionnement : 0 à 2000 mètres

Pile : 6 piles 1,5 V, AAA ou équivalent

Icône de batterie faible : " " affichée à l'écran

Dimensions : 202 X 117 X 65 mm

Poids : environ 705 g (piles comprises)

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

La précision est spécifiée pour une période d'un an après l'étalonnage et de 18°C à 28°C, avec une humidité relative inférieure à 75%.
Les spécifications de la précision se présentent de la façon suivante : $\pm$ ([% de la valeur lue] + [nombre de chiffres les moins significatifs])

Tension continue

Gamme	Résolution	Précision
400mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Impédance d'entrée : gamme 400 mV : >1000 M Ω
dans les autres gammes : 10 M Ω

Protection contre les surcharges : 600 Vcc/ca eff

Courant continu

Gamme	Résolution	Précision
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Entrée max. admissible : 400 mA cc/ca eff

Chute de tension max. : 200 mV

Protection contre les surcharges: Fusible, 400 mA/690 V, action rapide

Résistance

Gamme	Résolution	Précision
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4k Ω	0,001k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40k Ω	0,01k Ω	
400k Ω	0,1k Ω	
4M Ω	0,001M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$
40M Ω	0,01M Ω	

Tension de circuit ouvert : gamme 400 Ω : environ -1,2 Vcc
dans les autres gammes : environ -0,45 Vcc

Protection contre les surcharges : 250 Vcc/ca eff

Tension alternative

Gamme	Résolution	Précision
4V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Impédance d'entrée : 10 M Ω

Gamme de fréquence : 40 Hz - 400 Hz

Protection contre les surcharges : 600 Vcc/ca eff

Réponse : moyenne, calibration en valeur efficace d'onde sinusoïdale

Courant alternatif

Gamme	Résolution	Précision
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Entrée max. admissible : 400 mA cc/ca eff

Gamme de fréquence : 40 Hz - 400 Hz

Réponse : moyenne, calibration en valeur efficace d'onde sinusoïdale

Chute de tension max. : 200 mV

Protection contre les surcharges: Fusible, 400 mA/690 V, action rapide

Fréquence

Gamme	Résolution	Précision
4kHz	0,001kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40kHz	0,01kHz	
400kHz	0,1kHz	
> 400kHz		Non spécifiée

Gamme de mesure : 500 mVeff - 20 Veff

Protection contre les surcharges : 250 Vcc/ca eff

Diode et continuité

Gamme	Description	Conditions de réalisation du test
	La chute de tension approximative de la diode s'affiche.	Tension de circuit ouvert : environ 3 V
	L'avertisseur sonore retentit si la résistance est inférieure à environ 30 Ω.	Tension de circuit ouvert : environ 1,2 V

Protection contre les surcharges : 250 Vcc/ca eff

Cycle opératoire

Gamme	Résolution	Précision
5% à 95%	0,1%	± (2,5% + 5)

Gamme de mesure : 3 V crête - 50 V crête

Gamme de fréquence : 10 Hz - 10 kHz

Protection contre les surcharges : 250 Vcc/ca eff

Mesure tachymétrique

Nombre de cylindres	Gamme	Résolution la plus élevée	Précision
2 cylindres	250 tr/min - 40000 tr/min	1 tr/min	± (2,0% + 5)
3 cylindres			
4 cylindres			
5 cylindres			
6 cylindres			
8 cylindres			

Note : Moteur à 4 temps : vitesse de rotation actuelle = valeur affichée

Moteur à 2 temps : vitesse de rotation actuelle = 50% de la valeur affichée

Gamme de mesure : 3 V crête - 50 V crête

Protection contre les surcharges : 250 Vcc/ca eff

Température

Gamme	Résolution	Précision
-20° C à 1000 C	1° C	-20° C à 0° C: ± (6,0% + 5)
		0° C à 400° C: ± (1,5% + 5)
		> 400° C: ± (1,8% + 5)
-4° F à 1832° F	1° F	-4° F à 32° F: ± (6,0% + 9)
		32° F à 752° F: ± (1,5% + 9)
		> 752° F: ± (1,8% + 9)

Protection contre les surcharges: Fusible, 400 mA/690 V, action rapide

Note: 1. La précision indiquée ci-dessus ne tient pas compte de l'erreur de la sonde du thermocouple.

2. La précision spécifiée suppose que la température ambiante est stable à ±1°C. Lorsque la température ambiante varie de ±5°C, la précision spécifiée ne s'applique qu'au bout d'1 heure.

Angle de came

Nombre de cylindres	Gamme	Résolution	Précision
2 cylindres	0 - 180°	0,1°	± (2,0% + 5)
3 cylindres	0 - 120°		
4 cylindres	0 - 90°		
5 cylindres	0 - 72°		
6 cylindres	0 - 60°		
8 cylindres	0 - 45°		

Gamme de mesure : 3 V crête - 50 V crête

Vitesse de rotation du moteur : 250 tr/min - 40000 tr/min

Protection contre les surcharges : 250 Vcc/ca eff

Résistance interne de la batterie du véhicule

Gamme	Résolution	Précision	Signal de test
400mΩ	0,1mΩ	± (5% + 10)	Environ 1 kHz, 50 mA
4000mΩ	1mΩ		

Note: 1. Ne testez pas une batterie dont la tension est supérieure à 36 V.

2. La résistance de chaque fil de test (avec pince) doit être inférieure à 5 Ω.

Protection contre les surcharges : 250 Vcc/ca eff

UTILISATION

Mode relatif

Lorsque le mode relatif est sélectionné, l'appareil enregistre la mesure actuelle comme référence pour les mesures ultérieures.

1. Appuyez sur la touche **"REL"**. L'appareil passe en mode relatif et enregistre la mesure actuelle comme référence pour les mesures ultérieures, l'icône "REL" s'affiche à l'écran. La valeur affichée à l'écran est à zéro.
2. Lorsque vous réalisez une nouvelle mesure, la valeur affichée à l'écran représente la différence entre la mesure de référence et la nouvelle mesure.

Note : Appuyez de nouveau sur la touche **"REL"**. L'icône "REL" clignote à l'écran, la valeur de référence est affichée. Appuyez encore une fois sur la touche **"REL"**, l'appareil passe de nouveau en mode relatif.

3. Appuyez sur la touche **"REL"** et maintenez-la enfoncée pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode relatif, l'icône "REL" disparaît.

Note: En passant en mode relatif, l'appareil passe en mode de sélection de gamme manuel.

Mode Data Hold (gel de l'affichage)

Appuyez sur la touche **"HOLD"** pour maintenir la valeur affichée à l'écran, l'icône  s'affiche à l'écran. Pour quitter le mode Data Hold, appuyez de nouveau sur la touche, l'icône  disparaît.

Mode de sélection de gamme manuel et automatique

Par défaut, le multimètre est en mode de sélection de gamme automatique lorsque les modes de sélection de gamme manuel et automatique sont disponibles pour les mesures. Lorsque l'appareil est en mode de sélection de gamme automatique, l'indication "AUTO" est affichée à l'écran.

1. Pour basculer en mode de sélection manuel, appuyez sur la touche **"RANGE"**. L'appareil passe en mode de sélection de gamme manuel, l'indication "AUTO" disparaît et l'indication "MANU" s'affiche.

Chaque pression sur la touche **"RANGE"** permet d'augmenter la gamme. Lorsque la gamme disponible la plus élevée est atteinte, le multimètre revient à la première gamme.

2. Pour quitter le mode manuel de sélection de gamme, appuyez sur la touche **"RANGE"** et maintenez-la enfoncée pendant plus de 2 secondes, l'appareil repasse en mode de sélection de gamme automatique.

Enregistrement des valeurs MIN et MAX

Le mode MIN MAX permet d'enregistrer les valeurs minimales et maximales de toutes les valeurs d'entrée depuis l'activation de ce mode. En mode MIN MAX, lorsque les entrées passent en-dessous de la valeur minimale enregistrée ou au-dessus de la valeur maximale enregistrée, l'appareil enregistre la nouvelle valeur minimale ou maximale.

Utilisation du mode MIN MAX

1. Sélectionnez la fonction de mesure désirée ainsi que le mode de sélection de gamme manuel.
2. Appuyez sur la touche **"MAX/MIN"** pour activer le mode MIN MAX et afficher la valeur maximale, l'indication "MAX" s'affiche à l'écran.

Note : En mode MIN MAX, le mode de sélection de gamme automatique n'est pas disponible.

3. Appuyez sur la touche **"MAX/MIN"** pour afficher successivement la valeur minimale (l'indication "MIN" s'affiche), puis la valeur actuelle (les indications "MAX" et "MIN" clignotent à l'écran), puis la valeur maximale (l'indication "MAX" s'affiche à l'écran), et ainsi de suite.
4. Pour quitter le mode MIN MAX et supprimer les valeurs enregistrées, appuyez sur la touche **"MAX/MIN"** et maintenez-la enfoncée pendant environ 1 seconde, l'écran affiche la valeur actuelle.

Mesure de la tension continue ou alternative

1. Connectez le fil de test noir sur la borne **"COM"** et le fil de test rouge sur la borne **"VΩHz **".

2. Positionnez le sélecteur de gamme sur **V **.

Sélectionnez la mesure de tension alternative (l'icône **** s'affiche à l'écran) ou la mesure de tension continue en appuyant sur la touche **"SELECT"**.

3. Sélectionnez le mode de sélection de gamme automatique ou manuel en appuyant sur la touche **"RANGE"**.

Si le multimètre est en mode de sélection de gamme manuel et que vous ne connaissez pas d'avance l'amplitude de la tension à mesurer, vous devez d'abord sélectionner la gamme la plus élevée puis descendre de gamme jusqu'à atteindre la valeur adaptée.

4. Connectez les deux fils de test en parallèle sur la source ou le circuit à tester.

5. La valeur mesurée s'affiche à l'écran. Pour les mesures de tension continue, l'écran affiche également la polarité de la connexion du fil de test rouge.

Note : Pour éviter tout choc électrique et ne pas endommager l'appareil, n'appliquez jamais une tension supérieure à 600 V entre les bornes. Mesure de l'intensité continue ou alternative

Mesure de l'intensité continue ou alternative



Attention

Pour éviter de vous blesser ou d'endommager l'appareil :

- Ne mesurez jamais le courant d'un circuit lorsque le potentiel de terre du circuit ouvert est supérieur à 600 V.
- Utilisez les bornes, la fonction et la gamme adaptées à vos mesures.
- N'utilisez pas l'appareil pour mesurer des intensités supérieures à 400 mA.
- Ne montez jamais les sondes en parallèle au circuit ou au composant à tester lorsque les fils de test sont introduits dans les bornes.
- Vérifiez l'état du fusible avant de réaliser les mesures.

1. Positionnez le sélecteur de gamme sur " $\text{mA}\approx$ " ou sur " $\mu\text{A}\approx$ " selon vos besoins.

2. Sélectionnez la mesure de tension alternative (l'icône " AC " s'affiche à l'écran) ou la mesure de tension continue en appuyant sur la touche "**SELECT**".

3. Sélectionnez le mode de sélection de gamme automatique ou manuel en appuyant sur la touche "**RANGE**".

4. Connectez le fil de test noir sur la borne "**COM**" et le fil de test rouge sur la borne "**A°C°F**".

5. Mettez hors tension le circuit à tester. Puis déchargez tous les condensateurs.

6. Ouvrez la branche du circuit à tester, puis connectez les fils de test en série avec le circuit.

7. Remettez en tension le circuit, la valeur mesurée s'affiche à l'écran.

Pour les mesures d'intensité continue, l'écran affiche également la polarité de la connexion du fil de test rouge.

Note : Si vous ne connaissez pas d'avance l'amplitude de l'intensité à mesurer, vous devez d'abord sélectionner la gamme la plus élevée puis descendre de gamme jusqu'à atteindre la valeur adaptée.

Mesure de la résistance

1. Connectez le fil de test noir sur la borne "**COM**" et le fil de test rouge sur la borne " $\text{V}\Omega\text{Hz}$ $\frac{\Delta}{\text{C}}$ ".

2. Positionnez le sélecteur de gamme sur $\Omega \rightarrow$. Puis appuyez sur la touche "**SELECT**" jusqu'à disparition des icônes " $\bullet \rightarrow$ " et " $\rightarrow \bullet$ ".

3. Connectez les deux fils de test aux bornes de l'objet à tester.

4. La valeur s'affiche à l'écran.

Note :

1. Pour les mesures $> 1 \text{ M}\Omega$, il se peut que le multimètre nécessite quelques secondes pour stabiliser la mesure. Ce phénomène est normalement observé pour les mesures de résistance élevées.

2. Lorsqu'aucune entrée n'est connectée, c'est-à-dire en circuit ouvert, l'indication "OL" signale un dépassement de gamme.

3. Avant de réaliser la mesure, mettez hors tension le circuit à tester et déchargez complètement tous les condensateurs.

Test de continuité

1. Connectez le fil de test noir sur la borne "**COM**" et le fil de test rouge sur la borne " $\text{V}\Omega\text{Hz}$ $\frac{\Delta}{\text{C}}$ ".

2. Positionnez le sélecteur de gamme sur $\Omega \rightarrow$, puis appuyez sur la touche "**SELECT**" jusqu'à apparition à l'écran de l'icône " $\bullet \rightarrow$ ".

3. Connectez les deux fils de test aux bornes du circuit à tester.

4. L'avertisseur sonore émet un bip lorsque la résistance est inférieure à environ 30Ω .

Note : Avant de réaliser la mesure, mettez hors tension le circuit à tester et déchargez complètement tous les condensateurs.

Mesure de la fréquence

1. Connectez le fil de test noir sur la borne "COM" et le fil de test rouge sur la borne "VΩHz $\frac{A^\circ}{C}$ ".
2. Positionnez le sélecteur de gamme sur Hz.
3. Connectez les deux fils de test en parallèle sur la source ou la charge à tester.
4. La valeur s'affiche à l'écran.

Note : La tension du signal d'entrée doit être comprise entre 500 mVeff et 20 Veff. Si la tension est supérieure à 20 Veff, la précision de la valeur peut être en dehors de la gamme de précision spécifiée.

Test de diode

1. Connectez le fil de test noir sur la borne "COM" et le fil de test rouge sur la borne "VΩHz $\frac{A^\circ}{C}$ ". (Note : La polarité du fil de test rouge est positive "+").
2. Positionnez le sélecteur de gamme sur $\Omega \rightarrow$, puis appuyez sur la touche "SELECT" jusqu'à apparition à l'écran de l'icône $\rightarrow +$.
3. Connectez le fil de test rouge sur l'anode de la diode à tester et le fil de test noir sur la cathode de la diode.
4. La chute de tension approximative de la diode s'affiche. Si vous inversez la connexion, l'indication "OL" s'affiche à l'écran.

Mesure du cycle opératoire

1. Connectez le fil de test noir sur la borne "COM" et le fil de test rouge sur la borne "VΩHz $\frac{A^\circ}{C}$ ".
2. Positionnez le sélecteur de gamme sur Duty.
3. Connectez les deux fils de test en parallèle sur la source du signal à tester.
4. La valeur s'affiche à l'écran.

Note :

1. La tension du signal d'entrée doit être comprise entre 3 V crête et 50 V crête. Si la tension est trop basse, la mesure est impossible à réaliser. Si la tension est supérieure à 50 V crête, la précision de la valeur peut être en dehors de la gamme de précision spécifiée.
2. Si la fréquence du signal d'entrée est trop basse, la stabilité de la mesure décroît.
3. La polarité de la tension d'entrée doit être correcte car si ce n'est pas le cas, la mesure est impossible à réaliser.

Mesure de la température (Figure 5)

NOTE: Lorsque l'appareil est calibré de -20°C à +1000°C et de -4°F à 1832°F, le thermocouple de type K fourni avec l'appareil est calibré à 250°C. Pour mesurer des températures en dehors de ces gammes et afin de ne pas endommager l'appareil ou tout autre équipement, vous devez utiliser un thermocouple au calibrage adapté. Le thermocouple de type K fourni avec l'appareil est offert, ce n'est pas un outil professionnel et il ne permet de réaliser que des mesures non critiques. Pour réaliser des mesures précises, vous devez vous procurer un thermocouple professionnel.

1. Connectez la pointe négative "-" du thermocouple de type K dans la borne "COM" et la pointe positive "+" dans la borne "A°C°F".
2. Positionnez le sélecteur de gamme sur °C ou sur °F.
3. Connectez la pointe du thermocouple sur l'objet à tester.
4. Attendez que la mesure affichée à l'écran se stabilise.

Mesure de l'angle de came (Figure 6)

1. Connectez le fil de test noir sur la borne "COM" et le fil de test rouge sur la borne "VΩHz $\frac{A^\circ}{C}$ ". (Note : La polarité du fil de test rouge est positive "+").
2. Positionnez le sélecteur de gamme sur Δ° .
3. Appuyez sur la touche "SELECT" jusqu'à apparition du nombre de cylindres du moteur à tester. (Le nombre de cylindres affiché est suivi de l'indication "CYL").
4. Connectez le fil de test noir à la masse ou la borne négative de la batterie et le fil de test rouge à la borne basse tension de l'allumeur ou à la borne négative de la bobine d'allumage.
5. Démarrez le moteur, la valeur s'affiche à l'écran.

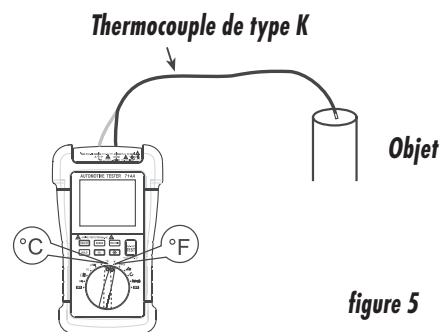


figure 5

Note:

1. La tension d'entrée doit être comprise entre 3 V crête et 50 V crête. Si la tension est trop basse, la mesure est impossible à réaliser.
2. La stabilité de la valeur décroît si la vitesse de rotation du moteur est trop basse.
3. La polarité de la tension d'entrée doit être correcte car si ce n'est pas le cas, la mesure est impossible à réaliser.

Mesure tachymétrique du moteur (vitesse de rotation, figure 7)

1. Connectez le fil de test noir sur la borne "COM" et le fil de test rouge sur la borne "VΩHz $\frac{\Delta}{\circ}$ ". (Note : La polarité du fil de test rouge est positive "+").
2. Positionnez le sélecteur de gamme sur $\frac{\Delta}{\circ}$.
3. Appuyez sur la touche "SELECT" jusqu'à apparition du nombre de cylindres du moteur à tester.
4. Connectez le fil de test noir à la masse ou la borne négative de la batterie et le fil de test rouge à la borne basse tension de l'allumeur ou à la borne négative de la bobine d'allumage.
5. Démarrez le moteur, la valeur s'affiche à l'écran.

Note :

1. La tension d'entrée doit être comprise entre 3 V crête et 50 V crête. Si la tension est trop basse, la mesure est impossible à réaliser.
2. La gamme de mesure de l'appareil est comprise entre 250 tr/min et 40000 tr/min. Si la vitesse de rotation du moteur est en dehors de cette gamme, la mesure sera incorrecte. Pour connaître une vitesse de rotation en dehors de cette gamme, vous pouvez mesurer la fréquence d'allumage puis déterminer la vitesse de rotation en appliquant la formule suivante : $N = 120 F/C$

où **N** est la vitesse de rotation (unité : tr/min), **F** est la fréquence d'allumage (unité : Hz), **C** est le nombre de cylindres.

3. La polarité de la tension d'entrée doit être correcte car si ce n'est pas le cas, la mesure est impossible à réaliser.

Mesure de la résistance interne de la batterie du véhicule

Note: Utilisez exclusivement la méthode de mesure à 4 fils pour réaliser cette mesure. Assurez-vous que les connexions sont correctes.

Avertissement :

1. Afin de ne pas endommager l'appareil, ne l'utilisez pas pour mesurer la résistance interne de la batterie d'un véhicule si la tension de la batterie est supérieure à 36 V.
2. Afin de ne pas endommager la batterie, ne mettez pas les bornes de la batterie en court-circuit lors de la connexion.
3. Afin d'éviter des erreurs de mesure provoquées par les fils de test, assurez-vous que la résistance de chaque fil de test (avec pince) est inférieure à 50 Ω . (Une seule pince pour deux fils de test)
4. Avant de réaliser la mesure, vérifiez le fusible de l'appareil.

Procédure de mesure :

1. Positionnez le sélecteur de gamme sur **Bat. m Ω** .
 2. Voir Figure 8, introduisez les deux fils de test rouges dans les deux bornes "Bat. $\oplus$ " et les deux fils de test noirs dans les deux bornes "Bat. $\ominus$ ".
 3. Retirez la couche d'oxydation de la surface des bornes de la batterie.
Appliquez la pince rouge sur la borne positive de la batterie et la pince noire sur la borne négative (Figure 8).
- Note :** Pour obtenir une mesure précise, les mâchoires des pinces ne doivent pas entrer en contact direct (Figure 8).
4. Appuyez sur la touche "TEST" : l'icône "TEST" s'affiche à l'écran indiquant que la mesure de résistance interne est en cours. La valeur s'affiche à l'écran.

Si la résistance interne est supérieure à 4000 m Ω , l'avertisseur sonore retentit.

Bobine d'allumage

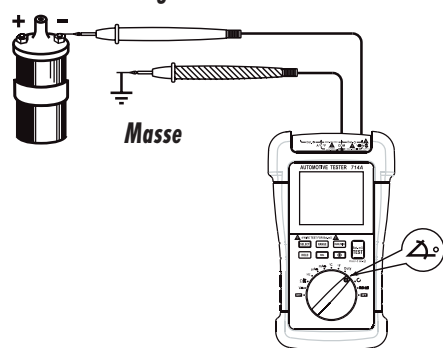


figure 6

Bobine d'allumage

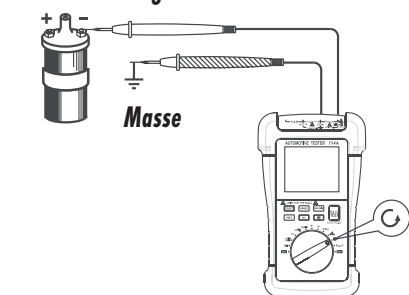


figure 7

5. Interruption de la mesure :

A l'étape 4, en appuyant brièvement sur la touche **"TEST"**, l'icône "  " s'affiche à l'écran, indiquant que la mesure de résistance interne est réalisée en mode à temps fixe. Au bout de 60 secondes environ, l'icône " **TEST** " disparaît et la mesure de résistance interne s'interrompt automatiquement.

A l'étape 4, si vous appuyez sur la touche **"TEST"** et que vous la maintenez enfoncée pendant plus de 2 secondes pour lancer la mesure de résistance interne, l'icône "  " s'affiche à l'écran, indiquant que vous pouvez prolonger la mesure aussi longtemps que nécessaire. La mesure ne s'interrompt que lorsque vous appuyez de nouveau sur la touche **"TEST"**.

Après le démarrage de la mesure de résistance interne, l'avertisseur sonore émet un bip environ toutes les 10 secondes pour vous rappeler que la mesure est en cours.

Vous pouvez à tout moment appuyer sur la touche **"TEST"** pour interrompre la mesure de résistance interne.

Note :

1. La résistance interne d'une batterie n'est pas constante car elle est affectée par la température, le niveau de charge, l'usure, etc.
2. Tant que le multimètre n'a pas été connecté correctement à la batterie et tant que l'icône " **TEST** " n'est pas affichée à l'écran, les mesures affichées sont inutiles et sans valeur.
3. Au cours de la mesure, les valeurs affichées peuvent varier légèrement, ce qui s'explique par le défaut de stabilité de la résistance interne de la batterie.

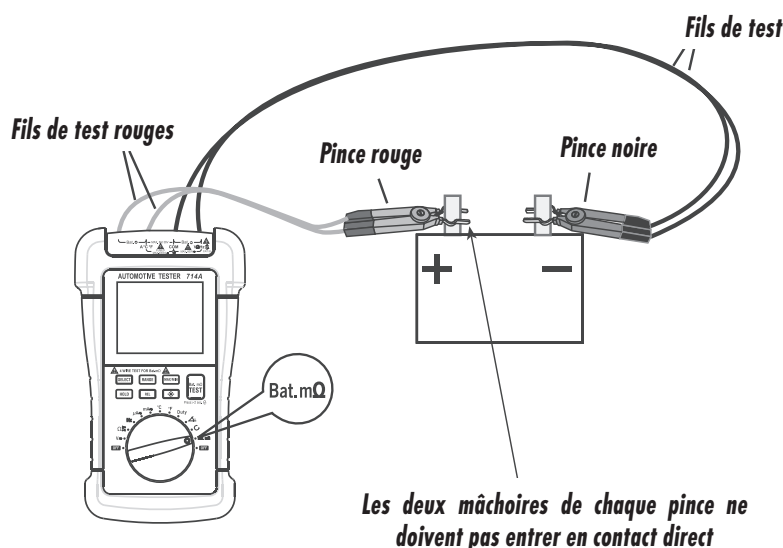


figure 8

Utilisation de l'avertisseur sonore

1. L'avertisseur sonore émet un bip lorsque vous allumez l'appareil, lorsque l'appareil quitte le mode Veille, lorsque vous changez de fonction ou lorsque vous appuyez sur une touche, pour signaler que l'action est réalisée.
2. Dans toutes les fonctions de mesure, à l'exception des mesures de diode, de résistance, de continuité, de fréquence et de régime moteur, l'avertisseur sonore émet un bip chaque fois que le signal d'entrée est supérieur aux valeurs de la gamme sélectionnée sur l'appareil.
3. Pour les tests de continuité, l'avertisseur émet un bip continu lorsque la résistance est inférieure à 30 Ω .
4. L'avertisseur sonore émet un bip continu de 1,5 secondes avant la mise hors tension automatique de l'appareil.

Mise hors tension automatique

Dès que l'appareil est allumé, il passe par défaut en mode de mise hors tension automatique et l'indication "APO" est affichée à l'écran. L'écran devient blanc et l'appareil passe en mode Veille si vous ne l'utilisez pas pendant environ 30 minutes. Pour rallumer l'appareil, positionnez le sélecteur de gamme sur "OFF" puis sur la position que vous voulez.

Pour désactiver le mode de mise hors tension automatique, allumez l'appareil tout en appuyant et en maintenant enfoncée une touche quelconque, à l'exception de la touche **HOLD** et de la touche **TEST**.

(Note : Ne relâchez pas la touche trop rapidement.)

MAINTENANCE



Attention

Vous ne devez jamais tenter de réaliser la maintenance ou la réparation du multimètre par vous-même sauf si vous en avez la compétence et si vous connaissez l'étalonnage applicable, les tests de performance et que vous disposez du guide de maintenance. Seules les opérations de remplacement de la pile et des fusibles vous sont autorisées. Lorsque vous ne l'utilisez pas, stockez l'appareil dans un local sec.

Maintenance générale

Nettoyez régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux. N'utilisez jamais de produits abrasifs ni de solvants. La poussière ou l'humidité présente à l'intérieur des bornes peut perturber les mesures.

Nettoyez les bornes de la façon suivante :

1. Positionnez le sélecteur de gamme sur OFF et déconnectez les fils de test de l'appareil.
2. Retirez la poussière éventuellement présente à l'intérieur des bornes.
3. Imprégnez un coton-tige d'alcool.
4. Passez le coton-tige autour de chaque borne.

Remplacement de la pile et des fusibles



Attention

Afin d'éviter des lectures erronées pouvant entraîner un choc électrique ou des blessures, remplacez les piles dès que l'icône batterie faible ("  ") apparaît. Pour éviter de vous blesser ou d'endommager l'appareil, utilisez exclusivement des fusibles de rechange de même spécifications. Déconnectez les fils de test avant d'ouvrir le couvercle arrière ou le couvercle du compartiment à piles..

Pour remplacer les piles, retirez les vis du couvercle du compartiment à piles puis retirez le couvercle, remplacez les piles déchargées par des piles neuves du même type (AA ou équivalent). Remontez le couvercle du compartiment à piles et vissez-le.

Le multimètre est équipé d'un fusible : 400 mA, 690 V, action rapide, taux de coupure min. 20000 A, Ø10X38 mm

Pour remplacer les fusibles, retirez les vis du couvercle arrière puis retirez le couvercle, remplacez le fusible usagé par un fusible neuf du même type. Remontez le couvercle arrière et vissez-le.

ANNEXE

Lorsque vous n'utilisez pas l'appareil, vous pouvez enrouler les fils autour du multimètre de la façon suivante :

1. Insérez la fiche du fil de test noir dans la borne "**COM**" et la fiche du fil de test rouge dans la borne "**VΩHz** ".
2. Enroulez les fils de test dans le sens anti-horaire autour de l'appareil.
3. Posez les fils de test sur la rainure autour de l'appareil (partie inférieure) puis posez les sondes des fils de test sur les supports des sondes.



Vue supérieure



Vue de dessous



Vue de face



Vue arrière



Vue de droite



Vue de gauche

ACCESSOIRES

Manuel : 1 exemplaire

Fil de test avec pince : 1 jeu (pour les mesures de résistance interne de la batterie)

Fil de test normal : 1 jeu

ACCESSOIRE OFFERT

Thermocouple de type K : 1

ATTENTION DANGER

1. Ce testeur ne peut être utilisé que par du personnel qualifié qui respecte les instructions du présent manuel.
2. Nous déclinons toute responsabilité en cas d'utilisation du testeur non conforme aux instructions du présent manuel et entraînant des blessures ou la détérioration de l'appareil.
3. Nous vous invitons à lire attentivement cette notice et à en respecter le contenu.
4. Respectez en particulier les consignes de sécurité du manuel de maintenance des applications automobiles.

NOTE

1. Ce manuel peut être modifié sans avis préalable.
2. Nous déclinons toute responsabilité en cas de perte.
3. L'appareil ne peut en aucun cas être utilisé pour des applications qui ne sont pas décrites dans ce manuel.

MISE AU REBUT DE VOTRE APPAREIL

Chers clients,

Si vous souhaitez vous débarrasser de votre appareil, sachez qu'il est essentiellement composé de pièces qui peuvent être recyclées.

L'appareil ne doit pas être jeté avec les déchets ménagers ; il doit être déposé à un point de collecte dédié.





INTRODUCTION

This meter is a compact 3 3/4-digit digital automotive multimeter. In addition to the features of a normal multimeter, it can also be used to measure RPM, dwell angle, duty cycle, internal resistance of vehicle battery, temperature °C/°F, and etc. It is a useful, ideal measurement tool for automotive repair and service.

It can be used to measure :

- | | |
|---|-----------------------|
| 1. RPM of engine | 7. Resistance |
| 2. Dwell angle | 8. Frequency |
| 3. Internal resistance of vehicle battery | 9. Diode |
| 4. Duty cycle | 10. Continuity |
| 5. DC and AC voltage | 11. Temperature °C/°F |
| 6. DC and AC current | |

SAFETY INFORMATION

This meter has been designed according to IEC-61010 concerning electronic measuring instruments with a measurement category (CAT III 600V) and Pollution degree 2 and to 2006/95/•€ and 2004/108/•€.



Warning

To avoid possible electric shock or personal injury, follow these guidelines:

- Do not use the meter if it is damaged. Before you use the meter, inspect the case. Pay particular attention to the insulation surrounding the connectors.
- Inspect the test leads for damaged insulation or exposed metal. Check the test leads for continuity. Replace damaged test leads before you use the meter.
- Do not use the meter if it operates abnormally. Protection may be impaired. When in doubt, have the meter serviced.
- Do not operate the meter around explosive gas, vapor, or dust. Don't use it under wet condition.
- Do not apply more than the rated voltage, as marked on the meter, between terminals or between any terminal and earth ground.
- Before use, verify the meter's operation by measuring a known voltage.
- When measuring current, turn off circuit power before connecting the meter in the circuit. Remember to place the meter in series with the circuit.
- When servicing the meter, use only specified replacement parts.
- Use caution when working with voltage above 30V ac rms, 42V peak, or 60V dc. Such voltages pose a shock hazard.
- When using the probes, keep your fingers behind the finger guards on the probes.
- When making connections, connect the common test lead before you connect the live test lead. When you disconnect test leads, disconnect the live test lead first.
- Remove the test leads from the meter before you open the battery cover or the case.
- Do not operate the meter with the battery cover or portions of the case removed or loosened.

- To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the batteries as soon as the low battery indicator () appears.
- When in Relative Mode or in MIN mode, the symbol «REL» or «MIN» is displayed. Caution must be used because hazardous voltage may be present.
- To avoid electric shock, do not touch any naked conductor with your hand or skin, and do not ground yourself while using the meter.
- Comply with local and national safety requirements when you work in hazardous locations. Use correct protective equipment, as required by local or national authorities when you work in hazardous areas.
- Do not work alone.
- Do not measure a battery's internal resistance if the battery's voltage exceeds 36V.
- When an input terminal is connected to dangerous live potential it is to be noted that this potential can occur at all other terminals!
- Use only the test leads specified by the factory.
- During replacement of fuse, please only use the spare fuse from us.
- **CAT III** -Measurement Category III is for measurements performed in the building installation. Examples are measurements on distribution boards, circuit breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment, for example, stationary motors with permanent connection to the fixed installation.
- Do not use the meter for measurements within Measurement Categories IV.

Caution

To avoid possible damage to the meter or to the equipment under test, follow these guidelines:

- Disconnect circuit power and discharge all capacitors before testing resistance, diode, continuity and temperature.
- Use the proper terminals, function and range for your measurements.
- Before measuring current, check the meter's fuse and turn off the power to the circuit before connecting the meter to the circuit.
- Before rotating the range switch to change functions, disconnect test leads from the circuit under test.

Symbols

- ~ Alternating Current
- ⎓ Direct Current
- ⎓~ Both direct and alternating current
- ⚠ Caution, risk of danger, refer to the operating manual before use.
- ⚡ Caution, risk of electric shock.
- ⏚ Earth (ground) Terminal
-  Fuse
- CE Conforms to European Union directives
-  The equipment is protected throughout by double insulation or reinforced insulation.

INSTRUCTION

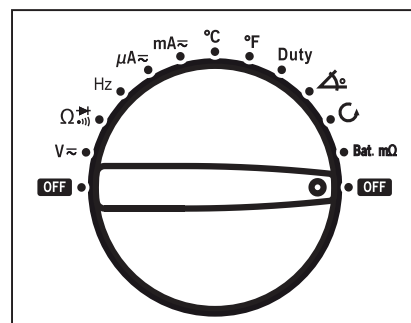
Function/Range Switch

Turn on the meter by selecting a measurement function. The meter provides a standard display

for the function (range, measurement units, etc.).

Use the relevant buttons to select other functions, such as Data Hold, range selection, Relative mode and so on.

For more detailed information about the function/range switch, see Figure 1 and Table 1.



Function/Range Switch Instruction

Switch Position	Measurement Function
$V \approx$	AC voltage from 0V to 600V. DC voltage from 0V to 600V.
Ω	Ohms from 0 Ω to 40M Ω .
$\rightarrow $	Diode test. Displays "OL" above 2V.
$\bullet)))$	Continuity test. Buzzer turns on at < 30 Ω and turns off at > 50 Ω .
Hz	Frequency from 1Hz to 400kHz
$\mu A \approx$	AC or DC μA from 0IA to 4000 μA
$mA \approx$	AC or DC mA from 0mA to 400mA.
Duty	Duty cycle from 5% to 95%
Bat. m Ω	Battery internal resistance from 0m Ω to 4000m Ω .
$^{\circ}C$	Celsius degree from -20 $^{\circ}C$ to 1000 $^{\circ}C$.
$^{\circ}F$	Fahrenheit temperature from -4 $^{\circ}F$ to 1832 $^{\circ}F$.
Δ°	Dwell angle
$\curvearrowright$	RPM measurement from 250RPM to 40kRPM
OFF	Turn off the meter

Input Terminal Instruction

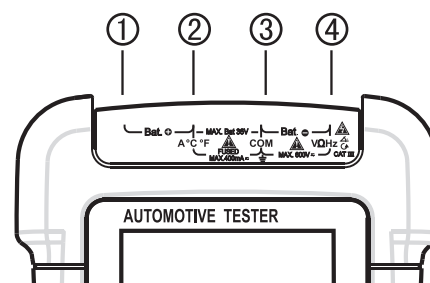
① Positive input terminal for the sampled voltage for battery internal resistance measurements.

It must be connected to the positive terminal of the vehicle's battery to be tested.

② Input terminal for current measurements < 400mA. Positive input terminal for K type thermocouple for temperature measurements. Output terminal of the test current for battery internal resistance measurements, it must be connected to the positive terminal of the vehicle's battery to be tested.

③ Negative input terminal for K type thermocouple for temperature measurements. Input terminal of the test current for battery internal resistance measurements, it must be connected to the negative terminal of the vehicle battery to be tested. Common (return) terminal for the other measurements.

④ Input terminal for voltage, continuity, resistance, diode, frequency RPM and dwell measurements. Negative input terminal for the sampled voltage for battery internal resistance measurements, it must be connected to the negative terminal of the vehicle battery to be tested.



Button Instruction

The meter's buttons are shown in Figure 3 and described in Table 3.

SELECT In voltage or current measurements, you can press this button to select ac or dc function.

When the rotary switch is in Ω $\rightarrow$ position, you can press this button to select resistance, diode or continuity measurement.

In RPM or dwell angle measurements, you can press this button to select cylinder number of the engine.

RANGE Changes the meter from autorange mode (default) to manual range mode. Press and hold to return to autorange mode.

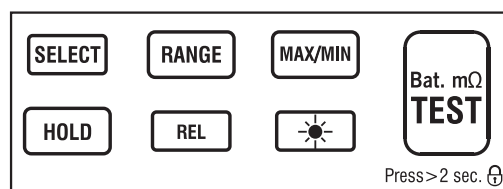
MAX/MIN Press the button, the display shows the symbol «MAX» and the maximum reading. Press the button again, the display shows the symbol «MIN» and the minimum reading. Press the button once more, the display shows the flickering «MAX» and «MIN» along with the present reading. Press and hold down for more than 1 second to exit the MAX MIN mode, the display shows the present reading.

HOLD Press to freeze the present reading, the meter stays in Data Hold mode. Press again to release the display. In MIN, MAX or REL mode, this button functions normally. In Data Hold mode, the «REL» and «MAX/MIN» buttons are disabled.

 Turns the backlight on and off. The backlight goes off automatically about 1 minute later.

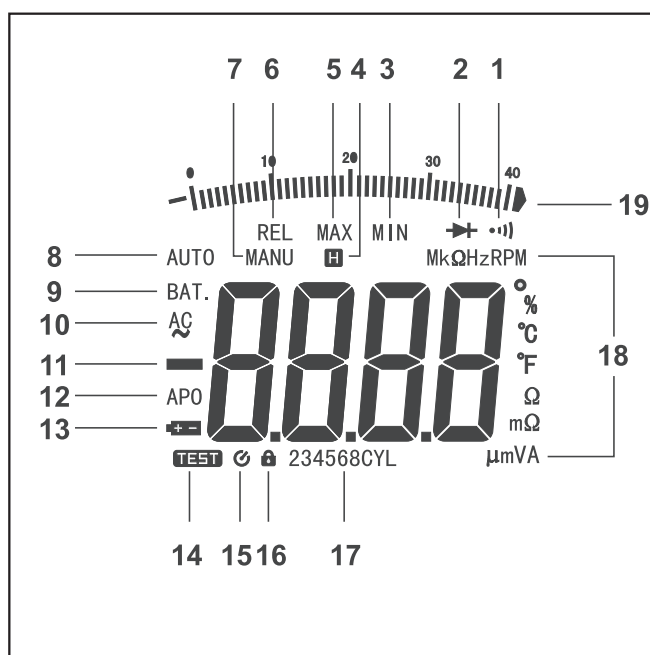
Bat. m Ω TEST When the rotary switch is in **Bat. m Ω** position, you can press this button (named «TEST» button hereafter) to start or stop measuring vehicle's battery internal resistance. Pressing this button momentarily to start the measurement causes the meter to output a test signal for about 60 seconds to measure the vehicle's battery internal resistance. Pressing and holding this button for more than 2 seconds to start the measurement causes the meter to output a continuous test signal to measure the battery internal resistance, the measurement is locked and doesn't stop until you press this button again.

REL Press momentarily to enter the Relative mode and store the present reading as a reference for subsequent measurements, «REL» appears on the display, the display reads zero. Press this button again, «REL» flickers, and the display shows the reference. Press and hold down this button for more than 1 second to exit the Relative mode.



LCD Display

- 1  Continuity test is selected.
- 2  Diode test is selected.
- 3 **MIN** Minimum reading is being displayed.
- 4  Data Hold is enabled.
- 5 **MAX** Maximum reading is being displayed.
- 6 **REL** Relative mode is active.
- 7 **MANU** Manual range mode is selected.
- 8 **AUTO** Autorange mode is selected
- 9 **BAT.** The rotary switch is in range position.
- 10  AC
- 11  Negative sign
- 12 **APO** Automatic power-off is enabled.



- 13  The batteries in the battery compartment are low and should be replaced immediately.
Warning: To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the batteries as soon as this lowbattery indicator appears.
- 14  Battery internal resistance test indicator. It appears when battery internal resistance test is enabled.
- 15  Battery internal resistance test is in Fixed Time Test mode.
- 16  Battery internal resistance test is locked so that you can perform the test continuously as long as you like.
- 17  Number of cylinders of the engine to be tested

18. Units on the LCD

mV, V	Voltage unit mV: Millivolt ; V: Volt $1V=10^3mV$
μA , mA, A	Current unit μA : Microamp; mA: Milliamp; A: Ampere $1A = 10^3mA = 10^6\mu A$
m Ω , Ω , k Ω , M Ω	Resistance unit m : Milliohm; Ω : Ohm; k : Kilohm M : Megohm; $1M = 10^3k = 10^6 = 10^9m$
Hz, kHz, MHz	Frequency unit Hz: Hertz; kHz: Kilohertz; MHz: Megahertz $1MHz=10^3kHz=10^6Hz$
RPM	Rotation speed unit RPM: Revolutions per minute
$^{\circ}C$, $^{\circ}F$	Temperature unit $^{\circ}C$: Celsius degree; $^{\circ}F$: Fahrenheit degree
$^{\circ}$	Unit of dwell angle $^{\circ}$: Degree
%	Unit of duty cycle % : Percent

18. Analog Bar Graph

The length of its lit segments is proportional to the present reading on the LCD. The bar graph is like the needle on an analog meter. It has an overload indicator () on its right and a negative polarity indicator () on its left. Because the bar graph updates 10 times faster than the digital display, the bar graph is useful for making peak and null adjustments and for observing rapidly changing inputs. The number of lit segments indicates the measured value and is relative to the full-scale value of the selected range. In the 400V range, for example, the major divisions on the scale represent 0V, 100V, 200V, 300V and 400V. An input of -100V lights the negative sign and the segments up to the «10» on the scale.

GENERAL SPECIFICATION

Maximum Voltage between any Terminal and Earth Ground: 600V DC or AC rms

Fuse Protection for "A°C°F" Terminal Inputs: 400mA, 690V, FAST, Min. Interrupt Rating 20000A

Display: 3 3r4-digit LCD, with a max. reading of 3999

Overrange Indication: "OL" shown on the LCD

Negative Polarity Indication: "  " displayed on the LCD automatically

Sampling Rate: about 2-3 times/sec

Operating Temperature: $0^{\circ}C - 40^{\circ}C$, < 75% RH

Storage Temperature: $-20^{\circ}C - 60^{\circ}C$, < 85% RH

Operating Altitude: 0 to 2000 meters

Battery: 1.5V battery, AA or equivalent, 6 pieces

Low Battery Indication: "  " shown on the display

Dimensions: 202 X 117 X 65mm

Weight: about 705g (including batteries)

SPECIFICATIONS

Accuracy is specified for a period of one year after calibration and at 18° C to 28° C, with relative humidity < 75%. Accuracy specifications take the form of: $\pm$ [% of Reading] + [number of Least Significant Digits]

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
400mV	0.1mV	$\pm (1.0\% + 5)$
4V	0.001V	$\pm (0.8\% + 3)$
40V	0.01V	
400V	0.1V	
600V	1V	$\pm (1.0\% + 5)$

Input Impedance: range 400mV: >1000M Ω
the other ranges: 10M Ω

Overload Protection: 600V DC/AC rms

DC Current

Range	Resolution	Accuracy
400 μ A	0.1 μ A	$\pm (1.2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1.0\% + 3)$
40mA	0.01mA	$\pm (1.2\% + 5)$
400mA	0.1mA	$\pm (1.0\% + 3)$

Max. Allowable Input: 400mA DC/AC rms

Max. Voltage Drop: 200mV

Overload Protection: Fuse, 400mA/690V, Fast action

Resistance

Range	Resolution	Accuracy
400 Ω	0.1 Ω	$\pm (1.0\% + 5)$
4k Ω	0.001k Ω	$\pm (1.0\% + 3)$
40k Ω	0.01k Ω	
400k Ω	0.1k Ω	
4M Ω	0.001M Ω	
40M Ω	0.01M Ω	$\pm (2.0\% + 5)$

Open Circuit Voltage: range 400 Ω : about -1.2V dc
the other ranges : about -0.45V dc

Overload Protection: 250V DC/AC rms

AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
4V	0.001V	$\pm (1.0\% + 5)$
40V	0.01V	
400V	0.1V	
600V	1V	$\pm (1.2\% + 5)$

Input Impedance: 10M

Frequency Range: 40Hz -400Hz

Overload Protection: 600V DC/AC rms

Response: Average, calibrated in rms of sine wave

AC Current

Range	Resolution	Accuracy
400 μ A	0.1 μ A	$\pm (1.5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1.2\% + 5)$
40mA	0.01mA	$\pm (1.5\% + 5)$
400mA	0.1mA	$\pm (1.2\% + 5)$

Max. Allowable Input: 400mA DC/AC rms

Frequency Range: 40Hz ~ 400Hz

Response: Average, calibrated in rms of sine wave

Max. Voltage Drop: 200mV

Overload Protection: Fuse, 400mA/690V, Fast action

Frequency

Range	Resolution	Accuracy
4kHz	0.001kHz	$\pm (0.8\% + 3)$
40kHz	0.01kHz	
400kHz	0.1kHz	
> 400kHz		not specified

Measurement Range: 500mV rms -20V rms

Overload Protection: 250V DC/AC rms

Diode and Continuity

Range	Description	Test Condition
	The approx. forward voltage drop of the diode will be displayed.	Open Circuit Voltage: about 3V
	The built-in buzzer will sound if the resistance is less than about 30Ω.	Open Circuit Voltage: about -1.2V

Overload Protection: 250V DC/AC rms

Duty Cycle

Range	Resolution	Accuracy
5% ~ 95%	0.1%	± (2.5% + 5)

Measurement Range: 3V peak -50V peak

Frequency Range: 10Hz -10kHz

Overload Protection: 250V DC/AC rms

Temperature

Range	Resolution	Accuracy
-20° C ~ 1000° C	1° C	-20° C ~ 0° C: ± (6.0% + 5)
		0° C ~ 400° C: ± (1.5% + 5)
		> 400° C: ± (1.8% + 5)
-4° F ~ 1832° F	1° F	-4° F ~ 32° F: ± (6.0% + 9)
		32° F ~ 752° F: ± (1.5% + 9)
		> 752° F: ± (1.8% + 9)

Overload Protection: Fuse, 400mA/690V, Fast action

Note:

1. The above accuracy does not include error of the thermocouple probe.
2. Accuracy specification assumes ambient temperature stable to ±1°C. For ambient temperature changes of ±5°C, rated accuracy applies after 1 hour.

Dwell Angle

Number of Cylinders	Range	Resolution	Accuracy
2 cylinders	0 - 180°	0.1°	± (2.0% + 5)
3 cylinders	0 - 120°		
4 cylinders	0 - 90°		
5 cylinders	0 - 72°		
6 cylinders	0 - 60°		
8 cylinders	0 - 45°		

Measurement Range: 3V peak -50V peak

Rotation Speed of Engine: 250RPM - 40kRPM

Overload Protection: 250V DC/AC rms

Tach (rotation speed)

Number of Cylinders	Range	The Highest Resolution	Accuracy
2 cylinders	250RPM - 40kRPM	1RPM	± (2.0% + 5)
3 cylinders			
4 cylinders			
5 cylinders			
6 cylinders			
8 cylinders			

Note: For 4-stroke engine: actual rotation speed = reading

For 2-stroke engine: actual rotation speed = 50% of reading

Measurement Range: 3V peak -50V peak

Overload Protection: 250V DC/AC rms

Vehicle's Battery Internal Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Test Signal
400mΩ	0.1mΩ	± (5% + 10)	about 1kHz, 50mA
4000mΩ	1mΩ		

Note:

1. Do not attempt to test a battery whose voltage exceeds 36V.
2. The resistance of each test lead (with clip) must be less than 5Ω

Overload Protection: Fuse, 400mA/690V, Fast action

OPERATION INTRODUCTION

Using Relative Mode

Selecting relative mode causes the meter to store the present reading as a reference for subsequent measurements.

1. Press the **"REL"** button. The meter enters the Relative mode and stores the present reading as a reference for subsequent measurements, and "REL" appears on the display as an indicator. The display reads zero.
2. When you perform a new measurement, the display shows the difference between the reference and the new measurement.

Tip: Press the **"REL"** button again. "REL" flickers on the display, and the display shows the reference. Press the **"REL"** button once more, the meter will return to Relative mode.

3. Press and hold down the **"REL"** button for more than 1 second, the meter will exit the Relative mode and "REL" will disappear.

Note: The meter enters manual range when you enter the Relative Mode.

Data Hold Mode

Press the **"HOLD"** button to hold the present reading on the display, the symbol "**H**" will appear on the display as an indicator. To exit the Data Hold mode, press the button again, "**H**" will disappear.

Manual Ranging and Autoranging

The meter defaults to autorange mode in measurement functions which have both autorange mode and manual range mode. When the meter is in autorange mode, "AUTO" is displayed.

1. To enter the manual range mode, press the **"RANGE"** button. The meter enters the manual range mode, "AUTO" turns off, "MANU" turns on. Each press of the **"RANGE"** button increases the range. When the highest range is reached, the meter wraps to the lowest range.
2. To exit the manual range mode, press and hold down the **"RANGE"** button for more than 2 seconds, the meter returns to the autorange mode.

MIN MAX Recording Mode

The MIN MAX mode captures and records the minimum and maximum values of all input values since this mode is activated.

In the MIN MAX mode, when the inputs go below the recorded minimum value or above the recorded maximum value, the meter records the new minimum or maximum value.

To use MIN MAX recording :

1. Select the desired function and manual range.
2. Press the **"MAX/MIN"** button to activate the MIN MAX mode and the display shows the maximum reading, meanwhile "MAX" appears on the display as an indicator. **Note:** For MIN MAX mode, autoranging is not available.
3. Press the **"MAX/MIN"** button to step through the minimum reading ("MIN" appears), the present reading ("MAX" and "MIN" flicker), and the maximum reading ("MAX" appears), and so on.
4. To exit the MIN MAX mode and erase stored readings, press and hold down the **"MAX/MIN"** button for more than about 1 second, the display will show the present reading.

Measuring DC or AC Voltage

1. Connect the black test lead to the **"COM"** terminal and the red test lead to the "**VΩHz**  " terminal.
2. Set the range switch to the **V**  position. Select ac voltage measurement ("**AC**" appears on the display) or dc voltage measurement with the **"SELECT"** button.
3. Select autorange mode or manual range mode with the **"RANGE"** button. If you use manual range mode and don't know the magnitude of the voltage to be measured beforehand, select the highest range and then reduce it range by range until satisfactory resolution is obtained.
4. Connect the test leads across the source or circuit to be tested.
5. Read the display. For dc voltage measurements, the polarity of the red lead connection will be indicated as well.

Note : To avoid electric shock to you or damages to the meter, do not apply a voltage higher than 600V between terminals although readings may be obtained.

Measuring DC or AC Current



Warning

To avoid personal injury or damage to the meter :

- Never attempt to perform an in-circuit current measurement when the open circuit potential to earth is more than 600V.
- Use the proper terminals, switch position, and range for your measurement.
- Don't use the meter to measure currents exceeding 400mA.
- Never place the probes in parallel with a circuit or component when the test leads are plugged into the current terminals.
- Check the meter's fuse before measuring.

1. Set the range switch to desired "**mA $\approx$** " or " **μ A $\approx$** " position.
2. Select ac current measurement ("**AC**" appears on the display) or dc current measurement with the "**SELECT**" button.
3. Select autorange mode or manual range mode with the "**RANGE**" button.
4. Connect the black test lead to the "**COM**" terminal and the red test lead to the "**A $\circ$ C $\circ$ F $\circ$** " terminal.
5. Turn off power to the circuit which you will test. Then discharge all capacitors.
6. Break the circuit path to be tested, and connect the test leads in series with the circuit.
7. Turn on power to the circuit, then read the display. For dc current measurements, the polarity of the red test lead connection will be indicated as well.

Note: If you don't know the magnitude of the current to be measured beforehand, select the highest range and then reduce it range by range until satisfactory resolution is obtained.

Measuring Resistance

1. Connect the black test lead to the "**COM**" terminal and the red test lead to the "**V Ω Hz Δ $\circ$** " terminal.
2. Set the range switch to **Ω $\rightarrow$** position. Then press the "**SELECT**" button until both the symbols " **$\bullet$ ||**" and " **$\rightarrow$ +**" do not appear on the display.
3. Connect the test leads across the object to be tested.
4. Read the reading on the display.

Note :

1. For measurements $> 1M\Omega$, the meter may take a few seconds to stabilize reading. This is normal for high resistance measurements.
2. When the input is not connected, i.e. at open circuit, "**OL**" will be displayed as overrange indication.
3. Before measurement, disconnect all power to the circuit to be tested and discharge all capacitors thoroughly.

Continuity Test

1. Connect the black test lead to the "**COM**" terminal and the red test lead to the "**V Ω Hz Δ $\circ$** " terminal.
2. Set the range switch to **Ω $\rightarrow$** position, then press the "**SELECT**" button until symbol " **$\bullet$ ||**" appears on the display.
3. Connect the test leads across the circuit to be tested.
4. If the resistance is less than about 30Ω , the built-in buzzer will sound.

Note: Before test, disconnect all power to the circuit to be tested and discharge all capacitors thoroughly.

Measuring Frequency

1. Connect the black test lead to the "**COM**" terminal and the red test lead to the "**V Ω Hz Δ $\circ$** " terminal.
2. Set the range switch to **Hz** position.
3. Connect the test leads across the source or load to be tested.
4. Read the reading.

Note* The voltage of the input signal should be between 500mV rms and 20V rms. If the voltage exceeds 20V rms, the accuracy of reading may be out of the specified accuracy range.

Diode Test

1. Connect the black test lead to the "**COM**" terminal and the red test lead to the "**V Ω Hz Δ $\circ$** " terminal. (Note: The polarity

of the red lead is positive "+".)

2. Set the range switch to $\Omega \rightarrow$ position, then press the "SELECT" button until the symbol " $\rightarrow$ " appears on the display.
3. Connect the red test lead to the anode of the diode to be tested and the black test lead to the cathode of the diode.
4. The display shows the approximate forward voltage drop of the diode. If the connection is reversed, "OL" will be shown on the display.

Measuring Duty Cycle

1. Connect the black test lead to the "COM" terminal and the red test lead to the "V Ω Hz Δ° " terminal.
2. Set the range switch to **Duty** position.
3. Connect the test leads across the signal source be tested.
4. Read the reading.

Note:

1. The voltage of input signal must be between 3V peak and 50V peak. If the voltage is too low, it is impossible to make measurement. If the voltage exceeds 50V peak, the accuracy of the reading may be out of the specified accuracy range.
2. If the frequency of input signal is too low, reading's stability will decrease.
3. The polarity of the input voltage must be correct; otherwise it will be impossible to make measurement.

Measuring Temperature (Figure 5)

NOTE: To avoid possible damage to the meter or other equipment, remember that while the meter is rated for -20°C to +1000°C and -4°F to 1832°F, the K Type Thermocouple provided with the meter is rated to 250°C. For temperatures out of that range, use a higher rated thermocouple.

The K Type Thermocouple provided with the meter is a present, it is not professional and can only be used for non-critical reference measurements. For accurate measurements, use a professional thermocouple.

1. Connect the negative "-" plug of the K type thermocouple to the "COM" terminal and the positive "+" plug of the K type thermocouple to the "A°C°F" terminal.
2. Set the range switch to C° or F° position.
3. Connect the end of the thermocouple to the object to be tested.
4. Wait until the reading is stable, read the reading on the display.

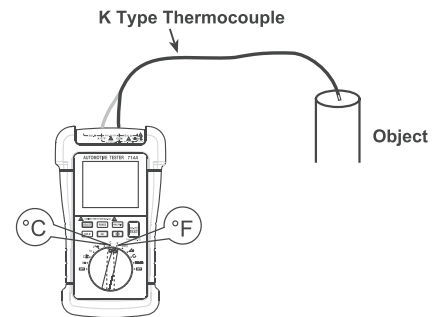


figure 5

Measuring Dwell Angle (Figure 6)

1. Connect the black test lead to the "COM" terminal and the red test lead to the "V Ω Hz Δ° " terminal. (Note: The polarity of the red lead is positive "+")
2. Set the range switch to Δ° position.
3. Press the "SELECT" button until the number of cylinders of the engine to be tested appears. (The meter displays the number of cylinders followed by "CYL")
4. Connect the black test lead to ground or the negative terminal of the battery and the red test lead to the lowvoltage terminal of the distributor or the negative terminal of the ignition coil.
5. Start the engine and read the reading on the display.

Note:

1. The input voltage must be between 3V peak and 50V peak. If the voltage is too low, it will be impossible to make dwell measurement.
2. Reading's stability will decrease if the rotation speed of the engine is too low.
3. The polarity of the input voltage must be correct; otherwise it will be impossible to make measurement.

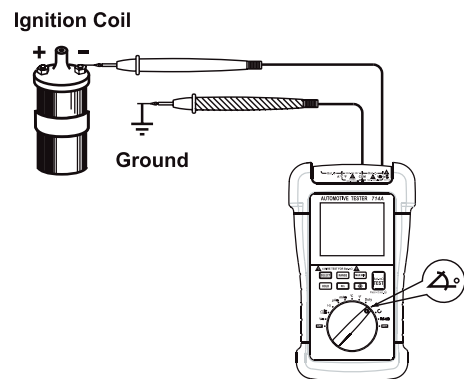


figure 6

Measuring Engine Tach (Rotation Speed)

1. Connect the black test lead to the "COM" terminal and the red test lead to the " $V\Omega Hz \frac{A}{C}$ " terminal. (Note: The polarity of the red lead is positive "+".)
2. Set the range switch to $\curvearrowright$ position.
3. Press the "SELECT" button until the number of cylinders of the engine to be tested appears.
4. Connect the black test lead to ground or the negative terminal of the battery and the red test lead to the low voltage terminal of the distributor or the negative terminal of the ignition coil.
5. Start the engine and read the reading on the display.

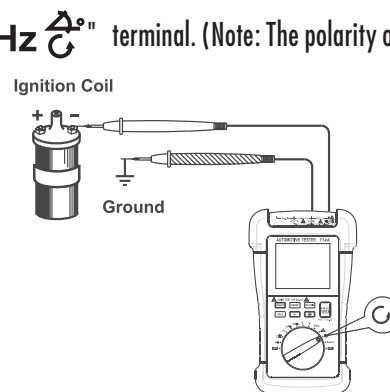


figure 7

Note:

1. The input voltage must be between 3V peak and 50V peak. If the voltage is too low, it will be impossible to make measurement.
2. The meter's measurement range is from 250RPM to 40kRPM. If the engine's actual rotation speed is out of this range, measurement may be incorrect. To measure a rotation speed which is out of this range, you can measure the ignition frequency, and then determine the rotation speed by using the formula: $N = 120F/C$
In this formula, **N** is rotation speed (unit : RPM), **F** is ignition frequency (unit:Hz), **C** is the number of cylinders.
3. The polarity of the input voltage must be correct, otherwise it will be impossible to make measurement.

Measuring Vehicle's Battery Internal Resistance

Note:

Use only the 4-wire measurement method to perform the internal resistance measurement. Make sure that the connections are correct.

Caution:

1. To avoid damage to the meter, don't use the meter to measure battery's internal resistance if the battery's voltage exceeds 36V.
2. To avoid damage to the battery, don't short the battery's terminals while making connections.
3. To avoid error caused by test lead, make sure that the resistance of each test lead (with clip) is less than 5Ω . (Two test leads share a clip.)
4. Before measurement, check the meter's fuse.

Measurement Procedure:

1. Set the range switch to **Bat. $m\Omega$** position.
2. See Figure 8, insert the plugs of the two red test leads into the two "**Bat. $\oplus$** " terminals and the plugs of the two black test leads into the two "**Bat. $\ominus$** " terminals.
3. Remove the oxide layer on the surface of the battery terminals. Clip the red clip to the battery's positive terminal, and clip the black clip to the battery's negative terminal (Figure 8). Note: For accurate measurement, the two jaws of each clip must not touch each other directly (Figure 8).
4. Press the "TEST" button, the indicator "**TEST**" appears on the display indicating that the internal resistance measurement is being performed. Read the reading on the display. If the internal resistance is more than $4000m\Omega$, the built-in buzzer will sound.
5. **To stop the measurement :** In Step 4, if you press the "TEST" button momentarily, the indicator " $\curvearrowright$ " will appear on the display indicating that the internal resistance measurement is in Fixed Time Test mode. About 60 seconds later, the indicator "**TEST**" will disappear and the internal resistance measurement will stop automatically.

In Step 4, if you press and hold down the "TEST" button for more than 2 seconds to start the internal resistance measurement, the indicator " ⏏ " will appear on the display indicating that you can perform the measurement as long as you like. The measurement will not stop until you press the "TEST" button again.

After internal resistance measurement starts, the built-in buzzer sounds a beep about every 10 seconds to remind you that the measurement is being performed.

At any time, you can press the **"TEST"** button to stop internal resistance measurement.

Note:

1. Battery's internal resistance is not constant because it is affected by temperature, state of charge, aging factor, etc.
2. Before the meter has been connected to the battery correctly and the indicator "**TEST**" appears on the display, any reading on the display is meaningless and useless.
3. During measurement, reading on the display may change lightly. It is normal because battery's internal resistance is not very stable.

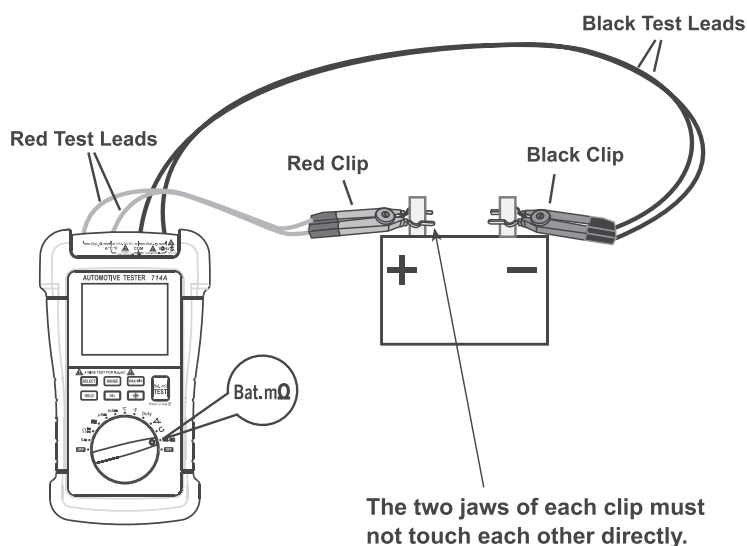


figure 8

Instruction for the Built-in Buzzer

1. The buzzer will beep when the meter is turned on, when the meter is aroused from Sleep, when you change function, or when you press a button and this press is effective.
2. In all measurement functions except diode, resistance, continuity, frequency and engine tach functions, the buzzer will sound beeps when the input exceeds the meter's display limit of range.
3. In continuity tests, the buzzer will sounds continuously when the resistance is less than about 30Ω
4. Before the meter turns off automatically, the buzzer will sound continuously for 1.5 seconds.

Auto Power Off

After the meter is turned on, it defaults to automatic power-off mode and the symbol «APO» appears as an indicator. The display will blank and the meter will go into Sleep mode if you do not operate the meter for about 30 minutes. To turn on the meter again, set the range switch to the «OFF» position and then set it to a desired position. To disable the automatic power-off feature, turn on the meter while pressing and holding down any button except the **HOLD** and **TEST** buttons. (Note: Do not release the button too fast.)

MAINTENANCE



Warning

Except replacing battery and fuse, never attempt to repair or service the meter unless you are qualified to do so and have the relevant calibration, performance test, and service instructions. The meter should be stored in dry place when not in use.

General Maintenance

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents. Dirt or moisture in the terminals can affect readings.

Clean the terminals as follows:

1. Set the range switch to **OFF** position and remove the test leads from the meter.
2. Shake out any dirt which may exist in the terminals.
3. Soak a new swab with alcohol.
4. Work the swab around in every terminal.

Replacing the Battery and Fuse



Warning

To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the batteries as soon as the low battery indicator () appears. To prevent damage or injury, install only replacement fuse of the same ratings. Remove test leads from the meter before opening the back cover or the battery cover.

To replace the batteries, remove the screws on the battery cover and remove the battery cover, replace the exhausted batteries with new batteries of the same type (AA or equivalent). Reinstall the battery cover and the screws.

This meter uses one fuse: 400mA, 690V, Fast, Min. Interrupt Rating

20000A, Ø10X38mm To replace the fuse, remove the screws on the back cover and move the back cover aside gently, replace the blown fuse with a new one of the same ratings. Reinstall the back cover and all the screws.

APPENDIX

When the meter is not in use, you can wind the test leads around the meter, if necessary, by using the following procedure:

1. Insert the plug of the black test lead into the "**COM**" terminal and the plug of the red test lead into the "**VΩHz**  " terminal.
2. Wind the test leads anticlockwise around the meter.
3. Lay the test leads through the groove at the bottom side of the meter (see the Bottom View) and then mount the test lead probes in the probe brackets.



Top View



Bottom View



Front View



Back View



Right View



Left View

ACCESSORIES

Manual:	1 piece
Test Lead With Clip:	1 set (for battery internal measurements)
Normal Test Lead:	1 set

PRESENT

K Type Thermocouple: 1 piece

WARNING

1. This tester can only be operated by qualified personnel and according to the manual.
2. If the tester is used in a manner not specified by the manual so that electric shock or meter's damage occurs, our company will not take the responsibility.
3. Read and understand the safety information in this manual and always adhere to it.
4. Pay particular attention to the cautions in the automotive servicing manual.

NOTE

1. This manual is subject to change without notice.
2. Our company will not take the responsibilities for any loss.
3. The contents of this manual can not be used as the reason to use the meter for any special application.

DISPOSAL OF THIS ARTICLE

Dear Customer, If you at some point intend to dispose of this article, then please keep in mind that many of its components consist of valuable materials, which can be recycled.
Please do not discharge it in the garbage bin, but check with your local council for recycling facilities in your area.





EINFÜHRUNG

Dies ist ein kompaktes digitales Universalmessgerät mit 3 3/4 Stellen für den Automobilsektor. Zusätzlich zu den Merkmalen eines normalen Universalmessgeräts kann es auch zum Messen von U/min, Schließwinkel, Betriebsart, Fahrzeugbatterie-Innenwiderstand, Temperatur (°C/°F) usw. benutzt werden. Es ist ein nützliches, ideales Messwerkzeug für die PKW-Reparatur und -Wartung

Es kann folgendes messen:

- | | |
|---|------------------------|
| 1. U/min des Motors | 7. Widerstand |
| 2. Schließwinkel | 8. Frequenz |
| 3. Innenwiderstand der Fahrzeugbatterie | 9. Diode |
| 4. Betriebsart | 10. Durchgang |
| 5. Gleich- und Wechselspannung | 11. Temperatur (°C/°F) |
| 6. Gleich- und Wechselstrom | |

SICHERHEITSINFORMATIONEN

Dieses Messgerät wurde gemäß IEC-61010 für elektronische Messgeräte mit Messkategorie CAT III 600V und Verschmutzungsgrad 2 entwickelt. Halten Sie Ihre Finger beim Benutzen der Prüfspitze hinter dem Fingerschutz an den Prüfspitzen und 2006/95/•€ und 2004/108/•€



Warnung

Bitte befolgen Sie folgende Vorschriften, um Stromschläge oder Personenverletzungen zu vermeiden:

- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es beschädigt ist. Untersuchen Sie vor der Benutzung des Messgeräts sein Gehäuse. Achten Sie besonders auf die Isolierung um die Steckbuchsen.
- Untersuchen Sie die Prüfkabel auf beschädigte Isolierung oder blankes Metall. Kontrollieren Sie die Prüfkabel auf Durchgang. Ersetzen Sie beschädigte Prüfkabel, bevor Sie das Messgerät benutzen.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es nicht richtig funktioniert. Der Schutz kann beeinträchtigt sein. Lassen Sie das Messgerät im Zweifelsfall warten.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosivem Gas, Dampf oder Staub. Benutzen Sie es nicht unter nassen Bedingungen.
- Legen Sie nicht mehr als die am Messgerät angegebene Nennspannung zwischen den Klemmen oder zwischen einer Klemme und der Erde an.
- Überprüfen Sie vor der Benutzung des Messgeräts dessen Funktion durch Messen einer bekannten Spannung.
- Wenn Sie Strom messen, muss der Strom ausgeschaltet werden, bevor das Messgerät an den Stromkreis angeschlossen wird. Denken Sie daran, das Messgerät in Reihe zum Stromkreis zu schalten.
- Benutzen Sie beim Warten des Messgeräts nur zugelassene Ersatzteile.
- Seien Sie vorsichtig beim Arbeiten mit Spannungen über 30V AC Rms, 42V AC Spitzenwert oder 60V DC. Bei solchen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Halten Sie Ihre Finger beim Benutzen der Prüfspitze hinter dem Fingerschutz an den Prüfspitzen.
- Schließen Sie beim Herstellen von Verbindungen erst das gemeinsame Prüfkabel an, bevor Sie das unter Strom stehende Prüfkabel anschließen. Trennen Sie das unter Strom stehende Prüfkabel zuerst, wenn Sie Prüfkabel trennen.
- Entfernen Sie die Prüfkabel vom Messgerät, bevor Sie den Batteriedeckel oder das Gehäuse öffnen.

- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn der Batteriedeckel oder Teile des Gehäuses entfernt oder locker sind.
- Um falsche Ablesungen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Personenverletzungen führen können, müssen Sie die Batterien ersetzen, sobald die Batterie entladen Anzeige ("  ") erscheint.
- Im Relativen Modus oder im MIN Modus wird das Symbol "REL" oder "MIN" angezeigt. Vorsicht ist angebracht, weil es gefährliche Spannung geben kann.
- Berühren Sie blanke Leiter zum Vermeiden von Stromschlag nie mit der Hand oder Haut, und erden Sie sich nicht während der Benutzung des Messgeräts.
- Befolgen Sie die lokalen und nationalen Sicherheitsanforderungen, wenn Sie an gefährlichen Orten arbeiten. Benutzen Sie angemessene Schutzausrüstung gemäß den Vorschriften der lokalen oder nationalen Behörden, wenn Sie in gefährlichen Bereichen arbeiten.
- Arbeiten Sie nicht allein.
- Messen Sie den Innenwiderstand einer Batterie nicht, wenn die Batteriespannung über 36 V liegt.
- Wenn eine Eingangsbuchse an eine gefährliche Spannung angeschlossen wird, muss bedacht werden, dass diese Spannung auch an allen anderen Buchsen anliegen kann!
- Benutzen Sie nur die vom Werk angegebenen Prüfkabel.
- Ersetzen Sie die Sicherung bitte nur gegen unsere eigene Sicherung.
- **CAT III** - Die Messkategorie III gilt für Messungen in der Gebäudeinstallation. Beispiele sind Messungen an Schalttafeln, Schutzschaltern, Schaltungen (einschließlich Kabel, Sammelschienen, Verteilerdosen, Schalter, Steckdosen in der festen Installation) und Anlagen für die industrielle Nutzung sowie einigen anderen Anlagen wie z.B. Stationärmotoren mit dauerhaftem Anschluss an die feste Installation. Benutzen Sie das Messgerät nicht für Messungen in der Messkategorie IV.

Vorsicht

Bitte befolgen Sie folgende Vorschriften, um Schäden am Messgerät oder der zu prüfenden Anlage zu vermeiden:

- Unterbrechen Sie die Stromzufuhr und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Widerstand, Diode, Durchgang und Temperatur prüfen.
- Benutzen Sie die angemessenen Buchsen, Funktionen und Bereiche für Ihre Messungen.
- Kontrollieren Sie vor dem Messen von Strom die Sicherung des Messgeräts, und unterbrechen Sie die Stromzufuhr zum Stromkreis, bevor Sie das Messgerät an den Stromkreis anschließen.
- Trennen Sie die Prüfkabel vom zu prüfenden Stromkreis, bevor Sie den Bereichsschalter zum Ändern der Funktionen drehen.

Symbol

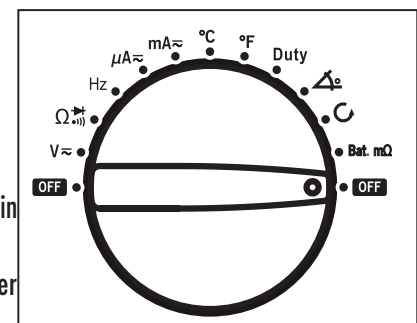
- ~ Wechselstrom
- Gleichstrom
- ⋯ Sowohl Gleich- als Wechselstrom
- ⚡ Vorsicht, Gefahr, siehe die Bedienungsanleitung vor der Benutzung.
- ⚠ Vorsicht, Stromschlaggefahr.
- ⚡ Erdungsklemme
- ⚡ Sicherung
- ⚡ Erfüllt die EU-Richtlinien
- ⚡ Das Gerät ist vollständig durch doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.

ANLEITUNG

Symbol

Schalten Sie das Messgerät durch Auswählen einer Messfunktion ein. Das Messgerät hat ein Standarddisplay für die Funktion (Bereich, Maßeinheiten usw.).

Wählen Sie andere Funktionen wie z.B. Daten Halten, Bereichsauswahl, Relativer Modus usw. mit den entsprechenden Tasten aus.



Genauere Informationen über den Funktions-/Bereichsschalter finden Sie in Abbildung 1 und Tabelle 1.

Schalterstellung	Messfunktion
$V \approx$	Wechselspannung von 0V bis 600V. Gleichspannung von 0V bis 600V.
Ω	Ohm von 0 bis 40M.
$\rightarrow $	Diodenprüfung. Über 2V wird "OL" angezeigt.
$\bullet)))$	Durchgangsprüfung. Summer schaltet bei < 30 ein und bei > 50 aus.
Hz	Frequenz von 1Hz bis 400kHz
$\mu A \approx$	AC oder DC mA von 0mA bis 4000mA
$mA \approx$	AC oder DC mA von 0mA bis 400mA.
Duty	Betriebsart von 5% bis 95%
Bat. $m\Omega$	Batterie-Innenwiderstand von 0m bis 4000m.
$^{\circ}C$	Grad Celsius von $-20^{\circ}C$ bis $1000^{\circ}C$.
$^{\circ}F$	Grad Fahrenheit von $-4^{\circ}F$ bis $1832^{\circ}F$
$\angle^{\circ}$	Schließwinkel
$\curvearrowright$	U/min Messung von 250U/min bis 40000U/min
OFF	Messgerät ausschalten

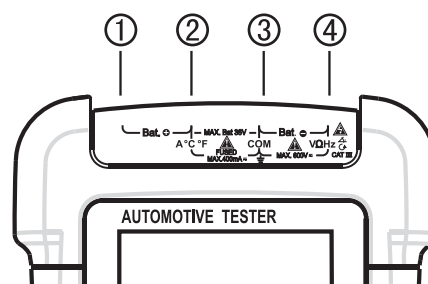
Anweisung für die Eingangsbuchsen

① Positive Eingangsbuchse für die gemessene Spannung bei der Messung des Batterie-Innenwiderstands. Sie muss an die Plusklemme der zu prüfenden Fahrzeugbatterie angeschlossen werden.

② Eingangsbuchse für Strommessungen < 400mA. Positive Eingangsbuchse für K-Thermoelement bei Temperaturmessungen. Ausgangsbuchse des Teststroms für die Messungen des Batterie-Innenwiderstands. Sie muss an die Plusklemme der zu prüfenden Fahrzeugbatterie angeschlossen werden.

③ Negative Eingangsbuchse für K-Thermoelement bei Temperaturmessungen. Eingangsbuchse des Teststroms für die Messungen des Batterie-Innenwiderstands. Sie muss an die Minusklemme der zu prüfenden Fahrzeugbatterie angeschlossen werden. Gemeinsame (Rückführungs-)buchse für die anderen Messungen.

④ Eingangsbuchse zur Messung von Spannung, Durchgang, Widerstand, Diode, Frequenz, U/min und Schließwinkel. Negative Eingangsbuchse für die gemessene Spannung für die Messungen des Batterie-Innenwiderstands. Sie muss an die Minusklemme der zu prüfenden Fahrzeugbatterie angeschlossen werden.



Anweisungen für die Tasten

SELECT

In Spannungs- oder Strommessungen können Sie diese Taste drücken, um die AC- oder DC-Funktion auszuwählen.

Wenn sich der Drehschalter auf Ω befindet, können Sie diese Taste drücken, um die Messung von Widerstand, Diode oder Durchgang zu wählen. In U/min- oder Schließwinkelmessungen können Sie diese Taste drücken, um die Zylinderanzahl des Motors auszuwählen.

RANGE

Wechselt das Messgerät vom Modus automatischer Bereich (Standard) zum Modus manueller Bereich. Drücken und halten Sie diese Taste, um in den Modus automatischer Bereich zurückzukehren.

MAX/MIN

Drücken Sie die Taste. Das Display zeigt das Symbol "MAX" und die maximale Ablesung. Drücken Sie die Taste erneut. Das Display zeigt das Symbol "MIN" und die minimale Ablesung. Drücken Sie die Taste noch einmal. Das Display zeigt blinkend "MAX" und "MIN" zusammen mit der aktuellen Ablesung. Drücken und halten Sie die Taste mehr als 1 Sekunde lang, um den MAX MIN Modus zu verlassen. Das Display zeigt die aktuelle Ablesung an.

HOLD

Drücken Sie die Taste, um die aktuelle Ablesung zu halten. Das Messgerät bleibt im Daten Halten Modus. Drücken Sie die Taste erneut, um das Display freizugeben. Im MIN, MAX oder REL Modus funktioniert diese Taste normal. Im Daten Halten Modus werden die Tasten "REL" und "MAX/MIN" deaktiviert.



Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein und aus. Ca. 1 Minute später geht die Hintergrundbeleuchtung automatisch aus.

Bat. m Ω TEST

Wenn der Drehschalter auf **Bat.m Ω** steht, können Sie diese (im weiteren Verlauf "TEST" genannte) Taste drücken, um die Messung des Fahrzeugbatterie-Innenwiderstands zu starten oder zu stoppen. Bei einem kurzen Druck auf diese Taste, um die Messung zu starten, gibt das Messgerät ca. 60 Sekunden lang ein Testsignal aus, um den Innenwiderstand der Fahrzeugbatterie zu messen.

Wenn diese Taste zum Starten der Messung gedrückt und mehr als 2 Sekunden lang gehalten wird, gibt das Messgerät ein kontinuierliches Testsignal aus, um den Innenwiderstand der Batterie zu messen. Die Messung ist gesperrt und stoppt erst, wenn Sie diese Taste erneut drücken.

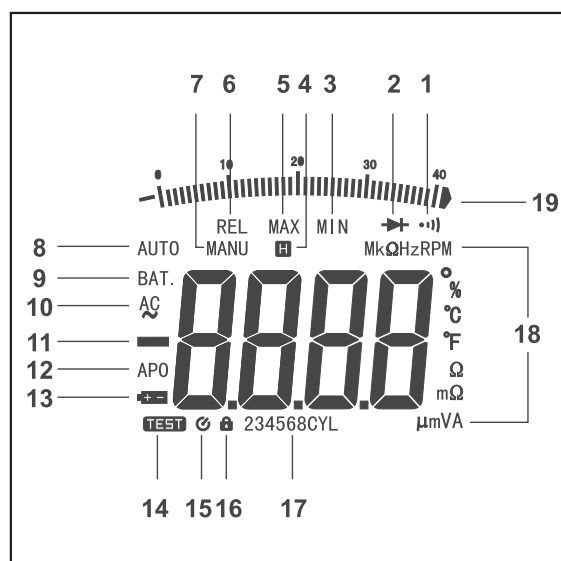
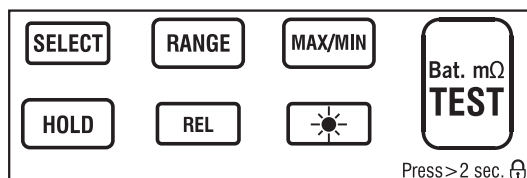
REL

Drücken Sie diese Taste kurz, um den Relativen Modus aufzurufen und die aktuelle Ablesung als Referenz für nachfolgende Messungen zu speichern. Am Display erscheint "REL", und es wird null angezeigt. Drücken Sie diese Taste erneut. "REL" blinkt, und das Display zeigt die Referenz.

Drücken und halten Sie diese Taste mehr als 1 Sekunde lang, um den Relativen Modus zu verlassen.

LCD Display

- 1 Durchgangsprüfung ausgewählt.
- 2 Diodenprüfung ausgewählt.
- 3 **MIN** Minimale Ablesung wird angezeigt.
- 4 Daten Halten aktiviert.
- 5 **MAX** Maximale Ablesung wird angezeigt.
- 6 **REL** Relativer Modus aktiviert.
- 7 **MANU** Modus manueller Bereich ausgewählt.
- 8 **AUTO** Modus automatischer Bereich ausgewählt.
- 9 **BAT.** Der Drehschalter steht auf Bat.m Ω .
- 10 **AC** AC
- 11 Negatives Vorzeichen
- 12 **APO** Automatisches Ausschalten ist aktiviert.



- 13  Die Batterien im Batteriefach sind nur noch wenig geladen und sollten sofort ersetzt werden.
Warnung : Um falsche Ablesungen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Personenverletzungen führen können, müssen Sie die Batterien ersetzen, sobald diese Batterie entladen Anzeige erscheint.
- 14  Batterie-Innenwiderstand Prüfsymbol. Es erscheint, wenn die Batterie-Innenwiderstandsprüfung aktiviert ist.
- 15  Batterie-Innenwiderstandsprüfung ist im Modus Feste Zeit Prüfung.
- 16  Die Batterie-Innenwiderstandsprüfung ist gesperrt, damit Sie die Prüfung solange Sie wollen durchführen können.
- 17 ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Zylinderanzahl des zu prüfenden Motors

18. Einheiten am LCD

mV, V	Spannungseinheit : mV: Millivolt; V: Volt $1V = 10^3mV$
µA, mA, A	Stromeinheit : µA: Mikroampere; mA: Milliampere; A: Ampere $1A = 10^3mA = 10^6\mu A$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Widerstandseinheit : mΩ: Milliohm; Ω: Ohm; kΩ: Kiloohm; MΩ: Megaohm; $1M\Omega = 10^3k\Omega = 10^6\Omega = 10^9m\Omega$
Hz, kHz, MHz	Frequenzeinheit : Hz: Hertz; kHz: kilohertz; MHz: Megahertz $1MHz = 10^3kHz = 10^6Hz$
U/MIN	Drehzahleinheit : U/MIN: Umdrehungen pro Minute
°C, °F	Temperatureinheit : °C: Grad Celsius; °F: Grad Fahrenheit
°	Schließwinkeleinheit : °: Grad
%	Betriebsarteneinheit : Prozent

18. Analoge Balkengrafik

Die Länge der leuchtenden Segmente ist proportional zur aktuellen Ablesung des LCD. Die Balkengrafik ist wie die Nadel an einem analogen Messgerät. Sie hat ein Überlastsymbol () auf der rechten Seite und ein negative Polarität Symbol () auf der linken Seite. Da die Balkengrafik 10 mal so schnell wie das digitale Display aktualisiert wird, ist sie nützlich für Spitzen- und Nulleinstellungen und für das Beobachten sich schnell ändernder Eingänge.

Die Anzahl leuchtender Segmente gibt den Messwert an und bezieht sich auf den Skalenendwert. Im 400V Bereich sind die Haupteinteilungen der Skala zum Beispiel 0V, 100V, 200V, 300V und 400V. Bei einem Eingang von -100V leuchten das Minuszeichen und die Segmente bis "10" auf der Skala.

ALLGEMEINE DATEN

Maximale Spannung zwischen einer beliebigen Buchse und Erde: 600V DC oder AC Rms

Sicherungsschutz für "A°C°F" Buchseneingänge: 400mA, 690V, FAST, Min. Auslösewert 20000A

Display: 3 ¾-stelliges LCD, mit einer max. Ablesung von 3999

Überlastungsanzeige: Am LCD wird "OL" angezeigt

Negative Polarität Anzeige: Am LCD wird automatisch "  " angezeigt

Abtastezeit: Ca. 2 - 3 mal/s

Betriebstemperatur: 0°C – 40°C, <75%RL

Lagerungstemperatur: -20°C – 60°C, <85%RL

Betriebshöhe: 0 bis 2000 Meter

Batterie: 1,5V Batterie, AA oder gleichwertig, 6-teilig

Batterie leer Anzeige: "  " Am Display angezeigt

Abmessungen: 202 X 117 X 65mm

Gewicht: Ca. 705g (einschl. Batterien)

SPEZIFIKATIONEN

Die Genauigkeit gilt für den Zeitraum eines Jahres nach der Eichung bei 180°C bis 280°C sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit von < 75%. Die Genauigkeitsangaben haben folgende Form: $\pm$ ([% der Ablesung] + [Anzahl Ziffern mit dem geringsten Stellenwert])

Gleichspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Eingangsimpedanz: Bereich 400mV: >1000M Ω
Die anderen Bereiche: 10M Ω

Überlastschutz: 600V DC/AC Rms

Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Max. Zulässiger Eingang: 400mA DC/AC Rms

Max. Spannungsabfall: 200mV

Überlastschutz: Sicherung, 400mA/690V, unverzüglich

Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4k Ω	0,001k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40k Ω	0,01k Ω	
400k Ω	0,1k Ω	
4M Ω	0,001M Ω	
40M Ω	0,01M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$

Leerlaufspannung: Bereich 400 Ω : Ca. -1,2V DC

Die anderen Bereiche: Ca. -0,45V DC

Überlastschutz: 250V DC/AC Rms

Wechselspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
4V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Eingangsimpedanz: 10M Ω

Frequenzbereich: 40Hz - 400Hz

Überlastschutz: 600V DC/AC Rms

Ansprechzeit: Durchschnittlich, geeicht in rms der Sinuswelle

Wechselstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Max. Zulässiger Eingang: 400mA DC/AC Rms

Frequenzbereich: 40Hz - 400Hz

Ansprechzeit: Durchschnittlich, geeicht in rms der Sinuswelle

Max. Spannungsabfall: 200mV

Überlastschutz: Sicherung, 400mA/690V, unverzüglich

Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
4kHz	0,001kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40kHz	0,01kHz	
400kHz	0,1kHz	
> 400kHz		Non spécifiée

Messbereich: 500mV Rms - 20V Rms

Überlastschutz: 250V DC/AC Rms

Diode und Durchgang

Bereich	Beschreibung	Prüfungsbedingung
	Der ungefähre Durchlass-Spannungsabfall der Diode wird angezeigt.	Leerlaufspannung: Ungefähr 3V
	Der integrierte Summer ertönt, wenn der Widerstand weniger als ca. 30Ω beträgt.	Leerlaufspannung: Ungefähr -1,2V

Überlastschutz: 250V DC/AC Rms

Betriebsart

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
5% ~ 95%	0,1%	± (2,5% + 5)

Messbereich: 3V Spitzenwert - 50V Spitzenwert

Frequenzbereich: 10Hz - 10kHz

Überlastschutz: 250V DC/AC Rms

Temperatur

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-20° C ~ 1000 C	1° C	-20° C ~ 0° C: ± (6,0% + 5)
		0° C ~ 400° C: ± (1,5% + 5)
		> 400° C: ± (1,8% + 5)
-4° F ~ 1832° F	1° F	-4° F ~ 32° F: ± (6,0% + 9)
		32° F ~ 752° F: ± (1,5% + 9)
		> 752° F: ± (1,8% + 9)

Überlastschutz: Sicherung, 400mA/690V, unverzögert

Hinweis:

1. Die oben genannte Genauigkeit enthält nicht den Fehler des Thermoelementfühlers.

2. Die Genauigkeitsangabe bezieht sich auf eine um ±1°C stabile Umgebungstemperatur. Bei Umgebungstemperaturänderungen von ±5°C gilt die Nenngenauigkeit 1 Stunde später.

Schließwinkel

Zylinderanzahl	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2 Zylinder	0 - 180°	0,1°	± (2,0% + 5)
3 Zylinder	0 - 120°		
4 Zylinder	0 - 90°		
5 Zylinder	0 - 72°		
6 Zylinder	0 - 60°		
8 Zylinder	0 - 45°		

Messbereich: 3V Spitzenwert - 50V Spitzenwert

Drehzahl des Motors: 250U/min - 40000U/min

Überlastschutz: 250V DC/AC Rms

Drehzahlmesser (Drehzahl)

Zylinderanzahl	Bereich	Die höchste Auflösung	Genauigkeit
2 Zylinder	250U/min - 40000U/min	1U/min	± (2,0% + 5)
3 Zylinder			
4 Zylinder			
5 Zylinder			
6 Zylinder			
8 Zylinder			

Hinweis: Bei Viertaktmotoren: Tatsächliche Drehzahl = Ablesung

Bei Zweitaktmotoren: Tatsächliche Drehzahl = 50% der Ablesung

Messbereich: 3V Spitzenwert - 50V Spitzenwert

Überlastschutz: 250V DC/AC Rms

Fahrzeugaufbau-Innenwiderstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prüfsignal
400mΩ	0,1mΩ	± (5% + 10)	Ca. 1kHz, 50mA
4000mΩ	1mΩ		

Hinweis:

1. Versuchen Sie nicht eine Batterie zu prüfen, der Spannung über 36V liegt.

2. Der Widerstand jedes Prüfkabels (mit Klammer) muss unter 5Ω liegen.

Überlastschutz: 250V DC/AC Rms

BEDIENUNGSEINLEITUNG

Den Relativen Modus benutzen

Wenn der Relative Modus ausgewählt wird, speichert das Messgerät die aktuelle Ablesung als Referenz für nachfolgende Messungen.

1. Drücken Sie die **"REL"** Taste. Das Messgerät wechselt in den Relativen Modus und speichert die aktuelle Ablesung als Referenz für nachfolgende Messungen, und als Indikator erscheint **"REL"** am Display. Am Display steht null.

2. Wenn Sie eine neue Messung durchführen, zeigt das Display die Differenz zwischen der Referenz und der neuen Messung an.

Tipp: Drücken Sie die **"REL"** Taste erneut. **"REL"** blinkt am Display, und das Display zeigt die Referenz. Drücken Sie die **"REL"** Taste noch einmal. Das Messgerät kehrt in den Relativen Modus zurück.

3. Drücken und halten Sie die **"REL"** Taste mehr als 1 Sekunde lang. Das Messgerät verlässt den Relativen Modus und **"REL"** verschwindet.

Hinweis:

Das Messgerät wechselt in den manuellen Bereich, wenn Sie den Relativen Modus aufrufen.

Daten Halten Modus

Drücken Sie die **"HALTEN"** Taste, um die aktuelle Ablesung am Display zu halten. Als Indikator erscheint das Symbol **"H"** am Display. Zum Verlassen des Daten Halten Modus drücken Sie die Taste erneut. **"H"** verschwindet.

Manueller Bereich und automatischer Bereich

In Messfunktionen mit den Modi automatischer Bereich und manueller Bereich wechselt das Messgerät standardmäßig in den Modus automatischer Bereich. Wenn sich das Messgerät im Modus automatischer Bereich befindet, wird **"Auto"** angezeigt.

1. Drücken Sie die **"BEREICH"** Taste, um in den Modus manueller Bereich zu wechseln. Das Messgerät wechselt in den Modus manueller Bereich, **"AUTO"** geht aus, **"MANU"** geht an.

Bei jedem Druck auf die **"BEREICH"** Taste wird der Bereich erhöht. Wenn der höchste Bereich erreicht ist, springt das Messgerät um auf den niedrigsten Bereich.

2. Zum Verlassen des Modus manueller Bereich drücken und Halten Sie die **"BEREICH"** Taste mehr als 2 Sekunden lang. Das Messgerät wechselt zurück in den Modus automatischer Bereich.

Modus MIN MAX Aufzeichnung

Der MIN MAX Modus erfasst den minimalen und maximalen Wert aller Eingangswerte seit der Aktivierung des Modus und zeichnet sie auf. Wenn die Eingänge im MIN MAX Modus unter den aufgezeichneten Minimalwert oder über den aufgezeichneten Maximalwert gehen, zeichnet das Messgerät den neuen Minimal- bzw. Maximalwert auf.

So wird die MIN MAX Aufzeichnung benutzt:

Wählen Sie die gewünschte Funktion und den manuellen Bereich.

2. Drücken Sie die **"MAX/MIN"** Taste, um den MIN MAX Modus zu aktivieren, und das Display zeigt die maximale Ablesung, während **"MAX"** als Indikator am Display erscheint.

Hinweis: Für den MIN MAX Modus ist der Modus automatischer Bereich nicht verfügbar.

3. Drücken Sie die **"MAX/MIN"** Taste, um durch die Minimalablesung (**"MIN"** erscheint), die aktuelle Ablesung (**"MAX"** und **"MIN"** alternieren) die maximale Ablesung (**"MAX"** erscheint) usw. zu blättern.

4. Zum Verlassen des MIN MAX Modus und Löschen der gespeicherten Ablesungen drücken und halten Sie die **"MAX/MIN"** Taste mehr als ca. 1 Sekunde lang. Das Display zeigt daraufhin die aktuelle Ablesung.

Gleich- oder Wechselspannung messen

Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die **"COM"** Buchse und das rote Prüfkabel in die **"VΩHz $\frac{A}{C}$ "** Buchse.

2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf **V $\approx$** .

Wählen Sie mit der **"AUSWAHL"** Taste eine Wechselspannungsmessung (**"AC"** erscheint am Display) oder eine Gleichspannungsmessung.

3. Wählen Sie mit der **"BEREICH"** Taste den Modus automatischer Bereich oder manueller Bereich aus.

Wenn Sie im Modus manueller Bereich sind und die Größe der zu messenden Spannung nicht im Voraus kennen, wählen Sie den höchsten Bereich und gehen dann Bereich um Bereich nach unten, bis Sie eine zufriedenstellende Auflösung erhalten.

4. Verbinden Sie die Prüfkabel über die Quelle oder den Stromkreis, die geprüft werden sollen.
5. Lesen Sie das Display ab. Bei Gleichspannungsmessungen wird auch die Polarität der roten Prüfkabelverbindung angegeben.

Hinweis: Um sich gegen Stromschläge und das Messgerät gegen Beschädigungen zu schützen, dürfen Sie niemals eine Spannung über 600V zwischen den Klemmen anlegen, obwohl eventuell Werte angezeigt werden.

Gleich- oder Wechselstrom messen



Warnung

Zum Vermeiden von Personenverletzungen oder Schäden am Messgerät:

- Führen Sie niemals eine schaltungsinterne Strommessung durch, wenn das Ausschaltpotential zur Erde mehr als 600V beträgt.
- Benutzen Sie die angemessenen Klemmen, Schalterstellungen und Bereiche für Ihre Messung.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, um Ströme über 400mA zu messen.
- Bringen Sie die Prüfspitzen niemals parallel zu einem Stromkreis oder einem Bauteil, wenn die Prüfspitzen in die Strombuchsen eingesteckt sind.
- Kontrollieren Sie vor dem Messen die Sicherung des Messgeräts.

1. Stellen Sie den Bereichsschalter auf "**mA**" oder "**μA**".
2. Wählen Sie mit der "**AUSWAHL**" Taste eine Wechselstrommessung ("**AC**" erscheint am Display) oder eine Gleichstrommessung.
3. Wählen Sie mit der "**BEREICH**" Taste den Modus automatischer Bereich oder manueller Bereich aus.
4. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "**COM**" Buchse und das rote Prüfkabel in die "**A C F**" Buchse.
5. Unterbrechen Sie den Strom zum zu prüfenden Stromkreis. Entladen Sie dann alle Kondensatoren.
6. Unterbrechen Sie die zu prüfende Leiterbahn und schließen Sie die Prüfkabel in Reihe zum Stromkreis an.
7. Schalten Sie den Strom zum Stromkreis ein und lesen Sie das Display ab.

Bei Gleichstrommessungen wird auch die Polarität der roten Prüfkabelverbindung angegeben.

Hinweis:

Wenn Sie die Größe des zu messenden Stroms nicht im Voraus kennen, wählen Sie den höchsten Bereich und gehen dann Bereich um Bereich nach unten, bis Sie eine zufriedenstellende Auflösung erhalten.

Widerstand messen

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "**COM**" Buchse und das rote Prüfkabel in die "**VΩHz**" Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf "**Ω**". Drücken Sie dann die "**SELECT**" Taste, bis die beiden Symbole "**•|||**" und "**→+**" vom Display verschwinden.
3. Verbinden Sie die Prüfkabel über das Prüfobjekt.
4. Lesen Sie den Wert am Display ab.

Hinweis:

1. Bei Messungen $> 1 \text{ M}\Omega$ kann es einige Sekunden dauern, bis sich die Anzeige am Messgerät stabilisiert. Dies ist normal bei Messungen von hohen Widerständen.
2. Wenn der Eingang nicht angeschlossen ist, d.h. bei einem offenen Stromkreis, wird zur Angabe der Überlast "**OL**" angezeigt.
3. Vor der Messung den zu prüfenden Stromkreis von allen Stromquellen abklemmen und alle Kondensatoren gründlich entladen.

Durchgangsprüfung

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "**COM**" Buchse und das rote Prüfkabel in die "**VΩHz**" Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf "**Ω**". Drücken Sie dann die "**AUSWAHL**" Taste, bis das Symbol "**•|||**" am Display erscheint.
3. Verbinden Sie die Prüfkabel über den zu prüfenden Stromkreis.
4. Der integrierte Summer ertönt, wenn der Widerstand weniger als ca. 30Ω beträgt.

Hinweis:

Vor der Prüfung den zu prüfenden Stromkreis von allen Stromquellen abklemmen und alle Kondensatoren gründlich entladen.

Frequenz messen

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "**COM**" Buchse und das rote Prüfkabel in die "**V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$** " Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf Hz.
3. Verbinden Sie die Prüfkabel über die Quelle oder die Last, die geprüft werden soll.
4. Lesen Sie das Display ab.

Hinweis*

Die Spannung des Eingangssignals muss zwischen 500mV Rms und 20V Rms liegen. Wenn die Spannung 20V rms übersteigt, kann die Genauigkeit der Ablesung außerhalb des angegebenen Genauigkeitsbereichs liegen.

Diodenprüfung

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "**COM**" Buchse und das rote Prüfkabel in die "**V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$** " Buchse. (Hinweis: Die Polarität des roten Prüfkabels ist positiv "+")
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf $\Omega \rightarrow$. Drücken Sie dann die "**AUSWAHL**" Taste, bis das Symbol " $\rightarrow +$ " am Display erscheint.
3. Schließen Sie das rote Prüfkabel an die Anode der zu prüfenden Diode und dann das schwarze Prüfkabel an die Kathode der Diode an.
4. Das Display zeigt den ungefähren Durchlass-Spannungsabfall der Diode an. Wenn die Verbindung umgekehrt wird, erscheint "OL" am Display.

Betriebsart messen

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "**COM**" Buchse und das rote Prüfkabel in die "**V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$** " Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf Betriebsart.
3. Verbinden Sie die Prüfkabel über die zu prüfende Signalquelle.
4. Lesen Sie das Display ab.

Hinweis:

1. Die Spannung des Eingangssignals muss zwischen 3V Spitzenwert und 50V Spitzenwert liegen. Wenn die Spannung zu niedrig ist, kann die Messung nicht durchgeführt werden. Wenn die Spannung 50V Spitzenwert übersteigt, kann die Genauigkeit der Ablesung außerhalb des angegebenen Genauigkeitsbereichs liegen.
2. Wenn die Frequenz des Eingangssignals zu niedrig ist, nimmt die Stabilität der Ablesung ab.
3. Die Polarität der Eingabespannung muss korrekt sein; andernfalls können keine Messungen durchgeführt werden.

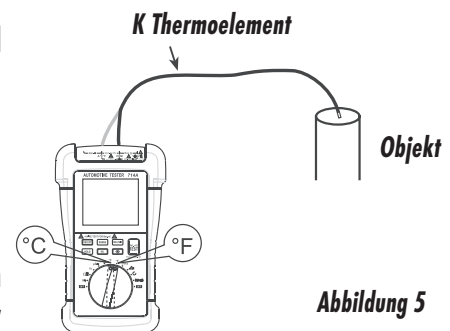
Temperatur messen (Abbildung 5)

HINWEIS: Um mögliche Schäden am Messgerät oder anderen Geräten zu vermeiden, müssen Sie bedenken, dass das Messgerät zwar für -20°C bis +1000°C und -4°F bis 1832°F geeignet ist, das mit dem Messgerät gelieferte K-Thermoelement aber nur für bis 250°C. Benutzen Sie für Temperaturen außerhalb dieses Bereichs ein Thermoelement für höhere Temperaturen. Das mit dem Messgerät gelieferte K-Thermoelement ist ein Geschenk. Es ist nicht professionell und kann nur für nicht entscheidende Referenzmessungen benutzt werden. Bitte benutzen Sie für genaue Messungen ein professionelles Thermoelement.

1. Stecken Sie den Minusstecker "-" des K-Thermoelements in die "**COM**" Buchse und den Plusstecker "+" des K-Thermoelements in die "**A°C°F**" Buchse.
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf °C oder °F.
3. Verbinden Sie das Ende des Thermoelements mit dem Prüfobjekt.
4. Warten Sie, bis die Ablesung stabil wird, und lesen Sie sie vom Display ab.

Schließwinkel messen (Abbildung 6)

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "**COM**" Buchse und das rote Prüfkabel in die "**V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$** " Buchse. (Hinweis: Die Polarität des roten Prüfkabels ist positiv "+")
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf $\frac{\Delta}{C}$.
3. Drücken Sie die "AUSWAHL" Taste, bis die Zylinderanzahl des zu prüfenden Motors erscheint. (Das Messgerät zeigt die Zylinderanzahl gefolgt von "ZYL" an.)



4. Schließen Sie das schwarze Prüfkabel an die Masse oder an die Minusklemme der Batterie an und das rote Prüfkabel an die Niederspannungsklemme des Verteilers oder die Minusklemme der Zündspule.
5. Starten Sie den Motor und lesen Sie den Wert am Display ab.

Hinweis:

1. Die Eingangsspannung muss zwischen 3V Spitzenwert und 50V Spitzenwert liegen. Wenn die Spannung zu niedrig ist, kann die Schließwinkelmessung nicht durchgeführt werden.
2. Die Stabilität der Ablesung nimmt ab, wenn der Motor zu langsam dreht.
3. Die Polarität der Eingabespannung muss korrekt sein; andernfalls können keine Messungen durchgeführt werden.

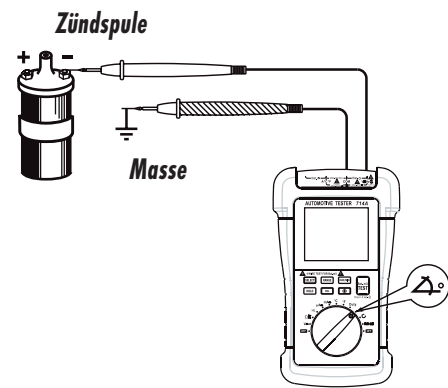


Abbildung 6

Motordrehzahl messen

1. Stecken Sie das schwarze Prüfkabel in die "COM" Buchse und das rote Prüfkabel in die "VΩHz" Buchse. (Hinweis: Die Polarität des roten Prüfkabels ist positiv "+")
2. Stellen Sie den Bereichsschalter auf C .
3. Drücken Sie die "AUSWAHL" Taste, bis die Zylinderanzahl des zu prüfenden Motors erscheint.
4. Schließen Sie das schwarze Prüfkabel an die Masse oder an die Minusklemme der Batterie an und das rote Prüfkabel an die Niederspannungsklemme des Verteilers oder die Minusklemme der Zündspule.
5. Starten Sie den Motor und lesen Sie den Wert am Display ab.

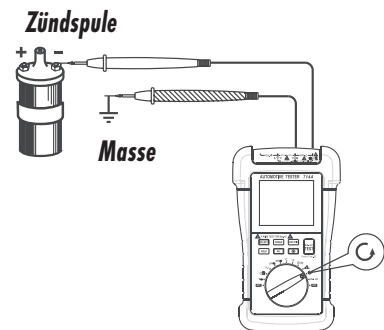


Abbildung 7

Hinweis:

1. Die Eingangsspannung muss zwischen 3V Spitzenwert und 50V Spitzenwert liegen. Wenn die Spannung zu niedrig ist, kann die Messung nicht durchgeführt werden.
2. Das Messgerät hat einen Messbereich von 250U/min bis 40000U/min. Wenn die tatsächliche Drehzahl des Motors außerhalb dieses Bereichs liegt, kann die Messung falsch sein.

Zum Messen einer Drehzahl, die außerhalb dieses Bereichs liegt, können Sie die Zündfrequenz messen und die Drehzahl dann mit dieser Formel ermitteln: $N = 120F/C$

In dieser Formel ist **N** die Drehzahl (Einheit: U/min), **F** die Zündfrequenz (Einheit: Hz) und **C** die Zylinderanzahl.

3. Die Polarität der Eingabespannung muss korrekt sein; andernfalls können keine Messungen durchgeführt werden.

Fahrzeugbatterie-Innenwiderstand messen

Hinweis: Benutzen Sie für die Messung des Innenwiderstands nur die 4-Draht Messung. Stellen Sie sicher, dass die Verbindungen korrekt sind.

Vorsicht:

1. Um Schäden am Messgerät zu vermeiden, darf es nicht zum Messen von Batterie-Innenwiderständen von Batterien mit mehr als 36V benutzt werden.
2. Um Schäden an der Batterie zu vermeiden, schließen Sie die Batterieklemmen beim Herstellen der Verbindungen nicht kurz.
3. Um Fehler durch die Prüfkabel zu vermeiden, muss der Widerstand jedes Prüfkabels (mit Klammer) unter 50Ω liegen. (Zwei Prüfkabel haben eine gemeinsame Klammer).
4. Kontrollieren Sie vor der Messung die Sicherung des Messgeräts.

Messverfahren:

1. Stellen Sie den Bereichsschalter auf **Bat. mΩ**.
 2. Siehe Abbildung 8, stecken Sie die Stecker der beiden roten Prüfkabel in die beiden "Bat. $\oplus$ " Buchsen und die Stecker der beiden schwarzen Prüfkabel in die beiden "Bat. $\ominus$ " Buchsen.
 3. Entfernen Sie die Oxydschicht von der Oberfläche der Batterieklemmen.
- Klemmen Sie die rote Klammer an den Pluspol der Batterie und die schwarze Klammer an den Minuspol der Batterie (Abbildung 8).

Hinweis: Für eine genaue Messung dürfen sich die Backen jeder Klammer nicht direkt berühren (Abbildung 8).

4. Drücken Sie die "TEST"-Taste. Der Indikator " **TEST** " erscheint am Display, d.h. die Innenwiderstandsmessung wird durchgeführt. Lesen Sie den Wert am Display ab.

Der integrierte Summer ertönt, wenn der Innenwiderstand mehr als $4000\text{m}\Omega$ beträgt.

5. So wird die Messung gestoppt:

Wenn Sie in Schritt 4 kurz die "TEST"-Taste drücken, erscheint der Indikator "  " am Display, d.h. die Innenwiderstandsmessung befindet sich im Modus Feste Zeit Prüfung. Ungefähr 60 Sekunden später verschwindet der Indikator " **TEST** ", und die Innenwiderstandsmessung wird automatisch gestoppt.

Wenn Sie in Schritt 4 die "TEST" Taste zum Starten der Innenwiderstandsmessung mehr als 2 Sekunden lang gedrückt halten, erscheint der Indikator "  " am Display, d.h. Sie können die Messung so lange Sie möchten durchführen. Die Messung stoppt erst, wenn Sie die "TEST" Taste erneut drücken.

Wenn die Innenwiderstandsmessung begonnen hat, ertönt der integrierte Summer ca. alle 10 Sekunden, um Sie daran zu erinnern, dass die Messung durchgeführt wird.

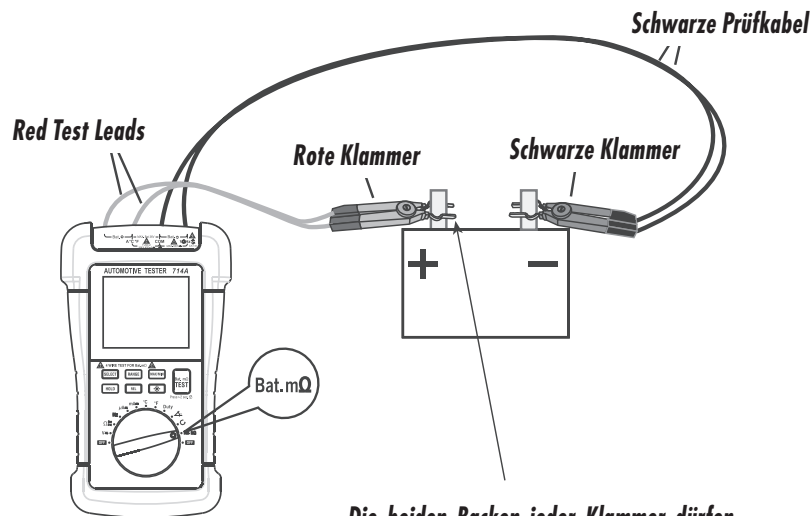
Sie können jederzeit die "TEST" Taste drücken, um die Innenwiderstandsmessung zu stoppen.

Hinweis:

1. Der Innenwiderstand der Batterie ist nicht konstant, da er von der Temperatur, dem Ladezustand, dem Alterungsfaktor usw. beeinflusst wird.

2. Bevor das Messgerät korrekt an die Batterie angeschlossen wird und der Indikator " **TEST** " am Display erscheint, ist jegliche Ablesung am Display bedeutungslos und unnütz.

3. Während der Messung kann sich die Ablesung am Display leicht verändern. Dies ist normal, da der Innenwiderstand der Batterie nicht sehr stabil ist.



Die beiden Backen jeder Klammer dürfen sich nicht direkt berühren

Abbildung 8

Anweisung für den integrierten Summer

1. Der Summer gibt einen Piepton aus, wenn das Messgerät eingeschaltet wird, wenn es den Standby-Modus verlässt, wenn Sie die Funktion wechseln oder wenn Sie eine Taste drücken, deren Funktion bereits aktiv ist.

2. In allen Messfunktionen außer den Funktionen Diode, Widerstand, Durchgang, Frequenz und Motordrehzahl gibt der Summer Pieptöne ab, wenn der Eingang die Bereichsgrenze des Messgerät-Displays übersteigt.

3. In Durchgangsprüfungen ertönt der Summer durchgängig, wenn der Widerstand weniger als ca. 30Ω beträgt.

4. Vor dem automatischen Ausschalten des Messgeräts ertönt der Summer durchgängig 1,5 Sekunden lang.

Automatische Ausschaltung

Nach dem Einschalten des Messgeräts geht es standardmäßig in den automatischen Ausschaltungsmodus, und das Symbol "APO" erscheint als Indikator. Wenn Sie das Messgerät ca. 30 Minuten lang nicht bedienen, erlischt das Display, und das Messgerät wechselt in den Standby-Modus. Um das Messgerät wieder einzuschalten, stellen Sie den Bereichsschalter auf "AUS" und dann auf die gewünschte Stellung.

Zum Deaktivieren des automatischen Ausschaltens schalten Sie das Messgerät ein und drücken und halten dabei eine beliebige Taste, außer die Tasten HALTEN und TEST. (Hinweis: Lassen Sie die Taste nicht zu schnell los.)

WARTUNG



Warnung

Abgesehen vom Ersetzen der Batterie und der Sicherung dürfen Sie niemals versuchen, das Messgerät zu reparieren oder zu warten, außer wenn Sie dafür qualifiziert sind und über die einschlägigen Eichungs-, Leistungsprüfungs- und Wartungsanweisungen verfügen. Das Messgerät muss an einem trockenen Ort gelagert werden, wenn es nicht benutzt wird.

Allgemeine Pflege

Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und milden Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel.

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Buchsen kann die Ablesungen beeinträchtigen.

Reinigen Sie die Buchsen folgendermaßen:

1. Stellen Sie den Bereichsschalter auf AUS und entfernen Sie die Prüfkabel vom Messgerät.
2. Schütteln Sie eventuellen Schmutz in den Buchsen heraus.
3. Tränken Sie einen sauberen Wattestab mit Alkohol.
4. Bewegen Sie den Wattestab in jeder Buchse hin und her.

Die Batterie und Sicherung ersetzen



Warnung

Um falsche Ablesungen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Personenverletzungen führen können, müssen Sie die Batterien ersetzen, sobald die Batterie entladen Anzeige ("  ") erscheint. Zum Vermeiden von Beschädigungen und Verletzungen dürfen Sie nur Ersatzsicherungen mit denselben Werten installieren. Ziehen Sie die Prüfkabel vom Messgerät ab, bevor Sie den Rückendeckel oder Batteriedeckel öffnen.

Zum Ersetzen der Batterien entfernen Sie die Schrauben am Batteriedeckel und nehmen diesen ab. Ersetzen Sie die verbrauchten Batterien gegen neue Batterien desselben Typs (AA oder gleichwertig). Installieren Sie den Batteriedeckel und die Schrauben wieder.

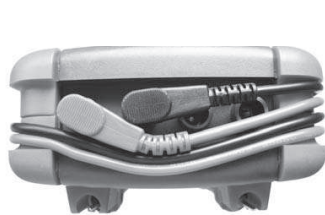
Dieses Messgerät enthält eine Sicherung: 400mA, 690V, unverzögert, Min. Auslösewert 20000A, 010X38mm

Zum Ersetzen der Sicherung entfernen Sie die Schrauben am Rückendeckel und schieben ihn sanft zur Seite. Ersetzen Sie die durchgebrannte Sicherung gegen eine neue mit denselben Werten. Installieren Sie den Rückendeckel und alle Schrauben wieder.

ANHANG

Wenn das Messgerät nicht verwendet wird, können Sie die Prüfkabel ggf. folgendermaßen um das Messgerät wickeln:

1. Stecken Sie den Stecker des schwarzen Prüfkabels in die "COM" Buchse und den Stecker des roten Prüfkabels in die " $V\Omega Hz$ " Buchse.
2. Wickeln Sie die Prüfkabel gegen den Uhrzeigersinn um das Messgerät.
3. Verlegen Sie die Prüfkabel durch die Nut auf der Unterseite des Messgeräts (siehe Ansicht von unten) und befestigen Sie die Prüfspitzen dann in den vorgesehenen Klammern.



Ansicht von oben



Ansicht von unten



Ansicht von vorn



Ansicht von hinten



Ansicht von rechts



Ansicht von links

ZUBEHÖR

Anleitung: 1 Teil

Prüfkabel mit Klammer: 1 Satz (für Messungen des Batterie-Innenwiderstands)

Normales Prüfkabel: 1 Satz

GESCHENK

K-Thermoelement: 1 Teil

WARNUNG

1. Dieses Messgerät darf nur von qualifiziertem Personal gemäß der Anleitung bedient werden.
2. Wenn das Messgerät nicht gemäß der Anleitung benutzt wird, sodass es zu Stromschlägen oder Schäden des Messgeräts kommen kann, übernimmt unser Unternehmen keinerlei Haftung.
3. Lesen und verstehen Sie die Sicherheitsinformationen in dieser Anleitung, und halten Sie sie stets ein.
4. Schenken Sie den Warnungen in der Automobil-Wartungsanleitung besondere Beachtung.

HINWEIS

1. Diese Anleitung kann jederzeit ohne Vorankündigung geändert werden.
2. Unsere Firma übernimmt keinerlei Haftung für Verluste.
3. Der Inhalt dieser Anleitung kann nicht als Grund zur Verwendung des Messgeräts für eine besondere Anwendung herangezogen werden.

ENTSORGUNG DIESER ARTIKELS

Sehr geehrter Kunde,

Wenn Sie diesen Artikel irgendwann entsorgen wollen, denken Sie bitte daran, dass viele seiner Bauteile aus Wertstoffen bestehen, die wiederverwendet werden können.

Bitte entsorgen Sie ihn nicht in die Mülltonne, sondern erkundigen Sie sich bei Ihrer örtlichen Behörde nach Entsorgungseinrichtungen an Ihrem Wohnort..





INLEIDING

Het apparaat is een compacte digitale multimeter 3 3/4 voor autotoepassingen. Het heeft dezelfde functies als een normale multimeter, maar biedt tevens de mogelijkheid het motortoerental (tr/min), de nokhoek, de interne weerstand van de accu van een voertuig, de temperatuur (in F° en in °C), enz. te meten. Het is eenvoudig in gebruik en is het ideale meetinstrument bij het repareren en onderhouden van voertuigen

U kunt meten:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Het motortoerental (tr/min) van een voertuig | 7. De weerstand |
| 2. De nokhoek | 8. De frequentie |
| 3. De interne weerstand van de accu van een voertuig | 9. Een diode |
| 4. De uitvoeringscyclus | 10. De continuïteit |
| 5. De gelijk- en wisselspanning | 11. De temperatuur (in °C en in °F) |
| 6. De sterkte van de gelijk- en wisselstroom | |

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

Deze multimeter voldoet aan de norm IEC-61010 voor elektronische meetapparatuur met meetcategorie (CAT III 600 V) en verontreinigingsniveau 2 en aan 2006/95/•E en 2004/108/•E. Bescherm tijdens het gebruik van de sondes uw vingers door deze achter de hiervoor bedoelde bescherming op de sondes te houden.



Attention

Volg, om elektrische schokken of letsel te voorkomen, de volgende instructies:

- Gebruik de multimeter niet als deze beschadigd is. Inspecteer het kastje, alvorens het apparaat te gebruiken. Controleer vooral de isolatie rond de klemmen.
- Controleer of de isolatie van de testdraden niet beschadigd is en of de metalen delen niet bloot liggen. Controleer de continuïteit van de testdraden. Vervang de beschadigde testdraden alvorens het apparaat te gebruiken.
- Gebruik het apparaat niet indien dit niet goed werkt. De bescherming zou hierdoor aangetast kunnen worden. Laat in geval van twijfel het apparaat repareren.
- Gebruik het apparaat niet in een omgeving met ontploffingsgevaar (aanwezigheid van gas, dampen of stof). Gebruik het ook niet in een vochtige omgeving.
- De tussen de klemmen of tussen een klem en de aarde toegepaste spanning mag niet hoger zijn dan de op het apparaat vermelde nominale spanning.
- Controleer vóór gebruik de werking van het apparaat door een bekende spanning te meten.
- Maak voor een stroommeting de kring spanningloos alvorens hier een multimeter op aan te sluiten. Vergeet niet de multimeter in serie op de kring aan te sluiten.
- Gebruik, wanneer het apparaat gerepareerd moet worden, uitsluitend de aangegeven reserveonderdelen.
- Neem alle benodigde voorzorgsmaatregelen wanneer u met spanningen van meer dan 60 Vdc, 30 Vac eff of 42 V piek werkt, omdat er een risico op elektrische schokken bestaat.
- Bescherm tijdens het gebruik van de sondes uw vingers door deze achter de hiervoor bedoelde bescherming op de sondes te houden.
- Sluit tijdens het aansluiten eerst de gemeenschappelijke testdraad aan en zet vervolgens de testdraad onder spanning. Maak bij het

losmaken van de testdraden eerst de onder spanning staande testdraad los.

- Verwijder de testdraden van het apparaat alvorens het deksel van het batterijvakje of het kastje te openen.
- Gebruik het apparaat niet wanneer het deksel van het batterijvakje open is of wanneer er delen van het kastje open of losgedraaid zijn.
- Om een verkeerd afleesresultaat te voorkomen dat tot elektrische schokken of letsel zou kunnen leiden, moeten de batterijen vervangen worden zodra de icoon van een bijna lege accu ("  ") verschijnt.
- In de relatieve of MIN modus wordt de aanduiding "REL" of "MIN" op het beeldscherm weergegeven. Om moet alle benodigde voorzorgsmaatregelen nemen, aangezien er een gevaarlijke spanning aanwezig kan zijn.
- Om elektrische schokken te voorkomen, moet u voorkomen dat uw handen of huid een gestripte geleider aanraken en moet u contact met de aarde vermijden.
- Neem de plaatselijk en landelijk geldende regelgevingen in acht wanneer u in een gevaarlijke omgeving werkt. Draag de door de plaatselijk en landelijk geldende regelgevingen aanbevolen beschermingsmiddelen wanneer u in een gevaarlijke omgeving werkt.
- Werk nooit alleen.
- Meet de interne weerstand van een accu niet, indien de spanning van de accu hoger is dan 36 V.
- Wanneer een ingangsklem is aangesloten op een potentiaal onder gevaarlijke spanning, kan deze potentiaal zich naar de andere klemmen verspreiden!
- Gebruik uitsluitend de door de fabrikant aangegeven testdraden.
- Gebruik voor het vervangen van zekeringen uitsluitend de door FACOM aangegeven reservezekeringen.
- **CAT III** – De meetcategorie III betreft de metingen uitgevoerd op installaties in de bouw, bijvoorbeeld metingen op panelen, stroomonderbrekers, bekabeling (kabels, strippen, klemmenstroken, omschakelaars, stopcontacten) in geval van vaste installaties, metingen op apparatuur voor industrieel gebruik en andere soorten apparaten, zoals vaste motoren die permanent op vaste installaties zijn aangesloten. Gebruik het apparaat niet voor het uitvoeren van metingen van categorie IV.

Waarschuwing

Volg de volgende instructies om het apparaat of de geteste apparatuur niet te beschadigen.

- Maak de kring spanningloos en ontlad alle condensatoren alvorens de weerstand, de diode, de continuïteit en de temperatuur te testen.
- Gebruik de voor uw metingen geschikte klemmen, functie en groep.
- Controleer, alvorens de stroomsterkte te meten, de zekeringen van de multimeter en maak de kring spanningloos alvorens de multimeter aan te sluiten op de kring.
- Maak, alvorens aan de functieschakelaar te draaien, de testdraden van de kring onder spanning los.

Symbolen

~ Wisselstroom

--- Gelijktstroom

≈ Wissel- en gelijkstroom

⚠ Waarschuwing, gevaar, gelieve vóór gebruik de gebruikshandleiding te raadplegen

⚠ Waarschuwing, risico van elektrische schokken

≡ Aardingsklem

⚡ Zekering

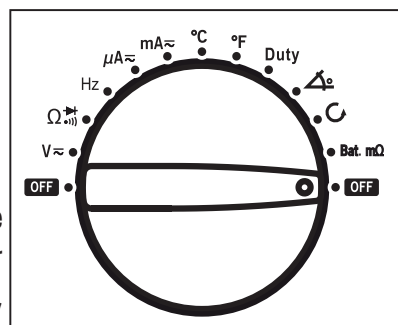
CE Conform de Europese richtlijnen

☐ Het apparaat wordt volledig beschermd door een dubbele isolatie of door een versterkte isolatie

GEBRUIKSINSTRUCTIES

Symbolen

Schakel de multimeter in en selecteer een meetfunctie. De multimeter geeft de geselecteerde functie weer (groep, meeteenheden, enz.). Selecteer andere functies door op de bijbehorende toetsen te drukken, zoals Data Hold (bevriezen van de weergave), selectie van de groep, relatieve modus, enz.



Zie voor meer details over de keuzeschakelaar voor de functie en de groep Figuur 1 en Tabel 1.

Positie van de keuzeschakelaar	Type meting
$V \approx$	Ohm van 0 Ω tot 40 M Ω .
Ω	Diodetest weergegeven aanduiding "OL" boven 2 V.
$\rightarrow $	Continuïteitstest Het geluidssignaal laat een pieptoon horen onder 30 Ω en blijft stil boven 50 Ω .
•)))	Frequentie van 1 Hz tot 400 kHz
Hz	Sterkte wissel- of gelijkstroom MA van 0 MA tot 4000 MA
$\mu A \approx$	Sterkte wissel- of gelijkstroom mA van 0 mA tot 400 mA
$mA \approx$	Uitvoeringscyclus van 5% tot 95%
Duty	Interne weerstand van de accu van 0 m Ω tot 4000 m Ω .
Bat. m Ω	Graden Celsius van -20 °C tot 1000 °C.
°C	Graden Fahrenheit van -4 °F tot 1832 °F
°F	Nokhoek
Δ°	Meting van het motortoerental (tr/min) van 250 tr/min tot 40000 tr/min
$\curvearrowright$	Uitschakeling van de multimeter
OFF	Mise hors tension du multimètre

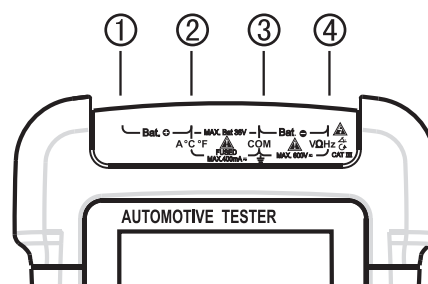
Gebruiksaanwijzingen voor de ingangsklemmen

① Positieve ingangsklem voor de meetspanning van de interne weerstand van de accu. Deze moet aangesloten worden op de plusklem van de accu van het te testen voertuig.

② Ingangsklem voor het meten van stroomsterkten van < 400 mA. Positieve ingangsklem voor het thermokoppel van type K voor temperatuurmetingen. Uitgangsklem van de teststroom voor metingen van de interne weerstand van de accu, deze moet aangesloten worden op de plusklem van de accu van het te testen voertuig.

③ Negatieve ingangsklem van het thermokoppel van type K voor temperatuurmetingen. Ingangsklem van de teststroom voor metingen van de interne weerstand van de accu, deze moet aangesloten worden op de minklem van de accu van het te testen voertuig. Gemeenschappelijke klem (retour) voor de andere metingen.

④ Ingangsklem voor het meten van spanning, continuïteit, weerstand, diode, frequentie, motortoerental en nokhoek. Negatieve ingangsklem van de testspanning voor metingen van de interne weerstand van de accu, deze moet aangesloten worden op de minklem van de accu van het te testen voertuig.



Instructies voor het gebruik van de toetsen

SELECT Voor het meten van spanning of stroomsterkte kunt u door een druk op deze toets de sterkte van de gelijk- of wisselstroom selecteren. Wanneer de keuzeschakelaar op Ω staat, kunt u door een druk op deze toets het meten van een weerstand, diode of continuïteit selecteren. Voor het meten van het motortoerental of een nokhoek kunt u door op deze toets te drukken het aantal cilinders van de motor selecteren.

RANGE Voor het overschakelen tussen de automatische selectiewijze voor de groep (standaard waarde) en de handmatige. Druk op deze toets en houd hem ingedrukt om terug te keren naar de automatische modus.

MAX/MIN Door op deze toets te drukken, kunnen de aanduiding "MAX" en de maximum waarde worden weergegeven. Door nogmaals op deze toets te drukken, kunnen de aanduiding "MIN" en de minimum waarde worden weergegeven. Als u nogmaals op deze toets drukt, worden de aanduidingen "MAX" en "MIN" en de huidige waarde knipperend op het beeldscherm weergegeven. Druk voor het verlaten van de modus MAX/MIN op deze toets en houd hem langer dan 1 seconde ingedrukt, de huidige waarde wordt weergegeven.

HOLD Druk op deze toets om de weergave te bevroren, de multimeter staat dan in de modus Data Hold. Druk nogmaals op deze toets om de weergave te deblokken. In de modus MIN, MAX of RE werken de toetsen normaal. In de modus Data Hold (bevrozing van de weergave) zijn de toetsen "REL" en "MAX/MIN" uitgeschakeld.

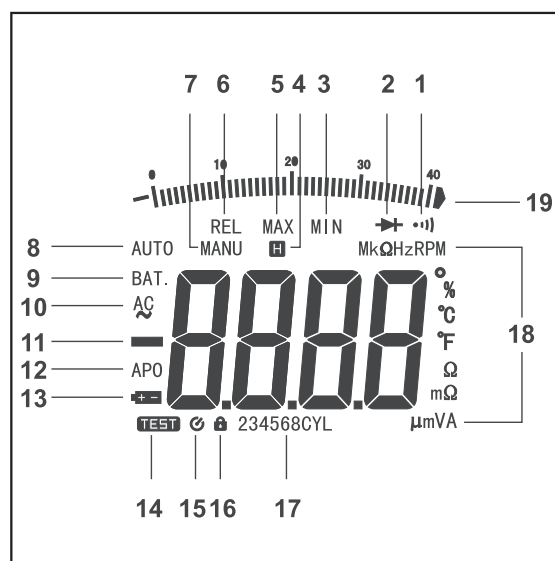
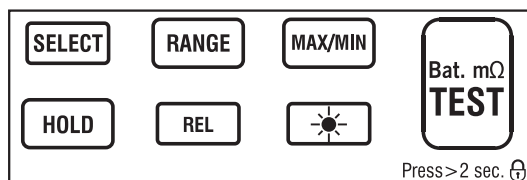
 Schakelt de achtergrondverlichting in en uit. De achtergrondverlichting wordt automatisch na 1 minuut uitgeschakeld.

Bat. mΩ TEST Druk, wanneer de keuzeschakelaar op **Bat.mΩ** staat, op deze toets (de "TEST" toets hierna) om het meten van de interne weerstand van de accu van het voertuig te starten of te onderbreken. Door aan het begin van de meting kort op deze toets te drukken, laat de multimeter gedurende ca. 60 seconden een uitgangssignaal horen om de interne weerstand van de accu van het voertuig te meten. Door aan het begin van de meting op deze toets te drukken en deze langer dan 2 seconden ingedrukt te houden, laat de multimeter een continu testsignaal horen voor het meten van de interne weerstand van de accu van het voertuig, de meting wordt geblokkeerd en wordt pas onderbroken wanneer u opnieuw op de toets drukt.

REL Door kort op deze toets te drukken kan de multimeter overgaan op de relatieve modus en de huidige meting registreren als referentie voor latere metingen, de aanduiding "REL" wordt weergegeven op het beeldscherm, de op het beeldscherm weergegeven waarde is nul. Door nogmaals op deze toets te drukken, knippert de aanduiding "REL" op het beeldscherm en wordt de referentiewaarde weergegeven. Druk op deze toets en houd hem langer dan 1 seconde ingedrukt om de relatieve modus te verlaten.

LCD-scherm

- 1  De continuïteitstest is geselecteerd.
- 2  De diodetest is geselecteerd.
- 3 **MIN** De minimum waarde wordt weergegeven.
- 4  De modus Data Hold (bevrozing van de weergave) is ingeschakeld.
- 5 **MAX** De maximum waarde wordt weergegeven.
- 6 **REL** De Relatieve modus is ingeschakeld.
- 7 **MANU** De handmatige selectiewijze voor de groep is geselecteerd.
- 8 **AUTO** De automatische selectiewijze voor de groep is geselecteerd.
- 9 **BAT.** De keuzeschakelaar staat op Bat.mΩ.
- 10 **AC** AC
- 11  Minteken
- 12 **APO** De automatische uitschakeling van het apparaat is geactiveerd.
- 13  Het laadniveau van de accu is laag en de batterijen moeten onmiddellijk vervangen worden.



- 13  **Let op:** Om een verkeerd afleesresultaat te voorkomen dat tot elektrische schokken of letsel zou kunnen leiden, moeten de batterijen vervangen worden zodra de icoon van een bijna lege accu verschijnt.
- 14  Icoon van interne weerstandstest van de accu van het voertuig. Deze wordt weergegeven wanneer de interne weerstandstest van de accu van het voertuig bezig is.
- 15  De interne weerstandstest van de accu van het voertuig staat in de modus Fixed Time Test (vaste tijd).
- 16  De interne weerstandstest van de accu van het voertuig is geblokkeerd, waardoor u de test kunt laten voortduren zolang als dat nodig is.
- 17 ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Aantal cilinders van de te testen motor

18. Op de display weergegeven meeteenheden

mV, V	Eenheden spanningsmeting : mV : Millivolt ; V : Volt $1\text{ V} = 10^3\text{ mV}$
µA, mA, A	Eenheden meting stroomsterkte : µA : Microampère ; mA : Milliampère ; A : Ampère $1\text{ A} = 10^3\text{ mA} = 10^6\text{ µA}$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Eenheden weerstandmeting : Ω : milli ohm ; Ω : Ohm ; kΩ : kilo ohm MΩ : Méga ohm ; $1\text{ MΩ} = 10^3\text{ kΩ} = 10^6\text{ Ω} = 10^9\text{ mΩ}$
Hz, kHz, MHz	Eenheden frequentiemeting : Hz : Hertz ; kHz : kilohertz ; MHz : Megahertz $1\text{ MHz} = 10^3\text{ kHz} = 10^6\text{ Hz}$
RPM	Meeteenheid van de draaisnelheid : tr/min : aantal toeren per minuut
°C, °F	Meeteenheden van de temperatuur : °C : graden Celsius ; °F : graden Fahrenheit
°	Meeteenheid van de nokhoek : ° : Graad
%	Eenheid meting uitvoeringscyclus : % : percentage

18. Staafdiagram

De afmeting van de staven is proportioneel aan de op het beeldscherm weergegeven waarde. Het staafdiagram is gelijk aan de naald op een analoge multimeter. Het toont een icoon voor overbelasting () rechts en een icoon voor de minpool () links. Het staafdiagram wordt 10 keer sneller bijgewerkt dan de digitale weergave, waardoor de piek en de nul eenvoudig zijn in te stellen en men snel wijzigingen bij de ingangen kan constateren.

Het aantal staven geeft de gemeten waarde aan en komt overeen met de hoogste waarde van de geselecteerde groep. Bijvoorbeeld in de groep 400 V zijn de hoofdverdelingen 0 V, 100 V, 200 V, 300 V en 400 V. Voor een ingang van -100 V wordt het minteken weergegeven en bereiken de staven "10" op de schaal.

ALGEMENE EIGENSCHAPPEN

Maximum spanning tussen een klem en de aarde: 600 Vdc of Vac eff

Bescherming van de zekeringen voor de ingangen van de klem "A°C°F": 400 mA, 690 V, snelle actie, Min. interruptieverhouding 20.000 A

Display: LCD-scherm 3 3/4, weergave mogelijk tot 3999

Aanduiding overschrijding: "OL" wordt weergegeven op het beeldscherm

Aanduiding negatieve polariteit: "  " wordt automatisch weergegeven op het beeldscherm

Aantal monsternemingen: ca. 2-3 keer/s

Bedrijfstemperatuur: 0 °C – 40 °C, <75% RV

Opslagtemperatuur: -20 °C – 60 °C, <85% RV

Bedrijfshoogte: 0 tot 2000 meter

Batterij: 6 batterijen 1,5 V, AAA of gelijkwaardig

Icoon accu bijna leeg: "  " weergegeven op het beeldscherm

Afmetingen: 202 X 117 X 65 mm

Gewicht: ca. 705 g (inclusief batterijen)

TECHNISCHE SPECIFICATIES

De precisie wordt gespecificeerd voor een periode van een jaar na de ijking en op 18°C tot 28°C, met een relatieve vochtigheid van minder dan 75%. De specificaties van de precisie worden als volgt weergegeven: $\pm$ ([% van de afgelezen waarde] + [aantal minst belangrijke cijfers])

Gelijkspanning

Groep	Resolutie	Precisie
400 mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4 V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Ingangsimpedantie: groep 400 mV: >1000 M Ω in de andere groepen: 10 M Ω

Bescherming tegen overbelasting: 600 Vdc/ac eff

Gelijkstroom

Groep	Resolutie	Precisie
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Max. toelaatbare ingang: 400 mA dc/ac eff

Max. spanningsdaling: 200 mV

Bescherming tegen overbelasting: Zekering, 400 mA/690 V, snelle actie

Weerstand

Groep	Resolutie	Precisie
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40 k Ω	0,01 k Ω	
400 k Ω	0,1 k Ω	
4 M Ω	0,001 M Ω	
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$

Spanning open kring: groep 400 Ω : ca. -1,2 Vdc in de andere groepen: ca. -0,45 Vdc

Bescherming tegen overbelasting: 250 Vdc/ac eff

Wisselspanning

Groep	Resolutie	Precisie
4 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Ingangsimpedantie: 10 M Ω

Frequentiebereik: 40 Hz - 400 Hz:

Bescherming tegen overbelasting: 600 Vdc/ac eff

Antwoord: gemiddeld, ijking in effectieve waarde van de sinusgolf

Wisselstroom

Groep	Resolutie	Precisie
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Max. toelaatbare ingang: 400 mA dc/ac eff

Frequentiebereik: 40 Hz - 400 Hz:

Antwoord: gemiddeld, ijking in effectieve waarde van de sinusgolf

Max. spanningsdaling: : 200 mV

Bescherming tegen overbelasting: Zekering, 400 mA/690 V, snelle actie

Frequentie

Groep	Resolutie	Precisie
4 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40 kHz	0,01 kHz	
400 kHz	0,1 kHz	
> 400 kHz		Niet gespecificeerd

Meetbereik: 500 mVeff - 20 Veff

Bescherming tegen overbelasting: 250 Vdc/ac eff

Diode en continuïteit

Groep	Omschrijving	Uitvoerings-voorwaarden voor de test
	De ruw geschatte spanningsdaling van de diode wordt weergegeven.	Spanning open kring: ca. 3V
	Het geluidssignaal klinkt als de weerstand lager is dan ca. 30 Ω.	Spanning open kring: ca. -1,2 V

Bescherming tegen overbelasting: 250 Vdc/ac eff

Uitvoeringscyclus

Groep	Resolutie	Precisie
5% ~ 95%	0.1%	± (2,5% + 5)

Meetbereik: 3 V piek - 50 V piek

Frequentiebereik: 10 Hz - 10 kHz:

Bescherming tegen overbelasting: 250 Vdc/ac eff

Meting toerental

Aantal cilinders	Groep	Hoogste resolutie	Precisie
2 cilinders	250 tr/min - 40000 tr/min	1 tr/min	± (2,0% + 5)
3 cilinders			
4 cilinders			
5 cilinders			
6 cilinders			
8 cilinders			

N.B.: Viertaktmotor: huidige draaisnelheid = weergegeven waarde
Tweeltaktmotor: huidige draaisnelheid = 50% van de weergegeven waarde

Meetbereik: 3 V piek - 50 V piek

Bescherming tegen overbelasting: 250 Vdc/ac eff

Temperatuur

Groep	Resolutie	Precisie
-20°C tot 1000°C	1° C	-20° C à 0° C: ± (6,0% + 5)
		0° C à 400° C: ± (1,5% + 5)
		> 400° C: ± (1,8% + 5)
-4°F tot 1832°F	1° F	-4° F à 32° F: ± (6,0% + 9)
		32° F à 752° F: ± (1,5% + 9)
		> 752° F: ± (1,8% + 9)

Bescherming tegen overbelasting: Zekering, 400 mA/690 V, snelle actie

N.B.: 1. De hierboven weergegeven precisie houdt geen rekening met de fout van de sonde van het thermokoppel.

2. De aangegeven precisie vooronderstelt dat de omgevingstemperatuur stabiel is op ±1°C. Wanneer de omgevingstemperatuur met ±5°C varieert, is de aangegeven precisie pas van toepassing na 1 uur.

Nokhoek

Aantal cilinders	Groep	Resolutie	Precisie
2 cilinders	0 - 180°	0,1°	± (2,0% + 5)
3 cilinders	0 - 120°		
4 cilinders	0 - 90°		
5 cilinders	0 - 72°		
6 cilinders	0 - 60°		
8 cilinders	0 - 45°		

Meetbereik: 3 V piek - 50 V piek

Draaisnelheid van de motor: 250 tr/min - 40000 tr/min

Bescherming tegen overbelasting: 250 Vdc/ac eff

Interne weerstand van de accu van het voertuig

Groep	Resolutie	Precisie	Testsignaal
400 mΩ	0,1 mΩ	± (5% + 10)	Ca. 1 kHz, 50 mA
4000 mΩ	1 mΩ		

N.B.: 1. Test niet een accu waarvan de spanning hoger is dan 36 V.

2. De weerstand van iedere testdraad (met klem) moet lager zijn dan 5 Ω.

Bescherming tegen overbelasting: 250 Vdc/ac eff

GEBRUIK

Relatieve modus

Wanneer de relatieve modus is geselecteerd, registreert het apparaat de huidige meting als referentie voor de latere metingen.

1. Druk op de toets **"REL"**. Het apparaat gaat over op de relatieve modus en registreert de huidige meting als referentie voor de latere metingen, de icoon **"REL"** wordt weergegeven op het beeldscherm. De op het beeldscherm weergegeven waarde is gereset.

2. Wanneer u een nieuwe meting uitvoert, toont de op het beeldscherm weergegeven waarde het verschil tussen de referentiemeting en de nieuwe meting.

N.B.: Druk nogmaals op de toets **"REL"**. De icoon **"REL"** knippert op het beeldscherm, de referentiewaarde wordt weergegeven. Druk nogmaals op de toets **"REL"**, het apparaat gaat opnieuw over op de relatieve modus.

3. Druk op de toets **"REL"** en houd hem langer dan 1 seconde ingedrukt om de relatieve modus te verlaten, de icoon **"REL"** verdwijnt.

N.B.: Door over te gaan op de relatieve modus gaat het apparaat over op de handmatige selectiewijze voor de groep.

Data Hold modus (bevrozing van de weergave)

Druk op de toets **"HOLD"** om de op het beeldscherm weergegeven waarde vast te houden, de icoon **"H"** wordt weergegeven op het beeldscherm. Druk voor het verlaten van de Data Hold modus opnieuw op de toets, de icoon **"H"** verdwijnt.

Handmatige en automatische selectiewijze voor de groep

De multimeter staat standaard in de automatische selectiewijze voor de groep wanneer de handmatige en automatische selectiewijze voor de metingen beschikbaar zijn. Wanneer het apparaat in de automatische selectiewijze voor de groep staat, wordt de aanduiding **"AUTO"** op het beeldscherm weergegeven.

1. Om over te schakelen op de handmatige selectiewijze drukt u op de toets **"RANGE"**. Het apparaat gaat over op de handmatige selectiewijze voor de groep, de aanduiding **"AUTO"** verdwijnt en de aanduiding **"MANU"** wordt weergegeven.

Elke keer dan men op de toets **"RANGE"** drukt, neemt de groep toe. Wanneer de hoogst beschikbare groep bereikt is, keert de multimeter terug naar de eerste groep.

2. Om de handmatige selectiewijze voor de groep te verlaten, drukt u op de toets **"RANGE"** en houdt u deze langer dan 2 seconden ingedrukt, het apparaat gaat terug naar de automatische selectiewijze voor de groep.

Registratie van de waarden MIN en MAX

Met de modus MIN MAX kan men de minimum en maximum waarde registreren van alle ingangswaarden vanaf de inschakeling van deze modus.

Wanneer in de MIN MAX modus de ingangen onder de geregistreerde minimumwaarde of boven de geregistreerde maximumwaarde komen, registreert het apparaat de nieuwe minimum- of maximumwaarde.

Gebruik van de modus MIN MAX

1. Selecteer de gewenste meetfunctie en de handmatige selectiewijze voor de groep.

2. Druk op de toets **"MAX/MIN"** om de modus MIN MAX in te schakelen en de maximumwaarde weer te geven, de aanduiding **"MAX"** wordt weergegeven op het beeldscherm.

N.B.: In de modus MIN MAX is de automatische selectiewijze voor de groep niet beschikbaar.

3. Druk op de toets **"MAX/MIN"** om na elkaar de minimumwaarde (de aanduiding **"MIN"** wordt weergegeven) en vervolgens de huidige waarde (de aanduidingen **"MAX"** en **"MIN"** knipperen op het beeldscherm), en daarna de maximumwaarde (de aanduiding **"MAX"** wordt weergegeven op het beeldscherm) weer te geven, en zo verder.

4. Druk om de modus MIN MAX te verlaten en de geregistreerde waarden te verwijderen, op de toets **"MAX/MIN"** en houd deze ca. 1 seconde ingedrukt, het beeldscherm geeft de huidige waarde weer.

Meting van de gelijk- of wisselspanning

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem **"COM"** en de rode testdraad op de klem **"VΩHz $\frac{\Delta}{C}$ "**.

2. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op **V $\approx$** .

Selecteer het meten van de wisselspanning (de icoon **"AC"** wordt op het beeldscherm weergegeven) of het meten van de gelijkspanning, door op de toets **"SELECT"** te drukken.



3. Selecteer de automatische of handmatige selectiewijze voor de groep door een druk op de toets **"RANGE"**.

Als de multimeter in de handmatige selectiewijze voor de groep staat en u niet van tevoren de amplitude van de te meten spanning kent, moet u eerst de hoogste groep selecteren en vervolgens dalen tot de juiste waarde bereikt is.

4. Sluit de twee testdraden parallel aan op de bron of op de te testen kring.

5. De gemeten waarde wordt weergegeven op het beeldscherm. Voor metingen van de gelijkspanning geeft het beeldscherm ook de polariteit van de aansluiting van de rode testdraad weer.

N.B.: Om elektrische schokken te voorkomen en het apparaat niet te beschadigen, moet u nooit een spanning van meer dan 600 V tussen de klemmen

Meting van de sterkte van de gelijk- of wisselstroom



Let op

Om lichamelijk letsel of beschadiging aan het apparaat te voorkomen:

- Meet nooit de stroom van een kring wanneer de aardepotentiaal van de open kring hoger is dan 600 V.
- Gebruik de voor uw metingen geschikte klemmen, functie en groep.
- Gebruik het apparaat niet voor het meten van een stroomsterkte van meer dan 400 mA.
- Monteer de sondes nooit parallel op de kring of op de te testen component wanneer de testdraden in de klemmen gestoken zijn.
- Controleer de staat van de zekering alvorens met meten te beginnen.

1. Zet de keuzeschakelaar voor de groep op "**mA**" of op "**μA**" afhankelijk van uw behoeften.

2. Selecteer het meten van de wisselspanning (de icoon "**AC**" wordt op het beeldscherm weergegeven) of het meten van de gelijkspanning, door op de toets **"SELECT"** te drukken.

3. Selecteer de automatische of handmatige selectiewijze voor de groep door een druk op de toets **"RANGE"**.

4. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem **"COM"** en de rode testdraad op de klem **"A°C°F"**.

5. Maak de te testen kring spanningloos. Ontlaad vervolgens alle condensatoren.

6. Open de tak van de te testen kring en sluit vervolgens de testdraden in serie aan op de kring.

7. Zet weer spanning op de kring, de gemeten waarde wordt op het beeldscherm weergegeven.

Voor metingen van de sterkte van de gelijkstroom geeft het beeldscherm ook de polariteit van de aansluiting van de rode testdraad weer.

N.B.: Als u niet van tevoren de amplitude van de te meten stroomsterkte kent, moet u eerst de hoogste groep selecteren en vervolgens dalen tot de juiste waarde.

Meting van de weerstand

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem **"COM"** en de rode testdraad op de klem **"VΩHz **".

2. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op **Ω** . Druk vervolgens op de toets **"SELECT"** totdat de iconen **"•||)"** en **"**" verdwenen zijn.

3. Sluit de twee testdraden aan op de klemmen van het te testen voorwerp.

4. De waarde wordt weergegeven op het beeldscherm.

N.B.: 1. Voor de metingen van $> 1 \text{ M}\Omega$ is het mogelijk dat de multimeter enkele seconden nodig heeft om de meting te stabiliseren. Dit fenomeen wordt normaliter geconstateerd bij hoge weerstandsmetingen.

2. Wanneer er geen enkele ingang is aangesloten, dat wil zeggen bij een open kring, meldt de aanduiding **"OL"** dat er sprake is van overschrijding van de groep.

3. Maak voor het uitvoeren van de meting de te testen kring spanningloos en ontlaad alle condensatoren volledig.

Continuïteitstest

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem **"COM"** en de rode testdraad op de klem **"VΩHz **".

2. Zet de keuzeschakelaar voor de groep op **Ω**  en druk vervolgens op de toets **"SELECT"** totdat op het beeldscherm de icoon **"•||)"** verschijnt.

3. Sluit de twee testdraden aan op de klemmen van de te testen kring.

4. Het geluidssignaal laat een pieptoon horen wanneer de weerstand lager is dan ca. 30Ω .



N.B.: Maak voor het uitvoeren van de meting de te testen kring spanningloos en ontlad alle condensatoren volledig.

Meting van de frequentie

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem "COM" en de rode testdraad op de klem " $V\Omega Hz \frac{A}{C}$ ".
2. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op Hz.
3. Sluit de twee testdraden parallel aan op de bron of op de te testen lading.
4. De waarde wordt weergegeven op het beeldscherm.

N.B. : De spanning van hetingangssignaal moet tussen 500 mVeff en 20 Veff liggen. Als de spanning hoger is dan 20 Veff, kan de precisie van de waarde zich buiten de gespecificeerde precisiegroep bevinden.

Diodetest

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem "COM" en de rode testdraad op de klem " $V\Omega Hz \frac{A}{C}$ ". (N.B.: De polariteit van de rode testdraad is plus "+").
2. Zet de keuzeschakelaar voor de groep op $\Omega \rightarrow$ en druk vervolgens op de toets "SELECT" totdat op het beeldscherm de icoon " $\rightarrow$ " verschijnt.
3. Sluit de rode testdraad aan op de anode van de te testen diode en de zwarte testdraad op de kathode van de diode.
4. De ruw geschatte spanningsdaling van de diode wordt weergegeven. Als u de aansluiting omkeert, wordt de aanduiding "OL" weergegeven op het beeldscherm.

Meting van de uitvoeringscyclus

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem "COM" en de rode testdraad op de klem " $V\Omega Hz \frac{A}{C}$ ".
2. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op Duty.
3. Sluit de twee testdraden parallel aan op de bron van het te testen signaal.
4. De waarde wordt weergegeven op het beeldscherm.

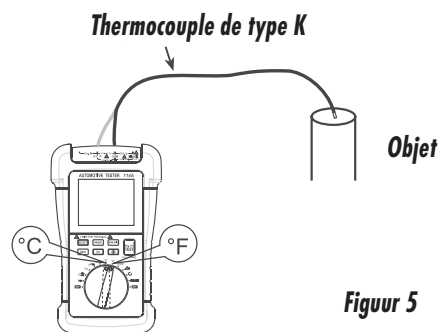
N.B.:

1. De spanning van hetingangssignaal moet tussen 3 V piek en 50 V piek liggen. Als de spanning te laag is, kan de meting niet uitgevoerd worden. Als de spanning hoger is dan 50 V piek, kan de precisie van de waarde zich buiten de gespecificeerde precisiegroep bevinden.
2. Als de frequentie van hetingangssignaal te laag is, zal de meting minder stabiel zijn.
3. De polariteit van deingangsspanning moet correct zijn, omdat de meting anders niet uitgevoerd kan worden.

Meting van de temperatuur (Figuur 5)

N.B. : Wanneer het apparaat geijkt is tussen -20°C en +1000°C en tussen -4°F en 1832°F, is het met het apparaat meegeleverde thermokoppel van type K geijkt op 250°C. Om de temperaturen buiten deze groepen te meten en het apparaat of enige andere apparatuur niet te beschadigen, moet u gebruik maken van een thermokoppel met de juiste ijking.
Het met het apparaat meegeleverde thermokoppel van type K is gratis, dit is niet een professioneel gereedschap en men kan hier geen niet-kritische metingen mee uitvoeren. Voor het uitvoeren van precieze metingen heeft u een professioneel thermokoppel nodig.

1. Sluit het minpunt "-" van het thermokoppel van type K aan in de klem "COM" en de pluspunt "+" in de klem "A°C°F".
2. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op °C of op °F.
3. Sluit de punt van het thermokoppel aan op het te testen voorwerp.
4. Wacht tot de op het beeldscherm weergegeven meting zich stabiliseert.



Figuur 5

Meting van de nokhoek (Figuur 6)

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem "COM" en de rode testdraad op de klem " $V\Omega Hz \frac{A}{C}$ ". (N.B.: De polariteit van de rode testdraad is plus "+").
2. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op Δ° .
3. Druk op de toets "SELECT" totdat het aantal cilinders van de te testen motor verschijnt. (Het weergegeven aantal cilinders wordt gevolgd door de aanduiding "CYL").

4. Sluit de zwarte testdraad aan op de massa of op de minklem van de accu en de rode testdraad op de laagspanningsklem van de wisselstroomdynamo of op de minklem van de bobine.

5. Start de motor, de waarde wordt weergegeven op het beeldscherm.

N.B.:

1. De ingangsspanning moet tussen 3 V piek en 50 V piek liggen. Als de spanning te laag is, kan de meting niet uitgevoerd worden.
2. De stabiliteit van de waarde neemt af als de draaisnelheid van de motor te laag is.
3. De polariteit van de ingangsspanning moet correct zijn, omdat de meting anders niet uitgevoerd kan worden.

Meting van het motortoerental (draaisnelheid)

1. Sluit de zwarte testdraad aan op de klem "COM" en de rode testdraad op de klem "VΩHz $\frac{\Delta}{\Delta}$ ". (N.B.: De polariteit van de rode testdraad is plus "+").
2. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op $\frac{\Delta}{\Delta}$.
3. Druk op de toets "SELECT" totdat het aantal cilinders van de te testen motor verschijnt.
4. Sluit de zwarte testdraad aan op de massa of op de minklem van de accu en de rode testdraad op de laagspanningsklem van de wisselstroomdynamo of op de minklem van de bobine.
5. Start de motor, de waarde wordt weergegeven op het beeldscherm.

N.B.: 1. De ingangsspanning moet tussen 3 V piek en 50 V piek liggen. Als de spanning te laag is, kan de meting niet uitgevoerd worden.

2. Het meetbereik van het apparaat ligt tussen 250 tr/min en 40000 tr/min. Als de draaisnelheid van de motor buiten dit bereik ligt, zal de meting niet juist zijn.

Om een draaisnelheid buiten dit bereik te kennen, kunt u de ontstekingsfrequentie meten en vervolgens de draaisnelheid bepalen door middel van de volgende formule: $N = 120 F/C$

Waarbij **N** de draaisnelheid is (eenheid: tr/min), **F** de ontstekingsfrequentie (eenheid: Hz), **C** het aantal cilinders.

3. De polariteit van de ingangsspanning moet correct zijn, omdat de meting anders niet uitgevoerd kan worden.

Meting van de interne weerstand van de accu van het voertuig

N.B.: Maak uitsluitend gebruik van de meetmethode met 4 draden voor het uitvoeren van deze meting. Controleer of de aansluitingen in orde zijn.

Waarschuwing:

1. Om het apparaat niet te beschadigen, moet u dit niet gebruiken voor het meten van de interne weerstand van de accu van een voertuig indien de spanning van de accu hoger is dan 36 V.
2. Om de accu niet te beschadigen, moeten de klemmen van de accu tijdens het aansluiten geen kortsluiting maken.
3. Om meetfouten veroorzaakt door de testdraden te voorkomen, moet u controleren of de weerstand van iedere testdraad (met klem) lager is dan 50 Ω . (Eén tang voor twee testdraden)
4. Controleer de zekering van het apparaat alvorens de meting uit te voeren.

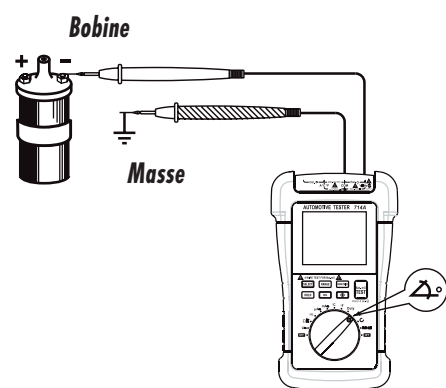
Meetprocedure:

1. Plaats de keuzeschakelaar voor de groep op **Bat. m Ω** .
2. Zie Figuur 8, voer de twee rode testdraden in de twee klemmen "Bat." $\oplus$ in en de twee zwarte testdraden in de twee klemmen "Bat." $\ominus$.
3. Verwijder de laag oxidatie van het oppervlak van de accuklemmen.
Plaats de rode klem op de plusklem van de accu en de zwarte op de minklem (Figuur 8).

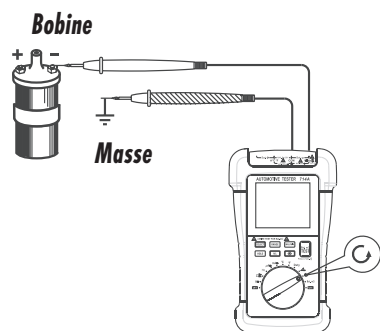
N.B.: Voor een nauwkeurige meting mogen de klauwen van de klemmen niet rechtstreeks met elkaar in contact komen (Figuur 8).

4. Druk op de toets "TEST": de icoon "TEST" wordt weergegeven op het beeldscherm en geeft aan dat de meting van de interne weerstand bezig is. De waarde wordt weergegeven op het beeldscherm.

Als de interne weerstand hoger is dan 4000 m Ω , klinkt het geluidssignaal.



Figuur 6



Figuur 7

5. Onderbreking van de meting:

Druk bij stap 4 kort op de toets **"TEST"**, de icoon "⌚" wordt weergegeven op het beeldscherm en geeft aan dat de meting van de interne weerstand is uitgevoerd in de vaste tijdmodus. Na ca. 60 seconden verdwijnt de icoon "⌚" en wordt de interne weerstandsmeting automatisch onderbroken.

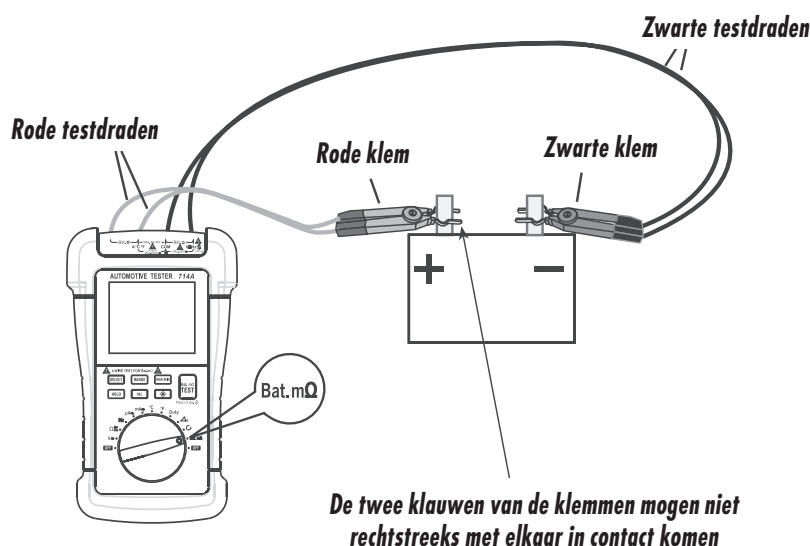
Als u bij stap 4 op de toets **"TEST"** drukt en deze langer dan 2 seconden ingedrukt houdt om de interne weerstandstest te starten, wordt de icoon "⌚" op het beeldscherm weergegeven, waarmee wordt aangegeven dat u de meting zolang als nodig is kunt laten duren. De meting wordt pas onderbroken wanneer u opnieuw op de toets **"TEST"** drukt.

Na het starten van de interne weerstandsmeting laat het geluidssignaal ongeveer iedere 10 seconden een pieptoon horen om u er aan te herinneren dat er een meting bezig is.

U kunt op ieder moment op de toets **"TEST"** drukken om de interne weerstandsmeting te onderbreken.

N.B.:

1. De interne weerstand van een accu is niet constant, omdat deze wordt beïnvloed door de temperatuur, het laadniveau, de slijtage, enz.
2. Zolang de multimeter niet correct is aangesloten op de accu en de icoon "⌚" niet op het beeldscherm wordt weergegeven, zijn de weergegeven metingen onnodig en zonder enige waarde.
3. Tijdens de meting kunnen de weergegeven waarden licht variëren, wat verklaard wordt door het feit dat de interne weerstand van de accu niet stabiel is.



Figuur 8

Gebruik van het geluidssignaal

1. Het geluidssignaal laat een pieptoon horen wanneer u het apparaat inschakelt, wanneer het apparaat de Stand-by modus verlaat, wanneer u van functie verandert of wanneer u op een toets drukt, om u aan te geven dat de handeling uitgevoerd is.
2. Met uitzondering van de metingen van de diode, de weerstand, de continuïteit, de frequentie en het motortoerental laat het geluidssignaal bij alle meelfuncties iedere keer dat het ingangssignaal hoger is dan de waarden van de op het apparaat geselecteerde apparaat, een pieptoon horen.
3. Voor de continuïteitstests laat het geluidssignaal een continue pieptoon horen wanneer de weerstand lager is dan 30Ω .
4. Het geluidssignaal laat een 1,5 seconden voor de automatische uitschakeling van het apparaat een continue pieptoon horen.

Automatische uitschakeling

Zodra het apparaat is ingeschakeld, gaat dit standaard over op de automatische uitschakelingsmodus en wordt de aanduiding "APO" op het beeldscherm weergegeven. Het beeldscherm wordt wit en het apparaat gaat over op de Stand-by modus als u het ca. 30 seconden niet gebruikt. Om het apparaat weer in te schakelen, zet u de keuzeschakelaar voor de groep op "OFF" en vervolgens op de positie van uw keuze. Om de automatische uitschakelingsmodus te desactiveren, schakelt u het apparaat in en houdt u tegelijkertijd een willekeurige toets ingedrukt, met uitzondering van de toetsen **HOLD** en **TEST**. (N.B.: laat de toets niet te snel los.)

SERVICEONDERHOUD



Let op

U moet nooit proberen zelf serviceonderhoud of reparaties aan de multimeter uit te voeren, tenzij u hiertoe bevoegd bent en de toepasbare ijking en prestatietests kent en over de gids voor serviceonderhoud beschikt. U mag uitsluitend de batterij en de zekeringen vervangen. Bewaar het apparaat in een droge ruimte wanneer u het niet gebruikt.

Algemeen serviceonderhoud

Maak het kastje regelmatig schoon met een vochtige doek en een zacht reinigingsmiddel. Gebruik nooit schurende producten of oplosmiddelen.

Stof of vocht in de klemmen kan het meten verstoren.

Maak de klemmen als volgt schoon:

1. Zet de keuzeschakelaar voor de groep op OFF en maak de testdraden los van het apparaat.
2. Verwijder het eventueel in de klemmen aanwezige stof.
3. Drenk een wattenstaafje in alcohol.
4. Strijk met het wattenstaafje rond de klemmen.

Vervanging van de batterij en de zekeringen



Let op

Om een verkeerd afleesresultaat te voorkomen dat tot elektrische schokken of letsel zou kunnen leiden, moeten de batterijen vervangen worden zodra deicoon van een bijna lege accu ("  ") verschijnt. Om persoonlijk letsel of beschadiging van het apparaat te voorkomen, moet u uitsluitend reservezekeringen met dezelfde eigenschappen gebruiken.

Maak de testdraden los voordat u het achterste deksel of het deksel van het batterijvakje opent.

Verwijder om de batterijen te vervangen de schroeven van het deksel van het batterijvakje en verwijder vervolgens het deksel, vervang de lege batterijen door nieuwe batterijen van hetzelfde type (AA of gelijkwaardig). Plaats het deksel van het batterijvakje terug en schroef dit weer vast.

De multimeter heeft één zekering: 400 mA, 690 V, snelle actie, min. uitschakelvermogen. 20000 A, 010X38 mm

Voor het vervangen van de zekeringen verwijdert u de schroeven van het achterste deksel en het deksel en vervangt u de kapotte zekering door een nieuwe zekering van hetzelfde type. Zet het achterste deksel terug en schroef het vast.

BIJLAGE

Wanneer u het apparaat niet gebruikt, kunt u de draden op de volgende wijze rond de multimeter oprollen:

1. Steek de stekker van de zwarte testdraad in de klem "COM" en de stekker van de rode testdraad in de klem " $V\Omega Hz \frac{A}{C}$ ".
2. Rol de testdraden tegen de klok in rond het apparaat.
3. Plaats de testdraden op de groef rond het apparaat (onderzijde) (zie het Onderaanzicht) en plaats de sondes van de testdraden vervolgens op de houders van de sondes.



Bovenaanzicht



Onderaanzicht



Vooraanzicht



Achteraanzicht



Aanzicht rechts



Aanzicht links

ACCESSOIRES

Handleiding: 1 exemplaar

Testdraad met klem: 1 set (voor de interne weerstandsmetingen van de accu)

Normale testdraad: 1 set:

GRATIS ACCESSOIRE

Thermokoppel van het type K: 1

LET OP GEVAAR

1. Dit testapparaat mag uitsluitend gebruikt worden door hiertoe bevoegd personeel dat de instructies van deze handleiding in acht neemt.
2. Wij kunnen geen aansprakelijkheid aanvaarden in geval van een gebruik van het testapparaat dat niet overeenkomt met de instructies uit deze handleiding en letsel of beschadiging van het apparaat veroorzaakt.
3. Wij raden u aan deze handleiding aandachtig door te lezen en de inhoud ervan in acht te nemen.
4. Neem in het bijzonder de veiligheidsinstructies van de onderhoudshandleiding voor autotoepassingen in acht.

N.B.

1. Deze handleiding kan zonder voorafgaande waarschuwing gewijzigd worden.
2. Wij kunnen niet aansprakelijk gesteld worden in geval van verlies.
3. Het apparaat mag in geen geval gebruikt worden voor toepassingen die niet in deze handleiding beschreven staan.

WEGWERPEN VAN UW APPARAAT

Geachte klant,

Als u zich van uw apparaat wilt ontdoen, besef dan dat dit voornamelijk bestaat uit onderdelen die gerecycled kunnen worden.

Het apparaat mag niet met het huisvuil weggeworpen worden, maar naar een speciale ophaaldienst gebracht worden.





INTRODUCCIÓN

Este medidor es un multímetro compacto digital de 3 ¼ dígitos para automóviles. Además de las características de un multímetro normal se puede utilizar también para medir las RPM, el ángulo de leva, el ciclo de trabajo, la resistencia interna de la batería del vehículo, la temperatura (°C/°F), etcétera. Es una herramienta de medición útil e ideal para la reparación y el mantenimiento de los automóviles.

Se puede utilizar para medir:

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Las RPM del motor | 7. La resistencia |
| 2. El ángulo de leva | 8. La frecuencia |
| 3. La resistencia interna de la batería del vehículo | 9. El diodo |
| 4. El ciclo de trabajo | 10. La continuidad |
| 5. La tensión de CC y CA | 11. La temperatura (°C/°F) |
| 6. La corriente de CC y CA | |

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Este medidor se ha diseñado según IEC-61010 referente a los instrumentos de medición electrónicos con una categoría de medición (CAT III 600V) y grado de contaminación 2 y según 2006/95/•€ y 2004/108/•€. Al usar las puntas de prueba, mantenga los dedos por detrás

de las guardas de las puntas de prueba.



Advertencia

Siga estas pautas a fin de evitar posibles descargas eléctricas o lesiones personales:

- No utilizar el medidor si está dañado. Antes de usar el medidor, inspeccionar la caja. Prestar particular atención al aislamiento que cubre los conectores.
- Inspeccionar los cables de prueba en busca de daños en el aislamiento o de metal expuesto. Comprobar la continuidad de los cables de prueba. Sustituir los cables de prueba defectuosos antes de utilizar el medidor.
- No utilizar el medidor si su funcionamiento no es normal. Se puede afectar la protección. Si tiene dudas, llevar el medidor a mantenimiento.
- No usar el medidor en ambientes que tengan gases explosivos, vapor o polvo. No usarlo en condiciones de humedad.
- No aplicar una tensión mayor a la nominal, según se indica en el medidor, entre los terminales o entre cualquier terminal y tierra.
- Antes del uso, verificar el funcionamiento del medidor midiendo una tensión conocida.
- Al medir corriente, apagar la alimentación del circuito antes de conectar el medidor al circuito. Recuerde conectar el medidor en serie con el circuito.
- Al darle mantenimiento al medidor, usar solamente las piezas de repuesto especificadas.
- Tener cuidado al trabajar con tensiones por encima de 30 V CA rms, 42 V pico o 60 V CC. Estas tensiones representan un peligro de descarga eléctrica.
- Al usar las puntas de prueba, mantenga los dedos por detrás de las guardas de las puntas de prueba.
- Al hacer las conexiones, conectar el cable de prueba común antes de conectar el cable de prueba con tensión. Al desconectar los cables de prueba, desconectar primero el cable de prueba con tensión.
- Retirar los cables de prueba del medidor antes de abrir la tapa de la batería o la caja.
- No usar el medidor con la tapa de la batería o partes de la caja retiradas o flojas.

- A fin de evitar lecturas falsas que puedan provocar posibles descargas eléctricas o lesiones personales, sustituya las baterías en el momento en que aparezca el indicador de batería baja ("  ").
 - Cuando está en modo relativo o en modo MIN, aparece el símbolo "REL" o "MIN". Se debe tener cuidado porque pueden estar presentes tensiones peligrosas.
 - A fin de evitar descargas eléctricas, no tocar ningún cable desnudo con la mano o con la piel y no se ponga usted mismo a tierra mientras usa el medidor.
 - Cumplir con los requerimientos de seguridad locales y nacionales cuando trabaje en lugares peligrosos. Utilizar el equipo protector correcto, según lo requieren las autoridades locales o nacionales cuando trabaje en áreas peligrosas.
 - No trabajar solo.
 - No medir la resistencia interna de una batería si la tensión de la batería excede los 36 V.
 - Cuando un terminal de entrada se conecta a un potencial con tensión peligroso se debe tener en cuenta que este potencial puede presentarse en los demás terminales.
 - Utilizar solamente los cables de prueba especificados por la fábrica.
 - Durante la sustitución del fusible, por favor, utilizar solamente nuestros fusibles de repuesto.
 - **CAT III** – La categoría de medición III es para las mediciones realizadas en la instalación de la edificación. Constituyen ejemplos las mediciones en los tableros de distribución, los interruptores, el cableado, incluyendo los cables, barras conductoras, cajas de empalme, conmutadores, enchufes-tomas en la instalación fija, equipos de uso industrial y otros equipos, por ejemplo, motores estacionarios con conexión permanente a la instalación fija.
- No usar el medidor para mediciones de categorías de medición IV.

Precaución

Seguir estas pautas a fin de evitar daños al medidor o al equipo que se prueba:

- Desconectar la alimentación del circuito y descargar todos los capacitores antes de probar las resistencias, los diodos, la continuidad y la temperatura.
- Utilizar los terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones.
- Antes de medir corriente, comprobar el fusible del medidor y apagar la alimentación del circuito antes de conectar el medidor al circuito.
- Antes de hacer girar el conmutador de rango para cambiar las funciones, desconectar los cables de prueba del circuito que se está probando.

Símbolo

~ Corriente alterna

— Corriente continua

≈ Corriente continua y alterna

⚠ Precaución, riesgo de peligro, consulte el manual de operación antes del uso.

⚡ Precaución, riesgo de descarga eléctrica

⏏ Terminal de tierra

⏏ Fusible

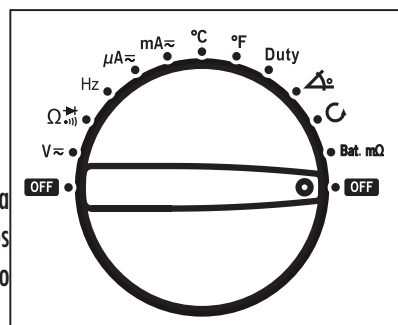
CE Se ajusta a las directivas de la Unión Europea

□ El equipo está completamente protegido por aislamiento doble o aislamiento reforzado.

INSTRUCCIÓN

Símbolo

Encienda el medidor seleccionando una función de medición. El medidor proporciona una pantalla estándar para la función (rango, unidades de medición, etcétera). Usar los botones pertinentes para seleccionar otras funciones, como la retención de datos, el modo relativo, etcétera.



Para una información más detallada sobre el conmutador de función/rango, ver la figura 1 y la tabla 1.

Posición del conmutador	Función de medición
$V \approx$	Tensión de CA de 0 V a 600 V. Tensión de CC de 0 V a 600 V.
Ω	Ohmios de 0 a 40 M Ω .
$\rightarrow +$	Prueba de diodo. Muestra "OL" por encima de 2 V.
$\bullet)))$	Prueba de continuidad. El zumbador se enciende a < 30 y se apaga a > 50.
Hz	Frecuencia de 1 Hz a 400 KHz
$\mu A \approx$	μA de CA o CC de 0 μA a 4000 μA
$mA \approx$	mA de CA o CC de 0 mA a 400 mA.
Duty	Ciclo de trabajo de 5% a 95%
Bat. m Ω	Resistencia interna de la batería de 0 m Ω a 4000 m Ω .
$^{\circ}C$	Grados Celsius de -200 C a 1000 C.
$^{\circ}F$	Temperatura en Fahrenheit de -40 F a 18320 F
Δ°	El ángulo de leva
$\curvearrowright$	Medición de RPM de 250 RPM a 40000 RPM
OFF	Apagado del medidor

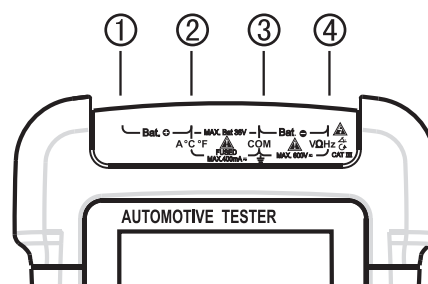
Instrucción del terminal de entrada

① Terminal de entrada positivo de la tensión muestreada para la medición de la resistencia interna de la batería. Se debe conectar al terminal positivo de la batería que se debe probar del vehículo.

② Terminal de entrada para las mediciones de corriente < 400 mA. Terminal de entrada positivo del termopar tipo K para las mediciones de temperatura. Terminal de salida de la corriente de prueba para las mediciones de resistencia interna de la batería, se debe conectar al terminal positivo de la batería que se debe probar del vehículo.

③ Terminal de entrada negativo del termopar tipo K para las mediciones de temperatura. Terminal de entrada de la corriente de prueba para las mediciones de resistencia interna de la batería, se debe conectar al terminal negativo de la batería que se debe probar del vehículo. Terminal común (retorno) para las demás mediciones.

④ Terminal de entrada para las mediciones de tensión, continuidad, resistencia, diodo, frecuencia, RPM y leva. Terminal de entrada negativo de la tensión muestreada para las mediciones de resistencia interna de la batería, se debe conectar al terminal negativo de la batería que se debe probar del vehículo.



Instrucción del botón

SELECT En las mediciones de tensión o corriente, usted puede presionar este botón para seleccionar la función de CA o CC. Cuando el conmutador rotatorio está en la posición Ω usted puede presionar este botón para seleccionarla medición de resistencia, diodo o continuidad.

En las mediciones de RPM o de ángulo de leva, usted puede presionar este botón para seleccionar la cantidad de cilindros del motor.

RANGE Cambia el medidor del modo de rango automático (predeterminado) al modo de rango manual. Presionar y mantener presionado para regresar al modo de rango automático.

MAX/MIN Presione el botón, la pantalla muestra el símbolo "MAX" y la lectura máxima. Presione el botón nuevamente, la pantalla muestra el símbolo "MIN" y la lectura mínima. Presione una vez más el botón, la pantalla muestra el parpadeo de "MAX" y "MIN" junto con la lectura actual. Presione y mantenga presionado durante más de un segundo para salir del modo MAX MIN, la pantalla muestra la lectura actual.

HOLD Presionar para retener la lectura actual, el medidor permanece en el modo de retención de datos. Presionar nuevamente para despejar la pantalla. En el modo MIN, MAX o REL, este botón funciona normalmente. En el modo de retención de datos, los botones "REL" y "MAX/MIN" están desactivados.

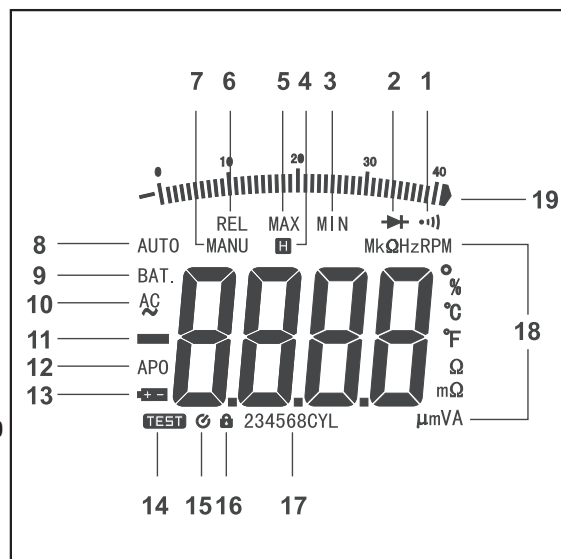
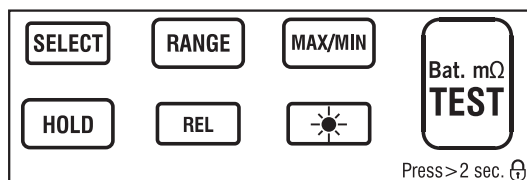
Enciende y apaga la luz de fondo. La luz de fondo se apaga automáticamente después de transcurrido un minuto aproximadamente.

Bat. mΩ TEST Cuando el conmutador rotatorio está en la posición **Bat.mΩ**, usted puede presionar este botón (se le llamará botón "TEST" en lo adelante) para iniciar o detener la edición de la resistencia interna de la batería del vehículo. Presionar por un momento este botón para iniciar la medición provoca que el medidor produzca una señal de prueba durante 60 segundos aproximadamente para medir la resistencia interna de la batería del vehículo. Presionar y mantener presionado este botón durante más de dos segundos para iniciar la medición provoca que el medidor produzca una señal de prueba continua para medir la resistencia interna de la batería, la medición se bloquea y no se detiene hasta que usted presione nuevamente este botón.

REL Presionar por un momento para entrar en el modo relativo y almacenar la lectura actual como referencia para mediciones posteriores, aparece "REL" en la pantalla, la lectura de la pantalla es cero. Presione nuevamente este botón, "REL" parpadea y la pantalla muestra la referencia. Presionar y mantener presionado este botón durante más de un segundo para salir del modo relativo.

Pantalla LCD

- 1 Seleccionada la prueba de continuidad.
- 2 Seleccionada la prueba de diodo.
- 3 **MIN** Se muestra la lectura mínima.
- 4 Activada la retención de datos.
- 5 **MAX** Se muestra la lectura máxima.
- 6 **REL** Activado el modo relativo.
- 7 **MANU** Modo de rango manual seleccionado.
- 8 **AUTO** Seleccionado el modo de rango automático.
- 9 **BAT.** El conmutador rotatorio está en la posición de rango **Bat.mΩ**.
- 10 **AC** CA
- 11 Signo negativo
- 12 **APO** El apagado automático está activado.
- 13 Las baterías en el compartimiento de la batería están bajas y se deben sustituir inmediatamente.





Advertencia : A fin de evitar lecturas falsas que puedan provocar posibles descargas eléctricas o lesiones personales, sustituya las baterías en el momento en que aparezca este indicador de batería baja.

- 14**  **Indicador de prueba de resistencia interna de la batería.** Aparece cuando está activa la prueba de resistencia interna de la batería
- 15**  La prueba de resistencia interna de la batería está en el modo de prueba con tiempo fijo.
- 16**  La prueba de resistencia interna de la batería está bloqueada por lo que usted puede realizar la prueba de manera continua el tiempo que usted lo desee.
- 17** ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Cantidad de cilindros del motor que se deben probar.

18. Unidades en la pantalla LCD

mV, V	Unidad de tensión : mV: Milivoltio; V: Voltio $1\text{ V} = 10^3\text{ mV}$
μA, mA, A	Unidad de corriente : μA: Microamperio mA: Miliamperio; A: Amperio $1\text{ A} = 10^3\text{ mA} = 10^6\text{ μA}$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Unidad de resistencia : mΩ: Miliohmio; Ω: Ohmio; KΩ: Kilohmio MΩ: Megaohmio; $1\text{ MΩ} = 10^3\text{ kΩ} = 10^6\text{ Ω} = 10^9\text{ mΩ}$
Hz, kHz, MHz	Unidad de frecuencia : Hz: Hercio; KHz: Kilohercio; MHz: Megahercio $1\text{ MHz} = 10^3\text{ kHz} = 10^6\text{ Hz}$
RPM	Unidad de velocidad de rotación : RPM: Revoluciones por minuto
°C, °F	Unidad de temperatura : °C: Grado Celsius; °F: Grado Fahrenheit
°	Unidad de ángulo de leva : °: Grados
%	Unidad de ciclo de trabajo : %: Por ciento

18. Gráfica de barras analógica

La longitud de sus segmentos iluminados es proporcional a la lectura actual en la pantalla LCD. La gráfica de barras es como la aguja en un medidor analógico. Tiene un indicador de sobrecarga () a la derecha y un indicador de polaridad negativa () a la izquierda. Dado que la gráfica de barras se actualiza diez veces más rápido que la pantalla digital, la gráfica de barras es útil para hacer ajustes de pico y cero y para la observación de entradas con cambios rápidos.

La cantidad de segmentos iluminados indica el valor medido y es relativo al valor a escala completa del rango seleccionado. En el rango de 400 V, por ejemplo, las divisiones principales en la escala representan 0 V, 100 V, 200 V, 300 V y 400 V. Una entrada de -100 V ilumina el signo negativo y los segmentos hasta el "10" en la escala

ESPECIFICACIONES GENERALES

Tensión máxima entre cualquier terminal y tierra: 600 V CC o CA rms

Protección con fusible para las entradas de los terminales "A°C°F" : 400 mA, 690 V, RÁPIDO,

Valor nominal mínimo de interrupción 20000 A

Pantalla: LCD de 3 ³/₄ dígitos con una lectura máxima de 3999

Indicación de sobrepaso de rango: Se muestra "OL" en la pantalla LCD

Indicación de polaridad negativa: Se muestra "  " automáticamente en la pantalla LCD

Velocidad de muestreo: Aproximadamente 2 – 3 veces/seg.

Temperatura de funcionamiento: 0 °C – 40 °C, < 75% HR

Temperatura de almacenamiento: -20 °C – 60 °C, < 85% HR

Altura de funcionamiento: 0 a 2000 metros

Batería: Batería de 1,5 V, AAA o su equivalente, seis piezas

Indicación de batería baja: "  " se muestra en la pantalla

Dimensiones: 202 X 117 X 65 mm

Peso: Aproximadamente 705g (incluyendo las baterías)

ESPECIFICACIONES

Se especifica la exactitud para un periodo de un año después de la calibración y de 18 °C a 28 °C con una humedad relativa < 75%. Las especificaciones de exactitud toman la forma de: $\pm$ ([% de la lectura]+[número de dígitos menos significativos])

Tensión de CC

Rango	Resolución	Exactitud
400mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Impedancia de entrada: Rango de 400 mV: >1000M Ω
para los demás rangos: 10 M Ω

Protección de sobrecarga: 600 V CC/CA rms

Tensión de CA

Rango	Resolución	Exactitud
4V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Impedancia de entrada: 10 M Ω

Rango de frecuencia: 40Hz – 400Hz

Protección de sobrecarga: 600 V CC/CA rms

Respuesta: Promedio, calibrada en rms de la onda sinusoidal

Corriente de CC

Rango	Resolución	Exactitud
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Entrada máxima permisible: 400mA CC/CA rms

Caída máxima de tensión: 200 mV

Protección de sobrecarga: Fusible, 400 mA/690 V, acción rápida

Corriente de CA

Rango	Resolución	Exactitud
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Entrada máxima permisible: 400mA CC/CA rms

Rango de frecuencia: 40 Hz – 400 Hz

Respuesta: Promedio, calibrada en rms de la onda sinusoidal

Caída máxima de tensión: 200 mV

Protección de sobrecarga: Fusible, 400 mA/690 V, acción rápida

Resistencia

Rango	Resolución	Exactitud
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4k Ω	0,001k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40k Ω	0,01k Ω	
400k Ω	0,1k Ω	
4M Ω	0,001M Ω	
40M Ω	0,01M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$

Tensión de circuito abierto: Rango de 400 Ω : Aproximadamente -1,2 V CC para los demás rangos: Aproximadamente -0,45 V CC

Protección de sobrecarga: 250V CC/CA rms

Frecuencia

Rango	Resolución	Exactitud
4kHz	0,001kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40kHz	0,01kHz	
400kHz	0,1kHz	
> 400kHz		No especificada

Rango de medición: 500 mV rms ~ 20 V rms

Protección de sobrecarga: 250 V CC/CA rms

Diodo y continuidad

Rango	Descripción	Condición de la prueba
	Aparecerá la caída de tensión directa aproximada del diodo.	Tensión de circuito abierto: Aproximadamente 3 V
	El zumbador incorporado emitirá un tono si la resistencia está por debajo de aproximadamente 30 Ω.	Tensión de circuito abierto: Aproximadamente -1,2 V

Protección de sobrecarga: 250 V CC/CA rms

Ciclo de trabajo

Rango	Resolución	Exactitud
5% a 95%	0,1%	$\pm (2,5\% + 5)$

Rango de medición: 3 V pico – 50 V pico

Rango de frecuencia: 10 Hz – 10 KHz

Protección de sobrecarga: 250 V CC/CA rms

Temperatura

Rango	Resolución	Exactitud
-20° C a 1000 C	1° C	-20° C a 0° C: $\pm (6,0\% + 5)$
		0° C a 400° C: $\pm (1,5\% + 5)$
		> 400° C: $\pm (1,8\% + 5)$
-4° F a 1832° F	1° F	-4° F a 32° F: $\pm (6,0\% + 9)$
		32° F a 752° F: $\pm (1,5\% + 9)$
		> 752° F: $\pm (1,8\% + 9)$

Protección de sobrecarga: Fusible, 400 mA/690 V, acción rápida

Nota: 1. La exactitud anterior no incluye el error de la sonda del termopar.

2. La especificación de la exactitud asume que la temperatura ambiente se mantiene estable con cambios no mayores que $\pm 1^\circ \text{C}$. Para los cambios de temperatura de $\pm 5^\circ \text{C}$, la exactitud nominal se aplica después de una hora.

Ángulo de leva

Cantidad de cilindros	Rango	Resolución	Exactitud
2 cilindros	0 - 180°	0,1°	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cilindros	0 - 120°		
4 cilindros	0 - 90°		
5 cilindros	0 - 72°		
6 cilindros	0 - 60°		
8 cilindros	0 - 45°		

Rango de medición: 3 V pico – 50 V pico

Velocidad de rotación del motor: 250 RPM – 40000 RPM

Protección de sobrecarga: 250 V CC/CA rms

Impulso tacométrico (velocidad de rotación)

Cantidad de cilindros	Rango	La mayor resolución	Exactitud
2 cilindros	250 RPM – 40000 RPM	1 RPM	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cilindros			
4 cilindros			
5 cilindros			
6 cilindros			
8 cilindros			

Nota: Para motores de 4 carreras: Velocidad de rotación real = lectura
Para motores de 2 carreras: Velocidad de rotación real = 50% de la lectura

Rango de medición: 3 V pico – 50 V pico

Protección de sobrecarga: 250 V CC/CA rms

Resistencia interna de la batería del vehículo

Rango	Resolución	Exactitud	Señal de prueba
400mΩ	0,1mΩ	$\pm (5\% + 10)$	Aproximadamente 1 K Hz, 50 mA
4000mΩ	1mΩ		

Nota:

1. No intente probar una batería cuya tensión exceda los 36 V.

2. La resistencia de cada cable de prueba (con abrazadera) debe estar por debajo de los 5 Ω.

Protección de sobrecarga: 250 V CC/CA rms

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

Uso del modo relativo

La selección del modo relativo provoca que el medidor almacene la lectura actual como referencia para las mediciones posteriores.

1. Presione el botón **"REL"**. El medidor entra en el modo relativo y almacena la lectura actual como referencia para las mediciones posteriores y en la pantalla aparece **"REL"** como un indicador. La lectura de la pantalla es cero.

2. Cuando usted realiza una nueva medición, la pantalla muestra la diferencia entre la referencia y la nueva medición.

Observación: Presione nuevamente el botón **"REL"**. **"REL"** parpadea en la pantalla y la pantalla muestra la referencia. Presione el botón **"REL"** una vez más, el medidor regresará al modo relativo.

3. Presione y mantenga presionado el botón **"REL"** durante más de un segundo, el medidor saldrá del modo relativo y **"REL"** desaparecerá.

Nota: El medidor activa el rango manual cuando usted activa el modo relativo.

Modo de retención de datos

Presione el botón **"HOLD"** para retener la lectura actual en la pantalla, aparecerá el símbolo **"H"** en la pantalla como un indicador. Para salir del modo de retención de datos, presione el botón nuevamente, **"H"** desaparecerá.

Establecimiento manual y automático del rango

El medidor establece el rango automático como predeterminado en las funciones de medición que tienen el modo de rango automático y el modo de rango manual. Cuando el medidor está en el modo de rango automático, se muestra en la pantalla **"AUTO"**.

1. Para activar el modo de rango manual, presione el botón **"RANGE"**. El medidor activa el modo de rango manual, se apaga **"AUTO"** y se enciende **"MANU"**.

Cada vez que se presiona el botón **"RANGE"** provoca que el rango aumente. Cuando se alcanza el rango más alto, el medidor regresa al rango más bajo.

2. Para salir del modo manual, presione y mantenga presionado el botón **"RANGE"** durante más de dos segundos, el medidor regresa al modo de rango automático.

Modo de registro de MIN MAX

El modo MIN MAX captura y registra los valores mínimos y máximos de todos los valores de entrada en el momento en que se activa este modo. En el modo MIN MAX, cuando las entradas caen por debajo del valor mínimo registrado o sobrepasan el valor máximo registrado, el medidor registra el nuevo valor mínimo o máximo.

Para usar el registro de MIN MAX:

1. Seleccionar la función y el rango manual deseados.

2. Presionar el botón **"MAX/MIN"** para activar el modo MIN MAX y la pantalla muestra la lectura máxima, al mismo tiempo, aparece **"MAX"** en la pantalla como un indicador.

Nota: Para el modo MIN MAX, no está disponible el rango automático.

3. Presionar el botón **"MAX/MIN"** para pasar de la lectura mínima (aparece **"MIN"**) a la lectura actual (**"MAX"** y **"MIN"** parpadean) y a la lectura máxima (aparece **"MAX"**) y así sucesivamente.

4. Para salir del modo MIN MAX y borrar las lecturas almacenadas, presionar y mantener presionado el botón **"MAX/MIN"** durante más de un segundo aproximadamente, la pantalla mostrará la lectura actual.

Medición de tensión de CC o CA

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal **"COM"** y el cable de prueba rojo al terminal **"VΩHz Δ° "**.

2. Poner el conmutador de rango en la posición **V $\approx$** .

Seleccionar la medición de tensión de CA (aparece en la pantalla **"AC"**) o la medición de tensión de CC con el botón **"SELECT"**.

3. Seleccionar el modo de rango automático o el modo de rango manual con el botón **"RANGE"**.

Si usted está utilizando el modo de rango manual y no conoce de antemano la magnitud de la tensión que se debe medir, seleccionar el rango más alto y reducirlo paulatinamente hasta obtener la resolución satisfactoria.

4. Conectar los cables de prueba a la fuente o circuito que se debe probar.

5. Ver la lectura de la pantalla. Para las mediciones de tensión de CC, se indica, además, la polaridad de la conexión del cable rojo.

Nota:

A fin de evitar que usted reciba descargas eléctricas o se produzcan daños al medidor, no aplicar una tensión mayor que 600 V entre los terminales aunque se puedan obtener lecturas.

Medición de corriente de CC o CA



Advertencia

Para evitar lesiones personales o daños al medidor:

- Nunca intentar realizar una medición de corriente en un circuito en que el potencial de circuito abierto a tierra sobrepasa los 600 V.
- Utilizar los terminales, la posición del conmutador y el rango adecuados para su medición.
- No usar el medidor para medir corrientes que excedan los 400 mA.
- Nunca poner las puntas de prueba en paralelo con un circuito o componente cuando los cables de prueba están conectados a los terminales de corriente.
- Comprobar el fusible del medidor antes de la medición.

1. Poner el conmutador de rango en la posición deseada **mA $\approx$** o **μ A $\approx$** .
2. Seleccionar la medición de corriente de CA (aparece en la pantalla **AC**) o la medición de corriente de CC con el botón **"SELECT"**.
3. Seleccionar el modo de rango automático o el modo de rango manual con el botón **"RANGE"**.
4. Conectar el cable de prueba negro al terminal **"COM"** y el cable de prueba rojo al terminal **"A $\circ$ C $\circ$ F"**.
5. Apagar la alimentación del circuito que usted va a medir. Descargar todos los capacitores.
6. Abrir la trayectoria del circuito que se debe probar y conectar los cables de prueba en serie con el circuito.
7. Encender la alimentación del circuito y leer la pantalla.

Para las mediciones de corriente de CC, se indica, además, la polaridad de la conexión del cable de prueba rojo.

Nota:

Si usted no conoce de antemano la magnitud de la tensión que se debe medir, seleccionar el rango más alto y reducirlo paulatinamente hasta obtener la resolución satisfactoria.

Medición de la resistencia

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal **"COM"** y el cable de prueba rojo al terminal **"V Ω Hz $\frac{A}{C}$ "**.
2. Poner el conmutador de rango en la posición **Ω** . Luego, presionar el botón **"SELECT"** hasta que los símbolos **"•••)"** y **" $\rightarrow$ +"** no aparezcan en la pantalla.
3. Conectar los cables de prueba en el objeto que se debe probar.
4. Observar la lectura de la pantalla.

Nota:

1. Para las mediciones $> 1\text{ M}\Omega$, puede que el medidor demore algunos segundos para estabilizar la lectura. Esto es normal para las mediciones de resistencias altas.
2. Cuando la entrada no está conectada, es decir, en circuito abierto, aparecerá **"OL"** como indicación de sobrepaso de rango.
3. Antes de la medición, desconectar todas las alimentaciones de los circuitos que se deben medir y descargar completamente todos los capacitores.

Prueba de continuidad

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal **"COM"** y el cable de prueba rojo al terminal **"V Ω Hz $\frac{A}{C}$ "**.
2. Poner el conmutador de rango en la posición **Ω** , luego, presionar el botón **"SELECT"** hasta que aparezca en la pantalla el símbolo **"•••)"**.
3. Conectar los cables de prueba al circuito que se debe probar.
4. Si la resistencia del circuito está por debajo de aproximadamente 30Ω , el zumbador incorporado emitirá un tono.

Nota: Antes de la prueba, desconectar todas las alimentaciones de los circuitos que se deben medir y descargar completamente todos los capacitores.

Medición de frecuencia

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" y el cable de prueba rojo al terminal " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ ".
2. Poner el conmutador de rango en la posición Hz.
3. Conectar los cables de prueba a la fuente o carga que se debe probar.
4. Ver la lectura de la pantalla.

Nota*: La tensión de la señal de entrada debe estar entre 500 mV rms y 20 V rms. Si la tensión excede los 20 V rms, la exactitud de la lectura puede estar fuera del rango de exactitud especificado.

Prueba de diodo

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" y el cable de prueba rojo al terminal " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ ". (Nota: La polaridad del cable rojo es positiva "+").
2. Poner el conmutador de rango en la posición $\Omega \rightarrow$ luego, presionar el botón "SELECT" hasta que aparece en la pantalla el símbolo " $\rightarrow +$ ".
3. Conectar el cable de prueba rojo al ánodo del diodo que se debe medir y el cable de prueba negro al cátodo del diodo.
4. La pantalla muestra la caída de tensión directa aproximada del diodo. Si se invierte la conexión, aparecerá en la pantalla "OL".

Medición del ciclo de trabajo

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" y el cable de prueba rojo al terminal " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ ".
2. Poner el conmutador de rango en la posición Duty.
3. Conectar los cables de prueba a la fuente de señal que se debe probar.
4. Ver la lectura de la pantalla.

Nota:

1. La tensión de la señal de entrada debe estar entre 3 V pico y 50 V pico. Si la tensión es demasiado baja, es imposible hacer la medición. Si la tensión excede los 50 V pico, la exactitud de la lectura puede estar fuera del rango de exactitud especificado.
2. Si la frecuencia de la señal de entrada es demasiado baja, disminuirá la estabilidad de la lectura.
3. La polaridad de la tensión de entrada debe ser la correcta, de lo contrario, será imposible realizar la medición.

Medición de temperatura (Figura 5)

NOTA: A fin de evitar posibles daños al medidor u otros equipos, recuerde que, los valores nominales del medidor son de -20 °C a +1000 °C y -4 °F a 1832 °F, pero el valor nominal del termopar tipo K proporcionado con el medidor es de 250 °C. Para las temperaturas que estén fuera de este rango, usar un termopar de valores nominales superiores.
El termopar tipo K proporcionado con el medidor es un obsequio, no es profesional y se puede usar solamente para mediciones de referencia no críticas. Para las mediciones exactas, usar un termopar profesional.

1. Conectar el enchufe negativo "-" del termopar tipo K al terminal "COM" y el enchufe positivo "+" del termopar tipo K al terminal "A°C°F".
2. Poner el conmutador rotatorio en la posición °C o °F.
3. Conectar el extremo de detección del termopar al objeto que se debe probar.
4. Esperar hasta que la lectura se estabilice, observar la lectura de la pantalla.

Medición del ángulo de leva (Figura 6)

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" y el cable de prueba rojo al terminal " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ ". (Nota: La polaridad del cable rojo es positiva "+")
2. Poner el conmutador de rango en la posición Δ° .
3. Presionar el botón "SELECT" hasta que aparezca la cantidad de cilindros que se deben probar. (El medidor muestra la cantidad de cilindros seguido por "CYL").
4. Conectar el cable de prueba negro a tierra o al terminal negativo de la batería y el cable de prueba rojo al terminal de baja tensión del distribuidor o al terminal negativo de la bobina de encendido.
5. Arrancar el motor y ver la lectura de la pantalla.

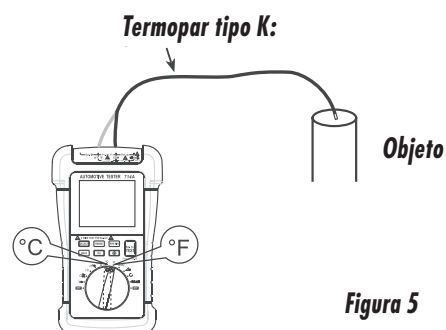


Figura 5

Nota:

1. La tensión de entrada debe estar entre 3 V pico y 50 V pico. Si la tensión es demasiado baja, es imposible hacer la medición de la leva.
2. La estabilidad de la lectura disminuirá si la velocidad de rotación del motor es demasiado baja.
3. La polaridad de la tensión de entrada debe ser la correcta, de lo contrario, será imposible realizar la medición.

Medición del impulso tacométrico (velocidad de rotación)

1. Conectar el cable de prueba negro al terminal "COM" y el cable de prueba rojo al terminal " $V\Omega Hz \Delta^\circ$ ". (Nota: La polaridad del cable rojo es positiva "+").
2. Poner el conmutador de rango en la posición Δ° .
3. Presionar el botón "SELECT" hasta que aparezca la cantidad de cilindros que se deben probar.
4. Conectar el cable de prueba negro a tierra o al terminal negativo de la batería y el cable de prueba rojo al terminal de baja tensión del distribuidor o al terminal negativo de la bobina de encendido.
5. Arrancar el motor y ver la lectura de la pantalla.

Nota:

1. La tensión de entrada debe estar entre 3 V pico y 50 V pico. Si la tensión es demasiado baja, es imposible hacer la medición.
2. El rango de medición del medidor es de 250 RPM a 40000 RPM. Si la velocidad de rotación real del motor está fuera de este rango, la medición puede ser incorrecta.

Para medir una velocidad de rotación que está fuera de este rango, usted puede medir la frecuencia de encendido y luego, determinar la velocidad de rotación usando la fórmula: $N = 120F/C$

En esta fórmula, **N** es la velocidad de rotación (unidad: RPM), **F** es la frecuencia de encendido (unidad: Hz), **C** es la cantidad de cilindros.

3. La polaridad de la tensión de entrada debe ser la correcta, de lo contrario, será imposible realizar la medición.

Medición de la resistencia interna de la batería del vehículo

Nota: Usar solamente el método de medición de cuatro hilos para realizar la medición de la resistencia interna. Asegurarse de que las conexiones estén correctas.

Precaución:

1. Para evitar daños al medidor, no utilizar el medidor para medir la resistencia interna de la batería si la tensión de la batería excede los 36 V.
2. Para evitar daños a la batería, no poner en cortocircuito los terminales de la batería mientras se hacen las conexiones.
3. Para evitar el error provocado por el cable de prueba, asegurarse de que la resistencia de cada cable de prueba (con abrazadera) esté por debajo de 50 Ω . (Dos cables de prueba comparten una abrazadera).
4. Antes de la medición, comprobar el fusible del medidor

Procedimiento de medición:

1. Poner el conmutador de rango en la posición **Bat. m Ω** .
2. Ver la figura 8, insertar los enchufes de los dos cables de prueba rojos en los dos terminales " $Bat. \oplus$ " y los enchufes de los dos cables de prueba negros en los dos terminales " $Bat. \ominus$ ".

3. Eliminar la capa de óxido de la superficie de los terminales de la batería.

Poner la abrazadera roja al terminal positivo de la batería y la abrazadera negra al terminal negativo de la batería (figura 8).

Nota: Para una medición exacta, las dos mordazas de cada abrazadera no se deben tocar entre sí directamente (figura 8).

4. Presionar el botón "TEST", aparece el indicador " **TEST** " en la pantalla indicando que se ha realizado la medición de resistencia interna. Observar la lectura de la pantalla.

Si la resistencia interna es superior a 4000 m Ω , el zumbador incorporado emitirá un tono.

Bobina de encendido

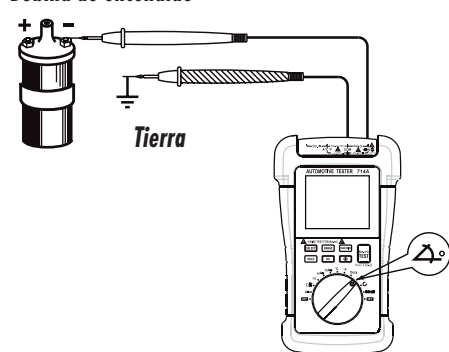


Figura 6

Bobina de encendido

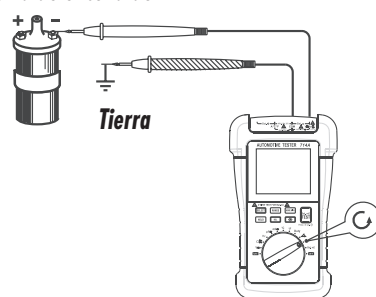


Figura 7

5. Para detener la medición:

En el paso 4, si usted presiona momentáneamente el botón **"TEST"**, aparecerá en la pantalla el indicador "  " indicando que la medición de resistencia interna está en el modo de prueba de tiempo fijo. Después de aproximadamente 60 segundos, desaparecerá el indicador " **TEST** " y se detendrá automáticamente la medición de resistencia interna.

En el paso 4, si usted presiona y mantiene presionado el botón **"TEST"** durante más de dos segundos para iniciar la medición de resistencia interna, aparecerá en la pantalla el indicador "  " indicando que usted puede realizar la medición durante el tiempo que usted lo desee. La medición no se detendrá hasta que usted vuelva a presionar el botón **"TEST"**.

Después de que se inicia la medición de la resistencia interna, el zumbador incorporado emite un tono cada diez segundos para recordarle que se ha realizado la medición.

Usted puede presionar el botón **"TEST"** en cualquier momento para detener la medición de la resistencia interna.

Nota:

1. La resistencia interna de la batería no es constante dado que está afectada por la temperatura, el estado de la carga, el factor de envejecimiento, etcétera.
2. No tiene ningún significado y es inútil cualquier lectura en la pantalla antes de haber conectado el medidor correctamente a la batería y que aparezca en la pantalla el indicador " **TEST** ".
3. Durante la medición, la lectura de la pantalla puede cambiar ligeramente. Esto es normal dado que la resistencia interna de la batería no es muy estable.

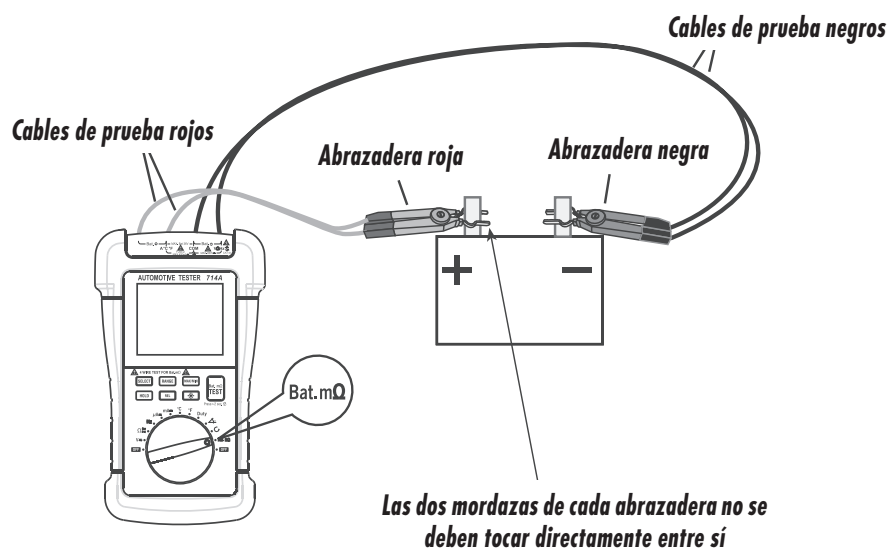


figura 8

Introducción del zumbador incorporado

1. El zumbador emitirá un tono cuando se enciende el medidor, cuando el medidor se saca de la inactividad, cuando se cambia de función o cuando se presiona un botón y la selección es efectiva.
2. En todas las funciones de medición excepto el diodo, la resistencia, la continuidad, la frecuencia y las funciones de impulso tacométrico, el zumbador emitirá tonos cuando la entrada excede el límite de rango de la pantalla del medidor.
3. En las pruebas de continuidad, el zumbador emitirá un tono continuo cuando la resistencia esté por debajo de los 30Ω .
4. Antes de que el medidor se apague automáticamente, el zumbador emitirá un tono continuo durante 1,5 segundos.

Apagado automático

Después de que el medidor se enciende, pasa por defecto al modo de apagado automático y aparece el símbolo **"APO"** como un indicador. La pantalla se pone en blanco y el medidor pasa al modo inactivo si usted no ha usado el medidor durante aproximadamente 30 minutos. Para volver a encender el medidor, poner el conmutador de rango en la posición **"OFF"** y luego, ponerlo en la posición deseada.

Para desactivar la característica de apagado automático, encender el medidor mientras se presiona y se mantiene presionado cualquier botón excepto los botones **HOLD** y **TEST**. (Nota: No liberar el botón demasiado rápido).

MANTENIMIENTO



Advertencia

Excepto la sustitución de la batería y del fusible, nunca intente reparar o dar mantenimiento a su medidor a menos que usted esté cualificado para hacerlo y tenga la calibración, la prueba de funcionamiento y las instrucciones de mantenimiento pertinentes. El medidor se debe almacenar en un lugar seco mientras no esté en uso.

Mantenimiento general

Limpiar periódicamente la caja con un paño húmedo y un detergente suave. No utilizar productos abrasivos o solventes.

La suciedad o la humedad en los terminales pueden afectar las lecturas.

Limpiar los terminales como sigue:

1. Poner el conmutador de rango en la posición OFF y retire los cables de prueba del medidor.
2. Eliminar cualquier suciedad que pueda existir en los terminales.
3. Mojar un hisopo nuevo con alcohol.
4. Pasar el hisopo alrededor de todos los terminales.

Sustitución de la batería y del fusible



Advertencia

A fin de evitar lecturas falsas que puedan provocar posibles descargas eléctricas o lesiones personales, sustituya las baterías en el momento en que aparezca el indicador de batería baja ("  "). Para impedir daños o lesiones, instalar solamente un fusible de repuesto de los mismos valores nominales.

Retire los cables de prueba antes de abrir la tapa trasera o la tapa de la batería.

Para sustituir las baterías, retirar los tornillos de la tapa de la batería y retire la tapa de la batería, sustituir las baterías gastadas por baterías nuevas del mismo tipo (AA o su equivalente). Volver a instalar la tapa de la batería y los tornillos.

Este medidor usa un fusible: 400 mA/690 V, rápido, valor nominal de interrupción mínimo 20 000 A, Ø10X38 mm

Para sustituir el fusible, retirar los tornillos de la tapa trasera y retirar suavemente la tapa trasera, sustituir el fusible abierto por uno nuevo de los mismos valores nominales. Volver a instalar la tapa de la batería y todos los tornillos.

APÉNDICE

Cuando el medidor no está en uso, si es necesario, usted puede enrollar los cables de prueba alrededor del medidor usando el siguiente procedimiento:

1. Insertar el enchufe del cable de prueba negro al terminal "COM" y el enchufe del cable de prueba rojo al terminal "VΩHz .
2. Enrollar los cables de prueba en contra de las manecillas del reloj alrededor del medidor.
3. Colocar los cables de prueba en las hendiduras de la parte inferior del medidor (ver la vista inferior) y luego, montar las puntas de los cables de prueba en los soportes para las puntas de prueba.



Vista superior



Vista inferior



Vista delantera



Vista trasera



Vista derecha



Vista izquierda

ACCESORIOS

Manual: 1 pieza

Cable de prueba con abrazadera: Un juego (para las mediciones de resistencia interna de la batería)

Cable de prueba normal: Un juego

OBSEQUIO

Termopar tipo K: 1 pieza

ADVERTENCIA

1. Solamente el personal cualificado puede usar este probador y según el manual.
2. Si el probador se usa de una manera no especificada por el manual de modo que provoque descargas eléctricas o daños al medidor, nuestra empresa no asumirá la responsabilidad.
3. Lea y comprenda la información de seguridad de este manual y siempre cumpla con esta información.
4. Preste particular atención a las precauciones del manual de mantenimiento del automóvil.

NOTA

1. Este manual está sujeto a cambios sin previo aviso.
2. Nuestra empresa no aceptará otras responsabilidades por pérdidas.
3. El contenido de este manual no se puede utilizar como la motivo para utilizar el medidor para cualquier uso especial.

ELIMINACIÓN DE ESTE ARTÍCULO

Estimado cliente,

Si usted en un determinado momento se propone eliminar de este artículo, por favor, tenga en cuenta que muchos de sus componentes están hechos de materiales valiosos que se pueden reciclar.

Por favor, no lo tire en el depósito de basura, consulte con su municipio en busca de instalaciones de reciclaje en su área.





INTRODUZIONE

Questo misuratore è un multimetro automobilistico digitale a 3 3/4 cifre. Oltre alle funzioni dei classici multimetri, può anche essere utilizzato per misurare i giri al minuto, l'angolo di chiusura, il ciclo di lavoro, la resistenza interna della batteria del veicolo, la temperatura (°C/°F), e altro. È uno strumento di misurazione ideale e utile per riparazioni e manutenzioni automobilistiche.

Può essere utilizzato per misurare:

- | | |
|---|----------------------------|
| 1. I giri al minuto del motore | 7. La resistenza |
| 2. L'angolo di chiusura | 8. La frequenza |
| 3. La resistenza interna della batteria del veicolo | 9. Il diodo |
| 4. Il ciclo di servizio | 10. La continuità |
| 5. La tensione CC e CA | 11. La temperatura (°C/°F) |
| 6. La corrente CC e CA | |

INFORMAZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA

Il presente multimetro è stato concepito conformemente alla direttiva IEC-61010 concernente gli strumenti di misurazione elettronici con una categoria di misurazione (CAT III 600V) e classe di inquinamento 2 e alla 2006/95/•€ e 2004/108/•€. Quando si utilizzano le sonde, mantenere le dita dietro le protezioni per le dita sulle sonde.



Avvertenza

Al fine di evitare possibili shock elettrici o lesioni personali, attenersi alle seguenti linee guida:

- Non utilizzare il multimetro nel caso in cui risulti danneggiato. Prima di utilizzare il multimetro, ispezionare la custodia. Prestare particolare attenzione all'isolamento che circonda i conduttori.
- Ispezionare i conduttori di test per verificare l'eventuale presenza di isolamento danneggiato o metallo esposto. Verificare la presenza di continuità sui conduttori di test. Sostituire i conduttori di test danneggiati prima di utilizzare il multimetro.
- Non utilizzare il multimetro nel caso in cui quest'ultimo funzioni in modo anomalo. Il livello di protezione potrebbe essere compromesso. In caso di dubbi, fare riparare il multimetro.
- Non utilizzare il multimetro in presenza di gas, vapori o polveri esplosive. Non utilizzare in ambienti umidi.
- Non applicare una tensione superiore a quella nominale, come indicato sul multimetro, tra i morsetti o tra un qualsiasi morsetto e la messa a terra.
- Previamente all'uso, verificare il corretto funzionamento del multimetro misurando una tensione nota.
- Durante la misurazione della corrente, scollegare l'alimentazione elettrica dal circuito prima di collegare il multimetro al circuito. Ricordare di posizionare il multimetro in serie con il circuito.
- Per la riparazione del multimetro, utilizzare esclusivamente pezzi di ricambio raccomandati.
- Prestare la massima attenzione quando si lavora con tensioni superiori a 30 V ca, picchi di 42 V o 60 V cc. Dette tensioni implicano un rischio di shock elettrico.
- Quando si utilizzano le sonde, mantenere le dita dietro le protezioni per le dita sulle sonde.
- Quando si realizzano le connessioni, collegare il conduttore di test comune prima di collegare il conduttore di test sotto tensione. Quando si scollegano i conduttori di test, scollegare per prima cosa il conduttore di test sotto tensione.

- Rimuovere i conduttori di test dall'indicatore prima di aprire il coperchio della batteria o l'alloggiamento.
 - Non utilizzare il misuratore con il coperchio della batteria o parti dell'alloggiamento rimossi o allentati.
 - Per evitare false letture, suscettibili di provocare potenziali shock elettrico e lesioni personali, sostituire le batterie non appena viene visualizzato l'indicatore di livello della batteria basso ("  ").
 - In modalità relativa o MIN, appare il simbolo "REL" o "MIN". Prestare attenzione per la presenza di tensioni pericolose.
 - Per evitare scosse elettriche, non entrare in contatto con conduttori scoperti e non mettersi a massa durante l'utilizzo del misuratore.
 - Aderire alle normative nazionali e locali se si lavora in luoghi pericolosi. Utilizzare l'apparecchiatura protettiva richiesta dalle autorità locali o nazionali se si lavora in aree pericolose.
 - Non lavorare da soli.
 - Non misurare la resistenza interna della batteria se la tensione di quest'ultima supera i 36V.
 - Quando un terminale di ingresso è collegato a un potenziale sotto tensione pericoloso, occorre ricordare che detto potenziale potrebbe presentarsi in corrispondenza di tutti gli altri terminali!
 - Utilizzare esclusivamente i conduttori di test forniti dalla fabbrica.
 - Per la sostituzione del fusibile, utilizzare solo i pezzi di ricambio forniti da noi.
 - **CAT III** – La categoria di misurazione III concerne le misurazioni eseguite all'interno di un impianto industriale. Per esempio le misurazioni su schede di distribuzione, sezionatori, cablaggio ivi compresi cavi, bus-bar, scatole di derivazione, interruttori, prese a parate in impianti fissi e apparecchiatura ad uso industriale e diverse altre apparecchiature, per esempio, motori stazionari con collegamento permanente a installazione fissa.
- Non utilizzare il misuratore per misurazioni comprese nelle Categorie di Misurazione IV.

Attenzione

Per evitare potenziali danni al misuratore o all'apparecchiatura da testare, attenersi alle seguenti linee guida:

- Scollegare l'alimentazione e scaricare tutti i condensatori prima di testare la resistenza, il diodo, la continuità e la temperatura.
- Utilizzare i terminali, la funzione e il range adatti alle misurazioni che dovete realizzare.
- Prima di eseguire la misurazione della corrente, controllare il fusibile del misuratore e scollegare l'alimentazione al circuito prima di collegare il misuratore al circuito.
- Prima di ruotare il selettore di range per modificare le funzioni, scollegare i conduttori di test dal circuito da testare.

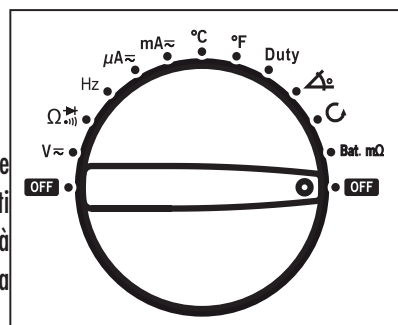
Simbolo

- ~ Corrente alternata
- Corrente diretta
- ⎓ Corrente diretta e alternata
- ⚠ Pericolo, fare riferimento al manuale d'uso prima di utilizzare il dispositivo.
- ⚡ Pericolo, rischio di shock elettrico.
- ⏏ Terminale di terra (massa)
- ⏏ Fusibile
- CE Conforme alle direttive dell'Unione Europea
- ⏏ La protezione dell'apparecchiatura è garantita da un doppio isolamento o da un isolamento rinforzato.

ISTRUZIONI

Funzione/selettore di range

Accendere il misuratore selezionando una funzione di misurazione. Il misuratore fornisce un display standard per la funzione (range, unità di misurazione, ecc.). Utilizzare i pulsanti per selezionare le altre funzioni, come Dati di memorizzazione, selezione range, modalità relativa e così via. Per informazioni dettagliate su funzioni/selezione di range, vedere la Figura 1 e la Tabella 1.



Istruzioni funzione/selettore di range

Posizione interruttore	Funzione di misurazione
$V \approx$	Tensione CA da 0V a 600V. Tensione CC da 0V a 600V
Ω	Ohm da 0 a 40 Ω .
$\rightarrow $	Test diodo. Visualizza "OL" oltre i 2V.
$\bullet)))$	Test di continuità. Il cicalino si accende a < 30 Ω e si spegne a > 50 Ω .
Hz	Frequenza da 1 Hz a 400kHz
$\mu A \approx$	MA CA o CC da 0 μ A a 4000 μ A
$mA \approx$	mA CA o CC da 0mA a 400mA
Duty	Ciclo di servizio da 5% a 95%
Bat. m Ω	Resistenza interna della batteria da 0m Ω a 4000m Ω .
$^{\circ}C$	Gradi Celsius da -20 $^{\circ}C$ a 1000 $^{\circ}C$.
$^{\circ}F$	Temperatura Fahrenheit da -40 $^{\circ}F$ a 1832 $^{\circ}F$
$\angle^{\circ}$	Angolo di chiusura
$\curvearrowright$	Misurazione giri al minuto da 250 a 40k
OFF	Spegnere il misuratore

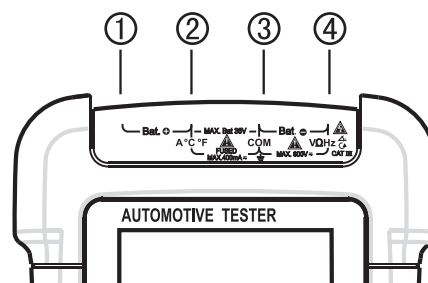
Istruzioni sul terminale di ingresso

① Il terminale di ingresso positivo per la tensione di riferimento per le misurazioni della resistenza interna della batteria. Deve essere collegato al terminale positivo della batteria del veicolo da testare.

② Terminale di ingresso per misurazioni di corrente <400mA. Terminale di ingresso positivo per termocoppia di tipo K per misurazioni di temperatura. Il terminale di uscita della corrente di test per le misurazioni della resistenza interna della batteria deve essere collegato al terminale positivo della batteria del veicolo da testare.

③ Terminale di ingresso negativo per termocoppia di tipo K per misurazioni di temperatura. Il terminale di ingresso della corrente di test per le misurazioni della resistenza interna della batteria deve essere collegato al terminale negativo della batteria del veicolo da testare. Terminale comune (ritorno) per altre misurazioni.

④ Terminale di ingresso per misurazioni di tensione, continuità, resistenza, diodo, frequenza, giri al minuto e chiusura. Il terminale di ingresso negativo per la tensione di riferimento per le misurazioni della resistenza interna della batteria deve essere collegato al terminale negativo della batteria del veicolo da testare.



Istruzioni sul pulsante

SELECT

Nelle misurazioni di tensione e corrente, è possibile premere questo pulsante per selezionare una funzione ca o cc.

Quando l'interruttore rotativo è in posizione $\Omega \rightarrow$, è possibile premere questo pulsante per selezionare la misurazione della resistenza, del diodo o della continuità. Nelle misurazioni dell'angolo di chiusura o dei giri al minuto, è possibile premere questo pulsante per selezionare il numero di cilindro del motore.

RANGE

Fa passare il misuratore dalla modalità autorange (predefinita) alla modalità range manuale. Tenere premuto per tornare in modalità autorange.

MAX/MIN

Premere il pulsante, sul display appare il simbolo "MAX" e la lettura massima. Premere il pulsante di nuovo, sul display appare il simbolo "MIN" e la lettura minima. Premere ancora una volta il pulsante, sul display appare "MAX" e "MIN" insieme alle letture attuali. Tenere premuto per più di 1 secondo per uscire dalla modalità MAX MIN, sul display appare la lettura attuale.

HOLD

Premere per congelare la lettura attuale, il misuratore rimane in modalità Data Hold. Premere di nuovo per rilasciare il display. In modalità MIN, MAX o REL, questo pulsante funziona normalmente. In modalità Data Hold, i pulsanti "REL" e "MAX/MIN" sono disattivati.



Attiva e disattiva la retro-illuminazione. La retro-illuminazione si spegne automaticamente 1 minuto dopo.

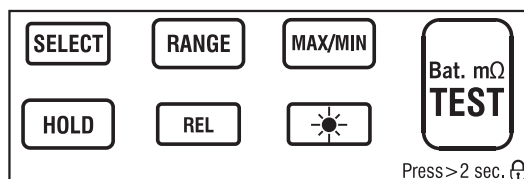
**Bat. mΩ
TEST**

Quando l'interruttore rotativo è in posizione **Bat.mΩ** è possibile premere questo pulsante (di qui in avanti, pulsante "TEST") per avviare e fermare la misurazione della resistenza interna della batteria del veicolo. Premere questo pulsante momentaneamente per avviare la misurazione provoca un segnale di test in uscita dal misuratore per circa 60 secondi per misurare la resistenza interna della batteria del veicolo. Tenere premuto questo pulsante per più di 2 secondi per avviare la misurazione provoca un segnale di test continuo dal misuratore per misurare la resistenza interna della batteria, la misurazione è bloccata e non si ferma fino a che non viene premuto nuovamente.

REL

Premere momentaneamente per accedere alla modalità Relativa e per memorizzare la lettura attuale come riferimento per misurazioni successive, sul display appare "REL", e appare zero come lettura. Premere questo pulsante di nuovo, "REL" lampeggia, e il display visualizza il riferimento.

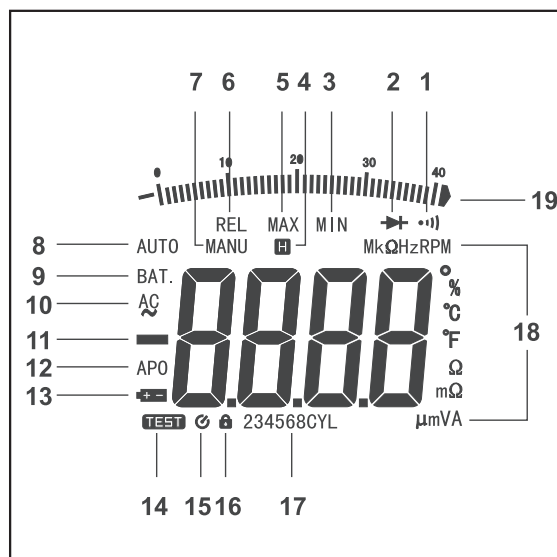
Tenere premuto questo pulsante per più di 1 secondo per uscire dalla modalità relativa.



Display LCD

- 1 Il test di continuità è stato selezionato.
- 2 Il test del diodo è stato selezionato.
- 3 **MIN** Viene visualizzata la lettura minima.
- 4 Modalità Data Hold abilitata.
- 5 **MAX** Viene visualizzata la lettura massima.
- 6 **REL** Modalità Relativa attiva.
- 7 **MANU** È stata selezionata la modalità range manuale.
- 8 **AUTO** È stata selezionata la modalità Autorange.
- 9 **BAT.** L'interruttore rotativo è in posizione Bat.mΩ.
- 10 CA
- 11 Segno negativo
- 12 **APO** Spegnimento automatico abilitato.
- 13 Le batterie nel vano batteria sono quasi scariche e devono essere subito sostituite.

Avvertenza : Per evitare false letture, suscettibili di provocare potenziali shock elettrico e lesioni personali, sostituire le batterie non appena viene visualizzato l'indicatore di livello della batteria basso.



- 14  Indicatore di test della resistenza interna della batteria. Appare quando il test della resistenza interna della batteria è abilitato.
- 15  Il test di resistenza interna della batteria è in modalità Fixed Time Test.
- 16  Il test di resistenza della batteria è bloccato in modo che si possa eseguire il test tutte le volte che si vuole.
- 17  Numero di cilindri del motore da testare

18. Unità sullo schermo LCD

mV, V	Unità tensione : mV : Millivolt ; V : Volt $1\text{ V} = 10^3\text{ mV}$
μA, mA, A	Unità corrente : μA: Microamp; mA: Milliamp; A: Ampere $1\text{ A} = 10^3\text{ mA} = 10^6\text{ μA}$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Unità resistenza : mΩ: Milliohm; Ω : Ohm; kΩ: Kiloohm MΩ: Megohm; $1\text{ MΩ} = 10^3\text{ kΩ} = 10^6\text{ Ω} = 10^9\text{ mΩ}$
Hz, kHz, MHz	Unità frequenza : Hz: Hertz; kHz: Kiloherzt; MHz: Megahertz $1\text{ MHz} = 10^3\text{ kHz} = 10^6\text{ Hz}$
RPM	Unità velocità rotativa : RPM: Giri al minuto
°C, °F	Unità temperatura : °C: Gradi Celsius; °F: Gradi Fahrenheit
°	Unità angolo di chiusura : °: Gradi
%	Unità del ciclo di servizio : %: Percentuale

18. Grafico analogico

La lunghezza dei segmenti accesi è proporzionale alla lettura presente sull'LCD. Il grafico è simile alla pinza sul misuratore analogico. Ha un indicatore di sovraccarico () sulla destra, e un indicatore di polarità negativa () sulla sinistra. Il grafico si aggiorna 10 volte più veloce del display digitale, quindi è utile per fare picchi e regolazioni e per osservare rapidamente i cambiamenti in ingresso.

Il numero di segmenti accesi indica il valore misurato ed è relativo al valore di scala del range selezionato. Nel range 400V, per esempio, le maggiori divisioni sulla scala rappresentano 0V, 100V, 200V, 300V e 400V. Un input di -100V illumina il segno negativo e i segmenti fino al valore "10" sulla scala.

SPECIFICHE GENERALI

Tensione massima tra Terminali e terminali di terra/massa: 600V CC o CA rms

Protezione del fusibile per input del terminale "A°C°F": 400mA, 690V, FAST, Rating interruzione min. 20000A

Display: LCD -3 ¾ cifre, con una lettura massima di 3999

Indicazione Overrange: "OL" mostrato sull'LCD

Indicazione polarità negativa: "  " viene visualizzato automaticamente sull'LCD

Velocità di campionamento: Circa 2 - 3 volte/sec

Temperatura di funzionamento: 0°C – 40°C, <75%RH (Umidità Relativa)

Temperatura di immagazzinamento: -20°C – 60°C, < 85%RH (Umidità Relativa)

Altitudine d'esercizio: da 0 a 2000 metri

Batteria: Batterie da 1,5V, AA o equivalenti, 6 pezzi

Indicazione livello batteria basso: "  " mostrato sul display

Dimensioni: 202 X 117 X 65mm

Peso: circa 705 grammi (batteria inclusa)

SPECIFICHE

L'accuratezza è determinata per un periodo di un anno successivamente alla taratura e a una temperatura compresa tra 180°C e 280°C, con umidità relativa < 75%. Le specifiche di accuratezza hanno la forma di: $\pm$ ([% di lettura] + [numero di cifre significative])

Tensione CC

Range	Risoluzione	Accuratezza
400mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Impedenza d'ingresso: range 400mV: >1000M Ω gli altri range: 10M Ω

Protezione sovraccarico: 600V CC/CA rms

Corrente CC

Range	Risoluzione	Accuratezza
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Massimo input permesso: 400mA CC/CA rms

Caduta max. voltaggio: 200mV

Protezione sovraccarico: Fusibile, 400mA/690V, Fast action

La resistenza

Range	Risoluzione	Accuratezza
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4k Ω	0,001k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40k Ω	0,01k Ω	
400k Ω	0,1k Ω	
4M Ω	0,001M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$
40M Ω	0,01M Ω	

Tensione circuito aperto: range 400 Ω : Circa -1,2V cc
gli altri range: Circa -0,45V cc

Protezione sovraccarico: 250V CC/CA rms

Tensione CA

Range	Risoluzione	Accuratezza
4V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Impedenza d'ingresso: 10M Ω

Gamma di frequenza: 40Hz - 400Hz

Protezione sovraccarico: 600V CC/CA rms

Risposta: Media, tarata in rms dell'onda sinusoidale

Corrente CA

Range	Risoluzione	Accuratezza
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Massimo input permesso: 400mA CC/CA rms

Gamma di frequenza: 40Hz - 400Hz

Risposta: Media, tarata in rms dell'onda sinusoidale

Caduta max. voltaggio: 200mV

Protezione sovraccarico: Fusibile, 400mA/690V, Fast action

La frequenza

Range	Risoluzione	Accuratezza
4kHz	0,001kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40kHz	0,01kHz	
400kHz	0,1kHz	
> 400kHz		Non specificata

Range di misurazione: 500mV rms - 20V rms

Protezione sovraccarico: 250V CC/CA rms

Diodo e Continuità

Range	Descrizione	Condizioni di test
	La caduta di tensione prevista approssimativa del diodo sarà visualizzata.	Tensione circuito aperto: circa 3V
	Il cicalino integrato suonerà se la resistenza è inferiore a 30Ω	Tensione circuito aperto: circa -1.2V

Protezione sovraccarico: 250V CC/CA rms

Ciclo di servizio

Range	Risoluzione	Accuratezza
5% à 95%	0,1%	$\pm (2,5\% + 5)$

Range di misurazione: Picco 3V – picco 50V

Gamma di frequenza: 10Hz - 10kHz

Protezione sovraccarico: 250V CC/CA rms

Temperatura

Range	Risoluzione	Accuratezza
-20° C à 1000 C	1° C	-20° C à 0° C: $\pm (6,0\% + 5)$
		0° C à 400° C: $\pm (1,5\% + 5)$
		> 400° C: $\pm (1,8\% + 5)$
-4° F à 1832° F	1° F	-4° F à 32° F: $\pm (6,0\% + 9)$
		32° F à 752° F: $\pm (1,5\% + 9)$
		> 752° F: $\pm (1,8\% + 9)$

Protezione sovraccarico: Fusibile, 400mA/690V, Fast action

Nota: 1. L'accuratezza non include errori della sonda della termocoppia.

2. Le specifiche dell'accuratezza assumono che la temperatura ambiente sia stabile a $\pm 1^\circ\text{C}$. Per i cambi di temperatura ambiente di $\pm 5^\circ\text{C}$, l'accuratezza stimata si applica dopo 1 ora.

Angolo di chiusura

Numero di cilindri	Range	Risoluzione	Accuratezza
2 cilindri	0 - 180°	0,1°	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cilindri	0 - 120°		
4 cilindri	0 - 90°		
5 cilindri	0 - 72°		
6 cilindri	0 - 60°		
8 cilindri	0 - 45°		

Range di misurazione: Picco 3V – picco 50V

Velocità di rotazione del motore: 250RPM - 40kRPM (giri al minuto)

Protezione sovraccarico: 250V CC/CA rms

Tachimetro (velocità di rotazione)

Numero di cilindri	Range	Risoluzione più elevata	Accuratezza
2 cilindri	250RPM - 40kRPM (giri al minuto)	1RPM (giro al minuto)	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cilindri			
4 cilindri			
5 cilindri			
6 cilindri			
8 cilindri			

Nota: Per motore a 4 tempi: Velocità di rotazione attuale = lettura

Per motore a 2 tempi: Velocità di rotazione attuale = 50% della lettura

Range di misurazione: Picco 3V – picco 50V

Protezione sovraccarico: 250V CC/CA rms

Resistenza interna batteria del veicolo

Range	Risoluzione	Accuratezza	Segnale di test
400mΩ	0,1mΩ	$\pm (5\% + 10)$	Circa 1kHz, 50mA
4000mΩ	1mΩ		

Nota:

1. Non tentare di testare batterie la cui tensione supera i 36V.

2. La resistenza di ciascun conduttore di testa (con fermo) deve essere inferiore a 5Ω.

Protezione sovraccarico: 250V CC/CA rms

INTRODUZIONE AL FUNZIONAMENTO

Uso della modalità Relative

Se si seleziona la modalità Relative, il misuratore conserverà la lettura presente come riferimento per le misurazioni successive.

1. Premere il tasto **"REL"**. Il misuratore accede alla modalità Relative e conserva la lettura presente come riferimento per le letture successive e compare **"REL"** come indicatore. Il display si azzerà.
2. Quando si esegue una nuova misurazione, il display mostra la differenza tra il riferimento e la nuova misurazione. Suggerimento Premere nuovamente il pulsante **"REL"**. **"REL"** lampeggia sul display, e il display mostra il riferimento. Premere ancora una volta il pulsante **"REL"** per far tornare il misuratore in modalità Relative.
3. Tenere premuto il pulsante **"REL"** per più di 1 secondo e il misuratore uscirà dalla modalità Relative e verrà visualizzato **"REL"** sul display.

Nota:

Il misuratore entra in range manuale quando entra in modalità Relative.

Modalità Data Hold

Premere il pulsante **"HOLD"** per salvare la lettura presente sul display, il simbolo **"H"** comparirà sul display sotto forma di indicatore. Per uscire dalla modalità Data Hold, premere nuovamente il pulsante, e **"H"** scomparirà.

Ranging e Autoranging manuale

Il misuratore passa alla modalità Autorange nelle funzioni di misurazione che ha sia la modalità autorange che la modalità range manuale. Quando il misuratore si trova nella modalità autorange, viene visualizzato **"AUTO"**.

1. Per accedere alla modalità range manuale, premere il pulsante **"RANGE"**. Il misuratore accede alla modalità range manuale, **"AUTO"** si spegne e **"MANU"** si accende.

Ogni volta che viene premuto il pulsante **"RANGE"**, l'intervallo aumenta. Quando viene raggiunto il range più alto, il misuratore torna al range più basso.

2. Per uscire dalla modalità range manuale, tenere premuto il pulsante **"RANGE"** per più di 2 secondi, il misuratore tornerà in modalità autorange.

Modalità Recording MIN MAX

La modalità MIN MAX rileva e registra i valori minimi e massimi di tutti i valori in entrata da quando è stata attivata questa modalità. Nella modalità MIN MAX, quando un input scende al di sotto del valore minimo registrato o al di sopra del valore massimo registrato, il misuratore lo registra come nuovo valore minimo o massimo.

Per utilizzare la registrazione MIN MAX:

1. Selezionare la funzione desiderata e il range manuale.
2. Premere il pulsante **"MIN/MAX"** per attivare la modalità MIN MAX. Il display visualizza la lettura massima, mentre appare **"MAX"** come indicatore.

Nota: Per la modalità MIN MAX, il range automatico non è disponibile.

3. Premere il pulsante **"MAX/MIN"** per passare alla lettura minima (appare **"MIN"**), la lettura attuale (**"MAX"** e **"MIN"** lampeggiano), e la lettura minima (appare **"MAX"**), e così via.
4. Per uscire dalla modalità MIN MAX e cancellare le letture memorizzate, tenere premuto il pulsante **"MAX/MIN"** per più di 1 secondo, il display illustrerà la lettura attuale.

Misurazione della tensione CC o CA

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale **"COM"** e il conduttore di test rosso al terminale **"VΩHz **".
2. Impostare il tasto range nella posizione **V **.

Selezionare la misurazione della tensione ca (**"AC **" appare sul display) o della tensione cc con il pulsante **"SELECT"**.

3. Selezionare la modalità Autorange o la modalità Range Manuale con il pulsante **"RANGE"**.

Se si utilizza la modalità Range Manuale e non si conosce l'ampiezza del voltaggio da misurare in anticipo, selezionare il range più alto e quindi ridurlo progressivamente fino a quando si ottiene una risoluzione soddisfacente.

4. Collegare i due conduttori di test attraverso il circuito che deve essere testato.
5. Leggere il display. Per le misurazioni del voltaggio cc, la polarità della connessione del conduttore rosso sarà ugualmente indicata.

Nota:

Per evitare scosse elettriche o danni al misuratore, non applicare una tensione superiore a 600V tra i terminali anche se potrebbero essere ottenute delle letture.

Misurazione della corrente CC o CA



Avvertenza

Per evitare lesioni personali o danni al misuratore:

- Non tentare di eseguire misurazioni di corrente nel circuito quando il potenziale del circuito interrotto a terra è superiore a 600V.
- Utilizzare i terminali, la posizione del selettore e il range adatti alle misurazioni che si devono realizzare.
- Non utilizzare il misuratore per misurare correnti superiori a 400mA.
- Non posizionare mai le sonde parallele al circuito o al componente quando i conduttori di test sono collegati ai terminali di corrente.
- Controllare il fusibile del misuratore prima di misurare.

1. Impostare il selettore di range nella posizione " $\text{mA} \approx$ " o " $\mu\text{A} \approx$ ".
2. Selezionare la misurazione della tensione ca (" AC " appare sul display) o della tensione cc con il pulsante "**SELECT**".
3. Selezionare la modalità Autorange o la modalità Range Manuale con il pulsante "**RANGE**".
4. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "**A⁺ C⁻ F**".
5. Disattivare il circuito che si desidera testare. Quindi scaricare tutti i condensatori.
6. Interrompere il percorso del circuito da testare, quindi collegare i conduttori in serie con il circuito.
7. Ricollegare l'alimentazione elettrica al circuito, quindi leggere il display.

Per le misurazioni della corrente CC, la polarità della connessione del conduttore rosso sarà ugualmente indicata.

Nota: Se non si conosce in anticipo l'ampiezza della corrente da misurare, selezionare il range più alto, quindi ridurlo progressivamente fino a quando non si ottiene una risoluzione soddisfacente.

Misurazione della Resistenza

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "**V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$** ".
2. Impostare il selettore di range nella posizione " Ω $\frac{\Delta}{C}$ ". Quindi premere il pulsante "**SELECT**" fino a che compaiono sul display i simboli " $\bullet \cdot 11$) " e " $\frac{\Delta}{C}$ ".
3. Collegare i due conduttori di test all'oggetto che deve essere testato.
4. Leggere il valore visualizzato sul display.

Nota:

1. Per le misurazioni $> 1 \text{ M}\Omega$, il misuratore potrebbe impiegare alcuni secondi per stabilizzare la lettura. Questo è normale per le misurazioni ad alta resistenza.
2. Quando l'ingresso non è collegato, p.e. con il circuito aperto, "OL" sarà visualizzato come indicazione di overrange.
3. Prima di eseguire la misurazione, scollegare l'alimentazione elettrica al circuito che deve essere testato e scaricare completamente tutti i condensatori.

Test di continuità

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "**V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$** ".
2. Impostare il selettore di range nella posizione " Ω $\frac{\Delta}{C}$ ", quindi premere il pulsante "**SELECT**" fino a quando il simbolo " $\bullet \cdot 11$) " viene visualizzato sul display.
3. Collegare i due conduttori di test al circuito che deve essere testato.
4. Il cicalino integrato suonerà se la resistenza è inferiore a 30.

Nota: Prima di eseguire il test, scollegare l'alimentazione elettrica al circuito che deve essere testato e scaricare completamente tutti i condensatori.

Misurazione frequenza

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "VΩHz $\frac{A}{C}$ ".
2. Impostare il selettore di range nella posizione Hz.
3. Collegare i due conduttori di test attraverso il circuito o il carico che deve essere testato.
4. Leggere la lettura.

Nota*: La tensione del segnale di input deve essere compresa tra 500mV rms e 20V rms. Se la tensione supera i 20V rms, la precisione della lettura può essere esterna al range di precisione specificato.

Test diodo

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "VΩHz $\frac{A}{C}$ ". (**Nota:** La polarità del conduttore rosso è positiva "+".)
2. Impostare l'interruttore range nella posizione $\Omega \rightarrow$, quindi premere il pulsante "SELECT" fino a quando il simbolo " $\rightarrow$ " viene visualizzato sul display.
3. Collegare il conduttore di test rosso all'anodo del diodo che deve essere testato e il conduttore di test nero al catodo del diodo.
4. Il display mostra la caduta di tensione prevista approssimativamente del diodo. Se la connessione è invertita "OL" sarà visualizzato sul display.

Misurazione del ciclo di servizio

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "VΩHz $\frac{A}{C}$ ".
2. Impostare il selettore di range nella posizione Duty.
3. Collegare i due conduttori di test alla fonte del segnale che deve essere testata.
4. Leggere la lettura.

Nota :

1. La tensione del segnale di input deve essere compresa tra il picco di 3V e di 50V. Se la tensione è troppo bassa, sarà impossibile effettuare la misurazione. Se la tensione supera il picco di 50V, la precisione della lettura può essere esterna al range di precisione specificato.
2. Se la frequenza del segnale in ingresso è troppo bassa, la stabilità della lettura diminuirà.
3. La polarità della tensione di input deve essere corretta; altrimenti sarà impossibile effettuare la misurazione.

Misurazione temperatura (Figura 5)

NOTA: Per evitare possibili danni al misuratore o all'apparecchiatura, ricordarsi che mentre il misuratore è adatto da -20°C a +1000°C, la termocoppia di tipo K fornita con il misuratore è adatta per temperature fino a 2500°C. Per le temperature esterne a questo range, utilizzare una termocoppia con capacità superiore.
La termocoppia di tipo K fornita con il misuratore è un regalo, non è professionale e può essere utilizzato solo per misurazioni di riferimento non importanti.. Per misurazioni accurate, utilizzare una termocoppia professionale.

1. Collegare la presa negativa "-" della termocoppia di tipo K al terminale "COM" e la presa positiva "+" della termocoppia al terminale "A°C°F".
2. Impostare il selettore di range nella posizione °C o °F.
3. Collegare l'estremità della termocoppia all'oggetto che deve essere testato.
4. Attendere fino a quando la lettura si stabilizza, quindi leggere il valore indicato sul display.

Misurazione dell'angolo di chiusura (Figura 6)

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "VΩHz $\frac{A}{C}$ ". (Nota: La polarità del conduttore rosso è positiva "+")
2. Impostare il selettore di range nella posizione Δ° .
3. Premere il pulsante "SELECT" fino a che appare il numero dei cilindri del motore da testare. (Il misuratore visualizza il numero dei cilindri seguito da "CYL".)
4. Collegare il conduttore di test nero a massa o al terminale negativo della batteria, e il conduttore di test rosso al terminale di bassa tensione del distributore o al terminale negativo della bobina di accensione.
5. Avviare il motore e leggere la lettura sul display.

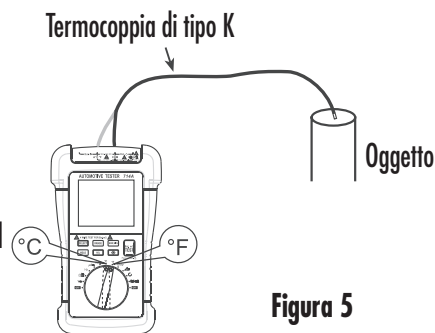


Figura 5

Nota:

1. La tensione di input deve essere compresa tra il picco di 3V e di 50V. Se la tensione è troppo bassa, sarà impossibile effettuare la misurazione della chiusura.
2. La stabilità della lettura diminuirà se la velocità di rotazione del motore è troppo bassa.
3. La polarità della tensione di input deve essere corretta; altrimenti sarà impossibile effettuare la misurazione.

Misurazione tachimetro motore ((Velocità rotativa)

1. Collegare il conduttore di test nero al terminale "COM" e il conduttore di test rosso al terminale "VΩHz Δ° ". (Nota: La polarità del conduttore rosso è positiva "+".)
2. Impostare il selettore di range nella posizione $\curvearrowright$.
3. Premere il pulsante "SELECT" fino a che appare il numero dei cilindri del motore da testare.
4. Collegare il conduttore di test nero a massa o al terminale negativo della batteria, e il conduttore di test rosso al terminale di bassa tensione del distributore o al terminale negativo della bobina di accensione.
5. Avviare il motore e leggere la lettura sul display.

Nota:

1. La tensione di input deve essere compresa tra il picco di 3V e di 50V. Se la tensione è troppo bassa, sarà impossibile effettuare la misurazione.
2. Il range di misurazione del misuratore va da 250RPM a 40kRPM. Se la velocità di rotazione attuale del motore è esterna a questo range, la misurazione non sarà corretta.

Per misurare la velocità di rotazione esterna a questo range, è possibile misurare la frequenza di iniezione, quindi determinare la velocità di rotazione utilizzando questa formula: $N = 120F/C$

In questa formula, **N** è la velocità di rotazione (unità: RPM), **F** è la frequenza di iniezione (unità: Hz), **C** è il numero di cilindri.

3. La polarità della tensione di input deve essere corretta; altrimenti sarà impossibile effettuare la misurazione.

Misurazione resistenza interna batteria del veicolo

Nota: Utilizzare solo il metodo di misurazione con 4 fili per eseguire la misurazione della resistenza interna. Assicurarsi che i collegamenti siano corretti.

Attenzione:

1. Per evitare danni al misuratore, non utilizzarlo per misurare la resistenza interna di una batteria la cui tensione supera i 36V.
2. Per evitare danni alla batteria, non mettere in corto i terminali della batteria durante i collegamenti.
3. Per evitare errori causati dal conduttore di test, assicurarsi che la resistenza di ciascun conduttore di test (con pinza) sia inferiore a 50Ω. (Due conduttori di test condividono una pinza.)
4. Prima della misurazione, controllare il fusibile del misuratore.

Procedimento per la misurazione:

1. Impostare il selettore di range in posizione **Bat. mΩ**.
2. Vedere la Figura 8, inserire le prese dei due conduttori di test rossi nei due terminali "Bat. $\oplus$ " e le prese dei due conduttori di test neri nei terminali "Bat. $\ominus$ ".
3. Rimuovere lo strato di ossido sulla superficie dei terminali della batteria.
Agganciare la pinza rossa al terminale positivo della batteria, e quella nera al terminale negativo (Figura 8).
Nota: Per misurazioni accurate, le due ganasce di ciascuna pinza non devono entrare in contatto (Figura 8).
4. Premere il pulsante "TEST", appare l'indicatore "TEST" sul display a indicare che la misurazione della resistenza interna è in corso. Leggere il valore visualizzato sul display.

Bobina di accensione

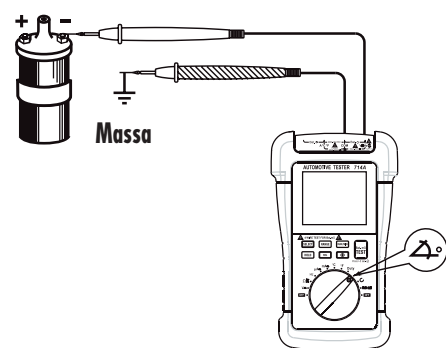


Figure 6

Bobina di accensione

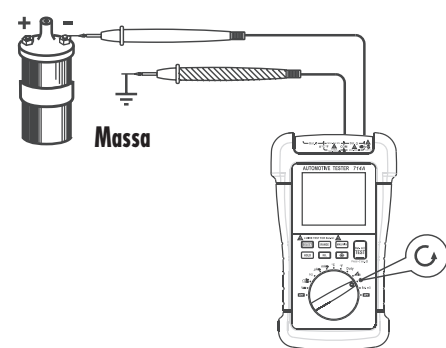


Figure 7

Se la resistenza interna è superiore a $4000\text{m}\Omega$, il cicalino comincerà a suonare.

5. Per fermare la misurazione:

Alla fase 4, se si preme il pulsante **"TEST"** momentaneamente, apparirà l'indicatore "  " sul display a indicare che la misurazione della resistenza interna è in modalità Fixed Time Test. Circa 60 secondi dopo, scomparirà l'indicatore " **TEST** " e la misurazione della resistenza interna verrà arrestata automaticamente.

Alla Fase 4, se si tiene premuto il pulsante **"TEST"** per più di 2 secondi per avviare la misurazione della resistenza interna, apparirà l'indicatore "  " sul display a indicare che è possibile effettuare la misurazione per tutto il tempo che si desidera. La misurazione non si fermerà fino a quando il pulsante **"TEST"** non verrà premuto di nuovo.

Dopo che la misurazione della resistenza interna comincia, il cicalino integrato emetterà un suono ogni 10 secondi per ricordare che la misurazione è in corso.

In ogni momento, è possibile premere il pulsante **"TEST"** per fermare la misurazione della resistenza interna.

Nota :

1. La resistenza interna della batteria non è costante in quanto affetta da temperatura, stato di carica, fattori di invecchiamento, ecc.
2. Prima che il misuratore venga collegato alla batteria correttamente e prima che appaia l'indicatore " **TEST** " sul display, qualunque lettura sul display non è utile né significativa.
3. Durante la misurazione, la lettura sul display può variare leggermente. Questo è normale in quanto la resistenza interna della batteria non è molto stabile.

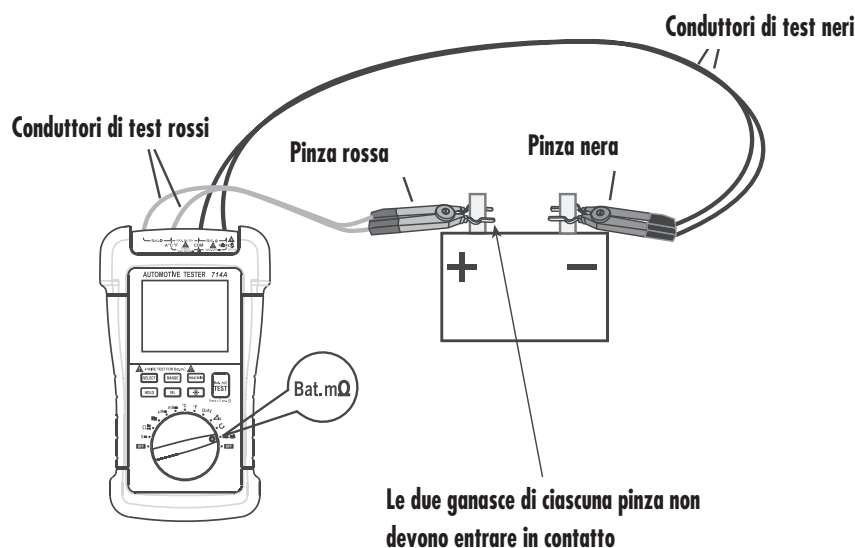


Figura 8

Istruzioni per il cicalino integrato

1. Il cicalino emetterà un suono quando il misuratore viene acceso, quando viene riattivato dalla modalità Sleep, quando si cambia funzione o quando si preme un pulsante in modo efficace.
2. Per tutte le funzioni di misurazione (tranne per le funzioni diodo, resistenza, continuità, frequenza e tachimetro motore), il cicalino emetterà un suono quando l'input supera il limite di range del display del misuratore.
3. Nei test di continuità, il cicalino continuerà a suonare quando la resistenza è inferiore a 30Ω .
4. Prima che il misuratore si spenga automaticamente, il cicalino emetterà un suono di continuo per 1,5 secondi.

Spegnimento automatico

Dopo che il misuratore viene acceso, si attiva la modalità di spegnimento automatico, e appare il simbolo "APO" come indicatore. Il display si azzererà e il misuratore passerà alla modalità Sleep se non si utilizza il misuratore per circa 30 minuti. Per riaccendere nuovamente il misuratore, impostare il selettore di range in posizione "OFF", quindi impostarlo nella posizione desiderata.

Per disattivare la funzione di spegnimento automatico, accendere il misuratore tenendo premuto qualunque pulsante tranne **HOLD** e **TEST**. (Nota: Non rilasciare il pulsante troppo velocemente.)

MANUTENZIONE



Avvertenza

Fatta eccezione per la sostituzione della batteria e del fusibile, non tentare per nessun motivo di riparare o eseguire interventi di assistenza sul misuratore, a meno che non siate qualificati per farlo e siate in possesso delle necessarie istruzioni in materia di taratura, esecuzione di test e assistenza. Il misuratore deve essere riposto in un luogo asciutto quando non viene utilizzato.

Manutenzione generale

Pulire periodicamente l'alloggiamento con un panno umido e un detergente delicato. Non utilizzare prodotti abrasivi o solventi. La polvere e l'umidità presenti nei terminali potrebbero influire negativamente sulle letture.

Pulire i terminali conformemente a quanto descritto in seguito:

1. Impostare l'interruttore range nella posizione OFF e rimuovere i conduttori di test dal misuratore.
2. Scuotere i terminali per rimuovere la sporcizia.
3. Bagnare un tampone nuovo con alcool.
4. Passare il tampone intorno a ciascun terminale.

Sostituzione della batteria e del fusibile



Avvertenza

Per evitare false letture, suscettibili di provocare potenziali shock elettrico e lesioni personali, sostituire la batteria non appena viene visualizzato l'indicatore di livello della batteria basso ("  "). Per prevenire danni o lesioni, installare solamente fusibili di ricambio con l'ampereaggio, la tensione e potenza nominale specificati.

Scollegare i conduttori di test prima di aprire il coperchio posteriore o il coperchio della batteria.

Per sostituire le batterie, rimuovere le viti sul coperchio della batteria e rimuovere il coperchio della batteria, sostituire le batterie scariche con una nuova batteria dello stesso tipo (AA o equivalente). Riposizionare il coperchio della batteria e le viti.

Questo misuratore utilizza un fusibile: 400mA, 690V, Fast, Min. Potenza nominale interruzione 20000A, 010X38mm

Per sostituire il fusibile, rimuovere le viti sul coperchio della batteria e rimuovere il coperchio posteriore, sostituire il fusibile bruciato con un fusibile nuovo caratterizzato dalla stessa potenza nominale. Riposizionare il coperchio posteriore e le viti.

APPENDICE

Quando il misuratore non viene utilizzato, è possibile avvolgere i conduttori di test intorno al misuratore, se necessario, utilizzando la procedura seguente:

1. Inserire la spina del conduttore di test nero all'interno del terminale "COM" e la spina del conduttore di test rosso all'interno del terminale "  ΩHz  ".
2. Avvolgere i conduttori di test in senso antiorario intorno al misuratore.
3. Tendere i conduttori di test attraverso la scanalatura sul fondo del misuratore (vedere Vista Inferiore), quindi montare le sonde del conduttore di test all'interno delle staffe della sonda.



Vista dall'alto



Vista dal basso



Vista anteriore



Vista posteriore



Vista laterale dx



Vista laterale sx

ACCESSORI

Manuale: 1 pezzo

Conduttore di test con pinza: 1 set (per misurazioni interne della batteria)

Conduttore di test normale: 1 set

REGALO

Termocoppia di tipo K: 1 pezzo

AVVERTENZA

1. Questo tester può essere utilizzato solo da personale qualificato e tenendo conto del presente manuale.
2. Se il tester non viene utilizzato in un modo specificato dal manuale, possono verificarsi scosse elettriche o danni al misuratore. La nostra azienda declina ogni responsabilità.
3. Bisogna leggere e comprendere le informazioni sulla sicurezza contenute in questo manuale e seguirle sempre.
4. Prestare particolare attenzione ai pericoli nel manuale di manutenzione automobilistica.

NOTA

1. Il presente manuale è soggetto a modifiche senza obbligo di preavviso.
2. La nostra azienda non si assumerà alter responsabilità per qualsiasi perdita.
3. Il contenuto del presente manuale non può essere utilizzato al fine di utilizzare il misuratore per qualsivoglia applicazione speciale.

SMALTIMENTO DEL PRESENTE ARTICOLO

Gentile Cliente,

Nel caso in cui desideriate smaltire il presente prodotto, vi preghiamo di ricordare sempre che i suoi componenti contengono materiali tali da poter essere riciclati.

Non smaltire insieme ai rifiuti domestici ma acquisire informazioni in merito agli impianti di riciclaggio presenti nella vostra area.





INTRODUÇÃO

Este aparelho é um multímetro digital compacto de 3 3/4 dígitos destinado à indústria automóvel. Além das características multímetro normal, também pode ser utilizado para medir as RPM, o ângulo da came, o ciclo de serviço, a resistência interna da do veículo, a temperatura (°C/°F) etc. Trata-se de uma ferramenta de medição útil, ideal para serviços de assistência e reparação automóvel.

Pode ser utilizado para medir:

- | | |
|--|---------------------------|
| 1. RPM do motor | 7. A resistência |
| 2. O ângulo da came | 8. A frequência |
| 3. A resistência interna da bateria do veículo | 9. O diodo |
| 4. O ciclo de serviço | 10. A continuidade |
| 5. A tensão CC e CA | 11. A temperatura (°C/°F) |
| 6. A corrente CC e CA | |

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA



Aviso

Para evitar possíveis choques eléctricos ou ferimentos, siga estas directrizes:

- Não utilize o multímetro se estiver danificado. Antes de o utilizar, inspeccione a caixa. Preste especial atenção ao isolamento em torno dos conectores.
- Inspeccione os cabos de teste para ver se apresentam danos no isolamento ou metal exposto. Verifique os cabos de teste quanto à continuidade. Substitua os que estiverem danificados antes de utilizar o medidor.
- Não utilize o multímetro se estiver a funcionar de forma anormal. A protecção poderá estar comprometida. Se tiver dúvidas, mande-o reparar.
- Não trabalhe com o multímetro em ambientes com pó, vapor ou gás explosivo. Não o utilize em condições molhadas.
- Não aplique mais do que a tensão especificada, conforme vem indicada no próprio multímetro, entre terminais ou entre qualquer terminal e a ligação à terra.
- Antes da utilização, verifique o funcionamento do multímetro medindo uma tensão conhecida.
- Quando estiver a medir a corrente, desligue a alimentação do circuito antes de ligar o multímetro ao circuito. Lembre-se de colocar o multímetro em série com o circuito.
- Quando estiver a reparar o multímetro, utilize apenas peças de substituição especificadas.
- Tenha cuidado quando trabalhar com tensão superior a 30V ca rms, 42V de pico ou 60V cc. Estas tensões constituem perigo de electrocussão.
- Quando utilizar as sondas, mantenha os dedos por trás das respectivas protecções nelas existentes.
- Quando fizer ligações, ligue o cabo de teste comum antes de ligar o cabo de teste com corrente. Quando desligar os cabos de teste, desligue primeiro o cabo de teste ligado à corrente.
- Retire os cabos de teste do multímetro antes de abrir a tampa da bateria ou a caixa.

- Não trabalhe com o medidor se a tampa do compartimento das pilhas ou partes da caixa estiverem removidas ou soltas.
 - Para evitar leituras falsas, que poderiam resultar em electrocussão ou ferimentos, substitua as pilhas assim que aparecer o indicador de bateria fraca ().
 - Quando estiver em Modo Relativo ou Modo MIN, aparece o símbolo "REL" ou "MIN" no visor. Tenha cuidado porque pode existir tensão perigosa.
 - Para evitar choques eléctricos, não toque em qualquer condutor desprotegido com a mão ou a pele, e não se ligue à terra enquanto estiver a utilizar o multímetro.
 - Cumpra os requisitos de segurança locais e nacionais quando estiver a trabalhar em situações perigosas. Utilize o equipamento de protecção correcto exigido pelas autoridades locais ou nacionais quando estiver a trabalhar em zonas perigosas.
 - Não trabalhe sozinho.
 - Não meça a resistência interna da bateria se a tensão da bateria for superior a 36V.
 - Convém referir que sempre que um terminal de entrada está ligado a um potencial perigoso de corrente, esse potencial pode ocorrer em todos os outros terminais!
 - Utilize apenas os cabos de teste especificados pela fábrica.
 - Durante a substituição do fusível, utilize apenas o fusível de substituição que lhe fornecemos.
 - **CAT III** - A Categoria III de medição destina-se a medições realizadas na instalação da construção. Exemplos disso são medições efectuadas em quadros de distribuição, disjuntores, cablagem, incluindo cabos, barramentos, caixas de derivação, interruptores, saídas de tomada na instalação fixa e equipamento para utilização industrial e alguns outros equipamentos, por exemplo, motores estacionários com ligação permanente à instalação fixa.
- Não utilize o medidor para medições que se situem dentro das Categorias de medição IV.

Aviso

Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento submetido a teste, cumpra as seguintes directrizes:

- Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os condensadores antes de testar a resistência, o diodo, a continuidade e a temperatura.
- Utilize os terminais, função e gama correctos nas suas medições.
- Antes de medir a corrente, verifique o fusível do medidor e desligue a alimentação ao circuito antes de ligar o medidor ao circuito.
- Antes de rodar o interruptor de gama para alterar as funções, desligue os cabos de teste do circuito que está a ser testado.

Símbolo

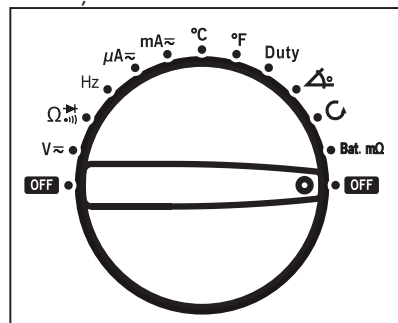
- ~ Corrente alterna
- Corrente contínua
- ≈ Corrente alterna e contínua
- ⚠ Cuidado, risco de perigo, consulte o manual de funcionamento antes da utilização.
- ⚡ Cuidado, perigo de choque eléctrico.
- ⏏ Terminal terra (massa)
- ⏏ Fusível
- CE Em conformidade com as directivas da União Europeia
- ⏏ O equipamento encontra-se totalmente protegido por duplo isolamento ou isolamento reforçado.

INSTRUÇÕES

Símbolo

Ligue o medidor seleccionando uma função de medição. Este multímetro possui um visor padrão para a função (gama, unidades de medição, etc.). Utilize os botões próprios para seleccionar outras funções como, por exemplo Data Hold (Reter dados), selecção de gama, Modo relativo, etc.

Para mais informações sobre o interruptor de gama/função, veja a Figura 1 e o Quadro 1



Para mais informações sobre o interruptor de gama/função, veja a Figura 1 e o Quadro 1.

Posição do interruptor	Função de medição
$V \approx$	Tensão CA de 0V a 600V. Tensão CC de 0V a 600V.
Ω	Ohms de 0 a 40M.
$\rightarrow +$	Teste de diodo. Visualiza "OL" acima de 2V.
$\bullet)))$	Teste de continuidade. O sinal sonoro activa-se a < 30 e desactiva-se a > 50 .
Hz	Frequência de 1Hz a 400kHz
$\mu A \approx$	MA CA ou CC de 0MA a 4000MA
$mA \approx$	mA CA ou CC de 0mA a 400mA.
Duty	Ciclo de serviço de 5% a 95%
Bat. $m\Omega$	Resistência interna da bateria de 0m Ω a 4000m Ω .
$^{\circ}C$	Graus Celsius de -200C a 10000C.
$^{\circ}F$	Temperatura Fahrenheit de -40°F a 18320R
Δ°	Ângulo da came
$\curvearrowright$	Medição de RPM de 250RPM a 40kRPM
OFF	Desligue o medidor

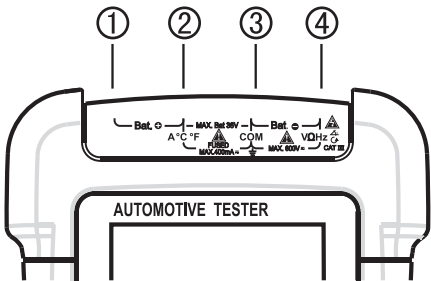
Instruções dos terminais de entrada

① Terminal de entrada positivo para a tensão em amostra para as medições da resistência interna da bateria. Tem de estar ligado ao terminal positivo da bateria do veículo a testar.

② Terminal de entrada para medições de corrente $< 400mA$. Terminal de entrada positivo para termopar tipo K para medições da temperatura. Terminal de saída da corrente de teste para medições de resistência interna da bateria; tem de estar ligado ao terminal positivo da bateria do veículo a testar.

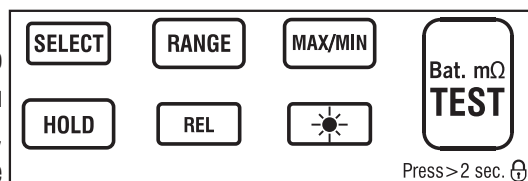
③ Terminal de entrada positivo para termopar tipo K para medições da temperatura. Terminal de entrada da corrente de teste para medições da resistência interna da bateria; tem de estar ligado ao terminal negativo da bateria do veículo a testar. Terminal comum (retorno) para as outras medições.

④ Terminal de entrada para medições de tensão, continuidade, resistência, diodo, frequência, RPM e came. Terminal de entrada negativo para a tensão de amostra para medições da resistência interna da bateria; tem de estar ligado ao terminal negativo da bateria do veículo a testar.



Instruções dos botões

SELECT Nas medições da tensão ou da corrente, pode premir este botão para seleccionar a função ca ou cc. Quando o interruptor rotativo se encontra na posição Ω , pode premir este botão para seleccionar a medição da resistência, do díodo ou da continuidade. Nas medições de RPM ou de ângulo da came, pode premir este botão para seleccionar o número de cilindros do motor.



RANGE Muda o modo do medidor de gama automática (por defeito) ou gama manual. Prima sem soltar para voltar ao modo gama automática.

MAX/MIN Prima o botão, o visor apresenta o símbolo "MAX" e a leitura máxima. Prima novamente o botão: O visor apresenta o símbolo "MIN" e a leitura mínima. Prima mais uma vez o botão. O visor apresenta o símbolo "MAX" e "MIN" intermitente, juntamente com a leitura actual. Prima sem soltar por mais de 1 segundo para sair do modo MAX MIN. O visor apresenta a leitura actual.

HOLD Prima para congelar a leitura actual, o medidor mantém-se em modo Data Hold (Reter dados). Prima novamente para libertar o visor dessa função. Nos modos MIN, MAX ou REL, este botão funciona normalmente. No modo Data Hold (Reter dados), os botões "REL" e "MAX/MIN" ficam desactivados.

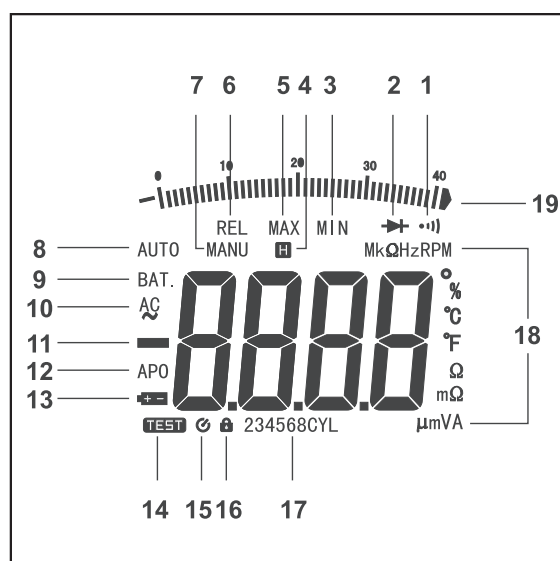
Liga e desliga a retroiluminação. A retroiluminação desliga-se automaticamente cerca de 1 minuto depois.

Bat. mΩ TEST Quando o interruptor rotativo se encontra na posição **Bat. mΩ**, pode premir este botão (daqui por diante designado botão "TEST") para iniciar ou interromper a medição da resistência interna da bateria do veículo. Premir momentaneamente este botão para iniciar a medição faz com que o medidor emita um sinal de teste durante cerca de 60 segundos para medir a resistência interna da bateria do veículo. Premir sem soltar este botão por mais de 2 segundos para iniciar a medição faz com que o multímetro emita um sinal de teste contínuo para medir a resistência interna da bateria. A medição fica bloqueada e não pára até se voltar a premir novamente este botão.

REL Prima momentaneamente para entrar no modo Relativo e guardar a medição actual como referência para medições posteriores, aparece "REL" no visor, a leitura do visor é zero. Prima novamente este botão, "REL" fica intermitente e o visor apresenta a referência. Prima sem soltar este botão durante mais de 1 segundo para sair do modo Relativo.

Visor de LCD

- 1 Teste de continuidade seleccionado.
- 2 Teste de díodo seleccionado.
- 3 **MIN** Leitura mínima apresentada.
- 4 Data Hold (Reter dados) activado.
- 5 **MAX** Leitura máxima apresentada.
- 6 **REL** Modo relativo activo.
- 7 **MANU** Modo de gama manual seleccionado.
- 8 **AUTO** Modo de gama automática seleccionado.
- 9 **BAT.** O interruptor rotativo está na posição de gama Bat.mΩ.
- 10 CA
- 11 Sinal negativo
- 12 **APO** Desligar automático activado.
- 13 As pilhas no compartimento das pilhas estão fracas e precisam de ser substituídas imediatamente.



Aviso Para evitar leituras falsas, que poderiam resultar em electrocussão ou ferimentos, substitua as pilhas assim que aparecer este indicador de bateria fraca.

- 14  Indicador de teste de resistência interna da bateria. Aparece quando o teste da resistência interna da bateria está activado.
- 15  O teste à resistência interna da bateria encontra-se no modo Teste de tempo fixo.
- 16  O teste à resistência interna da bateria encontra-se bloqueado de modo a poder realizar o teste continuamente pelo tempo que se desejar.
- 17 ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Número de cilindros do motor a testar

18. Unidades no LCD

mV, V	Unidade de tensão : mV : Millivolt ; V : Volt $1\text{ V} = 10^3\text{ mV}$
µA, mA, A	Unidade de corrente : µA: Microamp; mA: Milliamp; A: Ampere $1\text{ A} = 10^3\text{ mA} = 10^6\text{ µA}$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Unidade de resistência : mΩ: Milliohm; Ω : Ohm; kΩ:Kilohm MΩ: Megohm; $1\text{ M}\Omega = 10^3\text{ k}\Omega = 10^6\Omega = 10^9\text{ m}\Omega$
Hz, kHz, MHz	Unidade de frequência : Hz: Hertz; kHz: Kiloherztz; MHz: Megahertz $1\text{ MHz} = 10^3\text{ kHz} = 10^6\text{ Hz}$
RPM	Unidade de velocidade da rotação: RPM: Rotações por minuto
°C, °F	Unidade de temperatura : °C: graus Celsius; °F: graus Fahrenheit
°	Unidade de ângulo da cama : °: Grau
%	Unidade de ciclo de serviço : %: Porcento

18. Gráfico de barras analógico

O comprimento dos seus segmentos iluminados é proporcional à leitura actual no LCD. O gráfico de barras é como a agulha num medido analógico. Possui um indicador de sobrecarga () à direita e um indicador de polaridade negativa () à esquerda. Uma vez que o gráfico de barras se actualiza 10 vezes mais depressa do que o visor digital, o gráfico de barras é útil para efectuar ajustes nulos e de pico e para observar os dados de entrada que se modificam rapidamente.

O número de segmentos iluminados indica o valor medido e é relativo ao valor de escala completa da gama seleccionada. Na gama de 400V, por exemplo, as principais divisões na escala representam 0V, 100V, 200V, 300V e 400V. Uma entrada de -100V ilumina na escala o sinal negativo e os segmentos até "10".

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Tensão máxima entre qualquer terminal e a terra: 600V CC ou CA rms

Protecção de fusível para entradas de terminal "A°C°F": 400mA, 690V, RÁPIDO, Especificação de interrupção mínima 20000A

Visor: LCD 3 ¾ dígitos, com uma leitura máxima de 3999

Indicação de carga máxima: "OL" aparece no LCD.

Indicação de polaridade negativa: "  " aparece automaticamente no LCD

Velocidade de amostragem: cerca de 2 - 3 vezes/seg

Temperatura de funcionamento: 0°C – 40°C, < 75%HR

Temperatura de armazenamento: -20° – 60°, < 85%HR

Altitude de funcionamento: 0 a 2000 metros

Pilha: Pilha de 1,5V, AA ou equivalente, 6 unidades

Indicação de pilha fraca: "  " aparece no visor

Dimensões: 202 x 117 x 65mm

ESPECIFICAÇÕES

A precisão do instrumento está especificada por um período de um ano após a calibração e condições de funcionamento de 180C a 280C, com uma humidade relativa de < 75%. As especificações de precisão têm a seguinte forma: $\pm$ ([% de Leitura] + [número de dígitos menos significativos])

Tensão CC

Gama	Resolução	Precisão
400mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Impedância de entrada: gama 400mV: >1000M Ω

as outras gamas: 10M Ω

Protecção de sobrecarga: 600V CC/CA rms

Tensão CA

Gama	Resolução	Precisão
4V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Impedância de entrada: 10M Ω

Gama de frequência: 40Hz - 400Hz

Protecção de sobrecarga: 600V CC/CA rms

Resposta: Média, calibrada em rms de onda sinusoidal

Corrente CC

Gama	Resolução	Precisão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Entrada máxima permitida: 400mA CC/CA rms

Quebra máxima de tensão: 200mV

Protecção de sobrecarga: Fusível, 400mA/690V, Acção rápida

Corrente CA

Gama	Resolução	Precisão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Entrada máxima permitida: 400mA CC/CA rms

Gama de frequência: 40Hz - 400Hz

Resposta: Média, calibrada em rms de onda sinusoidal

Quebra máxima de tensão: 200mV

Protecção de sobrecarga: Fusível, 400mA/690V, Acção rápida

Resistência

Gama	Resolução	Precisão
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4k Ω	0,001k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40k Ω	0,01k Ω	
400k Ω	0,1k Ω	
4M Ω	0,001M Ω	
40M Ω	0,01M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$

Tensão de circuito aberto: gama 400 Ω : cerca de -1,2V cc

as outras gamas: cerca de -0,45V cc

Protecção de sobrecarga: 250V CC/CA rms

Frequência

Gama	Resolução	Precisão
4kHz	0,001kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40kHz	0,01kHz	
400kHz	0,1kHz	
> 400kHz		Não especificado

Gama de medições: 500mV rms - 20V rms

Protecção de sobrecarga: 250V CC/CA rms

Diodo e Continuidade

Gama	Descrição	Condições de teste
	A queda aproximada de tensão directa do diodo será apresentada.	Tensão de circuito aberto: cerca de 3V
	Ouvir-se-á o sinal sonoro incorporado se a resistência for inferior a cerca de 30Ω.	Tensão de circuito aberto: cerca de -1,2V

Protecção de sobrecarga: 250V CC/CA rms

Ciclo de serviço

Gama	Resolução	Precisão
5% à 95%	0,1%	± (2,5% + 5)

Gama de medições: 3V pico - 50V pico

Gama de frequência: 10Hz - 10kHz

Protecção de sobrecarga: 250V CC/CA rms

Temperatura

Gama	Resolução	Precisão
-20° C à 1000 C	1° C	-20° C à 0° C: ± (6,0% + 5)
		0° C à 400° C: ± (1,5% + 5)
		> 400° C: ± (1,8% + 5)
-4° F à 1832° F	1° F	-4° F à 32° F: ± (6,0% + 9)
		32° F à 752° F: ± (1,5% + 9)
		> 752° F: ± (1,8% + 9)

Protecção de sobrecarga: Fusível, 400mA/690V, Acção rápida

Nota: 1. A precisão acima não inclui erros da sonda do termopar.

2. A especificação da precisão assume uma temperatura ambiente estável de ±1°C. Para alterações da temperatura ambiente de ±5°C, a precisão especificada aplica-se após 1 hora.

Ângulo da came

Número de cilindros	Gama	Resolução	Precisão
2 cilindros	0 - 180°	0,1°	± (2,0% + 5)
3 cilindros	0 - 120°		
4 cilindros	0 - 90°		
5 cilindros	0 - 72°		
6 cilindros	0 - 60°		
8 cilindros	0 - 45°		

Gama de medições: 3V pico - 50V pico

Velocidade de rotação do motor: 250RPM - 40kRPM

Protecção de sobrecarga: 250V CC/CA rms

Tach (velocidade de rotação)

Número de cilindros	Gama	A resolução máxima	Precisão
2 cilindros	250RPM-40kRPM	1RPM	± (2,0% + 5)
3 cilindros			
4 cilindros			
5 cilindros			
6 cilindros			
8 cilindros			

Nota: Para motor a 4 cursos: velocidade de rotação real = leitura

Para motor a 2 cursos: velocidade de rotação real = 50% da leitura

Gama de medições: 3V pico - 50V pico

Protecção de sobrecarga: 250V CC/CA rms

Resistência interna da bateria do veículo

Gama	Resolução	Precisão	Sinal de teste
400mΩ	0,1mΩ	± (5% + 10)	Cerca de 1kHz, 50mA
4000mΩ	1mΩ		

Nota: 1. Não tente testar uma bateria com uma tensão superior a 36V.

2. A resistência de cada cabo de teste (com pinça) tem de ser inferior a 5Ω.

Protecção de sobrecarga: 250V CC/CA rms

INTRODUÇÃO AO FUNCIONAMENTO

Como utilizar o Modo relativo

Seleccionar o modo relativo faz com que o medidor guarde a leitura actual como referência para medições posteriores.

1. Prima o botão **"REL"**. O medidor entra em modo Relativo e guarda a medição actual como referência para medições posteriores, aparece "REL" no visor, como indicador. A leitura do visor é zero.
2. Quando se efectuar uma nova medição, o visor mostra a diferença entre a referência e a nova medição.
Sugestão: Prima novamente o botão **"REL"**. "REL" fica intermitente no visor e este apresenta a referência. Prima mais uma vez o botão **"REL"**. O medidor volta ao modo Relativo.
3. Prima sem solta o botão **"REL"** durante mais de 1 segundo, o medidor sai do modo Relativo e a indicação "REL" desaparece.

Nota:

O medidor entra na gama manual quando se entra no modo Relativo.

Modo de Reter dados

Prima o botão **"HOLD"** (Reter) para manter a leitura actual no visor. O símbolo " " aparece no visor como um indicador. Para sair do modo Data Hold (Reter dados), prima novamente o botão. A indicação " " desaparece.

Gama manual e automática

O medidor passa, por defeito, para o modo gama automática nas funções de medição que possuem tanto o modo gama automática como o modo de gama manual. Quando o medidor se encontra em modo gama automática, a indicação "AUTO" aparece no visor.

1. Para entrar em modo gama manual, prima o botão **"RANGE"** (GAMA). O medidor entra em modo de gama manual. A indicação "AUTO" desaparece e aparece a indicação "MANU".

Cada vez que se prime o botão **"RANGE"** (GAMA), aumenta a gama. Quando se atinge a gama mais elevada, o medidor passa novamente à gama mais baixa.

2. Para sair do modo de gama manual, prima sem solta o botão **"RANGE"** (GAMA) durante mais de 2 segundos, o medidor volta ao modo de gama automática.

Modo de registo MIN MAX

O modo MIN MAX capta e regista os valores mínimos e máximos de todos os valores de entrada desde que este modo foi activado.

No modo MIN MAX, quando as entradas se situam abaixo do valor mínimo registado ou acima do valor máximo registado, o medidor regista o novo valor mínimo ou máximo.

Para utilizar o registo MIN MAX

Selecione a função pretendida e a gama manual.

2. Prima o botão **"MAX/MIN"** para activar o modo MIN MAX e o visor apresenta a leitura máxima e aparece, entretanto a indicação "MAX" no visor.

Nota: Para o modo MIN MAX, a função gama automática não se encontra disponível.

3. Prima o botão **"MAX/MIN"** para percorrer a leitura mínima (aparece a indicação "MIN"), a leitura actual ("MAX" e "MIN" intermitente) e a leitura máxima (aparece a indicação "MAX"), e assim por diante.

4. Para sair do modo MIN MAX e apagar leituras que se encontram guardadas, prima sem soltar o botão **"MAX/MIN"** durante mais de 1 segundo. O visor apresenta a leitura actual.

Como medir a tensão CC ou CA

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal **"COM"** e o cabo de teste vermelho ao terminal **"VΩHz **.

2. Coloque o interruptor de gama na posição **V **.

Selecione medição da tensão ca (" " aparece no visor) ou medição de tensão cc com o botão **"SELECT"** (SELECCIONAR).

3. Selecione o modo gama automática ou o modo gama manual com o botão **"RANGE"** (GAMA).

Se utilizar o modo de gama manual e não souber antecipadamente qual a magnitude da tensão a medir, selecione a gama mais alta e depois vá reduzindo-a, gama a gama, até obter uma resolução satisfatória.

4. Ligue os cabos de teste à fonte ou circuito a testar.
5. Leia o visor. Para as medições de tensão cc, a polaridade da ligação do cabo vermelho também será indicada.

Nota:

Para evitar choques eléctricos ou danos no medidor, não aplique uma tensão superior a 600V entre terminais, embora seja possível obter leituras.

Como medir a corrente CC ou CA



Aviso

Para evitar ferimentos ou danos no medidor:

- Nunca tente efectuar uma medição de corrente no circuito quando o potencial de circuito aberto à terra é superior a 600V.
- Utilize os terminais, posição do interruptor e gama correctos para a sua medição.
- Não utilize o medidor para medir correntes superiores a 400mA.
- Nunca coloque as sondas em paralelo com um circuito ou componente quando os cabos de teste se encontram ligados aos terminais de corrente.
- Verifique o fusível do medidor antes de efectuar a medição.

1. Coloque o interruptor de gama na posição " $\text{mA} \approx$ " ou " $\mu\text{A} \approx$ " pretendida.
 2. Selecione medição da corrente ca (" AC " aparece no visor) ou medição da corrente cc com o botão "**SELECT**" (SELECCIONAR).
 3. Selecione o modo gama automática ou o modo gama manual com o botão "**RANGE**" (GAMA).
 4. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "**COM**" e o cabo de teste vermelho ao terminal "**A°C°F**".
 5. Desligue a alimentação para o circuito que vai testar. Em seguida, descarregue todos os condensadores.
 6. Interrompa o caminho do circuito a testar e ligue os cabos de teste em série com o circuito.
 7. Ligue a alimentação para o circuito e, depois leia o visor.
- Para as medições da corrente cc, a polaridade da ligação do cabo vermelho de teste também será indicada.

Nota:

Se não souber antecipadamente qual a magnitude da corrente a medir, selecione a gama mais alta e depois vá reduzindo-a, gama a gama, até obter uma resolução satisfatória.

Como medir a resistência

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "**COM**" e o cabo de teste vermelho ao terminal " $\text{V}\Omega\text{Hz} \frac{\Delta}{\text{C}}$ ".
2. Coloque o interruptor de gama na posição " $\Omega \rightarrow$ ". Em seguida, prima o botão "**SELECT**" até os símbolos " $\bullet \rightarrow$ " e " $\rightarrow \rightarrow$ " deixarem de aparecer no visor.
3. Ligue os cabos de teste ao objecto a testar.
4. Leia a indicação no visor.

Nota:

1. Para medições superiores a $> 1\text{M}\Omega$, o medidor poderá demorar alguns segundos a estabilizar a leitura. É normal quando se trata de medições de resistência elevada.
2. Quando a entrada não está ligada, isto é, com circuito aberto, a indicação "OL" aparecerá no visor como valor de carga máxima.
3. Antes de proceder à medição, desligue toda a alimentação ao circuito a testar e descarregue completamente todos os condensadores.

Teste de continuidade

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "**COM**" e o cabo de teste vermelho ao terminal " $\text{V}\Omega\text{Hz} \frac{\Delta}{\text{C}}$ ".
2. Regule o interruptor de gama para a posição " $\Omega \rightarrow$ " e, depois, prima o botão "**SELECT**" até o símbolo " $\bullet \rightarrow$ " aparecer no visor.
3. Ligue os cabos de teste ao circuito a testar.
4. Se a resistência for inferior a cerca de 30Ω , ouvir-se-á o sinal sonoro incorporado.

Nota:

Antes de testar, desligue toda a alimentação ao circuito a testar e descarregue completamente todos os condensadores.

Como medir a frequência

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "COM" e o cabo de teste vermelho ao terminal "VΩHz Hz ".
2. Coloque o interruptor de gama na posição Hz .
3. Ligue os cabos de teste à fonte ou carga a ser testada.
4. Leia a indicação no visor.

Nota* : A tensão do sinal de entrada deve situar-se entre 500mV rms e 20V rms. Se a tensão for superior a 20V rms, a precisão da leitura poderá situar-se fora da gama de precisão especificada.

Teste de diodo

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "COM" e o cabo de teste vermelho ao terminal "VΩHz Di ". (Nota: A polaridade do cabo vermelho é positiva "+".)
2. Regule o interruptor de gama para a posição Di e, depois, prima o botão "SELECT" até aparecer o símbolo $\rightarrow|$ no visor.
3. Ligue o cabo de teste vermelho ao ânodo do diodo a testar e o cabo de teste preto ao cátodo do diodo.
4. O visor apresenta a queda aproximada de tensão directa do diodo. Se a ligação for invertida, a indicação "OL" aparece no visor.

Como medir o ciclo de serviço

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "COM" e o cabo de teste vermelho ao terminal "VΩHz Duty ".
2. Coloque o interruptor de gama na posição **Duty** (Serviço).
3. Ligue os cabos de teste à fonte de sinal a testar.
4. Leia a indicação no visor.

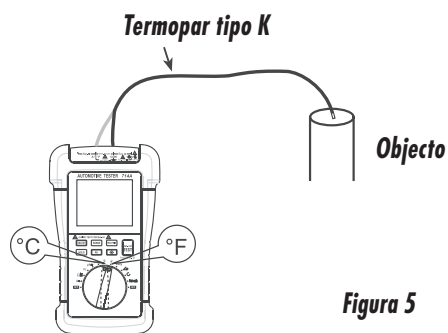
Nota:

1. A tensão do sinal de entrada tem de situar-se entre 3V pico e 50V pico. Se a tensão for demasiado baixa, não será possível fazer a medição. Se a tensão for superior a 50V rms, a precisão da leitura poderá situar-se fora da gama de precisão especificada.
2. Se a frequência do sinal de entrada for muito reduzida, a estabilidade da leitura diminuirá.
3. A polaridade da tensão de entrada tem de estar correcta; caso contrário, será impossível efectuar a medição.

Como medir a temperatura (Figura 5)

NOTA : A fim de evitar possíveis danos ao medidor ou a outro equipamento, lembre-se de que, enquanto o medidor se encontra especificado para -20oC a +1000oC e -40F a 18320F, o termopar tipo K fornecido com o medidor está especificado para 2500C. Para temperaturas fora desta gama, utilize um termopar com especificação superior.
O termopar tipo K fornecido juntamente com o medidor é um brinde, não é profissional, e só pode ser utilizado para efectuar medições de referência cuja natureza não é crítica. Para medições de precisão, utilize um termopar profissional.

1. Ligue a ficha negativa "-" do termopar tipo K ao terminal "COM" e a ficha positiva "+" do termopar tipo K ao terminal "A°C°F".
2. Coloque o interruptor de gama na posição °C ou °F.
3. Ligue a extremidade do termopar ao objecto a testar.
4. Espere até a leitura estabilizar e leia a indicação no visor.



Como medir o ângulo da came (Figura 6)

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "COM" e o cabo de teste vermelho ao terminal "VΩHz Angle ". (Nota: A polaridade do cabo vermelho é positiva "+").
2. Coloque o interruptor de gama na posição Angle .
3. Prima o botão "SELECT" até aparecer o número de cilindros do motor a testar. (O visor apresenta o número de cilindros seguido da indicação "CYL".)
4. Ligue o cabo de teste preto à massa ou ao terminal negativo da bateria e o cabo de teste vermelho ao terminal de tensão baixa do distribuidor do terminal negativo da bobina de ignição.
5. Ligue o motor e leia a indicação no visor.

Nota:

1. A tensão de entrada tem de situar-se entre 3V pico e 50V pico. Se a tensão for demasiado baixa, não será possível fazer a medição do ângulo da came.
2. A estabilidade da leitura diminuirá se a velocidade de rotação do motor for demasiado baixa.
3. A polaridade da tensão de entrada tem de estar correcta; caso contrário, será impossível efectuar a medição.

Como medir a velocidade de rotação do motor (Tacómetro)

1. Ligue o cabo de teste preto ao terminal "COM" e o cabo de teste vermelho ao terminal "VΩHz Δ° ". (Nota: A polaridade do cabo vermelho é positiva "+".)
2. Coloque o interruptor de gama na posição Δ° .
3. Prima o botão "SELECT" até aparecer o número de cilindros do motor a testar.
4. Ligue o cabo de teste preto à massa ou ao terminal negativo da bateria e o cabo de teste vermelho ao terminal de tensão baixa do distribuidor do terminal negativo da bobina de ignição.
5. Ligue o motor e leia a indicação no visor.

Nota:

1. A tensão de entrada tem de situar-se entre 3V pico e 50V pico. Se a tensão for demasiado baixa, não será possível fazer a medição.
2. A gama de medição do medidor situa-se entre 250RPM e 40kRPM. Se a velocidade real de rotação do motor se situar fora desta gama, a medição poderá estar incorrecta. Para medir uma velocidade de rotação fora desta gama, pode medir a frequência da ignição e, depois, determinar a velocidade de rotação, utilizando a seguinte fórmula:

$$N = 120F/C$$

Nesta fórmula, **N** é a velocidade de rotação (unidade: RPM), **F** é a frequência da ignição (unidade: Hz), **C** é o número de cilindros.

3. A polaridade da tensão de entrada tem de estar correcta, caso contrário, será impossível efectuar a medição.

Como medir a resistência interna da bateria do veículo

Nota: Utilize apenas o método de medição de 4 cabos para realizar a medição da resistência interna. Certifique-se de que as ligações estão correctas.

Aviso:

1. Para evitar danificar o medidor, não o utilize para medir a resistência interna da bateria se a tensão da bateria for superior a 36V.
2. Para evitar provocar danos na bateria, não faça curto-circuito aos terminais da bateria enquanto fizer as ligações.
3. Para evitar erros causados pelo cabo de teste, certifique-se de que a resistência de cada cabo de teste (com pinça) é inferior a 50Ω. (Cada pinça é partilhada por dois cabos de teste.)
4. Antes de efectuar a medição, verifique o fusível do medidor.

Procedimento de medição:

1. Coloque o interruptor de gama na posição **Bat. mΩ**.
2. Veja a Figura 8, introduza as duas fichas dos dois cabos de teste vermelhos nos dois terminais "Bat⁺" e as fichas dos dois cabos de teste pretos nos dois terminais "Bat⁻".

3. Retire a camada de óxido da superfície dos terminais da bateria.

Prenda a pinça vermelha do terminal positivo da bateria e a pinça preta do terminal negativo da bateria (Figura 8).

Nota: Para uma medição precisa, as duas garras de cada pinça não se devem tocar directamente (Figura 8).

4. Prima o botão "TEST". Aparece o indicador "TEST" no visor, indicando que a medição da resistência interna está em curso. Leia a indicação que aparece no visor.

Se a resistência interna for superior a 4000mΩ, ouvir-se-á o sinal sonoro incorporado.

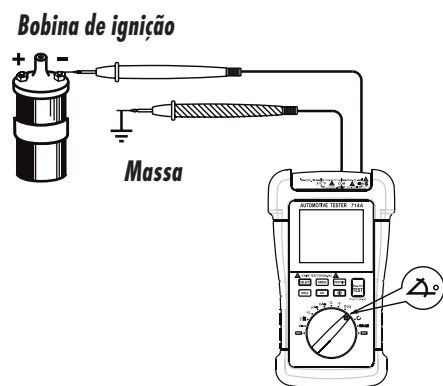


Figura 6

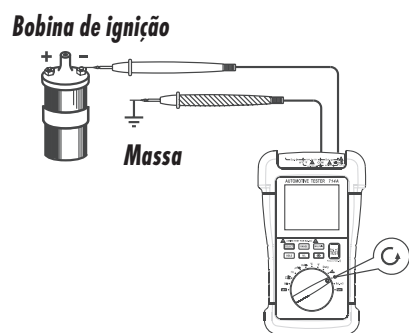


Figura 7

5. Para interromper a medição:

Na Etapa 4, se premir momentaneamente o botão **"TEST"**, aparece o indicador "⌚" no visor, indicando que a medição da resistência interna se encontra em modo Teste de tempo fixo (Fixed Time Test). Cerca de 60 segundos depois, o indicador **"TEST"** desaparecerá e a medição da resistência interna será interrompida automaticamente.

Na Etapa 4, se premir sem soltar o botão **"TEST"** durante mais de 2 segundos para iniciar a medição da resistência interna, o indicador "🔒" aparecerá no visor, indicando que pode efectuar esta medição durante o tempo que quiser. Esta medição não será interrompida até voltar a premir o botão **"TEST"**.

Depois de iniciar a medição da resistência interna, ouvir-se-á o sinal sonoro incorporado com intervalos de 10 segundos para lembrar que a medição está em curso.

Em qualquer altura, pode premir o botão **"TEST"** para interromper a medição da resistência interna.

Nota:

1. A resistência interna da bateria não é constante porque é afectada pela temperatura, pelo estado de carga, pelo factor idade, etc.
2. Antes de o medidor estar ligado correctamente à bateria e aparecer o indicador **"TEST"** no visor, qualquer leitura indicada no visor será inútil e desprovida de significado.
3. Durante a medição, a leitura que aparece no visor pode mudar ligeiramente. Isto é normal porque a resistência interna da bateria não é muito estável.

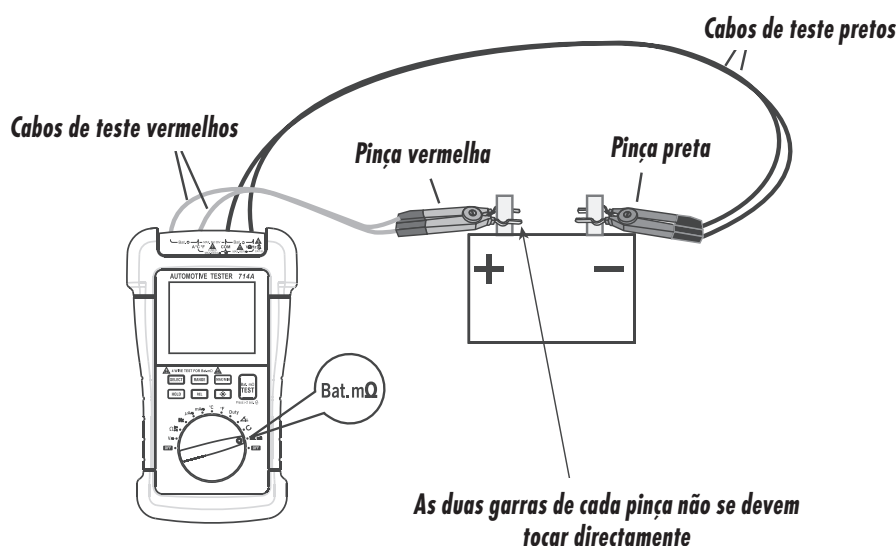


Figura 8

Instruções para o sinal sonoro incorporado

1. O sinal sonoro emitirá um toque quando se ligar o medidor, quando o medidor for activado do modo Repouso (Sleep), quando se mudar de função ou quando se prime num botão e essa pressão sortir efeito.
2. Em todas as funções de medição excepto a do diodo, da resistência, da continuidade, da frequência e das funções do medidor da velocidade de rotação do motor (tacómetro), o sinal sonoro emitirá toques quando a entrada exceder o limite de gama do visor do multímetro.
3. Nos testes de continuidade, o sinal sonoro ouvir-se-á continuamente quando a resistência for inferior a cerca de 30Ω
4. Antes de o medidor se desligar automaticamente, o sinal sonoro ouvir-se-á constantemente durante 1,5 segundos.

Função de desligar automaticamente

Depois de se ligar o medidor, passa por defeito para o modo de desligar automático e aparece o símbolo "APO" como indicador. O visor ficará em branco e o medidor passará ao modo Repouso (Sleep) se não for accionado durante cerca de 30 minutos. Para voltar a ligar o medidor, coloque o interruptor de gama na posição "OFF" (desligar) e depois regule para a posição pretendida.

Para desactivar a característica de desligar automático da alimentação, ligue o medidor premindo sem soltar qualquer botão excepto os botões **HOLD** (RETER) e **TEST**. (Nota: O botão não deve ser libertado muito rapidamente.)

MANUTENÇÃO



Aviso

Excepto no caso de substituição da bateria e do fusível, nunca tente reparar ou prestar assistência ao medidor a menos que seja um profissional devidamente qualificado para o fazer e que possua as instruções apropriadas para prestar assistência, realizar testes de desempenho e proceder à calibração. O medidor deve ser conservado em local seco quando não estiver a ser utilizado.

Manutenção geral

Limpar periodicamente a caixa com um pano húmido e um detergente suave. Não utilize abrasivos nem solventes.

A existência de sujidade ou de humidade nos terminais pode afectar as leituras.

Limpe os terminais da seguinte maneira:

1. Coloque o interruptor de gama na posição OFF e retire os cabos de teste do medidor.
2. Sacuda toda a sujidade existente nos terminais.
3. Embeba um cotonete novo em álcool.
4. Limpe cada um dos terminais com o cotonete

Como substituir as pilhas e o fusível



Aviso

Para evitar leituras falsas, que poderiam resultar em possível electrocussão ou ferimentos, substitua as pilhas assim que aparecer o indicador de bateria fraca (). Para evitar danos ou ferimentos, só devem ser instalados fusíveis com as mesmas especificações.

Retire os cabos de teste do medidor antes de abrir a cobertura traseira ou a tampa da bateria.

Para substituir as pilhas, retire os parafusos na tampa da bateria e retire a tampa, substitua as pilhas gastas por pilhas novas do mesmo tipo (AA ou equivalente). Volte a instalar a tampa da bateria e os parafusos.

Este medidor utiliza apenas um único fusível:

400mA, 690V, Rápido, Especificação de interrupção mínima 20000A, 010X38mm

Para substituir o fusível, retire os parafusos na cobertura traseira e afaste a cobertura com cuidado para o lado, substitua o fusível queimado por um novo com a mesma especificação. Volte a instalar a cobertura traseira bem como todos os parafusos.

ANEXO

Quando o medidor não estiver a ser utilizado, pode enrolar os cabos de teste à volta do mesmo, se necessário, procedendo da seguinte maneira:

1. Ligue a ficha do cabo de teste preto ao terminal "**COM**" e a ficha do cabo de teste vermelho ao terminal "**VΩHz** ".
2. Enrole os cabos de teste em torno do medidor no sentido contrário aos ponteiros do relógio.
3. Passe os cabos de teste pela ranhura existente na parte inferior do medidor (ver Vista de baixo) e, depois, monte as sondas do cabo de teste nos suportes destinados às sondas.



Vista de cima



Vista de baixo



Vista de frente



Vista de trás



Vista da direita



Vista da esquerda

ACESSÓRIOS

Manual: 1 peça

Cabo de teste com pinça: 1 conjunto (para medições internas da bateria)

Cabo de teste normal: 1 conjunto

BRINDE

Termopar tipo K: 1 peça

AVISO

1. Este dispositivo de teste só pode ser utilizado por pessoas qualificadas e de acordo com as instruções deste manual.
2. Se o dispositivo de teste for utilizado de um modo não conforme ao especificado neste manual, dando origem a choques eléctricos ou danos no medidor, esta empresa não se responsabilizará.
3. Leia e tente compreender as informações de segurança contidas neste manual, procurando cumprir com o que aqui se descreve.
4. Preste especial atenção às indicações de cuidado contidas no manual de assistência técnica automóvel.

NOTA

1. Este manual está sujeito a alterações sem aviso prévio.
2. Esta empresa não se responsabiliza por quaisquer danos.
3. As informações contidas neste manual não podem ser invocadas como motivo para a utilização do medidor em aplicações especiais.

ELIMINAÇÃO DESTE ARTIGO

Caro/a,

Se em qualquer altura decidir que pretende ver-se livre deste artigo, não se esqueça que muitos dos seus componentes constituem materiais valiosos que podem ser reciclados.

Não deite para o lixo e verifique junto das autoridades locais quais as instalações de reciclagem existentes na sua área.





WPROWADZENIE

Urządzenie to kompaktowy, elektroniczny miernik samochodowy z wyświetlaczem 3 3/4 cyfry. Poza funkcjami typowymi dla normalnych mierników, urządzenie służy również do pomiarów prędkości obrotowej, kąta zwarcia styków przerywacza, wypełnienia przebiegu, wewnętrznej rezystancji akumulatora pojazdu, temperatury (°C, °F) itd. Jest to doskonałe narzędzie pomiarowe przydatne w naprawach i serwisowaniu pojazdów.

Urządzenie pozwala na pomiary poniższych wielkości:

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. prędkość obrotowa silnika | 7. rezystancja |
| 2. kąt zwarcia styków przerywacza | 8. częstotliwość |
| 3. wewnętrzna rezystancja akumulatora pojazdu | 9. test diody |
| 4. wypełnienie przebiegu | 10. ciągłość |
| 5. napięcie prądu stałego i przemiennego | 11. temperatura (°C/°F) |
| 6. natężenie prądu stałego i przemiennego | |

INFORMACJE O BEZPIECZEŃSTWIE

Ten miernik został zaprojektowany zgodnie z normą IEC-61010 dotyczącą elektronicznych instrumentów pomiarowych o wyznaczonej kategorii pomiarowej (kat. III, 600 V) i stopniu zanieczyszczenia 2 i 2006/95/EC i 2004/108/EC.



Ostrzeżenie

Aby uniknąć możliwego porażenia elektrycznego lub obrażeń osobistych, należy stosować się do poniższych zaleceń:

- Nie używać miernika, jeśli jest uszkodzony. Przed użyciem miernika należy sprawdzić obudowę. Zwrócić szczególną uwagę na izolację wokół złączy.
- Sprawdzić przewody pomiarowe pod kątem uszkodzonej izolacji i odkrytego metalu. Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych. Przed użyciem miernika należy wymienić uszkodzone przewody pomiarowe.
- Nie używać miernika po zaobserwowaniu nieprawidłowego działania. Może to oznaczać uszkodzoną ochronę. W przypadku wątpliwości należy przekazać miernik do serwisu.
- Nie wolno używać miernika w pobliżu wybuchowych gazów, oparów lub pyłów. Nie używać w mokrym otoczeniu.
- Pomiędzy złączami lub złączem i uziemieniem nie wolno przykładać napięcia przekraczającego znamionowe napięcie oznaczone na mierniku.
- Przed pracą należy sprawdzić działanie miernika przez pomiar znanego napięcia.
- Przed podłączeniem miernika do obwodu w celu pomiaru natężenia prądu należy odłączyć zasilanie tego obwodu. Miernik musi być podłączony w obwodzie szeregowo.
- W naprawach miernika należy używać wyłącznie wyznaczonych części zamiennych.
- Należy zachować ostrożność podczas pracy przy napięciu skutecznym powyżej 30 V AC, szczytowym powyżej 42 V lub stałym powyżej 60 V. Takie napięcia stanowią zagrożenie porażeniem.
- Podczas pracy z sondami należy trzymać palce za osłonami na sondach.
- Podczas wykonywania połączeń należy podłączyć pomiarowy przewód wspólny, a później przewód pod napięciem. Podczas odłączania przewodów pomiarowych najpierw należy odłączać przewód napięciowy.
- Przed otwarciem pokrywy baterii lub obudowy należy odłączyć przewody pomiarowe od miernika.
- Nie wolno używać miernika, kiedy pokrywa baterii lub elementy obudowy są usunięte lub poluzowane.

- Aby uniknąć nieprawidłowych odczytów, co może prowadzić do porażenia elektrycznego lub obrażeń osobistych, należy wymieniać baterie natychmiast po pojawieniu się wskaźnika niskiego poziomu naładowania ().
- Podczas pracy w trybie pomiarów względnych lub w trybie MIN wyświetlany jest symbol „REL” lub „MIN”. Może występować niebezpieczne napięcie, należy zachować ostrożność.
- Aby uniknąć porażenia elektrycznego, nie wolno dotykać żadnego odsłoniętego przewodnika dłonią ani skórą, nie uziemiać ciała podczas używania miernika.
- W pracy w niebezpiecznych miejscach należy przestrzegać lokalnych i krajowych wymogów bezpieczeństwa. Podczas pracy w niebezpiecznych miejscach należy używać odpowiedniego wyposażenia ochronnego, wymaganego przez lokalne lub krajowe władze.
- Nie należy pracować samemu.
- Nie należy mierzyć wewnętrznej rezystancji akumulatora, jeśli jego napięcie przekracza 36 V.
- Kiedy złącze wejściowe jest podłączone do niebezpiecznego napięcia, należy pamiętać, że to napięcie może się pojawić na wszystkich pozostałych złączach!
- Wolno używać wyłącznie przewodów pomiarowych wskazanych przez producenta.
- Podczas wymiany bezpiecznika należy używać wyłącznie bezpieczników zapasowych dostarczanych przez naszą firmę.
- **Kategoria III** — kategoria pomiarowa III dotyczy pomiarów wykonywanych przy instalacjach budynków. Do przykładów można zaliczyć pomiary w tablicach rozdzielczych, wyłączników obwodów, oprzewodowania włącznie z kablami, szynami zbiorczymi, skrzynkami przyłączowymi, przełącznikami, gniaздkami w instalacjach stacjonarnych i w sprzęcie do użytku przemysłowego oraz niektórych innych zastosowań, np. silników stacjonarnych ze stałym podłączeniem do instalacji stacjonarnej. Nie wolno używać miernika do pomiarów z kategorii pomiarowej IV.

Przestroga

Aby uniknąć możliwego uszkodzenia miernika lub sprawdzanego sprzętu, należy stosować się do poniższych wskazówek:

- Przed sprawdzaniem rezystancji, diod, ciągłości i temperatury należy odłączyć całe zasilanie z obwodu i rozładować wszystkie kondensatory.
- Należy używać złączy, funkcji i zakresów odpowiednich dla wykonywanych pomiarów.
- Przed pomiarem natężenia prądu należy sprawdzić bezpiecznik miernika i wyłączyć zasilanie w obwodzie przed podłączeniem do niego miernika.
- Przed obróceniem pokrętki przełącznika w celu zmiany funkcji należy odłączyć przewody pomiarowe od sprawdzanego obwodu.

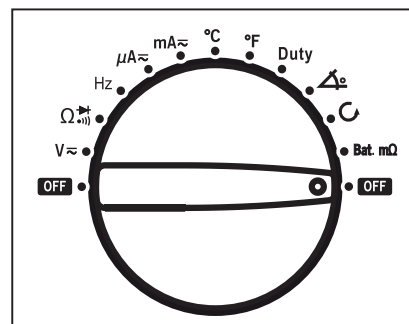
Symbol

- ~ Prąd przemienny
- ≡ Prąd stały
- ≈ Prąd stały i prąd przemienny
- ⚠ Przestroga, niebezpieczeństwo, przed pracą sprawdzić instrukcję obsługi
- ⚡ Przestroga, niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego.
- ⏚ Złącze uziemienia
- ⚡ Bezpiecznik
- CE Spełnia wymagania dyrektyw Unii Europejskiej
- ☐ Sprzęt zabezpieczony przez izolację podwójną lub wzmocnioną.

INSTRUKCJA

Przełącznik funkcji i zakresu

Włącz miernik, wybierając dowolną funkcję pomiarową. Na mierniku pojawi się wyświetlacz właściwy dla tej funkcji (zakres, pomiar, jednostki itp.). Za pomocą odpowiednich przycisków wybierz pozostałe funkcje, np. wstrzymanie danych, zakres, tryb względny itp. Więcej informacji o przełączniku funkcji i zakresu przedstawiono na rysunku 1 i w tabeli 1.



Przełącznik funkcji i zakresu

Położenie przełącznika	Funkcja pomiarowa
$V \approx$	Napięcie prądu przemiennego 0–600 V. - Napięcie prądu stałego 0–600 V.
Ω	Omy, od 0 do 40 M Ω .
$\rightarrow $	Test diody. Powyżej 2 V wyświetlany symbol „OL”.
•)))	Test ciągłości Brzęczyk włącza się przy <30 Ω i wyłącza >50 Ω .
Hz	Częstotliwość od 1 Hz do 400 kHz
$\mu A \approx$	Prąd przemienny lub stały, od 0 μA do 4000 μA .
$mA \approx$	Prąd przemienny lub stały, od 0 mA do 400 mA.
Duty	Wypełnienie przebiegu od 5% do 95%
Bat. m Ω	Wewnętrzna rezystancja akumulatora od 0 m Ω do 4000 m Ω .
$^{\circ}C$	Stopnie Celsjusza od -20 $^{\circ}C$ do 1000 $^{\circ}C$.
$^{\circ}F$	Temperatura w stopniach Fahrenheita -4 $^{\circ}F$ do 1832 $^{\circ}F$
$\angle^{\circ}$	Kąt zwarcia styków przerywacza
$\curvearrowright$	Pomiar prędkości obrotowej od 250 do 40 000 obr./min.
OFF	Wyłączenie miernika

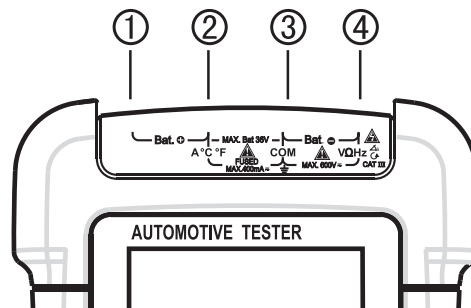
Informacje o złączach wejściowych

① Dodatnie złącze wejściowe na próbkowane napięcie w pomiarach wewnętrznej rezystancji akumulatorów. Musi być połączone z dodatnim zaciskiem badanego akumulatora pojazdu.

② Złącze wejściowe do pomiarów prądu < 400 mA. Dodatnie złącze wejściowe termopary typu K do pomiarów temperatury. Złącze wyjściowe prądu pomiarowego wewnętrznej rezystancji akumulatorów. Musi być podłączone do dodatniego zacisku badanego akumulatora pojazdu.

③ Ujemne złącze wejściowe termopary typu K do pomiarów temperatury. Złącze wejściowe prądu pomiarowego wewnętrznej rezystancji akumulatorów. Musi być podłączone do ujemnego zacisku badanego akumulatora pojazdu. Złącze wspólne (powrotne) dla pozostałych pomiarów.

④ Złącze wejściowe w pomiarach napięcia, ciągłości, częstotliwości, prędkości obrotowej oraz kąta zwarcia styków przerywacza. Ujemne złącze wejściowe próbkowanego napięcia w pomiarach wewnętrznej rezystancji akumulatorów. Musi być podłączone do ujemnego zacisku badanego akumulatora pojazdu.



Informacje o przyciskach

Przyciski miernika przedstawiono na rysunku 3 i opisano w tabeli 3.

SELECT W pomiarach napięcia lub natężenia naciśnięcie przycisku zmienia wybraną funkcję na prąd przemienny lub stały.

Kiedy obrotowy przełącznik jest w położeniu Ω , naciśnięcie przycisku pozwala na wybór pomiaru rezystancji, diody lub ciągłości. W pomiarach prędkości obrotowej lub kąta zwarcia styków przerywacza naciśnięcie przycisku pozwala na wybór liczby cylindrów silnika.

RANGE Zmiana trybu pracy miernika z automatycznego doboru zakresu (domyślny) na dobór ręczny. Aby powrócić do trybu automatycznego doboru zakresu, należy przycisk nacisnąć i przytrzymać.

MAX/MIN Po naciśnięciu przycisku na wyświetlaczu pojawi się symbol „MAX” oraz maksymalny odczyt. Po powtórным naciśnięciu przycisku na wyświetlaczu pojawi się symbol „MIN” oraz minimalny odczyt. Po kolejnym naciśnięciu przycisku wyświetlacz będzie pokazywał migające symbole „MAX” i „MIN” razem z bieżącym odczytem. Aby opuścić tryb MAX MIN, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk przez ponad 1 sekundę. Na wyświetlaczu pojawi się bieżący odczyt.

HOLD Naciśnięcie pozwala na zatrzymanie bieżącego odczytu, a miernik pozostanie w trybie wstrzymania danych. Aby zwolnić wyświetlacz, należy ponownie nacisnąć przycisk. W trybie MIN, MAX lub REL przycisk ten działa normalnie. W trybie wstrzymania danych przyciski **REL** oraz **MAX/MIN** są nieaktywne.

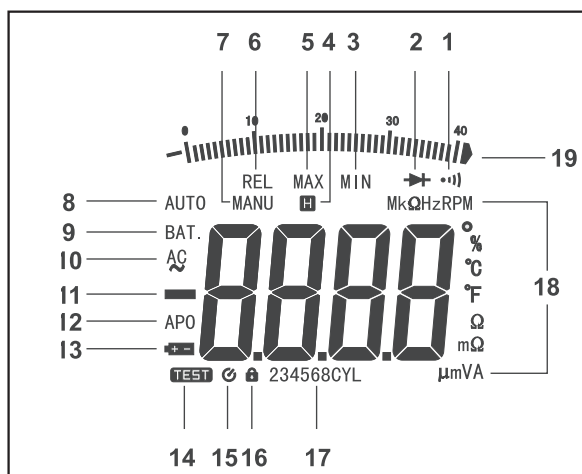
 Przycisk włącza i wyłącza podświetlenie. Podświetlenie wyłącza się automatycznie po ok. 1 minucie.

Bat. mΩ TEST Kiedy obrotowy przełącznik jest w położeniu **Bat.mΩ**, naciśnięcie tego przycisku (dalej określanego jako TEST) pozwala na rozpoczęcie i zakończenie pomiaru wewnętrznej rezystancji akumulatora pojazdu. Krótkotrwałe naciśnięcie przycisku w celu rozpoczęcia pomiaru powoduje pojawienie się wyjściowego sygnału pomiarowego przez ok. 60 sekund w celu pomiaru wewnętrznej rezystancji akumulatora pojazdu. Naciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez ponad 2 sekundy w celu rozpoczęcia pomiaru powoduje, że w mierniku pojawi się ciągły wyjściowy sygnał pomiarowy w celu pomiaru wewnętrznej rezystancji akumulatora i zablokowanie pomiaru, który trwa do ponownego naciśnięcia przycisku.

REL Krótkotrwałe naciśnięcie pozwala na przejście do trybu względnego i zachowanie bieżącego odczytu jako wartości odniesienia do kolejnych pomiarów. Na wyświetlaczu pojawi się symbol „REL”, a wartość będzie wynosić zero. Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje miganie symbolu „REL”, a na wyświetlaczu pojawi się wartość odniesienia. Aby opuścić tryb pomiaru względnego należy nacisnąć i przytrzymać ten przycisk przez ponad 1 sekundę.

Wyświetlacz LCD

- 1  Wybrany test ciągłości.
- 2  Wybrany test diody.
- 3 **MIN** Wyświetlany minimalny odczyt.
- 4  Włączone wstrzymanie danych.
- 5 **MAX** Wyświetlany maksymalny odczyt.
- 6 **REL** Włączony tryb względnego.
- 7 **MANU** Wybrany tryb ręcznego doboru zakresu.
- 8 **AUTO** Wybrany tryb automatycznego doboru zakresu.
- 9 **BAT.** Przełącznik obrotowy jest w położeniu **Bat.mΩ**.



- 10  Prąd przemienny
- 11  Znak ujemny
- 12 **APO** Włączone automatyczne wyłączanie.
- 13  Baterie w komorze mają niski poziom naładowania i wymagają natychmiastowej wymiany.
Ostrzeżenie : Aby uniknąć nieprawidłowych odczytów, co może prowadzić do porażenia elektrycznego lub obrażeń osobistych, należy wymieniać baterie natychmiast po pojawieniu się wskaźnika niskiego poziomu naładowania.
- 14 **TEST** Wskaźnik pomiaru wewnętrznej rezystancji akumulatora. Widoczny, kiedy włączony jest pomiar wewnętrznej rezystancji akumulatora.
- 15  Pomiar wewnętrznej rezystancji akumulatora jest w trybie pomiaru o stałym czasie.
- 16  Pomiar wewnętrznej rezystancji akumulatora jest zablokowany, więc możliwe jest wykonywanie pomiaru tak długo, jak to konieczne.
- 17 ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Liczba cylindrów w badanym silniku.

18. Jednostki na wyświetlaczu LCD

mV, V	Jednostka napięcia : mV: miliwolt; V: volt $1\text{ V} = 10^3\text{ mV}$
μA, mA, A	Jednostka natężenia : μA: mikroamper, mA: miliamper; A: amper $1\text{ A} = 10^3\text{ mA} = 10^6\text{ μA}$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Resistance unit : mΩ: Miliohm Ω: Ohm; kΩ: Kiloohm - MΩ: Megaohm; $1\text{ MΩ} = 10^3\text{ kΩ} = 10^6\text{ Ω} = 10^9\text{ mΩ}$
Hz, kHz, MHz	Jednostka częstotliwości : Hz: herc; kHz: kiloherc; MHz: megaherc - $1\text{ MHz} = 10^3\text{ kHz} = 10^6\text{ Hz}$
RPM	Jednostka prędkości obrotowej : RPM: obroty na minutę (Revolutions per Minute)
°C, °F	Jednostka temperatury : °C: stopień Celsjusza; °F: stopień Fahrenheita °C
°	Jednostka kąta zwarcia styków przerywacza : °: stopień
%	Jednostka wypełnienia przebiegu : %: procent

18. Analogowy wskaźnik słupkowy

Długość zapalonych segmentów jest proporcjonalna do bieżącego odczytu widocznego na wyświetlaczu LCD. Wskaźnik słupkowy działa podobnie do igły w mierniku analogowym. Z prawej strony znajduje się wskaźnik przekroczenia zakresu (), a z lewej strony wskaźnik ujemnej polaryzacji (). Wskaźnik słupkowy jest aktualizowany 10 razy szybciej niż wartość cyfrowa, dlatego jest on przydatny w regulacji wartości szczytowej i zerowej, a także w obserwacjach szybkozmiennych sygnałów wejściowych.

Liczba zaświeconych segmentów wskazuje zmierzoną wartość i odnosi się do wartości pełnej skali z wybranego zakresu. Na przykład w zakresie 400 V główne podziałki na skali występują w punktach 0 V, 100 V, 200 V oraz 400 V. Wartość wejściowa równa -100 V spowoduje wyświetlenie znaku ujemnego, a segmenty wyświetlacza świecą się do wartości „10” na skali.

OGÓLNE PARAMETRY

Maksymalne napięcie pomiędzy dowolnym złączem a uziemieniem: 600 V DC lub AC rms

Bezpiecznik ochronny dla złącz wejściowych „A°C°F”: 400 mA, 690 V, szybki, min. zdolność zwarcia 20 000 A

Wyświetlacz: 3 ¾ cyfry, LCD, maksymalne wskazanie 3999

Wskazanie przekroczenia zakresu: na wyświetlaczu LCD widoczny symbol „OL”

Wskazanie ujemnej polaryzacji: na wyświetlaczu LCD automatycznie wyświetlany znak „-”

Częstotliwość próbkowania: ok. 2–3 razy na sekundę

Temperatura robocza: 0°C–40°C, <75% wilgotności względnej

Temperatura przechowywania: -20°C–60°C, <85% wilgotności względnej

Wysokość robocza: 0 do 2000 metrów

Bateria: 1,5 V AA lub równoważne, 6 szt.

Wskazanie niskiego poziomu baterii: na wyświetlaczu widoczny symbol 

Wymiary: 202x117x65 mm

Masa: ok. 705g (z bateriami)

PARAMETRY

Dokładność jest wyznaczona dla okresu jednego roku od chwili kalibracji, dla temperatur od 18°C do 28°C i przy wilgotności względnej poniżej 75%. Parametry dokładności przyjmują formę: $\pm$ ([% odczytu]+[liczba w najmniej znaczącej cyfrze])

Napięcie prądu stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400mV	0,1mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01V	
400V	0,1V	
600V	1V	$\pm (1,0\% + 5)$

Impedancja wejściowa: zakres 400 mV powyżej 1000 M Ω , pozostałe zakresy 10 M Ω

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe: 600V DC/AC rms

Napięcie prądu przemiennego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
4 V	0,001V	$\pm (1,0\% + 5)$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Impedancja wejściowa: 10 M Ω

Zakres częstotliwości: 40 Hz–400 Hz

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe: 600V DC/AC rms

Odpowiedź: średnia, skalibrowana dla wartości skutecznej przebiegu sinusoidalnego

Natężenie prądu stałego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Maks. dopuszczalny prąd wejściowy: 400mA DC/AC rms

Maksymalny spadek napięcia: 200mV

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe: bezpiecznik, 400 mA dla 690 V, szybki

Natężenie prądu przemiennego

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Maks. dopuszczalny prąd wejściowy: 400 mA DC/AC rms

Zakres częstotliwości: 40 Hz–400 Hz

Odpowiedź: średnia, skalibrowana dla wartości skutecznej przebiegu sinusoidalnego

Maksymalny spadek napięcia: 200mV

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe: bezpiecznik, 400 mA dla 690 V, szybki

Rezystancja

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
400 Ω	0,1 Ω	± (1,0% + 5)
4 kΩ	0,001 kΩ	± (1,0% + 3)
40 kΩ	0,01 kΩ	
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	
40 MΩ	0,01 MΩ	± (2,0% + 5)

Napięcie w obwodzie otwartym: zakres 400 Ω: ok. -1,2 V DC; pozostałe zakresy: ok. -0,45 V DC

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

250V DC/AC rms

Doda i ciągłość

Zakres	Opis	Warunki pomiaru
	Wyświetlane jest przybliżone napięcie przewodzenia diody.	Napięcie w obwodzie otwartym: ok. 3 V
	Jeśli rezystancja będzie niższa niż ok. 30 Ω, będzie to sygnalizowane przez wbudowany brzęczyk.	Napięcie w obwodzie otwartym: ok. -1,2 V

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

250V DC/AC rms

Wypełnienie przebiegu

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
5% ~ 95%	0.1%	± (2.5% + 5)

Zakres pomiarowy: 3 V szczyt – 50 V szczyt

Zakres częstotliwości: 10 Hz–10 kHz

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

250V DC/AC rms

Częstotliwość

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
4 kHz	0,001 kHz	± (0,8% + 3)
40 kHz	0,01 kHz	
400 kHz	0,1 kHz	
> 400 kHz		Nie określono

Zakres pomiarowy: 500 mV rms do 20 V rms

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

250V DC/AC rms

Temperatura

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
-20° C ~1000 C	1° C	-20° C ~ 0° C: ± (6,0% + 5)
		0° C ~ 400° C: ± (1,5% + 5)
		> 400° C: ± (1,8% + 5)
-4° F ~1832° F	1° F	-4° F ~ 32° F: ± (6,0% + 9)
		32° F ~ 752° F: ± (1,5% + 9)
		> 752° F: ± (1,8% + 9)

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

bezpiecznik, 400 mA dla 690 V, szybki

Uwaga: 1. W powyższej dokładności nie ujęto błędów pochodzących z sondy termopary.

2. W parametrach dokładności zakłada się, że temperatura otoczenia jest stabilna do wartości ±1°C. W przypadku zmiany temperatury otoczenia o ±5°C wyznaczoną dokładność można osiągnąć po 1 godzinie

Kąt zwarcia styków przerywacza

Liczba cylindrów	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
2 cylindry	0 - 180°	0,1°	± (2,0% + 5)
3 cylindry	0 - 120°		
4 cylindry	0 - 90°		
5 cylindrów	0 - 72°		
6 cylindrów	0 - 60°		
8 cylindrów	0 - 45°		

Zakres pomiarowy: 3 V szczyt – 50 V szczyt

Prędkość obrotowa silnika: 250–40 000 obr./min.

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

250V DC/AC rms

Prędkość kątowna (prędkość obrotowa)

Liczba cylindrów	Zakres	Najwyższa Rozdzielczość	Dokładność
2 cylindry	250–40 000 obr./min	1 obr./min.	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cylindry			
4 cylindry			
5 cylindrów			
6 cylindrów			
8 cylindrów			

Uwaga: W silnikach 4-suwowych rzeczywista prędkość obrotowa równa jest odczytanej wartości

W silnikach 2-suwowych rzeczywista prędkość obrotowa równa jest 50% odczytanej wartości

Zakres pomiarowy: 3 V szczyt – 50 V szczyt

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

250V DC/AC rms

Rezystancja wewnętrzna akumulatora pojazdu

Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Sygnał pomiarowy
400 mΩ	0,1 mΩ	$\pm (5\% + 10)$	Přibližně 1 kHz, 50 mA
4000 mΩ	1 mΩ		

Uwaga: 1. Nie należy wykonywać pomiarów akumulatora, jeśli jego napięcie przekracza 36 V.

2. Rezystancja każdego z przewodów pomiarowych (z klamrą) musi być mniejsza niż 5 Ω.

Zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe:

250 V DC/AC rms

WSTĘPNE INFORMACJE O DZIAŁANIU

Praca w trybie względnym

Wybranie trybu względnego powoduje zachowanie w mierniku bieżącego odczytu jako odniesienia dla kolejnych pomiarów.

1. Naciśnij przycisk **REL**. Miernik przejdzie do trybu względnego i zachowa bieżący odczyt jako punkt odniesienia dla kolejnych pomiarów, na wyświetlaczu jako wskaźnik pojawi się symbol „REL”. Wyświetlacz będzie wskazywać zero.

2. W chwili wykonania nowego pomiaru na wyświetlaczu pojawi się wartość różnicy pomiędzy odniesieniem a wartością nowego pomiaru.

Wskazówka: ponowne naciśnięcie przycisku **„REL”** spowoduje miganie symbolu „REL” na wyświetlaczu i wyświetlenie wartości odniesienia. Kolejne naciśnięcie przycisku **„REL”** spowoduje powrót miernika do pracy w trybie względnym.

3. Naciśnij i przytrzymaj przycisk **„REL”** przez ponad 1 sekundę, aby miernik wyszedł z trybu względnego. Symbol „REL” zniknie.

Uwaga:

Po włączeniu trybu względnego miernik przechodzi do ręcznego doboru zakresu.

Tryb wstrzymania danych

Aby zatrzymać bieżącą wartość na wyświetlaczu, należy nacisnąć przycisk **„HOLD”**, na wyświetlaczu pojawi się symbol . Aby opuścić tryb wstrzymania danych, wystarczy ponownie nacisnąć przycisk .

Ręczny i automatyczny dobór zakresu

Měřicí přístroj pro funkce podporující automatický i ruční režim určení rozsahu standardně používá režim automatického určení rozsahu. Je-li měřicí přístroj v režimu automatického určení rozsahu, zobrazuje displej symbol „AUTO”.

1. Aby przejść do trybu ręcznego doboru zakresu, należy nacisnąć przycisk **„RANGE”**. Miernik przejdzie do trybu ręcznego doboru zakresu, zniknie wskaźnik „AUTO” i pojawi się wskaźnik „MANU” (Ręczny).

Każde naciśnięcie przycisku **„RANGE”** powoduje zwiększenie zakresu. Po osiągnięciu największego zakresu miernik powraca do najmniejszego.

2. Aby opuścić tryb ręcznego doboru zakresu, należy nacisnąć i przytrzymać przycisk **„RANGE”** przez ponad 2 sekundy. Miernik powróci do trybu automatycznego doboru zakresu.

Tryb rejestracji MIN MAX

W trybie MIN MAX miernik przechwytuje i rejestruje minimalną i maksymalną wartość ze wszystkich wartości wejściowych, które pojawiają się od chwili włączenia tego trybu.

Kiedy w trybie MIN MAX wartości wejściowe spadną poniżej minimalnej lub wzrosną powyżej maksymalnej zarejestrowanej wartości, miernik zapisze nową minimalną lub maksymalną wartość.

Praca z rejestracją MIN MAX:

1. Wybierz pożądaną funkcję i ręczny dobór zakresu.
2. Aby włączyć tryb MIN MAX, naciśnij przycisk „**MAX/MIN**”. Na wyświetlaczu pojawi się wartość maksymalna, a jako wskaźnik na wyświetlaczu będzie widoczny symbol „MAX”.

Uwaga: W trybie MIN MAX nie jest dostępny automatyczny dobór zakresu.

3. Naciskanie przycisku „**MAX/MIN**” pozwala na przechodzenie kolejno pomiędzy wartościami: minimalną odczytu (pojawia się symbol „MIN”), odczytu bieżącego (migają symbole „MIN” i „MAX”) oraz maksymalną odczytu (pojawia się symbol „MAX”).
4. Aby wyjść z trybu MIN MAX i usunąć zapisane wartości, należy nacisnąć i przytrzymać przez ponad 1 sekundę przycisk „**MAX/MIN**”, na wyświetlaczu pojawi się wartość bieżąca.

Pomiar napięcia prądu stałego i przemiennego

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza COM, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz** .
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu **V** .

Za pomocą przycisku „**SELECT**” wybierz pomiar napięcia prądu przemiennego (na wyświetlaczu pojawia się symbol **AC**) lub pomiar napięcia prądu stałego.

3. Za pomocą przycisku „**RANGE**” ustaw tryb automatycznego lub ręcznego doboru zakresu.

Jeśli używany jest tryb ręcznego doboru zakresu, a wielkość mierzonego napięcia nie jest znana, należy najpierw wybrać zakres najwyższy, a następnie stopniowo go zmniejszać do chwili uzyskania satysfakcjonującej rozdzielczości.

4. Podłącz przewody pomiarowe do źródła lub mierzonego obwodu.
5. Odczytaj wskazanie. W przypadku pomiarów napięcia stałego wskazywana jest również polaryzacja czerwonego przewodu.

Uwaga:

Aby uniknąć porażenia elektrycznego lub uszkodzenia miernika, nie wolno dopuszczać do pojawienia się napięcia pomiędzy złączami przekraczającego 600 V, pomimo że ciągle możliwe jest odczytywanie wskazań.

Pomiar natężenia prądu stałego i przemiennego



Ostrzeżenie

Aby uniknąć obrażeń osobistych lub uszkodzenia miernika:

- Nie wolno wykonywać pomiarów natężenia w obwodzie, kiedy potencjał otwartego obwodu względem ziemi przekracza 600 V.
- Należy używać złączy, położenia przełącznika i zakresów odpowiednich dla wykonywanych pomiarów.
- Nie należy używać miernika do pomiarów prądów przekraczających 400 mA.
- Nie wolno podłączać sond równolegle z obwodem lub elementem, kiedy przewody pomiarowe są podłączone do złączy prądowych.
- Przed pomiarem należy sprawdzić bezpiecznik miernika.

1. Ustaw przełącznik zakresu w pożądanym położeniu **mA**  lub **μA** .
2. Za pomocą przycisku „**SELECT**” wybierz pomiar natężenia prądu przemiennego (na wyświetlaczu pojawia się symbol **AC**) lub pomiar natężenia prądu stałego.

3. Za pomocą przycisku „**RANGE**” ustaw tryb automatycznego lub ręcznego doboru zakresu.
4. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza **COM**, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **A°C°F**.
5. Wyłącz zasilanie w mierzonym obwodzie, a następnie rozładuj wszystkie kondensatory.
6. Przerwij obwód przeznaczony do pomiaru, a następnie podłącz przewody pomiarowe szeregowo z tym obwodem.
7. Włącz zasilanie obwodu i odczytaj wartość na wyświetlaczu.

W przypadku pomiarów natężenia prądu stałego wskazywana jest również polaryzacja czerwonego przewodu pomiarowego.

Uwaga:

Jeśli wielkość mierzonego natężenia nie jest znana przed pomiarem, należy najpierw wybrać zakres najwyższy, a następnie stopniowo go zmniejszać do chwili uzyskania satysfakcjonującej rozdzielczości.

Pomiar rezystancji

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza **COM**, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz** .
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu Ω . Następnie naciskaj przycisk „**SELECT**” do chwili, aż z wyświetlacza znikną obydwa symbole  oraz .
3. Połącz przewody pomiarowe do mierzonego elementu.
4. Odczytaj wskazanie z wyświetlacza.

Uwaga:

1. W przypadku pomiarów $> 1 \text{ M}\Omega$ może upłynąć kilka sekund, zanim wskazanie miernika się ustabilizuje. Jest to zjawisko normalne w pomiarach wysokich rezystancji.
2. Kiedy nie jest podłączony element wejściowy, np. w sytuacji obwodu otwartego, na wyświetlaczu pojawi się symbol „OL”, oznaczający przekroczenie zakresu.
3. Przed wykonaniem pomiaru należy odłączyć całe zasilanie ze sprawdzanego obwodu i do końca rozładować wszystkie kondensatory.

Test ciągłości

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza „**COM**”, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz** .
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu Ω , następnie naciskaj przycisk „**SELECT**” do czasu, aż na wyświetlaczu pojawi się symbol .
3. Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.
4. Jeśli rezystancja będzie mniejsza niż ok. 30Ω , słyszalny będzie sygnał z wbudowanego brzęczyka.

Uwaga: Przed wykonaniem testu należy odłączyć całe zasilanie ze sprawdzanego obwodu i do końca rozładować wszystkie kondensatory.

Pomiar częstotliwości

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza „**COM**”, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz** .
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu **Hz**.
3. Podłącz przewody pomiarowe do mierzonego źródła lub obciążenia.
4. Odczytaj wskazanie.

Uwaga: Napięcie sygnału wejściowego powinno zawierać się w przedziale od 500 mV rms do 20 V rms. Jeśli napięcie będzie przekraczać 20 V rms, dokładność odczytu może wykraczać poza określony przedział dokładności.

Test diody

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza **COM**, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz**  (uwaga: polaryzacja czerwonego przewodu jest dodatnia „+”).
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu Ω , następnie naciskaj przycisk „**SELECT**” do czasu, aż na wyświetlaczu pojawi się symbol .
3. Podłącz czerwony przewód pomiarowy do anody sprawdzanej diody, a czarny przewód pomiarowy do katody diody.
4. Na wyświetlaczu pojawi się przybliżone napięcie przewodzenia diody. Jeśli połączenia zostaną odwrócone, na wyświetlaczu pojawi się symbol „OL”.

Pomiar wypełnienia przebiegu

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza „COM”, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz**.
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu **Duty**.
3. Podłącz przewody pomiarowe do źródła mierzonego sygnału.
4. Odczytaj wskazanie.

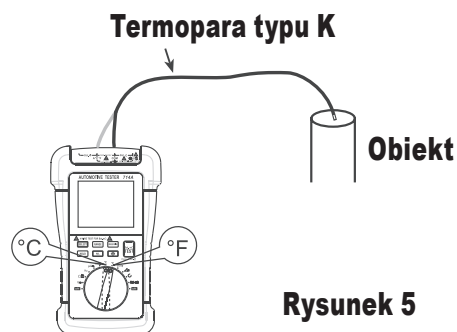
Uwaga:

1. Napięcie sygnału wejściowego musi zawierać się w zakresie od 3 V szczyt do 50 V szczyt. Jeśli napięcie będzie zbyt niskie, wykonanie pomiaru będzie niemożliwe. Jeśli napięcie będzie przekraczać wartość 50 V szczyt, dokładność odczytu może wykraczać poza określony przedział dokładności.
2. Jeśli częstotliwość sygnału wejściowego będzie zbyt niska, stabilność odczytu ulegnie pogorszeniu.
3. Polaryzacja napięcia wejściowego musi być prawidłowa, w przeciwnym przypadku wykonanie pomiaru będzie niemożliwe.

Pomiar temperatury (rysunek 5)

PUWAGA : Aby uniknąć możliwego uszkodzenia miernika lub innego wyposażenia należy pamiętać, że termopara typu K dołączona do miernika pozwala na pomiar do 250°C, choć sam miernik pozwala na pomiary w zakresie -20°C do 1000°C (-40°F do 1832°F). W przypadku pomiarów temperatur spoza zakresu należy używać termopary o większym zakresie. Termopara typu K dołączona do miernika nie jest przyrządem profesjonalnym i można jej używać wyłącznie w niekrytycznych, ogólnych pomiarach. Dokładne pomiary wymagają zastosowania profesjonalnej termopary.

1. Podłącz wtyk ujemny „-” termopary K do złącza COM, a wtyk dodatni „+” termopary K do złącza **A°C°F**.
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu **°C** lub **°F**.
3. Połącz końcówkę termopary z mierzonym obiektem.
4. Poczekaj na ustabilizowanie wskazania i odczytaj wartość z wyświetlacza.



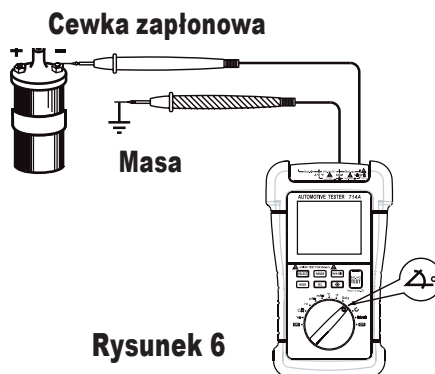
Rysunek 5

Pomiar kąta zwarcia styków przerywacza (rysunek 6)

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza **COM**, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz** (uwaga: polaryzacja czerwonego przewodu jest dodatnia „+”).
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu Δ° .
3. Naciskaj przycisk „**SELECT**” do chwili, aż wyświetlona zostanie liczba cylindrów badanego silnika (miernik wyświetli liczbę cylindrów, a za nią oznaczenie „CYL”).
4. Podłącz czarny przewód pomiarowy do masy lub ujemnego zacisku akumulatora, a czerwony przewód pomiarowy do zacisku niskiego napięcia w rozdzielaczu lub ujemnego zacisku cewki zapłonowej.
5. Uruchom silnik i odczytaj wartość na wyświetlaczu.

Uwaga:

1. Napięcie wejściowe musi zawierać się w zakresie od 3 V szczyt do 50 V szczyt. Jeśli napięcie będzie zbyt niskie, wykonanie pomiaru kąta zwarcia styków przerywacza będzie niemożliwe.
2. Jeśli prędkość silnika będzie zbyt niska, stabilność odczytu ulegnie pogorszeniu.
3. Polaryzacja napięcia wejściowego musi być prawidłowa, w przeciwnym przypadku wykonanie pomiaru będzie niemożliwe.



Rysunek 6

Pomiar prędkości obrotowej silnika

1. Podłącz czarny przewód pomiarowy do złącza **COM**, a czerwony przewód pomiarowy do złącza **VΩHz** (uwaga: polaryzacja czerwonego przewodu jest dodatnia '+').
2. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu **Hz**.
3. Naciskaj przycisk „**SELECT**” do czasu, aż wyświetlona zostanie liczba cylindrów badanego silnika.
4. Podłącz czarny przewód pomiarowy do masy lub ujemnego zacisku akumulatora, a czerwony przewód pomiarowy do zacisku niskiego napięcia w rozdzielaczu lub ujemnego zacisku cewki zapłonowej.
5. Uruchom silnik i odczytaj wartość na wyświetlaczu.

Uwaga:

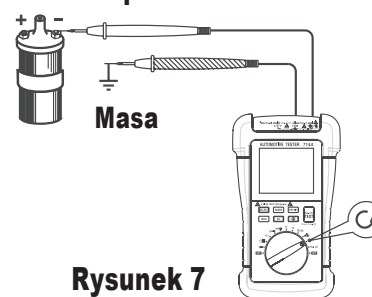
1. Napięcie wejściowe musi zawierać się w zakresie od 3 V szczyt do 50 V szczyt. Jeśli napięcie będzie zbyt niskie, wykonanie pomiaru będzie niemożliwe.
2. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 250 do 40 000 obr./min. Jeśli rzeczywista prędkość obrotowa silnika będzie poza tym zakresem, wynik pomiaru może być nieprawidłowy.

Aby zmierzyć prędkość obrotową spoza podanego zakresu, można zmierzyć częstotliwość zapłonu, a następnie wyznaczyć prędkość obrotową według wzoru: **$N = 120F/C$**

W tym wzorze **N** jest prędkością obrotową (obr./min.), **F** jest częstotliwością zapłonu (Hz), a **C** jest liczbą cylindrów.

3. Polaryzacja napięcia wejściowego musi być prawidłowa, w przeciwnym przypadku wykonanie pomiaru będzie niemożliwe.

Cewka zapłonowa



Rysunek 7

Pomiar rezystancji wewnętrznej akumulatora pojazdu

Uwaga:

W pomiarach rezystancji wewnętrznej wolno używać wyłącznie metody 4-przewodowej. Należy się upewnić, że połączenia są prawidłowe.

Przestroga:

1. Aby uniknąć uszkodzenia miernika nie wolno go używać do pomiaru wewnętrznej rezystancji akumulatora, którego napięcie przekracza 36 V.
2. Aby uniknąć uszkodzenia akumulatora, nie wolno dopuścić do zwarcia jego zacisków podczas wykonywania połączeń.
3. Aby uniknąć błędu spowodowanego przez przewody pomiarowe, należy się upewnić, że rezystancja każdego przewodu pomiarowego (razem z klamrą) jest mniejsza niż 50 Ω (dwa przewody pomiarowe mają wspólną klamrę).
4. Przed pomiarem należy sprawdzić bezpiecznik miernika.

Procedura pomiaru:

1. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu **Bat. mΩ**.
 2. Według rysunku 8 włóż wtyki dwóch przewodów pomiarowych do dwóch złączy **Bat.**, a wtyki dwóch czarnych przewodów pomiarowych do dwóch złączy **Bat.**.
 3. Usuń warstwę tlenków z powierzchni zacisków akumulatora.
- Założ czerwoną klamrę na dodatnim zacisku akumulatora i załóż czarną klamrę na ujemnym zacisku akumulatora (rysunek 8).

Uwaga:

aby uzyskany pomiar był dokładny, dwie szczęki każdej z klamry nie mogą się bezpośrednio dotykać (rysunek 8).

4. Naciśnij przycisk „**TEST**”. Na wyświetlaczu pojawi się wskaźnik **TEST**, który oznacza wykonywanie pomiaru wewnętrznej rezystancji. Odczytaj wskazanie z wyświetlacza.

Jeśli rezystancja wewnętrzna będzie przekraczać 4000 mΩ, słyszalny będzie sygnał z wbudowanego brzęczyka.

5. Aby zatrzymać pomiar:

Jeśli w kroku 4 zostanie krótkotrwale wciśnięty przycisk „**TEST**”, na wyświetlaczu pojawi się wskaźnik  oznaczający, że pomiar wewnętrznej rezystancji jest w trybie stałego czasu. Około 60 sekund później wskaźnik **TEST** zniknie z wyświetlacza, a pomiar rezystancji wewnętrznej zostanie automatycznie zatrzymany.

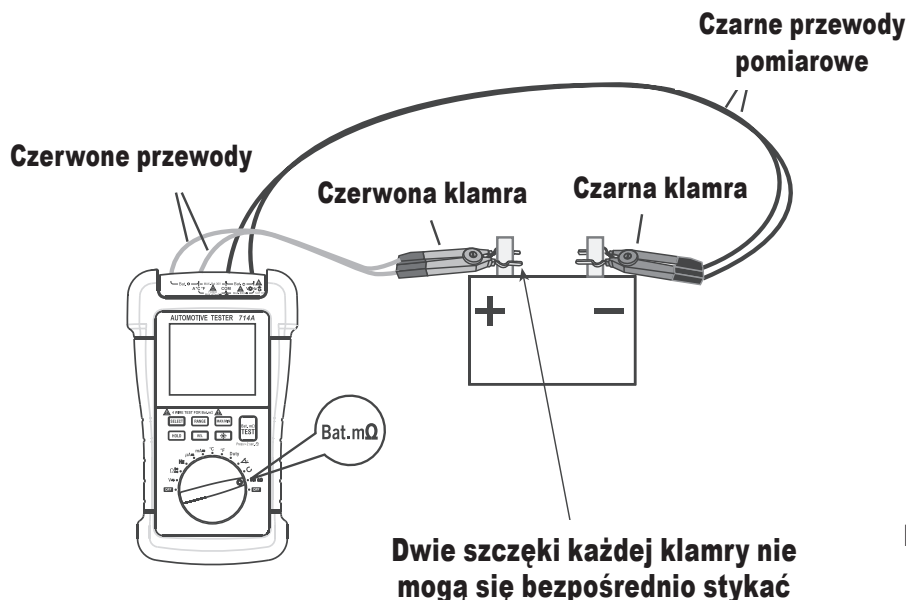
Jeśli w kroku 4 w celu rozpoczęcia pomiaru rezystancji wewnętrznej przycisk „**TEST**” zostanie wciśnięty i przytrzymany przez ponad 2 sekundy, na wyświetlaczu pojawi się wskaźnik  oznaczający, że pomiar może trwać tak długo, jak to jest konieczne. Pomiar zostanie zatrzymany dopiero po ponownym naciśnięciu przycisku „**TEST**”.

Po rozpoczęciu pomiaru rezystancji wewnętrznej wbudowany brzęczyk wydaje sygnał co 10 sekund, aby przypominać o trwającym pomiarze.

Pomiar rezystancji wewnętrznej można przerwać w dowolnej chwili, naciskając przycisk „**TEST**”.

Uwaga:

1. Wewnętrzna rezystancja akumulatora nie jest stała, wpływ na nią ma temperatura, poziom naładowania, starzenie itp.
2. Zanim miernik zostanie prawidłowo podłączony do akumulatora, a na wyświetlaczu widoczny będzie wskaźnik **TEST**, wszelkie wartości wskazywane przez miernik nie mają żadnego znaczenia.
3. Podczas pomiaru może dochodzić do nieznacznych zmian wskazania na wyświetlaczu. Jest to normalne zjawisko, ponieważ wewnętrzna rezystancja nie jest wartością bardzo stabilną.



Rysunek 8

Wbudowany brzęczyk — ogólny opis

1. Brzęczyk wydaje dźwięk przy włączeniu miernika, kiedy miernik jest wybudzany z uśpienia, przy zmianie funkcji oraz przy naciśnięciu i zarejestrowaniu naciśnięcia przycisku.
2. Brzęczyk wydaje dźwięki, kiedy sygnał wejściowy przekracza zakres miernika we wszystkich funkcjach pomiarowych oprócz pomiarów diody, rezystancji, ciągłości, częstotliwości oraz prędkości obrotowej silnika.
3. W testach ciągłości brzęczyk sygnalizuje ciągłym dźwiękiem, kiedy rezystancja jest mniejsza niż ok. 30 Ω .
4. Przed automatycznym wyłączeniem miernika brzęczyk wydaje ciągły dźwięk przez ok. 1,5 sekundy.

Automatyczne wyłączenie

Po włączeniu miernik domyślnie przechodzi do trybu automatycznego wyłączania, a jako wskaźnik pojawia się symbol „APO”. Jeśli miernik nie będzie używany przez ok. 30 minut, wyświetlacz zgaśnie, a miernik przejdzie do trybu uśpienia. Aby ponownie włączyć miernik, należy ustawić przełącznik zakresu w położeniu wyłączonym OFF, a następnie przestawić do pożądanego położenia.

Aby wyłączyć funkcję automatycznego wyłączania, miernik należy włączyć przy wciśniętym i przytrzymanym dowolnym przycisku oprócz przycisków **HOLD** oraz **TEST** (uwaga: nie należy zwalniać przycisku zbyt szybko).

KONSERWACJA



Ostrzeżenie

Poza wymianą baterii i bezpiecznika nie wolno podejmować prób naprawy lub serwisowania miernika bez odpowiednich kwalifikacji oraz bez odpowiednich instrukcji kalibracji, testów działania i serwisowych. Kiedy miernik nie jest używany, należy go przechowywać w suchym miejscu.

Konserwacja ogólna

Należy przecierać obudowę co pewien czas mokrą szmatką z łagodnym detergentem. Nie używać środków ściernych ani rozpuszczalników.

Pył i wilgoć na złączach mogą wpłynąć na wskazania.

Złącza należy czyścić według poniższych zaleceń:

1. Ustaw przełącznik zakresu w położeniu wyłączonym OFF i odłącz przewody pomiarowe od miernika.
2. Potrząśnij miernikiem, aby wypadły zabrudzenia, które mogą znajdować się w złączach.
3. Nasącz czysty wacik alkoholem.
4. Przetrzyj wacikiem obszar wokół każdego złącza.

Wymiana baterii i bezpiecznika



Wymiana baterii i bezpiecznika

Aby uniknąć nieprawidłowych odczytów, co może prowadzić do porażenia elektrycznego lub obrażeń osobistych, należy wymieniać baterie natychmiast po pojawieniu się wskaźnika niskiego poziomu naładowania (). Aby zapobiec uszkodzeniom lub obrażeniom, należy montować wyłącznie zamienny bezpiecznik o tych samych parametrach.

Przed zdjęciem tylnej pokrywy lub pokrywy baterii należy odłączyć przewody pomiarowe od miernika.

Aby wymienić baterie, należy odkręcić śruby w pokrywie baterii i zdjąć pokrywę, wymienić zużyte baterie na nowe tego samego typu (AA lub równoważne). Następnie założyć z powrotem pokrywę baterii i przykręcić śruby.

W mierniku używany jest jeden bezpiecznik:

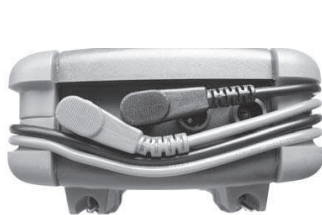
400 mA, 690 V, szybki, min. zdolność zwarciova 20 000 A, 10x38mm

Aby wymienić bezpiecznik, należy wykręcić śruby z tylnej pokrywy i lekko odsunąć pokrywę. Następnie wymienić przepalony bezpiecznik na nowy o tych samych parametrach. Założyć z powrotem tylną pokrywę i przykręcić wszystkie śruby.

ZAŁĄCZNIK

Kiedy miernik nie jest używany, można w razie potrzeby owinać przewody pomiarowe wokół miernika według poniższej procedury:

1. Podłącz wtyczkę czarnego przewodu pomiarowego do złącza **COM**, a wtyczkę czerwonego przewodu pomiarowego do złącza **VΩHz** .
2. Owiń przewody pomiarowe wokół miernika w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
3. Umieść przewody pomiarowe w rowkach w dolnej części miernika (zob. widok z dołu) i zamocuj sondy pomiarowe w uchwytach sond.



Widok z góry



Widok z dołu



Widok z przodu



Widok z tyłu



Widok z prawej strony



Widok z lewej strony

AKCESORIA

Instrukcja: 1 szt.

Przewód pomiarowy z klamrą: 1 zestaw (do pomiarów rezystancji wewnętrznej akumulatora)

Normalny przewód pomiarowy: 1 zestaw

DODATEK

Termopara typu K: 1 szt.

UWAGA

1. Ten miernik może być obsługiwany wyłącznie przez osoby wykwalifikowane i zgodnie z instrukcją.
2. Při použití zkoušečky způsobem, který není uveden v příručce a při němž vzniká nebezpečí úrazu elektrickým proudem či poškození měřicího přístroje, výrobce vylučuje jakoukoli vlastní odpovědnost.
3. S porozuměním si prostudujte informace týkající se bezpečnosti, jež jsou uvedeny v této příručce, a zásadně se jimi řiďte.
4. Zvláštní pozornost věnujte upozorněním v servisní příručce automobilu.

UWAGA

1. Ta instrukcja może ulec zmianie bez powiadomienia.
2. Firma nie ponosi odpowiedzialności za żadne straty.
3. Zawartość tej instrukcji nie może być podstawą do używania miernika w jakichkolwiek specjalnych zastosowaniach.

UTYLIZACJA PRODUKTU

Szanowni klienci,

Jeśli zajdzie konieczność utylizacji tego produktu należy pamiętać, że wiele z jego części zawiera cenne materiały, które mogą być poddane recyklingowi.

Nie należy wyrzucać produktu do śmieci z innymi odpadami, lecz skonsultować się z lokalnymi władzami i uzyskać informacje o zakładach recyklingowych znajdujących się w pobliżu.





INTRODUKTION

Dette måleinstrument er et kompakt multimeter til bilindustrien med en 3 3/4 cifret skærm. Det har samme funktioner som et normalt multimeter og kan desuden anvendes til at måle omdrejningstal, kamvinkel, arbejdscyklus, intern modstand i et bilbatteri, temperatur (°C/°F) mv. Det er et nyttigt og ideelt måleinstrument til reparations- og servicearbejde på biler. Det kan anvendes til følgende typer måling:

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. Motoromdrejningstal | 7. Modstand |
| 2. Kamvinkel | 8. Frekvens |
| 3. Intern modstand i et bilbatteri | 9. Diode |
| 4. Arbejdscyklus | 10. Kontinuitet |
| 5. DC- og AC-spænding | 11. Temperatur °C |
| 6. DC- og AC-strøm | |

SIKKERHEDSINFORMATIONER

Måleinstrumentet er i overensstemmelse med standarden IEC-61010 for elektroniske måleinstrumenter med målekategori (KAT III 600 V) og forureningsniveau 2 og 2006/95/•€ og 2004/108/•€. Hold fingrene bag ved skærmen under anvendelse af sonderne.



Advarsel

Følg nedenstående anvisninger for at undgå risiko for elektrisk stød og personskader:

- Anvend ikke måleinstrumentet, hvis det er beskadiget. Kontroller måleinstrumentets kabinet, før instrumentet anvendes. Vær særlig opmærksom på isoleringen omkring tilslutningsklemmerne.
- Kontroller, at isolationen på prøveledninger ikke er ødelagt, og at der ikke er uisolerede metaldele. Kontroller prøveledningernes kontinuitet. Udskift ødelagte prøveledninger, før multimeteret anvendes.
- Anvend ikke multimeteret, hvis det fungerer unormalt. Beskyttelsen er muligvis ødelagt. Send multimeteret til service, hvis du er i tvivl.
- Anvend ikke multimeteret i nærheden af eksplosionsfarlig gas, damp eller støv. Anvend det ikke under fugtige forhold.
- Anvend ikke en højere spænding end den nominelle, som anført på multimeteret, mellem tilslutningsklemmerne eller mellem en tilslutningsklemme og jord.
- Kontroller inden anvendelse, at multimeteret fungerer korrekt ved at måle en kendt spænding.
- Afbryd kredsløbets strømforsyning, før måleinstrumentet tilsluttes til det, når der skal udføres en strømmåling. Husk at tilslutte måleinstrumentet i serie med kredsløbet.
- Anvend kun specificerede reservedele til servicering af måleinstrumentet.
- Vær forsigtig ved arbejde med spændinger over 30 V AC (effektivværdi), 42 V (spidsværdi) eller 60 V DC. Disse spændinger kan give elektrisk stød.
- Hold fingrene bag ved skærmen under anvendelse af sonderne.
- Når måleinstrumentet tilsluttes, skal den fælles prøveledning tilsluttes, før den spændingsførende prøveledning tilsluttes. Når prøveledningerne afbrydes, skal den spændingsførende prøveledning afbrydes først.

- Afbryd prøveledninger fra måleinstrumentet, før batteridækslet eller kabinettet åbnes.
- Anvend ikke måleinstrumentet, hvis batteridækslet eller dele af kabinettet er taget af eller sidder løst.
- For at undgå forkerte aflæsninger, som kan medføre risiko for elektrisk stød eller personskader, skal batterierne udskiftes, så snart indikatoren for lav batteristand ("  ") vises.
- Symbolet "REL" eller "MIN" vises, når funktionen Relative eller MIN er valgt. Vær forsigtig, da der kan forekomme farlige spændingsniveauer.
- Undgå kontakt med en isoleret leder og hånden eller huden, da det kan medføre elektrisk stød, og forbind dig ikke med jordnettet, mens du anvender måleinstrumentet.
- Overhold gældende lokale og nationale sikkerhedsregler, når du arbejder på farlige steder. Anvend korrekt beskyttelsesudstyr i henhold til lokale og nationale myndigheders krav, når du arbejder i farlige områder.
- Undlad at arbejde alene.
- Mål ikke et batteris interne modstand, hvis batteriets spænding overstiger 36 V.
- Når en indgangsklemme er tilsluttet farlig, spændingsførende elektrisk spænding, skal det bemærkes, at denne elektriske spænding kan forekomme ved alle andre tilslutningsklemmer!
- Anvend kun de prøveledninger, der er specificeret fra fabrikken.
- Anvend kun sikringer fra os som reservedele.
- **KAT III** - Målekategori III gælder for målinger udført i bygningsinstallationer. Det kan f.eks. være målinger på fordelingstavler, afbrydere, ledningsnet inklusive kabler, samleskinner, samledåser, kontakter, stikkontakter i en fast installation og udstyr til industriel anvendelse og andet udstyr, f.eks. stationære motorer med permanent tilslutning til en fast installation. Anvend ikke måleinstrumentet til målinger i målekategori IV.

Forsigtig!

Følg nedenstående anvisninger for at undgå risiko for beskadigelse af multimeteret eller udstyret, der afprøves:

- Afbryd kredsløbets strømforsyning, og aflad alle kondensatorer før afprøvning af modstand, diode, kontinuitet og temperatur.
- Anvend kun de klemmer, funktioner og måleområder, som passer til målingerne.
- Før måling af strømstyrke skal måleinstrumentets sikring kontrolleres. Afbryd strømforsyningen til kredsløbet, før måleinstrumentet tilsluttes kredsløbet.
- Før kontakten for områdevalg drejes for at skifte funktion, skal prøveledninger afbrydes fra det kredsløb, som skal afprøves.

Symbol

~ Vekselstrøm

≡ Jævnstrøm

≈ Både jævn- og vekselstrøm

⚠ Advarsel, farerisiko, se brugsanvisningen før anvendelse.

⚠ Advarsel, risiko for elektrisk stød.

⏏ Jordklemme

⏏ Sikring

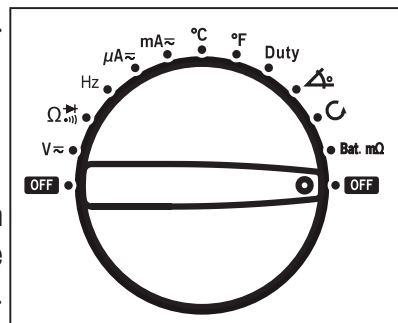
CE I overensstemmelse med gældende EU-direktiver

⏏ Udstyret er beskyttet med en dobbelt isolering eller en forstærket isolering.

ANVISNINGER FOR BRUG

Symbol

Tænd måleinstrumentet ved at vælge en målefunktion. Måleinstrumentet viser en standardvisning for funktionen (område, måleenhed mv.). Anvend de relevante taster til at vælge andre funktioner, f.eks. Data Hold eller Relative, områdevalg mv.



Instruktioner vedr. kontakt for funktions-/områdevalg

Kontaktposition	Målefunktion
$V \approx$	AC-spænding fra 0 V til 600 V. DC-spænding fra 0 V til 600 V.
Ω	Ohm fra 0 til 40 M.
$\rightarrow +$	Diodetest. Viser "OL" over 2 V.
$\bullet)))$	Kontinuitetstest. Lydalarm aktiveres ved < 30 og deaktiveres ved > 50.
Hz	Frekvens fra 1 Hz til 400 kHz
$\mu A \approx$	AC eller DC mA fra 0 mA til 4.000 mA
$mA \approx$	AC eller DC mA fra 0 mA til 400 mA
Duty	Arbejdscyklus fra 5% til 95%
Bat. $m\Omega$	Batteriets interne modstand fra 0 $m\Omega$ til 4.000 $m\Omega$.
$^{\circ}C$	Celsius grader fra -20 $^{\circ}C$ til 1000 $^{\circ}C$.
$^{\circ}F$	Fahrenheit temperatur fra -4 $^{\circ}F$ til 1832 $^{\circ}F$
Δ°	Kamvinkel
$\curvearrowright$	Måling af motoromdrejningstal (o/min.) fra 250 o/min. til 40.000 o/min.
OFF	Slukning af måleinstrumentet

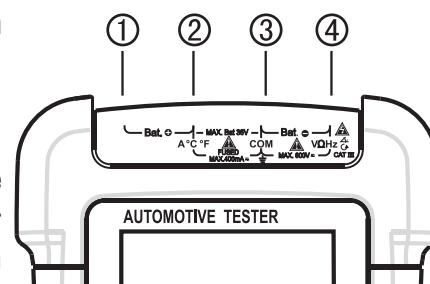
Anvisninger for anvendelse af indgangsklemmer

① Positiv indgangsklemme til prøvespænding ved måling af intern batterimodstand. Den skal tilsluttes den positive klemme på køretøjets batteri, som skal prøves.

② Indgangsklemme for strømmålinger < 400 mA. Positiv indgangsklemme for termoelement af type K til temperaturmålinger. Udgangsklemme for prøvestrøm ved måling af intern batterimodstand. Den skal tilsluttes den positive klemme på køretøjets batteri, som skal prøves.

③ Negativ indgangsklemme for termoelement af type K til temperaturmålinger. Indgangsklemme for prøvestrøm ved måling af intern batterimodstand. Den skal tilsluttes den negative klemme på køretøjets batteri, som skal prøves. Fælles (retur) klemme til de andre målinger.

④ Indgangsklemme til måling af spænding, kontinuitet, modstand diode, frekvens, o/min. og kamvinkel. Negativ indgangsklemme for prøvespænding ved måling af intern batterimodstand. Den skal tilsluttes den negative klemme på køretøjets batteri, som skal prøves.



Anvisninger for anvendelse af taster

SELECT

Ved spændings- og strømmålinger kan du trykke på denne tast for at vælge funktionen AC eller DC.

Når drejekontakten er indstillet på position " $\Omega \rightarrow$ ", kan du trykke på denne tast for at vælge måling af modstand, diode eller kontinuitet. Ved måling af motoromdrejningstal eller kamvinkel kan du trykke på denne tast for at vælge antallet af motorcylindre.

RANGE

Måleinstrumentet skifter fra automatisk valg af område (standard) til manuelt valg af område. Tryk langvarigt på tasten for at vende tilbage til automatisk valg af område.

MAX/MIN

Tryk på tasten. Symbolet "MAX" vises på skærmen, og skærmen viser maksimumværdien. Tryk på tasten igen. Symbolet "MIN" vises på skærmen, og skærmen viser minimumværdien. Tryk på tasten endnu en gang. "MAX" og "MIN" blinker på skærmen sammen med den aktuelle aflæsningsværdi. Tryk på tasten i mere end 1 sekund for at afslutte funktionen MAX MIN. På skærmen vises den aktuelle aflæsningsværdi.

HOLD

Tryk på tasten for at fastfryse den aktuelle aflæsningsværdi; funktionen Data Hold forbliver aktiv. Tryk på tasten igen for at ophæve fastfrysning af den viste værdi. I funktionen MIN, MAX eller REL fungerer denne tast normalt. I funktionen Data Hold er tasterne "REL" og "MAX/MIN" deaktiveret.



Tænder og slukker baggrundslyset. Baggrundslyset slukker automatisk ca. 1 minut senere.

Bat. mΩ TEST

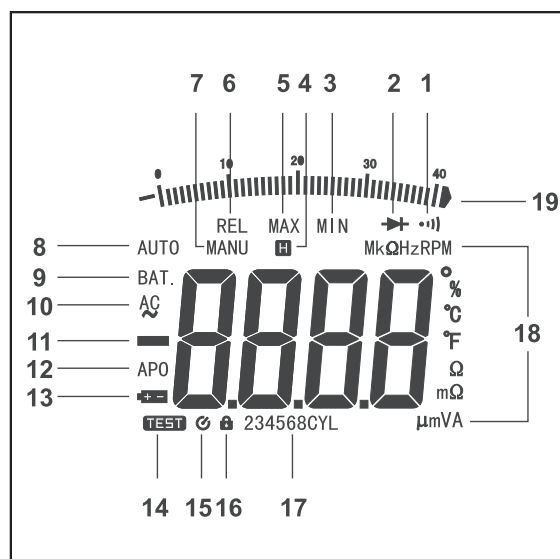
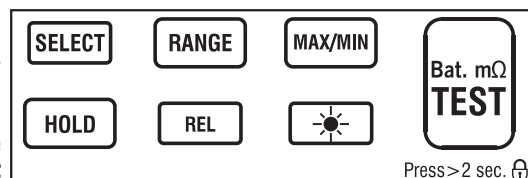
Når drejekontakten er i position **Bat.mΩ**, kan du trykke på tasten (herefter kaldet "TEST") for at starte og stoppe måling af den interne modstand i et køretøjs batteri. Hvis der trykkes kortvarigt på tasten for at starte målingen, udsender måleinstrumentet et prøvesignal i ca. 60 sekunder for at måle den interne modstand i køretøjets batteri. Hvis tasten aktiveres i mere end 2 sekunder for at starte målingen, udsender måleinstrumentet et kontinuerligt prøvesignal for at måle den interne modstand i køretøjets batteri, målingen låses og stopper først, når der trykkes på tasten igen.

REL

Tryk kortvarigt for at skifte til funktionen Relative og lagre den aktuelle aflæsning som reference for de efterfølgende målinger. Symbolet "REL" vises på skærmen, og værdien er nul. Tryk på denne tast igen. "REL" blinker på skærmen, og skærmen viser referenceværdien. Tryk på tasten i mere end 1 sekund for at afslutte funktionen Relative.

LCD-skærm

- 1 Kontinuitetstest er valgt.
- 2 Diodetest er valgt.
- 3 **MIN** Minimumværdien vises.
- 4 Funktionen Data Hold er aktiveret.
- 5 **MAX** Maksimumværdien vises.
- 6 **REL** Funktionen Relative er aktiveret.
- 7 **MANU** Funktionen Manuelt område er valgt.
- 8 **AUTO** Funktionen Automatisk område er valgt.
- 9 **BAT.** Drejekontakten er indstillet på området **Bat.mΩ**.
- 10 **AC** AC
- 11 Minustegn
- 12 **APO** Automatisk slukning er aktiveret.
- 13 Batterierne i batterirummet har lav ladestand og skal udskiftes med det samme.





Advarsel

For at undgå forkerte aflæsninger, som kan medføre risiko for elektrisk stød eller personskader, skal batterierne udskiftes, så snart symbolet for lav batteristand vises.

- 14  Symbol for prøvning af batteriets interne modstand. Det vises, når prøvning af batteriets interne modstand er aktiveret.
- 15  Funktionen til prøvning af batteriets interne modstand er indstillet på Fixed Time Test (fast tid).
- 16  Prøvning af batteriets interne modstand er låst, så du kan udføre prøvningen konstant, så længe du vil.
- 17 ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Antal motorcylindre, der skal prøves.

18. Enheder på skærmen

mV, V	Spændingsenhed : mV: Millivolt; V: Volt 1 V = 10 ³ mV
µA, mA, A	Strømmenhed : µA: Mikroamp; mA: Milliamp; A: Ampere 1 A = 10 ³ mA = 10 ⁶ µA
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Modstandsenhed : mΩ: Milliohm; Ω: Ohm; kΩ: Kilo-ohm MΩ: Megohm; 1 MΩ = 10 ³ kΩ = 10 ⁶ Ω = 10 ⁹ mΩ
Hz, kHz, MHz	Frekvensenhed : Hz: Hertz; kHz: Kilohertz; MHz: Megahertz 1 MHz = 10 ³ kHz = 10 ⁶ Hz
RPM	Enhed for omdrejningstal : o/min.: omdrejninger pr. minut
°C, °F	Temperaturrenhed : °C: Celsius grader; °F: Fahrenheit grader
°	Enhed for kamvinkel : °: grader
%	Arbejds cyklusenhed : %: procent

18. Analogt søjlediagram

Længden på de oplyste segmenter er proportionel med den aktuelle aflæsning på skærmen. Søjlediagrammet svarer til nålen på et analogt måleinstrument. Det har et symbol for overbelastning () i højre side og et symbol for negativ polaritet () i venstre side. Da søjlediagrammet opdateres 10 gange hurtigere end digitaldisplayet, er søjlediagrammet nyttigt til at foretage justeringer af spidsværdi og nul og til at observere hurtigt skiftende indgangssignaler.

Antallet af oplyste segmenter viser den målte værdi og svarer til den højeste værdi i det valgte område. I området 400 V er skalaen opdelt i følgende hovedværdier: 0 V, 100 V, 200 V, 300 V og 400 V. Et indgangssignal på -100 V tænder minustegnet og segmenterne op til "10" på skalaen.

GENERELLE SPECIFIKATIONER

Maks. spænding mellem en vilkårlig klemme og jord: 600 V DC eller AC (effektivværdi)

Sikringsbeskyttelse for "A°C°F" indgangsklemmer: 400 mA, 690 V, FAST, min. mærkekapacitet for afbrydelse 20.000 A

Skærm: LCD-skærm med 3 3/4 cifre og maks. aflæsning på 3999

Angivelse af områdeoverskridelse: "OL" vises på skærmen

Angivelse af minuspol: "  " vises automatisk på skærmen

Samplingsfrekvens: ca. 2-3 gange pr. sek.

Driftstemperatur: 0°C - 40°C, < 75% relativ fugtighed

Opbevaringstemperatur: -20°C - 60°C, < 85% relativ fugtighed

Anvendelseshøjde: 0-2.000 meter

Batteri: 6 batterier 1,5 V, AAA eller tilsvarende

Indikation af lav batteriladestand: "  " vises på skærmen

Mål: 202 x 117 x 65 mm

Vægt: ca. 705 g (inklusive batterier)

SPECIFIKATIONER

Præcisionen er anført for en periode på 1 år efter kalibrering og ved 18°C til 28°C med en relativ fugtighed på < 75 %.
 Specifikationer for præcision: $\pm$ ([% af aflæsning] + [antal mindst betydende cifre])

DC-spænding

Område	Oplosning	Præcision
400mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Indgangsimpedans: 400 mV-område: >1000 M Ω
 de andre områder: 10 M Ω

Overbelastningsbeskyttelse: 600 V DC/AC
 (effektivværdi)

Jævnstrøm

Område	Oplosning	Præcision
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Maks. tilladt input: 400 mA DC/AC (effektivværdi)

Maks. spændingsfald: 200 mV

Overbelastningsbeskyttelse: Sikring, 400 mA/690 V, hurtig handling

Modstand

Område	Oplosning	Præcision
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4k Ω	0,001k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40k Ω	0,01k Ω	
400k Ω	0,1k Ω	
4M Ω	0,001M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$
40M Ω	0,01M Ω	

Spænding i åben kreds: 400 Ω -område: ca. -1,2 V DC
 de andre områder: ca. -0,45 V DC

Overbelastningsbeskyttelse: 250 V DC/AC (effektivværdi)

AC-spænding

Område	Oplosning	Præcision
4V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40V	0,01 V	
400V	0,1 V	
600V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Indgangsimpedans: 10 M Ω

Frekvensområde: 40 Hz-400 Hz

Overbelastningsbeskyttelse: 600 V DC/AC (effektivværdi)

Svar: Gennemsnit, kalibrering i effektiv værdi af sinusbølge

Vekselstrøm

Område	Oplosning	Præcision
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40mA	0,01mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400mA	0,1mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Maks. tilladt input: 400 mA DC/AC (effektivværdi)

Frekvensområde: 40 Hz-400 Hz

Svar: Gennemsnit, kalibrering i effektiv værdi af sinusbølge

Maks. spændingsfald: 200 mV

Overbelastningsbeskyttelse: Sikring, 400 mA/690 V, hurtig handling

Frekvens

Område	Oplosning	Præcision
4kHz	0,001kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40kHz	0,01kHz	
400kHz	0,1kHz	
> 400kHz		Ikke specificeret

Måleområde: 500 mV (effektivværdi) - 20 V (effektivværdi)

Overbelastningsbeskyttelse: 250 V DC/AC (effektivværdi)

Diode og kontinuitet

Område	Oplosning	Præcision
	Diodens omtrentlige spændingsfald vises.	Spænding i åben kreds: ca. 3 V
	Den indbyggede lydalarm aktiveres, når modstanden er under ca. 30 Ω.	Spænding i åben kreds: ca. -1,2 V

Overbelastningsbeskyttelse: 250 V DC/AC (effektivværdi)

Arbejdscyklus

Område	Oplosning	Præcision
5% à 95%	0,1%	$\pm (2,5\% + 5)$

Måleområde: 3 V (spidsværdi) - 50 V (spidsværdi)

Frekvensområde: 10 Hz - 10 kHz

Overbelastningsbeskyttelse: 250 V DC/AC (effektivværdi)

Temperatur

Område	Oplosning	Præcision
-20° C à 1000 C	1° C	-20° C à 0° C: $\pm (6,0\% + 5)$
		0° C à 400° C: $\pm (1,5\% + 5)$
		> 400° C: $\pm (1,8\% + 5)$
-4° F à 1832° F	1° F	-4° F à 32° F: $\pm (6,0\% + 9)$
		32° F à 752° F: $\pm (1,5\% + 9)$
		> 752° F: $\pm (1,8\% + 9)$

Overbelastningsbeskyttelse: Sikring, 400 mA/690 V, hurtig handling

Bemærk:

1. Ovennævnte præcision inkluderer ikke fejl i termoelementets sonde.
2. Specifikationen af præcision forudsætter, at omgivelsestemperaturen er stabil med $\pm 1^\circ\text{C}$. Ved ændringer af omgivelsestemperaturen på $\pm 5^\circ\text{C}$, gælder den nominelle præcision efter 1 time.

Kamvinkel

Antal cylindre	Område	Oplosning	Præcision
2 cylindre	0 - 180°	0,1°	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cylindre	0 - 120°		
4 cylindre	0 - 90°		
5 cylindre	0 - 72°		
6 cylindre	0 - 60°		
8 cylindre	0 - 45°		

Måleområde: 3 V (spidsværdi) - 50 V (spidsværdi)

Motoromdrejningstal: 250 o/min. - 40.000 o/min.

Overbelastningsbeskyttelse: 250 V DC/AC (effektivværdi)

Omdrejningstæller

Antal cylindre	Område	Den højeste oplosning	Præcision
2 cylindre	250 o/min.- 40.000 o/min.	1 o/min.	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cylindre			
4 cylindre			
5 cylindre			
6 cylindre			
8 cylindre			

Bemærk:

4-takts motor: faktisk omdrejningstal = aflæsningsværdi

2-takts motor: faktisk omdrejningstal = 50 % af aflæsningsværdien

Måleområde: 3 V (spidsværdi) - 50 V (spidsværdi)

Overbelastningsbeskyttelse: 250 V DC/AC (effektivværdi)

Intern modstand i koretøjets batteri

Område	Oplosning	Præcision	Provesignal
400mΩ	0,1mΩ	$\pm (5\% + 10)$	ca. 1 kHz, 50 mA
4000mΩ	1mΩ		

Bemærk: 1. Forsøg ikke at prøve et batteri, hvis spænding overstiger 36 V.

2. Modstanden i hver prøveledning (med klip) skal være mindre end 5 Ω.

Overbelastningsbeskyttelse: 250 V DC/AC (effektivværdi)

ANVISNINGER FOR BRUG

Anvendelse af funktionen Relative

Når funktionen Relative vælges, lagrer måleinstrumentet den aktuelle aflæsning som reference for de efterfølgende målinger.

1. Tryk på **"REL"**-tasten. Måleinstrumentet skifter til funktionen Relative og lagrer den aktuelle aflæsning som reference for de efterfølgende målinger. Symbolet "REL" vises på skærmen. På skærmen vises nul.

2. Når der udføres en ny måling, vises forskellen mellem referencemålingen og den nye måling på skærmen.

Tip: Tryk på **"REL"**-tasten igen. **"REL"** blinker på skærmen, og skærmen viser referenceværdien. Tryk på tasten **"REL"**-tasten igen. Måleinstrumentet skifter igen til funktionen Relative.

3. Tryk på **"REL"**-tasten i mere end 1 sekund, hvorefter måleinstrumentet afslutter funktionen Relative, og **"REL"** vises på skærmen.

Bemærk: Måleinstrumentet skifter til manuelt område, når funktionen Relative aktiveres.

Funktionen Data Hold

Tryk på **HOLD**-tasten for at bevare den aktuelle aflæsning på skærmen. Symbolet  vises på skærmen. Tryk på tasten igen for at afslutte funktionen Data Hold. Symbolet  slukker.

Manuelt og automatisk valg af område

Multimeteret er som standard indstillet til automatisk valg af område i de målefunktioner, som både har automatisk og manuelt valg af område. Når måleinstrumentet er indstillet til automatisk valg af område, vises "AUTO".

1. Tryk på **"RANGE"**-tasten for at skifte til manuelt valg af område. Måleinstrumentet skifter til manuelt valg af område, "AUTO" slukker, og "MANU" lyser.

For hvert tryk på **RANGE**-tasten, forøges området. Når det højeste område er nået, skifter multimeteret til det laveste område.

2. Tryk på **RANGE**-tasten i mere end 2 sekunder for at afslutte funktionen med manuelt valg af område. Måleinstrumentet skifter igen til automatisk valg af område.

Optagefunktion MIN MAX

Funktionen MIN MAX henter og optager minimum- og maksimumværdierne for alle inputværdier, efter at funktionen er aktiveret.

Når måleinstrumentet er indstillet på funktionen MIN MAX, og inputtet er lavere end den registrerede minimumværdi eller over den registrerede maksimumværdi, registrerer måleinstrumentet den nye minimum- eller maksimumværdi.

Anvendelse af funktionen MIN MAX

1. Vælg den ønskede funktion og manuelt valg af område.

2. Tryk på **"MAX/MIN"**-tasten for at aktivere funktionen MAX/MIN og få vist maksimumværdien på skærmen. Symbolet "MAX" vises på skærmen.

Bemærk: I funktionen MIN MAX er automatisk valg af område ikke tilgængeligt.

3. Tryk på **"MAX/MIN"**-tasten for at få vist minimumværdien trinvist ("MIN" vises), den aktuelle værdi ("MAX" og "MIN" blinker), og maksimumværdien ("MAX" vises) osv.

4. Tryk på **"MAX/MIN"**-tasten i mere end 1 sekund for at afslutte funktionen MAX MIN og slette de lagrede værdier. På skærmen vises den aktuelle aflæsningsværdi.

Måling af DC- eller AC-spænding

1. Tilslut den sorte prøveledning til **"COM"**-klemmen og den røde prøveledning til **"VΩHz **-klemmen.

2. Indstil kontakten for områdevalg på position **V **.

Vælg AC-spændingsmåling (**"AC **" vises på skærmen) eller DC-spændingsmåling med **"SELECT"**-tasten.

3. Vælg automatisk eller manuelt valg af område med "RANGE"-tasten.

Hvis måleinstrumentet er indstillet til manuelt valg af område, og du ikke kender spændingsstørrelsen på forhånd, skal du først vælge det højeste område og derefter vælge et lavere område, indtil der er nået en tilfredsstillende opløsning.

4. Tilslut prøveledninger til den kilde eller det kredsløb, der skal måles.

5. Aflæs skærmen. For DC-spændingsmålinger angives polariteten for den røde ledningsforbindelse også.

Bemærk: Anvend ikke en højere spænding end 600 V mellem klemmerne, selvom der kan opnås værdiudlæsninger, da det kan medføre elektrisk stød og beskadigelse af måleinstrumentet.

Måling af DC- eller AC-spænding



Advarsel

For at undgå personskade eller beskadigelse af måleinstrumentet:

- Forsøg aldrig at udføre en strømmåling i et kredsløb, når jordspændingen i det åbne kredsløb er mere end 600 V.
- Anvend kun de klemmer, vælgerpositioner og måleområder, som passer til målingerne.
- Anvend ikke måleinstrumentet til at måle strømstyrker over 400 mA.
- Anbring aldrig sonderne parallelt med et kredsløb eller en komponent, når prøveledninger er tilsluttet strømklemmerne.
- Kontroller måleinstrumentets sikring før måling.

1. Indstil kontakten for områdevalg på den ønskede position "mA $\approx$ " eller " μ A $\approx$ ".

2. Vælg AC-strømmåling ("AC" vises på skærmen) eller DC-strømmåling med "SELECT"-tasten.

3. Vælg automatisk eller manuelt valg af område med "RANGE"-tasten.

4. Tilslut den sorte prøveledning til "COM"-klemmen og den røde prøveledning til "A $^{\circ}$ C $^{\circ}$ F"-klemmen.

5. Afbryd strømforsyningen til det kredsløb, som skal afprøves. Aflad derefter alle kondensatorer.

6. Åbn den strømvej, der skal afprøves, og tilslut prøveledninger i serie med kredsløbet.

7. Tilslut strømforsyningen til kredsløbet, og aflæs værdien på skærmen.

For DC-strømmålinger angives polariteten for den røde prøveledningsforbindelse også.

Bemærk: Hvis du ikke kender størrelsen på den strømstyrke, der skal måles, på forhånd, skal du først vælge det højeste område og derefter vælge et lavere område, indtil der er nået en tilfredsstillende opløsning.

Måling af modstand

1. Tilslut den sorte prøveledning til "COM"-klemmen og den røde prøveledning til "V Ω Hz Δ° "-klemmen.

2. Indstil kontakten for områdevalg på position $\Omega \rightarrow$. Tryk på "SELECT"-tasten, indtil de to symboler, "••)" og " $\rightarrow$ ", ikke vises på skærmen.

3. Tilslut prøveledninger til den genstand, der skal afprøves.

4. Aflæs værdien på skærmen.

Bemærk:

1. For målinger > 1 M Ω kan måleinstrumentet være et par sekunder om at vise en stabil værdi. Dette er normalt ved måling af høj modstand.

2. Når der ikke er tilsluttet noget på indgangen, dvs. at kredsløbet er åbent, vises "OL" for områdeoverskridelse.

3. Før målingen skal strømforsyningen til det kredsløb, som skal afprøves, afbrydes og alle kondensatorer skal omhyggeligt aflades.

Kontinuitetstest

1. Tilslut den sorte prøveledning til "COM"-klemmen og den røde prøveledning til "V Ω Hz Δ° "-klemmen.

2. Indstil kontakten for områdevalg på position $\Omega \rightarrow$, og tryk derefter på "SELECT"-tasten, indtil symbolet "••)" vises på skærmen.

3. Tilslut prøveledninger til det kredsløb, der skal afprøves.

4. Hvis kredsløbets modstand er under ca. 30 Ω , aktiveres den indbyggede lydalarm.

Bemærk: Før prøvningen udføres, skal strømforsyningen til det kredsløb, som skal afprøves, afbrydes og alle kondensatorer skal omhyggeligt aflades.

Måling af frekvens

1. Tilslut den sorte prøveledning til "COM"-klemmen og den røde prøveledning til " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ "-klemmen.
2. Indstil kontakten for områdevalg på position Hz.
3. Tilslut prøveledningerne til den kilde eller den last, der skal prøves.
4. Aflæs værdien.

Bemærk : Indgangssignalets spænding være mellem 500 mV (effektivværdi) og 20 V (effektivværdi). Hvis spændingen overstiger 20 V (effektivværdi), kan aflæsningsværdiens præcision være uden for det specificerede præcisionsområde.

Diodetest

1. Tilslut den sorte prøveledning til "COM"-klemmen og den røde prøveledning til " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ "-klemmen. (Bemærk: Polariteten for den røde ledning er positiv "+")
2. Indstil kontakten for områdevalg på position $\Omega \rightarrow$, og tryk derefter på "SELECT"-tasten, indtil symbolet " $\rightarrow$ " vises på skærmen.
3. Tilslut den røde prøveledning til anoden på den diode, der skal afprøves, og den sorte prøveledning til diodens katode.
4. På skærmen vises diodens omtrentlige spændingsfald. Hvis forbindelsen er vendt om, vises "OL" på skærmen.

Måling af arbejdsfyklus

1. Tilslut den sorte prøveledning til "COM"-klemmen og den røde prøveledning til " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ "-klemmen.
2. Indstil kontakten for strømområde på positionen Duty.
3. Tilslut prøveledningerne til den signalkilde, der skal afprøves.
4. Aflæs værdien.

Bemærk:

1. Indgangssignalets spænding være mellem 3 V (spidsværdi) og 50 V (spidsværdi). Hvis spændingen er for lav, kan målingen ikke udføres. Hvis spændingen overstiger 50 V (spidsværdi), kan aflæsningsværdiens præcision være uden for det specificerede præcisionsområde.
2. Hvis indgangssignalets frekvens er for lav, bliver aflæsningsværdien mindre stabil.
3. Indgangsspændingens polaritet skal være korrekt, ellers kan målingen ikke udføres.

Måling af temperatur (Figur 5)

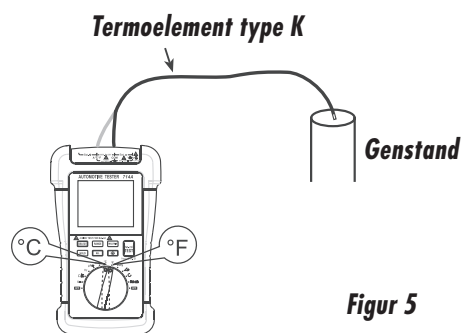
BEMÆRK : For at undgå risiko for beskadigelse af måleinstrumentet eller andet udstyr skal du huske, at måleinstrumentets nominelle værdi går fra -20°C til $+1000^\circ\text{C}$ og fra -4°F til 1832°F , men det termoelement af type K, som leveres med måleinstrumentet, har en nominel kapacitet på 250°C . Ved temperaturer uden for dette område skal der anvendes et termoelement med en højere nominel kapacitet.

Det termoelement af type K, som leveres med måleinstrumentet, leveres gratis med og er ikke professionelt udstyr. Det må kun anvendes til ikke-kritiske referencemålinger. Anvend et professionelt termoelement til præcisionsmålinger.

1. Tilslut det negative "-" stik på termoelementet type K til "COM"-klemmen og det positive "+" stik på termoelementet til " $A^\circ C^\circ F$ "-klemmen.
2. Indstil drejekontakten på position $^\circ\text{C}$ eller $^\circ\text{F}$.
3. Tilslut termoelementets prøvespids til den genstand, der skal afprøves.
4. Vent, til aflæsningsværdien er stabil, og aflæs værdien på skærmen.

Måling af kamvinkel (Figur 6)

1. Tilslut den sorte prøveledning til "COM"-klemmen og den røde prøveledning til " $V\Omega Hz \frac{\Delta^\circ}{C}$ "-klemmen. (Bemærk: Polariteten for den røde ledning er positiv "+")
2. Indstil kontakten for områdevalg på position Δ° .



Figur 5

- Tryk på **"SELECT"**-tasten, indtil det antal motorcylindre, der skal prøves, vises. (Måleinstrumentet viser antallet af cylindre efterfulgt af "CYL").
- Tilslut den sorte prøveledning til jord eller den negative klemme på batteriet og den røde prøveledning til lavspændingsklemmen på strømfordeleren eller den negative klemme på tændspolen.

5. Start motoren, og aflæs værdien på skærmen.

Bemærk: 1. Indgangsspændingen skal være mellem 3 V (spidsværdi) og 50 V (spidsværdi). Hvis spændingen er for lav, kan målingen af kamvinkel ikke udføres.

2. Aflæsningsværdiens stabilitet falder, hvis motoromdrejningstallet er for lavt.

3. Indgangsspændingens polaritet skal være korrekt, ellers kan målingen ikke udføres.

Måling af motoromdrejningstal

1. Tilslut den sorte prøveledning til **"COM"**-klemmen og den røde prøveledning til **"VΩHz $\frac{\Delta}{\circ}$ "**-klemmen. (**Bemærk:** Polariteten for den røde ledning er positiv "+")

2. Indstil kontakten for områdevalg på position $\frac{\Delta}{\circ}$.

3. Tryk på **"SELECT"**-tasten, indtil det antal motorcylindre, der skal prøves, vises.

4. Tilslut den sorte prøveledning til jord eller den negative klemme på batteriet og den røde prøveledning til lavspændingsklemmen på strømfordeleren eller den negative klemme på tændspolen.

5. Start motoren, og aflæs værdien på skærmen.

Bemærk: 1. Indgangsspændingen skal være mellem 3 V (spidsværdi) og 50 V (spidsværdi). Hvis spændingen er for lav, kan målingen ikke udføres.

2. Måleinstrumentets måleområde går fra 250 o/min. til 40.000 o/min. Hvis motorens faktiske omdrejningstal ligger uden for dette område, bliver målingen ukorrekt.

Hvis du skal måle et omdrejningstal, der ligger uden for dette område, kan du måle tændingsfrekvensen og derefter udregne omdrejningstallet ved hjælp af følgende formel: $N = 120 F/C$

I denne formel er **N** omdrejningstallet (enhed: o/min.), **F** er tændingsfrekvens (enhed: Hz), og **C** er antallet af cylindre.

3. Indgangsspændingens polaritet skal være korrekt, ellers kan målingen ikke udføres.

Måling af intern modstand i køretøjets batteri

Bemærk: Anvend kun 4-tråds målemetoden til at udføre en måling af den interne modstand. Kontroller, at der er foretaget korrekte tilslutninger.

Advarsel:

1. Anvend ikke måleinstrumentet til at måle et batteris interne modstand, hvis batteriets spænding overstiger 36 V, da det kan ødelægge måleinstrumentet.

2. Kortslut ikke batteriets klemmer i forbindelse med tilslutningerne, da det kan ødelægge batteriet.

3. Kontroller, at modstanden i hver prøveledning (med klips) er mindre end 50 Ω for at undgå fejl, der skyldes prøveledningen (to prøveledninger deler en klips).

4. Kontroller måleinstrumentets sikring før måling.

Måleprocedure:

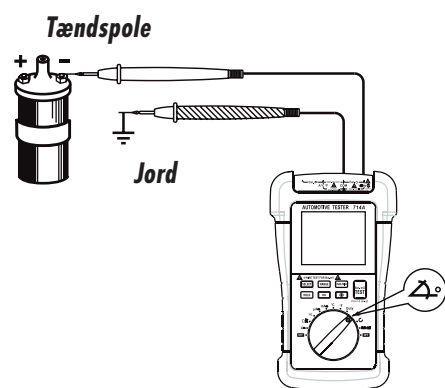
1. Indstil kontakten for strømområde på position **Bat. m Ω** .

2. Se Figur 8: sæt stikkene på de to røde prøveledninger ind i de to **"Bat.⁺"**-klemmer og stikkene på de to sorte prøveledning ind i de to **"Bat.⁻"**-klemmer.

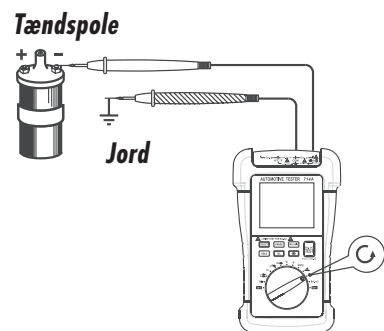
3. Fjern oxidlaget på batteriklemmernes overflade.

Tilslut den røde klips til batteriets positive klemme og den sorte klips til batteriets negative klemme (Figur 8).

Bemærk: For at opnå en præcis måling må de to kæber på hver klips ikke røre hinanden direkte (Figur 8).



Figur 6



Figur 7

4. Tryk på **"TEST"**-tasten; symbolet **"TEST"** vises på skærmen og angiver, at der udføres en måling af den interne modstand. Aflæs værdien på skærmen.

Hvis den interne modstand er højere end $4.000\ \Omega$, aktiveres den indbyggede lydalarm.

5. Afbrydelse af målingen:

Hvis du i trin 4 trykker kortvarigt på **"TEST"**-tasten, vises symbolet **"G"** på skærmen og angiver, at målingen af den interne modstand er indstillet til Fixed Time Test (fast tid). Ca. 60 sekunder senere slukker symbolet **"TEST"**, og målingen af den interne modstand stopper automatisk.

Hvis du i trin 4 trykker på **"TEST"**-tasten i mere end 2 sekunder for at starte målingen af den interne modstand, vises symbolet **"B"** på skærmen og angiver, at målingen kan udføres så længe, det ønskes. Målingen stopper ikke, før der igen trykkes på **"TEST"**-tasten.

Når målingen af den interne modstand starter, udsender den indbyggede lydalarm en biplyd hvert 10. sekund for at minde om, at målingen er i gang.

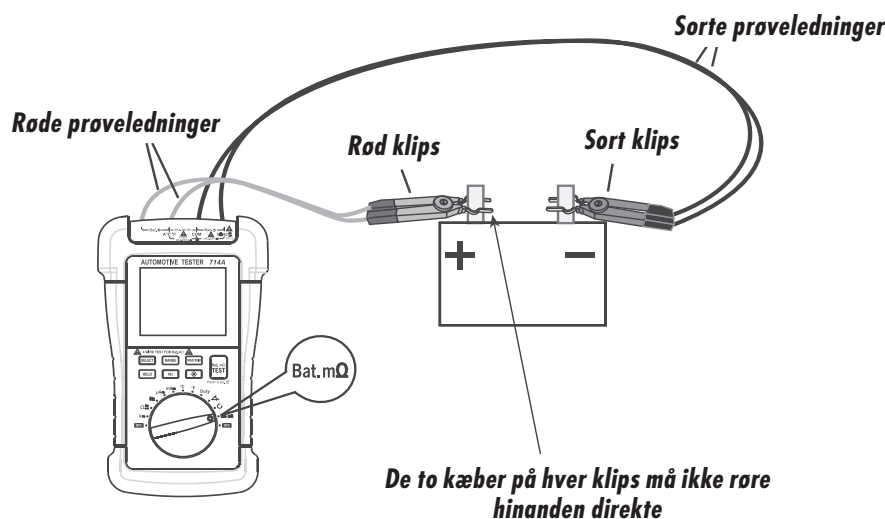
Du kan når som helst trykke på **"TEST"**-tasten for at stoppe målingen af intern modstand.

Bemærk:

1. Batteriets interne modstand er ikke konstant, fordi den påvirkes af temperaturen, ladestanden, batteriets alder osv.

2. Før måleinstrumentet er korrekt tilsluttet batteriet, og symbolet **"TEST"** vises på skærmen, er enhver værdi, der vises på skærmen, uden betydning.

3. Under målingen kan værdien på skærmen ændres lidt. Det er normalt, fordi batteriets interne modstand ikke er særlig stabil.



Figur 8

Anvisninger for anvendelse af den indbyggede lydalarm

1. Lydalarmen bipper, når måleinstrumentet tændes, når det aktiveres fra standby, når der skiftes funktion, eller når der trykkes på en tast, og handlingen udføres.

2. I alle målefunktioner undtagen diode, modstand, kontinuitet, frekvens og motoromdrejningstal, udsender lydalarmen biplyde, når indgangssignalet er højere end værdierne i det område, der er valgt på måleinstrumentet.

3. Den indbyggede lydalarm aktiveres konstant, når modstanden er under ca. $30\ \Omega$ ved måling af kontinuitet.

4. Før måleinstrumentet slukker automatisk, aktiveres lydalarmen konstant i 1,5 sekund.

Automatisk slukning

Når måleinstrumentet er tændt, er automatisk slukning aktiveret, og symbolet **"APO"** vises på skærmen. Skærmen slukker, og måleinstrumentet skifter til standby, hvis det ikke betjenes i ca. 30 minutter. Tænd måleinstrumentet igen ved at indstille kontakten for områdevalg på position **"OFF"** og derefter indstille den til den ønskede position.

Funktionen for automatisk slukning kan deaktiveres ved at holde en vilkårlig tast nede (undtagen tasterne **HOLD** og **TEST**), mens måleinstrumentet tændes. (Bemærk: Slip ikke tasten for hurtigt).

VEDLIGEHOOLDELSE



Advarsel

Forsøg aldrig at reparere eller udføre service på måleinstrumentet, medmindre du har de fornødne kvalifikationer og de relevante anvisninger for kalibrering, performancetest og service. Brugeren kan foretage udskiftning af batteriet og sikringer. Måleinstrumentet skal opbevares tørt, når det ikke anvendes.

Generel vedligeholdelse

Tør jævnligt kabinettet over med en fugtig klud og et mildt rengøringsmiddel. Anvend ikke slibemidler eller opløsningsmidler. Snavs og fugt i klemmerne kan påvirke aflæsningsværdien.

Rengør klemmerne på følgende måde:

1. Indstil kontakten for områdevalg på position **OFF**, og afbryd prøveledninger fra måleinstrumentet.
2. Ryst eventuelt snavs ud, som måtte være i klemmerne.
3. Væd en ren vatpind med sprit.
4. Rens med vatpinden omkring alle klemmer.

Udskiftning af batteri og sikring



Advarsel

For at undgå forkerte aflæsninger, som kan medføre risiko for elektrisk stød eller personskader, skal batterierne udskiftes, så snart indikatoren for lav batteristand ("  ") vises. For at undgå materielle skader og personskader må der kun anvendes sikringer med samme mærkekapacitet.

Afbryd prøveledninger fra måleinstrumentet, før bagsidedækslet eller batteridækslet åbnes.

Når batterierne skal udskiftes, løsnes skrueerne på batteridækslet, og batteridækslet tages af. Udskift de gamle batterier med nye batterier af samme type (AA eller tilsvarende). Sæt batteridækslet og skrueerne på igen.

Dette måleinstrument anvender en sikring:

400 mA, 690 V, hurtig, min. mærkekapacitet for afbrydelse 20.000 A, 10X38 mm

Når sikringen skal udskiftes, løsnes skrueerne på bagsidedækslet, og bagsidedækslet skubbes forsigtigt til side. Udskift den defekte sikring med en ny sikring med samme mærkekapacitet. Sæt bagsidedækslet og alle skrueerne på igen.

APPENDIKS

Når multimeteret ikke er i brug, kan testledninger om nødvendigt vikles omkring multimeteret på følgende måde:

1. Sæt stikket på den sorte prøveledning ind i " **COM** " -klemmen og stikket på den røde prøveledning ind i " **VΩHz**  " -klemmen.
2. Prøveledningerne vikles omkring måleinstrumentet mod uret.
3. Før prøveledningerne gennem rillen i bunden af måleinstrumentet (se billedet af bunden), og før prøveledningens prober ind i probeholderne.



Set oppefra



Set nedefra



Set forfra



Set bagfra



Set fra højre



Set fra venstre

TILBEHØR

Brugsanvisning: 1 stk.

Probeledning med klips: 1 sæt (til interne målinger i et batteri)

Normal probeledning: 1 sæt

MEDFØLGER GRATIS

Termoelement type K: 1 stk.

ADVARSEL

1. Denne tester må kun betjenes af kvalificerede personer i henhold til brugsanvisningen.
2. Vores firma fralægger sig ethvert ansvar, hvis testeren anvendes på en måde, som ikke er specificeret i brugsanvisningen, og der opstår elektrisk stød, eller måleinstrumentet bliver beskadiget.
3. Det er vigtigt at læse og forstå sikkerhedsinformationerne i denne brugsanvisning og overholde dem.
4. Vær særlig opmærksom på advarsler i køretøjets servicevejledning.

BEMÆRK

1. Denne brugsanvisning kan ændres uden varsel.
2. Vi fralægger os ethvert ansvar i tilfælde af tab.
3. Multimeteret må under ingen omstændigheder anvendes til formål, som ikke er beskrevet i denne brugsanvisning.

BORTSKAFFELSE

Kære kunde

Husk, hvis du ønsker at bortskaffe produktet, at det indeholder mange komponenter fremstillet i værdifulde materialer, som kan genbruges.

Smid ikke produktet ud sammen med husholdningsaffald. Det skal bortskaffes i henhold til gældende lokale regler for genbrug.





ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο μετρητής αυτός είναι ένας ψηφιακός πολυμετρητής αυτοκινήτων 3 3/4 ψηφίων. Επιπλέον των λειτουργιών ενός κανονικού πολυμετρητή, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση στροφών ανά λεπτό (σ.α.λ.), γωνίας κλεισίματος, κύκλου λειτουργίας, εσωτερικής αντίστασης ή μπαταρίας οχήματος, θερμοκρασίας (°C/°F), κλπ. Είναι ένα χρήσιμο, ιδανικό εργαλείο μέτρησης για την επισκευή και συντήρηση αυτοκινήτων.

Μπορεί να μετρήσει:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Σ.α.λ. κινητήρα | 7. Αντίσταση |
| 2. Γωνία κλεισίματος | 8. Συχνότητα |
| 3. Εσωτερική αντίσταση μπαταρίας οχήματος | 9. Δίοδο |
| 4. Κύκλο λειτουργίας | 10. Συνέχεια |
| 5. Τάση DC (συνεχή) και AC (εναλλασσόμενη) | 11. Θερμοκρασία (°C/°F) |
| 6. Ρεύμα DC (συνεχές) και AC (εναλλασσόμενο) | |

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το πολύμετρο αυτό έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με την οδηγία IEC-61010 για τα ηλεκτρονικά όργανα μέτρησης με κατηγορία μέτρησης (CAT III 600V) και βαθμό ρύπανσης 2 και 2006/95/EC και 2004/108/EC. Όταν χρησιμοποιείτε τους καθετήρες μέτρησης, έχετε τα δάχτυλά σας πίσω από τα προστατευτικά περιβλήματα των καθετήρων.



Προειδοποίηση

Για την αποφυγή πιθανής ηλεκτροπληξίας ή τραυματισμού, τηρήστε τις εξής οδηγίες:

- Μην χρησιμοποιείτε το όργανο εάν έχει υποστεί ζημιά. Πριν από τη χρήση του πολυμέτρου, ελέγξτε το περίβλημα. Δώστε ιδιαίτερη προσοχή στη μόνωση γύρω από τα βύσματα.
- Ελέγξτε τους αγωγούς δοκιμής για τυχόν ελαττωματική μόνωση ή εκτεθειμένα σημεία μετάλλου. Ελέγξτε τη συνέχεια των αγωγών δοκιμής. Αντικαταστήστε τους ελαττωματικούς αγωγούς δοκιμής προτού χρησιμοποιήσετε το πολύμετρο.
- Μην χρησιμοποιείτε το όργανο εάν δεν λειτουργεί φυσιολογικά. Υπάρχει περίπτωση ανεπαρκούς προστασίας. Εάν έχετε αμφιβολίες, δώστε το όργανο για επισκευή.
- Μην χρησιμοποιείτε το πολύμετρο κοντά σε εύφλεκτα αέρια, ατμούς ή σκόνη. Μην το χρησιμοποιείτε όταν είναι βρεγμένο.
- Μην εφαρμόζετε τάση μεγαλύτερη από την ονομαστική, όπως αυτή αναγράφεται πάνω στο όργανο, μεταξύ των ακροδεκτών ή μεταξύ οποιουδήποτε ακροδέκτη και γείωσης.
- Πριν από τη χρήση, ελέγξτε τη λειτουργία του πολυμέτρου μετρώντας μια γνωστή τάση.
- Όταν μετράτε ρεύμα, διακόψτε την τροφοδοσία ρεύματος προτού συνδέσετε το πολύμετρο στο κύκλωμα. Να θυμάστε να συνδέετε το όργανο σε σειρά με το κύκλωμα.
- Όταν προβαίνετε σε συντήρηση του οργάνου, χρησιμοποιείτε αποκλειστικά εξειδικευμένα ανταλλακτικά.
- Προσέξτε ιδιαίτερα όταν δουλεύετε με τάσεις πάνω από 30V ac πραγματική τιμή, 42V τιμή κορυφής ή 60V dc. Οι τάσεις αυτές ενέχουν τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.
- Όταν χρησιμοποιείτε τους καθετήρες μέτρησης, έχετε τα δάχτυλά σας πίσω από τα προστατευτικά περιβλήματα των καθετήρων.
- Όταν κάνετε συνδέσεις, συνδέστε τον αρνητικό αγωγό δοκιμής προτού συνδέσετε το θετικό αγωγό δοκιμής. Κατά την αποσύνδεση των αγωγών δοκιμής, αποσυνδέστε πρώτα το θετικό αγωγό δοκιμής.
- Αφαιρέστε τους αγωγούς δοκιμής από το πολύμετρο προτού ανοίξετε το κάλυμμα της μπαταρίας ή το περίβλημα.

- Μην χρησιμοποιείτε το πολύμετρο με το κάλυμμα της μπαταρίας ή με τμήματα του περιβλήματος αφαιρεμένα ή χαλαρωμένα.
- Για την αποφυγή εσφαλμένων ενδείξεων μέτρησης, με το ενδεχόμενο αποτέλεσμα ηλεκτροπληξίας ή τραυματισμού, αντικαταστήστε την μπαταρία το συντομότερο δυνατό μετά από την εμφάνιση της ένδειξης χαμηλής μπαταρίας ("  ").
- Όταν το όργανο βρίσκεται σε λειτουργία αναφοράς ή σε ελάχιστη λειτουργία, εμφανίζεται το σύμβολο "REL" ή "MIN". Χειρίζεστε το όργανο με προσοχή καθώς υπάρχει το ενδεχόμενο παρουσίας επικίνδυνης τάσης.
- Μην αγγίζετε γυμνούς αγωγούς με το χέρι ή το δέρμα σας, και μη γειώνεστε κατά τη χρήση του οργάνου, για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας.
- Συμμορφώνεστε με τις τοπικές και εθνικές απαιτήσεις ασφαλείας όταν εργάζεστε σε επικίνδυνες τοποθεσίες. Χρησιμοποιείτε το σωστό εξοπλισμό προστασίας, όπως απαιτείται από τις τοπικές ή εθνικές αρχές όταν εργάζεστε σε επικίνδυνες περιοχές.
- Μην εργάζεστε μόνοι.
- Μην μετράτε την εσωτερική αντίσταση μπαταρίας εάν η τάση μπαταρίας υπερβαίνει τα 36V.
- Όταν ένας ακροδέκτης εισόδου συνδέεται με επικίνδυνο δυναμικό φορτίου, θα πρέπει να γνωρίζετε πως το δυναμικό αυτό μπορεί να προκύψει και στους υπόλοιπους ακροδέκτες!
- Χρησιμοποιείτε μόνο τους αγωγούς δοκιμής που προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- Κατά την αντικατάσταση των ασφαλειών, παρακαλείσθε να χρησιμοποιείτε μόνο ανταλλακτικές ασφάλειες που σας παρέχουμε εμείς.
- **CAT III** – Η κατηγορία μετρήσεων III αφορά μετρήσεις που εκτελούνται σε δομικές εγκαταστάσεις. Παραδείγματα είναι οι μετρήσεις σε πίνακες διανομής, αυτόματους διακόπτες ηλεκτρικού κυκλώματος, καλωδιώσεις, συμπεριλαμβανομένων καλωδίων, ηλεκτροδίων επαφής, κουτιών σύζευξης, διακοπών, πριζών σε σταθερές εγκαταστάσεις, καθώς και σε εξοπλισμό βιομηχανικής χρήσης και λοιπούς εξοπλισμούς, όπως στατικά μοτέρ με μόνιμη σύνδεση σε σταθερές εγκαταστάσεις. Μην χρησιμοποιείτε το πολύμετρο για μετρήσεις εντός των Κατηγοριών Μετρήσεων IV.

Προσοχή

Για την αποφυγή πρόκλησης ζημιάς στο πολύμετρο ή στον εξοπλισμό που δοκιμάζεται, ακολουθήστε τις παρακάτω οδηγίες:

- Αποσυνδέστε το ρεύμα τροφοδοσίας και αποφορτίστε όλους τους πυκνωτές προτού δοκιμάσετε αντίσταση, δίοδο, συνέχεια και θερμοκρασία.
- Χρησιμοποιήστε τους κατάλληλους ακροδέκτες, την κατάλληλη λειτουργία και το κατάλληλο εύρος για τις μετρήσεις σας.
- Προτού μετρήσετε ρεύμα, ελέγξτε τις ασφάλειες του πολύμετρου και διακόψτε την τροφοδοσία του κυκλώματος προτού συνδέσετε το πολύμετρο στο κύκλωμα.
- Προτού στρέψετε το διακόπτη εύρους για να αλλάξετε λειτουργία, αποσυνδέστε τους αγωγούς δοκιμής από το δοκιμαζόμενο κύκλωμα.

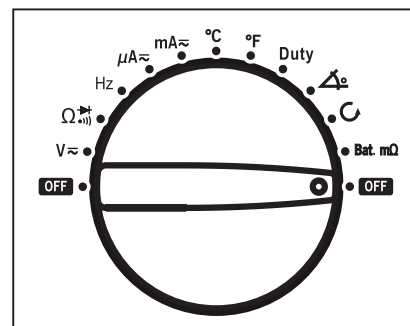
Σύμβολο

- ~ Εναλλασσόμενο ρεύμα
- ≡ Συνεχές ρεύμα
- ≈ Συνεχές και εναλλασσόμενο ρεύμα
- ⚠ Προσοχή, κίνδυνος, συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο χρήσης πριν από τη χρήση.
- ⚡ Προσοχή, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
- ⏏ Ακροδέκτης γείωσης
- ⚡ Ασφάλεια
- CE Συμμορφώνεται με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- ☐ Ο παρών εξοπλισμός προστατεύεται συνολικά από διπλή μόνωση ή ενισχυμένη μόνωση.

ΟΔΗΓΙΕΣ

Σύμβολο

Ενεργοποιήστε το μετρητή επιλέγοντας μια λειτουργία μέτρησης. Ο μετρητής παρέχει μια τυποποιημένη ένδειξη για τη λειτουργία (εύρος, μονάδες μέτρησης, κλπ.) Χρησιμοποιήστε τα αντίστοιχα κουμπιά για να επιλέξετε άλλες λειτουργίες, όπως τη συγκράτηση δεδομένων, την επιλογή εύρους, τη λειτουργία αναφοράς κλπ.

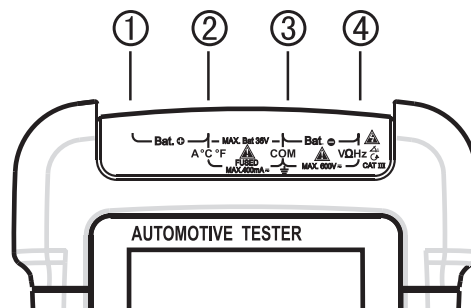


Οδηγίες Διακόπτη Λειτουργίας/Εύρους

Θέση διακόπτη	Λειτουργία μέτρησης
$V \approx$	Τάση AC από 0V έως 600V. Τάση DC από 0V έως 600V.
Ω	Ohms από 0Ω έως 40MΩ.
$\rightarrow +$	Δοκιμή διόδου. Ένδειξη "OL" πάνω από 2V.
$\bullet \cdot \cdot)$	Δοκιμή συνέχειας. Ο βομβητής ενεργοποιείται στα < 30Ω και απενεργοποιείται στα > 50Ω.
Hz	Συχνότητα από 1Hz έως 400kHz
$\mu A \approx$	AC ή DC μA από 0 μA έως 4000 μA
$mA \approx$	AC ή DC mA από 0mA έως 400mA
Duty	Κύκλος λειτουργίας από 5% έως 95%
Bat. mΩ	Εσωτερική μπαταρία αντίστασης από 0mΩ έως 4000mΩ.
$^{\circ}C$	Βαθμοί Κελσίου από -20 $^{\circ}C$ έως 1000 $^{\circ}C$.
$^{\circ}F$	Θερμοκρασία Fahrenheit από -4 $^{\circ}F$ έως 1832 $^{\circ}F$
$\angle^{\circ}$	Γωνία κλεισίματος
$\rightarrow$	Μέτρηση σ.α.λ. από 250 έως 40k
OFF	Απενεργοποίηση μετρητή

Οδηγίες ακροδέκτη εισόδου

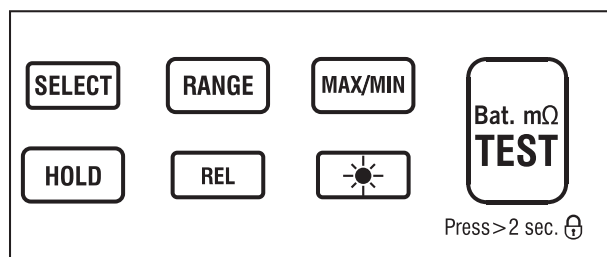
- Θετικός ακροδέκτης εισόδου για την τάση δειγματοληψίας για μετρήσεις εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας. Πρέπει να συνδέεται με το θετικό ακροδέκτη της μπαταρίας του οχήματος που πρέπει να μετρηθεί.
- Ακροδέκτης εισόδου για τρέχουσες μετρήσεις < 400mA. Θετικός ακροδέκτης εισόδου για θερμοστοιχείο τύπου K για μετρήσεις θερμοκρασίας. Ακροδέκτης εξόδου του ρεύματος δοκιμής για μετρήσεις εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας. Πρέπει να συνδέεται με το θετικό ακροδέκτη της μπαταρίας του οχήματος που πρέπει να μετρηθεί.
- Αρνητικός ακροδέκτης εισόδου για θερμοστοιχείο τύπου K για μετρήσεις θερμοκρασίας. Ακροδέκτης εισόδου του ρεύματος δοκιμής για μετρήσεις εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας. Πρέπει να συνδέεται με τον αρνητικό ακροδέκτη της μπαταρίας του οχήματος που πρέπει να μετρηθεί. Κοινός ακροδέκτης (επιστροφής) για τις άλλες μετρήσεις.
- Ακροδέκτης εισόδου για μετρήσεις τάσης, συνέχειας, αντίστασης, διόδου, συχνότητας, σ.α.λ. και κλεισίματος. Αρνητικός ακροδέκτης εισόδου της τάσης δοκιμής για μετρήσεις εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας. Πρέπει να συνδέεται με τον αρνητικό ακροδέκτη της μπαταρίας του οχήματος που πρέπει να μετρηθεί.



Οδηγίες πλήκτρου

Τα πλήκτρα του μετρητή παρουσιάζονται στην Εικόνα 3 και περιγράφονται στον Πίνακα 3.

SELECT Σε μετρήσεις τάσης ή ρεύματος, μπορείτε να πατήσετε αυτό το πλήκτρο για να επιλέξετε λειτουργία ac ή dc. Όταν ο περιστροφικός διακόπτης είναι στη θέση $\Omega \rightarrow$, μπορείτε να πατήσετε αυτό το πλήκτρο για να επιλέξετε μέτρηση αντίστασης, διόδου ή συνέχειας. Σε μετρήσεις σ.α.λ. ή γωνίας κλεισίματος, μπορείτε να πατήσετε αυτό το πλήκτρο για να επιλέξετε τον αριθμό κυλίνδρου του οχήματος.



RANGE Μεταθέτει τον μετρητή από τη λειτουργία αυτόματης επιλογής εύρους (προεπιλεγμένη) στη λειτουργία μη αυτόματης επιλογής. Πατήστε και κρατήστε πατημένο το πλήκτρο για να επιστρέψετε στον αυτόματο τρόπο επιλογής.

MAX/MIN Πατήστε το πλήκτρο και στην οθόνη ενδείξεων εμφανίζεται το σύμβολο "MAX" και η μέγιστη μέτρηση. Πατήστε το πλήκτρο ξανά και στην οθόνη ενδείξεων εμφανίζεται το σύμβολο "MIN" και η ελάχιστη μέτρηση. Πατήστε το πλήκτρο ακόμα μία φορά, στην οθόνη ενδείξεων τα σύμβολα "MAX" και "MIN" αναβοσβήνουν μαζί με την τρέχουσα μέτρηση. Πατήστε και κρατήστε πατημένο το πλήκτρο για περισσότερα από 1 δευτερόλεπτα για να βγείτε από τη λειτουργία MAX MIN. Στην οθόνη ενδείξεων εμφανίζεται η τρέχουσα μέτρηση.

HOLD Πατήστε για να συγκρατήσετε την τρέχουσα μέτρηση. Ο μετρητής παραμένει σε λειτουργία συγκράτησης δεδομένων. Πατήστε ξανά για να απελευθερώσετε την οθόνη. Στις λειτουργίες MIN, MAX ή REL, το πλήκτρο αυτό λειτουργεί φυσιολογικά. Στη λειτουργία συγκράτησης δεδομένων, τα πλήκτρα **"REL"** και **"MAX/MIN"** απενεργοποιούνται.

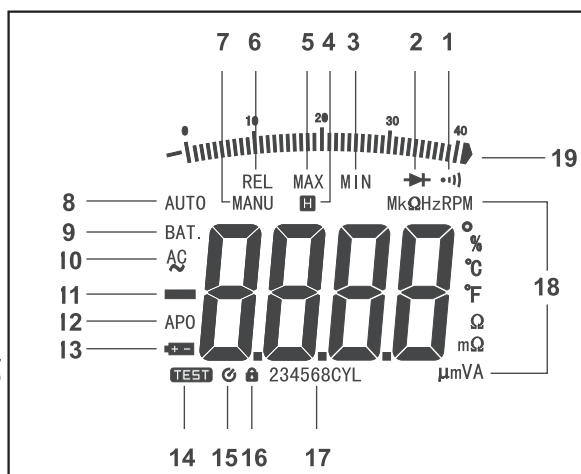
Ανάβει και σβήνει το φωτισμό οθόνης. Ο φωτισμός οθόνης σβήνει αυτόματα μετά από 1 περίπου λεπτό.

Bat. mΩ TEST Όταν ο περιστροφικός διακόπτης είναι στη θέση Bat.mΩ, μπορείτε να πατήσετε αυτό το πλήκτρο (που θα αναφέρεται στο εξής ως πλήκτρο **"TEST"**) για να ξεκινήσετε ή να διακόψετε τη μέτρηση εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας. Πατώντας το πλήκτρο αυτό στιγμιαία για την έναρξη της μέτρησης, ο μετρητής εκπέμπει ένα σήμα δοκιμής για 60 περίπου δευτερόλεπτα για να μετρήσει την εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας του οχήματος. Πατώντας και κρατώντας πατημένο το πλήκτρο αυτό για περισσότερα από 2 δευτερόλεπτα για την έναρξη της μέτρησης, ο μετρητής εκπέμπει ένα συνεχές σήμα δοκιμής για τη μέτρηση της εσωτερικής αντίστασης της μπαταρίας, η μέτρηση κλειδώνει και δεν σταματά μέχρι να πατήσετε ξανά το πλήκτρο αυτό.

REL Πατήστε στιγμιαία για να εισέλθετε σε λειτουργία αναφοράς και να αποθηκεύσετε την τρέχουσα ένδειξη ως αναφορά για επόμενες. "REL" εμφανίζεται στην οθόνη, η οποία δείχνει μηδέν. Πατώντας το πλήκτρο ξανά, το "REL" αναβοσβήνει και η οθόνη εμφανίζει την τιμή αναφοράς. Πατήστε και κρατήστε πατημένο το πλήκτρο αυτό για περισσότερα από 1 δευτερόλεπτα για να βγείτε από τη λειτουργία αναφοράς.

Οθόνη ενδείξεων LCD

- 1 πιλέχθηκε δοκιμή συνέχειας.
- 2 Επιλέχθηκε δοκιμή διόδου.
- 3 **MIN** Εμφανίζεται η ελάχιστη μέτρηση.
- 4 Ενεργοποίηση λειτουργίας συγκράτησης δεδομένων.
- 5 **MAX** Εμφανίζεται η μέγιστη μέτρηση.
- 6 **REL** Ενεργοποίηση λειτουργίας αναφοράς.
- 7 **MANU** Επιλέχθηκε η μη αυτόματη επιλογή εύρους.
- 8 **AUTO** Επιλέχθηκε η αυτόματη επιλογή εύρους.
- 9 **BAT.** Ο περιστροφικός διακόπτης είναι στη θέση εύρους **Bat.mΩ**.
- 10 **AC** AC



- 11** Αρνητικό σήμα
- 12** **APO** Η αυτόματη απενεργοποίηση έχει ενεργοποιηθεί.
- 13** Το επίπεδο φόρτισης στη μονάδα μπαταριών είναι χαμηλό και πρέπει να γίνει άμεση αντικατάσταση.
Προειδοποίηση Για την αποφυγή εσφαλμένων ενδείξεων μέτρησης, με το ενδεχόμενο αποτέλεσμα ηλεκτροπληξίας ή τραυματισμού, αντικαταστήστε τις μπαταρίες το συντομότερο δυνατό μετά από την εμφάνιση της ένδειξης χαμηλής μπαταρίας.
- 14** **TEST** Ένδειξη δοκιμής εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας. Εμφανίζεται όταν έχει ενεργοποιηθεί μια δοκιμή εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας.
- 15** Η δοκιμή εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας έχει τεθεί σε λειτουργία δοκιμής σταθερού χρόνου.
- 16** Η δοκιμή εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας έχει κλειδώσει ούτως ώστε να μπορείτε να κάνετε τη δοκιμή συνεχώς για όσο χρόνο επιθυμείτε.
- 17** ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Αριθμός κυλίνδρου κινητήρα που θα δοκιμαστεί

18. Μονάδες στην οθόνη LCD

- mV, V** **Μονάδα τάσης :** mV: Millivolt; V: Volt 1 V = 10³ mV
- μA, mA, A** **Μονάδα ρεύματος :** μA: Microamp; mA: Milliamp; A: Ampere 1 A = 10³ mA = 10⁶ μA
- mΩ, Ω, kΩ, MΩ** **Μονάδα αντίστασης :** mΩ: Milliohm; Ω: Ohm; kΩ: Kilohm MΩ: Megohm;
1 MΩ = 10³ kΩ = 10⁶ Ω = 10⁹ mΩ
- Hz, kHz, MHz** **Μονάδα συχνότητας :** Hz: Hertz; kHz: Kilohertz; MHz: Megahertz - 1 MHz = 10³ kHz = 10⁶ Hz
- RPM** **Μονάδα ταχύτητας περιστροφής :** RPM: Στροφές ανά λεπτό
- °C, °F** **Μονάδα θερμοκρασίας :** °C: βαθμοί Κελσίου; °F: βαθμοί Φαρενάιτ
- °** **Μονάδα γωνίας κλεισίματος :** °: Μοίρες
- %** **Μονάδα κύκλου λειτουργίας :** %: Ποσοστό επί τοις εκατό

18. Αναλογικό γράφημα ράβδων

Το μήκος των φωτισμένων τμημάτων είναι ανάλογο με την τρέχουσα μέτρηση στην οθόνη LCD. Το γράφημα ράβδων είναι σαν την βελόνα σε ένα αναλογικό μετρητή. Έχει ένδειξη υπερφόρτισης () δεξιά και ένδειξη αρνητικής πολικότητας () αριστερά. Επειδή το γράφημα ράβδων ανανεώνεται 10 φορές πιο γρήγορα σε σχέση με την ψηφιακή οθόνη, το γράφημα ράβδων είναι χρήσιμο για μέγιστες και μηδενικές ρυθμίσεις και για την ταχεία παρακολούθηση των μεταβολών των εισαγμένων στοιχείων. Ο αριθμός φωτισμένων τμημάτων υποδεικνύει τη μετρημένη τιμή και είναι σχετικός με την τιμή πλήρους κλίμακας του επιλεγμένου εύρους. Στο εύρος των 400V, για παράδειγμα, οι κύριες διαιρέσεις στην κλίμακα αντιστοιχούν σε 0V, 100V, 200V, 300V και 400V. Μια καταχώριση τιμής -100V ανάβει το αρνητικό σήμα και τα τμήματα μέχρι το "10" στην κλίμακα.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- Μέγιστη τάση μεταξύ οποιουδήποτε ακροδέκτη και της γείωσης:** 600V DC ή AC (πραγματική τιμή)
- Προστασία ασφάλειας για εισόδους ακροδεκτών "A°C°F":** 400mA, 690V, FAST, Ελάχ. Ισχύς διακοπής 20.000 A
- Οθόνη ενδείξεων:** Οθόνη 3 ¾ ψηφίων LCD, με μέγιστη ένδειξη 3999
- Ένδειξη εκτός περιοχής εύρους:** Ένδειξη "OL" στην οθόνη
- Ένδειξη αρνητικής πολικότητας:** Αυτόματη εμφάνιση ένδειξης "-" στην οθόνη LCD
- Ρυθμός δειγματοληψίας:** περίπου 2 – 3 φορές/δευτερόλεπτο
- Θερμοκρασία λειτουργίας:** 0°C – 40°C, <75%RH (σχετική υγρασία)
- Θερμοκρασία αποθήκευσης:** -20°C – 60°C, <85%RH (σχετική υγρασία)
- Υψόμετρο λειτουργίας:** 0 έως 2000 μέτρα
- Μπαταρία:** Μπαταρία 1,5V, AA ή ισοδύναμη, 6 τεμάχια
- Ένδειξη χαμηλής μπαταρίας:** " " στην οθόνη
- Διαστάσεις:** 202 x 117 x 65mm
- Βάρος:** περίπου 705g (συμπεριλαμβανομένων των μπαταριών)

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η ακρίβεια είναι προδιαγεγραμμένη για διάστημα ενός έτους μετά από τη βαθμονόμηση και σε θερμοκρασία 18°C έως 28°C, με σχετική υγρασία < 75%. Οι προδιαγραφές ακρίβειας έχουν τη μορφή: $\pm$ ([% ένδειξης μέτρησης] + [αριθμός μικρότερων ψηφίων])

Τάση DC

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
400mV	0,1mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4V	0,001V	$\pm (0,8\% + 3)$
40V	0,01V	
400V	0,1V	
600V	1V	$\pm (1,0\% + 5)$

Σύνθετη αντίσταση εισόδου: εύρος 400mV: >1000MΩ .λοιπά εύρη: 10MΩ

Προστασία από υπερφόρτωση: 600V DC/AC (πραγματική τιμή)

Τάση AC

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
4 V	0,001V	$\pm (1,0\% + 5)$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Σύνθετη αντίσταση εισόδου: 10MΩ

Εύρος συχνότητας: 40Hz - 400Hz

Προστασία από υπερφόρτωση: 600V DC/AC (πραγματική τιμή)

Αντίδραση: Μέση, βαθμονομημένη σε rms ημιτονοειδούς κύματος

Ρεύμα DC

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,0\% + 3)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Μέγ. επιτρεπόμενη είσοδος: 400mA DC/AC (πραγματική τιμή)

Μέγ. πτώση τάσης: 200mV

Προστασία από υπερφόρτωση: Ασφάλεια, 400mA/690V, Fast

i

Ρεύμα AC

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
400 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μ A	1 μ A	$\pm (1,2\% + 5)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Μέγιστη επιτρεπόμενη είσοδος: 400mA DC/AC (πραγματική τιμή)

Εύρος συχνότητας: 40Hz - 400Hz

Αντίδραση: Μέση, βαθμονομημένη σε rms ημιτονοειδούς κύματος

Μέγ. πτώση τάσης: 200mV

Προστασία από υπερφόρτωση: Ασφάλεια, 400mA/690V, Fast

Αντίσταση

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4 kΩ	0,001 kΩ	$\pm (1,0\% + 3)$
40 kΩ	0,01 kΩ	
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	
40 MΩ	0,01 MΩ	$\pm (2,0\% + 5)$

Τάση ανοιχτού κυκλώματος: εύρος 400Ω: περίπου -1.2V dc τα λοιπά εύρη: περίπου -0.45V dc

Προστασία από υπερφόρτωση: 250V DC/AC (πραγματική τιμή)

Δίοδος και Συνέχεια

Εύρος	Περιγραφή	Κατάσταση δοκιμής
	Θα εμφανιστεί η κατά προσέγγιση πτώση ορθής τάσης της διόδου.	Τάση ανοιχτού κυκλώματος: περίπου 3V
	Ο ενσωματωμένος βομβητής θα χτυπήσει εάν η αντίσταση είναι μικρότερη από 30Ω.	Τάση ανοιχτού κυκλώματος: περίπου -1,2V

Προστασία από υπερφόρτωση: 250V DC/AC (πραγματική τιμή)

Κύκλος λειτουργίας

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
5% ~ 95%	0.1%	$\pm (2.5\% + 5)$

Εύρος μέτρησης: 3V κορυφής - 50V κορυφής

Εύρος συχνότητας: 10Hz - 10kHz

Προστασία από υπερφόρτωση: 250V DC/AC (πραγματική τιμή)

Συχνότητα

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
4 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40 kHz	0,01 kHz	
400 kHz	0,1 kHz	
> 400 kHz		δεν διευκρινίζεται

Εύρος μέτρησης: 500mV rms ~ 20V rms

Προστασία από υπερφόρτωση: 250V DC/AC (πραγματική τιμή)

Θερμοκρασία

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
-20° C ~ 1000 C	1° C	-20° C ~ 0° C: $\pm (6,0\% + 5)$
		0° C ~ 400° C: $\pm (1,5\% + 5)$
		> 400° C: $\pm (1,8\% + 5)$
-4° F ~ 1832° F	1° F	-4° F ~ 32° F: $\pm (6,0\% + 9)$
		32° F ~ 752° F: $\pm (1,5\% + 9)$
		> 752° F: $\pm (1,8\% + 9)$

Προστασία από υπερφόρτωση: Ασφάλεια, 400mA/690V, Fast

Σημείωση: 1. Η παραπάνω ακρίβεια δεν περιλαμβάνει σφάλμα του καθετήρα θερμοστοιχείου.

2. Η προδιαγραφή ακρίβειας προϋποθέτει θερμοκρασία περιβάλλοντος σταθερή με απόκλιση $\pm 1^\circ\text{C}$. Για μεταβολές θερμοκρασίας περιβάλλοντος της τάξης των $\pm 5^\circ\text{C}$, η αξιολογούμενη ακρίβεια ισχύει μετά από 1 ώρα.

Γωνία κλεισίματος

Αριθμός κυλίνδρων	Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
2 κύλινδροι	0 - 180°	0,1°	$\pm (2,0\% + 5)$
3 κύλινδροι	0 - 120°		
4 κύλινδροι	0 - 90°		
5 κύλινδροι	0 - 72°		
6 κύλινδροι	0 - 60°		
8 κύλινδροι	0 - 45°		

Εύρος μέτρησης: 3V κορυφής - 50V κορυφής

Ταχύτητα περιστροφής κινητήρα: 250 σ.α.λ. - 40k σ.α.λ.

Προστασία από υπερφόρτωση: 250V DC/AC (πραγματική τιμή)

Ταχύτητα περιστροφής

Αριθμός κυλινδρων	Εύρος	Υψηλότερη διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια
2 κύλινδροι	250 σ.α.λ. - 40k σ.α.λ.	1 σ.α.λ.	± (2,0% + 5)
3 κύλινδροι			
4 κύλινδροι			
5 κύλινδροι			
6 κύλινδροι			
8 κύλινδροι			

Σημείωση: Για τετράχρονο κινητήρα: πραγματική ταχύτητα περιστροφής = ένδειξη μέτρησης

Για δίχρονο κινητήρα: πραγματική ταχύτητα περιστροφής = 50% ένδειξης μέτρησης

Εύρος μέτρησης: 3V κορυφής - 50V κορυφής

Προστασία από υπερφόρτωση: 250V DC/AC (πραγματική τιμή)

Εσωτερική αντίσταση μπαταρίας οχήματος

Εύρος	Διακριτική ικανότητα	Ακρίβεια	Σήμα δοκιμής
400 mΩ	0,1 mΩ	± (5% + 10)	Περίπου 1kHz, 50mA
4000 mΩ	1 mΩ		

Σημείωση: 1. Μην δοκιμάζετε μπαταρίες τάσης μεγαλύτερης από 36V.

2. Η αντίσταση κάθε αγωγού δοκιμής (με τσιμπίδα) πρέπει να είναι μικρότερη από 5 Ω.

Προστασία από υπερφόρτωση: 250V DC/AC (πραγματική τιμή)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Χρήση λειτουργίας αναφοράς

Με την επιλογή της λειτουργίας αναφοράς, το πολύμετρο αποθηκεύει την τρέχουσα ένδειξη ως αναφορά για επόμενες μετρήσεις.

1. Πατήστε το κουμπί **"REL"**. Το πολύμετρο μπαίνει σε λειτουργία αναφοράς και αποθηκεύει την τρέχουσα ένδειξη ως αναφορά για επόμενες μετρήσεις, ενώ εμφανίζεται το ενδεικτικό **"REL"**. Η ένδειξη στην οθόνη είναι μηδέν.

2. Όταν κάνετε μία νέα μέτρηση, η οθόνη ενδείξεων δείχνει τη διαφορά ανάμεσα στην τιμή αναφοράς και στη νέα μέτρηση.

Συμβουλή: Πατώντας το πλήκτρο ξανά, το **"REL"** αναβοσβήνει και η οθόνη εμφανίζει την τιμή αναφοράς. Πατώντας ξανά το κουμπί **REL**, το πολύμετρο επιστρέφει στη λειτουργία αναφοράς.

3. Πατήστε και κρατήστε πατημένο το πλήκτρο αυτό για περισσότερα από 1 δευτερόλεπτα για να βγείτε από τη λειτουργία αναφοράς και να σβήσει η ένδειξη **"REL"**.

Σημείωση:

Ο μετρητής μπαίνει σε λειτουργία μη αυτόματης εύρεσης εύρους όταν εισέρχεστε στη λειτουργία αναφοράς.

Λειτουργία συγκράτησης δεδομένων

Πατήστε το κουμπί **"HOLD"** για να κρατήσετε την παρούσα μέτρηση στην οθόνη, οπότε στην οθόνη θα εμφανιστεί ως ένδειξη το σύμβολο **"H"**. Για να βγείτε από τη λειτουργία συγκράτησης δεδομένων, πατήστε ξανά το κουμπί. Το σύμβολο **"H"** θα εξαφανιστεί.

Μη αυτόματη και αυτόματη επιλογή εύρους

Το πολύμετρο έχει ρυθμιστεί εργοστασιακά στην αυτόματη επιλογή εύρους στις λειτουργίες μέτρησης που διαθέτουν τόσο τον αυτόματο όσο και τον μη αυτόματο τρόπο επιλογής εύρους. Όταν το όργανο λειτουργεί στην αυτόματη επιλογή εύρους, εμφανίζεται η ένδειξη **"AUTO"**.

1. Για να επιλέξετε μη αυτόματο τρόπο επιλογής εύρους, πατήστε το κουμπί **"RANGE"**. Ο μετρητής εισέρχεται σε λειτουργία μη αυτόματης επιλογής εύρους, το σύμβολο **"AUTO"** σβήνει και το σύμβολο **"MANU"** ανάβει.

Με κάθε πάτημα του κουμπιού **RANGE** αυξάνει το εύρος. Εάν φτάσετε στο υψηλότερο εύρος, με νέο πάτημα του κουμπιού αυτού το όργανο επιστρέφει στο χαμηλότερο εύρος.

2. Για να βγείτε από τον μη αυτόματο τρόπο επιλογής εύρους, πατήστε το κουμπί **RANGE** και κρατήστε το πατημένο για περισσότερα από 2 δευτερόλεπτα. Ο μετρητής επιστρέφει στη λειτουργία αυτόματης επιλογής εύρους.

Λειτουργία εγγραφής MIN MAX

Η λειτουργία MIN MAX καταχωρεί και εγγράφει τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές όλων των τιμών εισόδου, από τη στιγμή που ενεργοποιείται.

Στη λειτουργία MIN MAX, όταν οι τιμές εισόδου είναι μικρότερες από την εγγεγραμμένη ελάχιστη τιμή ή μεγαλύτερες από την εγγεγραμμένη μέγιστη τιμή, ο μετρητής εγγράφει τη νέα ελάχιστη ή μέγιστη τιμή.

Χρήση εγγραφής MIN MAX

1. Επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία και μη αυτόματη επιλογή εύρους.
2. Πατήστε το κουμπί **"MAX/MIN"** για να ενεργοποιήσετε τη λειτουργία MIN MAX και στη οθόνη θα εμφανιστεί η μέγιστη μέτρηση και ως ένδειξη το σύμβολο **"MAX/MIN"**.

Σημείωση: Για τη λειτουργία MIN MAX, η αυτόματη επιλογή εύρους δεν είναι δυνατή.

3. Πατήστε το πλήκτρο **"MAX/MIN"** για να περάσετε στην ελάχιστη μέτρηση (εμφανίζεται το σύμβολο "MIN"), στην τρέχουσα μέτρηση (τα σύμβολα "MAX" και "MIN" αναβοσβήνουν), και στη μέγιστη μέτρηση (εμφανίζεται το σύμβολο "MAX"), και ούτω καθ' εξής.
4. Πατήστε και κρατήστε πατημένο το πλήκτρο **"MAX/MIN"** για περισσότερα από 1 δευτερόλεπτα για να βγείτε από τη λειτουργία MAX MIN και να διαγράψετε τις αποθηκευμένες μετρήσεις. Στην οθόνη ενδείξεων εμφανίζεται η τρέχουσα μέτρηση.

Μέτρηση συνεχούς (DC) ή εναλλασσόμενης (AC) τάσης

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz $\frac{A}{\sim}$ "**.
2. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση **V $\frac{\sim}{\sim}$** .
Επιλέξτε μέτρηση τάσης ac (το σύμβολο **" $\frac{\sim}{\sim}$ "** εμφανίζεται στην οθόνη) ή μέτρηση τάσης dc με το πλήκτρο **"SELECT"**.
3. Επιλέξτε αυτόματο ή μη αυτόματο τρόπο επιλογής εύρους με το κουμπί **" RANGE "**.
Εάν χρησιμοποιείτε τον μη αυτόματο τρόπο επιλογής εύρους και δεν γνωρίζετε προκαταβολικά το μέγεθος της προς μέτρηση τάσης, επιλέξτε το υψηλότερο εύρος και στη συνέχεια μειώστε το σταδιακά μέχρι την επιθυμητή ανάλυση.
4. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής στην πηγή ή στο κύκλωμα που θέλετε να μετρήσετε.
5. Διαβάστε τη μέτρηση στην οθόνη. Για μετρήσεις τάσης dc, η πολικότητα της σύνδεσης του κόκκινου αγωγού θα ορίζεται επίσης.

Σημείωση:

Για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας ή πρόκλησης ζημιάς, μην εφαρμόζεται τάση υψηλότερη από 600V μεταξύ των ακροδεκτών, ακόμα και εάν λαμβάνετε μετρήσεις.

Μέτρηση συνεχούς (DC) ή εναλλασσόμενου (AC) ρεύματος



Προειδοποίηση

Για την αποφυγή τραυματισμού ή πρόκλησης ζημιάς στο μετρητή:

- Μην επιχειρείτε ποτέ να κάνετε μέτρηση ρεύματος εντός κυκλώματος (ict) όταν το δυναμικό του ανοικτού κυκλώματος στη γείωση υπερβαίνει τα 600V.
- Χρησιμοποιήστε τους κατάλληλους ακροδέκτες, την κατάλληλη θέση διακόπτη και το κατάλληλο εύρος για τις μετρήσεις σας.
- Μην χρησιμοποιείτε το μετρητή για τη μέτρηση ρευμάτων που υπερβαίνουν τα 400mA.
- Μην συνδέετε ποτέ τους καθετήρες παράλληλα με ένα κύκλωμα ή εξάρτημα όταν οι αγωγοί δοκιμής είναι βυσματομένοι στους ακροδέκτες ρεύματος.
- Ελέγξτε την ασφάλεια του μετρητή πριν από τη μέτρηση.

1. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση **mA $\frac{\sim}{\sim}$** ή **" $\mu A \frac{\sim}{\sim}$ "**.
2. Επιλέξτε μέτρηση ρεύματος ac (το σύμβολο **" $\frac{\sim}{\sim}$ "** εμφανίζεται στην οθόνη) ή μέτρηση ρεύματος dc με το πλήκτρο **"SELECT"**.
3. Επιλέξτε αυτόματο ή μη αυτόματο τρόπο επιλογής εύρους με το κουμπί **" RANGE "**.
4. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"A°C°F"**.



5. Κλείστε την τροφοδοσία ρεύματος από το κύκλωμα που θέλετε να μετρήσετε. Στη συνέχεια αποφορτίστε όλους τους πυκνωτές.

6. Κόψτε τη ροή του κυκλώματος που θέλετε να μετρήσετε και στη συνέχεια συνδέστε σε σειρά τους αγωγούς δοκιμής με το κύκλωμα.

7. Ανοίξτε την τροφοδοσία ρεύματος στο κύκλωμα και διαβάστε τη μέτρηση.

Για μετρήσεις ρεύματος dc, η πολικότητα της σύνδεσης του κόκκινου αγωγού δοκιμής θα ορίζεται επίσης.

Σημείωση: Εάν δεν γνωρίζετε προκαταβολικά το μέγεθος του προς μέτρηση ρεύματος, επιλέξτε το υψηλότερο εύρος και στη συνέχεια μειώστε το σταδιακά μέχρι την επιθυμητή ανάλυση.

Μέτρηση αντίστασης

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz $\frac{A}{\Omega}$ "**.

2. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση $\Omega \rightarrow$. Στη συνέχεια πατήστε το κουμπί **"SELECT"** ώσπου να πάψουν να εμφανίζονται στην οθόνη ενδείξεων τα σύμβολα **" $\cdot \cdot \cdot$ "** και **" $\rightarrow +$ "**.

3. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής στον αντικείμενο που θέλετε να μετρήσετε.

4. Διαβάστε την ένδειξη στη οθόνη.

Σημείωση:

1. Για μετρήσεις $> 1 \text{ MQ}$, το όργανο ενδέχεται να χρειάζεται μερικά δευτερόλεπτα για να σταθεροποιήσει τη μέτρηση. Αυτό είναι φυσιολογικό για μετρήσεις υψηλών αντιστάσεων.

2. Εάν δεν έχει συνδεθεί η είσοδος, π.χ. σε ανοιχτό κύκλωμα, θα εμφανιστεί το σύμβολο **"OL"** ως ένδειξη εκτός περιοχής εύρους.

3. Πριν από κάθε μέτρηση, αποσυνδέστε κάθε τροφοδοσία ρεύματος από το προς δοκιμή κύκλωμα και αποφορτίστε με προσοχή όλους τους πυκνωτές.

Δοκιμή συνέχειας

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz $\frac{A}{\Omega}$ "**.

2. Ρυθμίστε το διακόπτη εύρους στη θέση $\Omega \rightarrow$, και στη συνέχεια πατήστε το κουμπί **"SELECT"** μέχρι να εμφανιστεί στην οθόνη ενδείξεων το σύμβολο **" $\cdot \cdot \cdot$ "**.

3. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής στο κύκλωμα που θέλετε να μετρήσετε.

4. Ο ενσωματωμένος βομβητής θα χτυπήσει εάν η αντίσταση είναι μικρότερη από 30Ω περίπου.

Σημείωση:

Πριν από κάθε μέτρηση, αποσυνδέστε κάθε τροφοδοσία ρεύματος από το προς δοκιμή κύκλωμα και αποφορτίστε με προσοχή όλους τους πυκνωτές.

Μέτρηση συχνότητας

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz $\frac{A}{\Omega}$ "**.

2. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση **Hz**.

3. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής στην πηγή ή στο φορτίο που θέλετε να μετρήσετε.

4. Διαβάστε τη μέτρηση στην οθόνη.

Σημείωση*

Η τάση του σήματος εισόδου πρέπει να είναι μεταξύ 500mV rms και 20V rms. Εάν η τάση υπερβαίνει τα 20V rms, η ακρίβεια της μέτρησης ενδέχεται να βρίσκεται εκτός του προδιαγεγραμμένου εύρους ακρίβειας.

Δοκιμή διόδου

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz $\frac{A}{\Omega}$ "**. (Σημείωση: Η πολικότητα του κόκκινου αγωγού είναι θετική **"+"**)

2. Ρυθμίστε το διακόπτη εύρους στη θέση $\Omega \rightarrow$, και στη συνέχεια πατήστε το κουμπί **"SELECT"** μέχρι να εμφανιστεί στην οθόνη ενδείξεων το σύμβολο **" $\rightarrow +$ "**.

3. Συνδέστε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στην άνοδο της προς δοκιμή διόδου και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στην κάθοδο της διόδου.



4. Στην οθόνη ενδείξεων εμφανίζεται η κατά προσέγγιση πτώση ορθής τάσης της διόδου. Εάν η σύνδεση είναι αντιστραμμένη, το σύμβολο "OL" εμφανίζεται στην οθόνη ενδείξεων.

Μέτρηση κύκλου λειτουργίας

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz Δ° "**.
2. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση **Duty**.
3. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής στην πηγή σήματος που θέλετε να μετρήσετε.
4. Διαβάστε τη μέτρηση στην οθόνη.

Σημείωση:

1. Η τάση του σήματος εισόδου πρέπει να είναι μεταξύ 3V κορυφής και 50V κορυφής. Εάν η τάση είναι πολύ χαμηλή, δεν είναι δυνατή η διεξαγωγή μέτρησης. Εάν η τάση υπερβαίνει τα 50V κορυφής, η ακρίβεια της μέτρησης ενδέχεται να βρίσκεται εκτός του προδιαγεγραμμένου εύρους ακρίβειας.
2. Εάν η συχνότητα του σήματος εισόδου είναι πολύ χαμηλή, η σταθερότητα της ένδειξης μέτρησης θα μειωθεί.
3. Η πολικότητα της τάσης εισόδου πρέπει να είναι σωστή, διαφορετικά θα είναι αδύνατη η διεξαγωγή μέτρησης.

Μέτρηση θερμοκρασίας (Εικόνα 5)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Για την αποφυγή ενδεχόμενης πρόκλησης ζημιάς στο μετρητή ή σε άλλο εξοπλισμό, να θυμάστε πως ενώ ο μετρητής έχει διαβαθμιστεί για θερμοκρασίες -20oC έως +1000oC και -40F έως 18320F, το θερμοστοιχείο τύπου K που παρέχεται με το μετρητή έχει διαβαθμιστεί για θερμοκρασίες έως 2500C. Για θερμοκρασίες εκτός αυτού του εύρους, χρησιμοποιήστε θερμοστοιχείο υψηλότερης διαβάθμισης. Το θερμοστοιχείο τύπου K που παρέχεται με το μετρητή είναι αξεσουάρ, δεν είναι επαγγελματικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για μη κρίσιμες μετρήσεις αναφοράς. Για ακριβείς μετρήσεις, χρησιμοποιήστε επαγγελματικό θερμοστοιχείο.

1. Συνδέστε το αρνητικό βύσμα **"-"** του θερμοστοιχείου τύπου K στον ακροδέκτη **"COM"** και το θετικό βύσμα **"+"** του θερμοστοιχείου τύπου K στον ακροδέκτη **"A°C°F"**.
2. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση **°C** ή **°F**.
3. Συνδέστε το άκρο του θερμοστοιχείου στο αντικείμενο που θέλετε να μετρήσετε.
4. Περιμένετε να σταθεροποιηθεί η μέτρηση και στη συνέχεια διαβάστε τη μέτρηση στην οθόνη ενδείξεων.

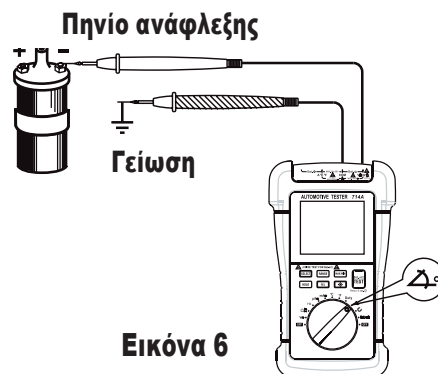


Μέτρηση γωνίας κλεισίματος (Εικόνα 6)

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz Δ° "**. (Σημείωση: Η πολικότητα του κόκκινου αγωγού είναι θετική **"+"**)
2. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση **Δ°** .
3. Πατήστε το πλήκτρο **"SELECT"** ώσπου να εμφανιστεί στη οθόνη ενδείξεων ο αριθμός κυλίνδρων του κινητήρα που θα δοκιμάσετε. (Στο μετρητή εμφανίζεται ο αριθμός των κυλίνδρων μαζί με το σύμβολο "CYL".)
4. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στη γείωση ή στον αρνητικό ακροδέκτη της μπαταρίας και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη χαμηλής τάσης του διανομέα ή στον αρνητικό ακροδέκτη του πηνίου ανάφλεξης.
5. Βάλτε μπροστά τον κινητήρα και διαβάστε την ένδειξη στη οθόνη.

Σημείωση:

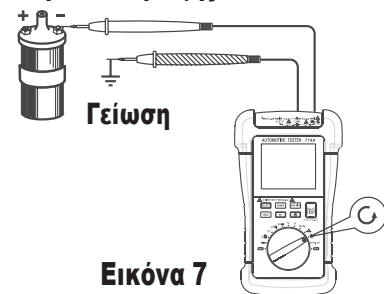
1. Η τάση εισόδου πρέπει να είναι μεταξύ 3V κορυφής και 50V κορυφής. Εάν η τάση είναι πολύ χαμηλή, δεν είναι δυνατή η διεξαγωγή μέτρησης.
2. Η σταθερότητα της μέτρησης μειώνεται εάν η ταχύτητα περιστροφής του κινητήρα είναι πολύ χαμηλή.
3. Η πολικότητα της τάσης εισόδου πρέπει να είναι σωστή, διαφορετικά θα είναι αδύνατη η διεξαγωγή μέτρησης.



Μέτρηση ταχύτητας περιστροφής κινητήρα

1. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"COM"** και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη **"VΩHz"** (Σημείωση: Η πολικότητα του κόκκινου αγωγού είναι θετική "+")
2. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση C .
3. Πατήστε το πλήκτρο **"SELECT"** ώσπου να εμφανιστεί στη οθόνη ενδείξεων ο αριθμός κυλίνδρων του κινητήρα που θα δοκιμάσετε.
4. Συνδέστε το μαύρο αγωγό δοκιμής στη γείωση ή στον αρνητικό ακροδέκτη της μπαταρίας και τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στον ακροδέκτη χαμηλής τάσης του διανομέα ή στον αρνητικό ακροδέκτη του πηνίου ανάφλεξης.
5. Βάλτε μπροστά τον κινητήρα και διαβάστε την ένδειξη στη οθόνη.

Πηνίο ανάφλεξης



Σημείωση:

1. Η τάση εισόδου πρέπει να είναι μεταξύ 3V κορυφής και 50V κορυφής. Εάν η τάση είναι πολύ χαμηλή, δεν είναι δυνατή η διεξαγωγή μέτρησης.
 2. Το εύρος μέτρησης του μετρητή είναι από 250 σ.α.λ. έως 40k σ.α.λ. Εάν οι στροφές του κινητήρα βρίσκονται εκτός αυτού του εύρους, η μέτρηση θα είναι εσφαλμένη.
- Για να μετρήσετε στροφές εκτός αυτού του εύρους, μπορείτε να μετρήσετε τη συχνότητα ανάφλεξης, και μετά να καθορίσετε την ταχύτητα περιστροφής με τον τύπο: **$N = 120F/C$**
- Στον τύπο αυτόν, **N** είναι η ταχύτητα περιστροφής (μονάδα: σ.α.λ.), **F** η συχνότητα ανάφλεξης (μονάδα: Hz), και **C** ο αριθμός κυλίνδρων.
3. Η πολικότητα της τάσης εισόδου πρέπει να είναι σωστή, διαφορετικά θα είναι αδύνατη η διεξαγωγή μέτρησης.

Μέτρηση εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας οχήματος

Σημείωση: Χρησιμοποιήστε μόνο τη μέθοδο τετράκλωνης μέτρησης για την εσωτερική αντίσταση. Βεβαιωθείτε ότι η καλωδίωση είναι σωστή.

Προσοχή:

1. Μην μετράτε την εσωτερική αντίσταση μπαταρίας εάν η τάση μπαταρίας υπερβαίνει τα 36V για την αποφυγή πρόκλησης ζημιάς στο μετρητή.
2. Μην βραχυκυκλώνετε τους ακροδέκτες της μπαταρίας κατά τις συνδέσεις, για την αποφυγή πρόκλησης ζημιάς στην μπαταρία.
3. Για την αποφυγή σφάλματος αγωγού δοκιμής, βεβαιωθείτε πως η αντίσταση κάθε αγωγού δοκιμής (με τσιμπίδα) είναι μικρότερη από 50Ω. (Δύο αγωγοί δοκιμής έχουν μία τσιμπίδα).
4. Πριν από τη μέτρηση, ελέγξτε την ασφάλεια του μετρητή.

Διαδικασία μέτρησης:

1. Βάλτε το διακόπτη εύρους στη θέση **Bat. mΩ**.
2. Δείτε την εικόνα 8: εισάγετε τα βύσματα των δύο κόκκινων αγωγών δοκιμής στους δύο ακροδέκτες **"Bat."** και τα βύσματα των δύο μαύρων αγωγών δοκιμής στους δύο ακροδέκτες **"Bat."**.
3. Αφαιρέστε το στρώμα οξειδίου από την επιφάνεια των ακροδεκτών της μπαταρίας.

Αγκιστρώστε την κόκκινη τσιμπίδα στο θετικό ακροδέκτη της μπαταρίας και τη μαύρη τσιμπίδα στον αρνητικό (Εικόνα 8).

Σημείωση: Για να είναι ακριβής η μέτρηση, τα δύο σκέλη κάθε τσιμπίδας δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή μεταξύ τους (Εικόνα 8).

4. Πατήστε το πλήκτρο **"TEST"**. Η ένδειξη **"TEST"** εμφανίζεται στην οθόνη υποδεικνύοντας πως εκτελείται μέτρηση της εσωτερικής αντίστασης της μπαταρίας. Διαβάστε την ένδειξη στη οθόνη.

Ο ενσωματωμένος βομβητής θα χτυπήσει εάν η εσωτερική αντίσταση είναι μεγαλύτερη από 4000Ω.

5. Για να διακόψετε τη μέτρηση:

Στο βήμα 4, εάν πατήσετε το πλήκτρο **"TEST"** στιγμιαία, η ένδειξη C εμφανίζεται στην οθόνη υποδεικνύοντας πως η μέτρηση της εσωτερικής αντίστασης της μπαταρίας βρίσκεται σε λειτουργία δοκιμής σταθερού χρόνου. Μετά από 60 περίπου δευτερόλεπτα, η ένδειξη **"TEST"** θα σβήσει και η μέτρηση της εσωτερικής αντίστασης θα διακοπεί αυτόματα.

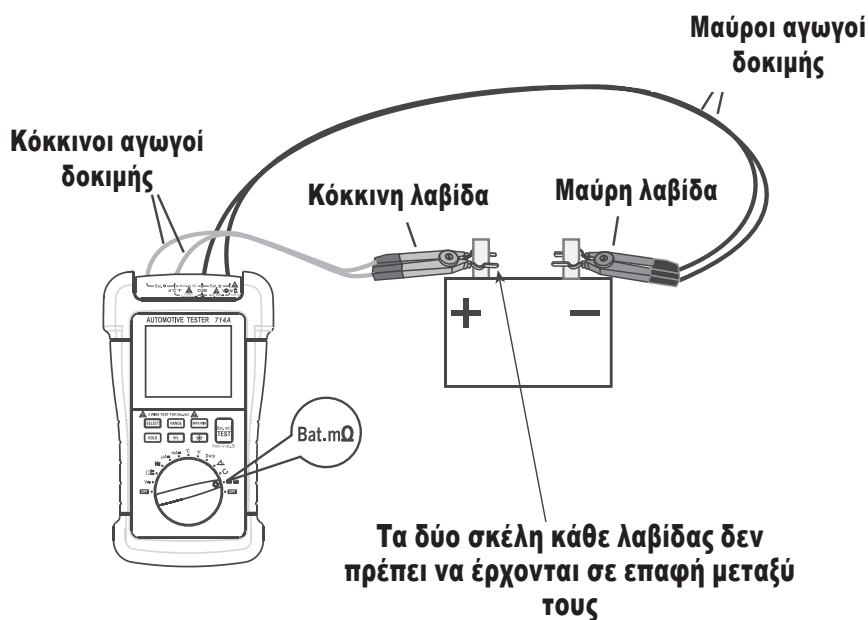
Στο βήμα 4, εάν πατήσετε και κρατήσετε πατημένο το πλήκτρο **"TEST"** για περισσότερα από 2 δευτερόλεπτα για να ξεκινήσει η μέτρηση της εσωτερικής αντίστασης, η ένδειξη "  " θα εμφανιστεί στην οθόνη υποδεικνύοντας πως μπορείτε να εκτελείτε τη μέτρηση για όσο χρόνο επιθυμείτε. Η μέτρηση δεν θα διακοπεί μέχρι να πατήσετε ξανά το πλήκτρο **"TEST"**.

Αφού ξεκινήσει η μέτρηση της εσωτερικής αντίστασης, ο ενσωματωμένος βομβητής θα εκπέμπει ηχητικό σήμα ανά 10 δευτερόλεπτα για να σας υπενθυμίζει πως εκτελείται μέτρηση.

Μπορείτε ανά πάσα στιγμή να πατήσετε το πλήκτρο **"TEST"** για να διακόψετε τη μέτρηση εσωτερικής αντίστασης.

Σημείωση:

1. Η εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας δεν είναι σταθερή επειδή επηρεάζεται από θερμοκρασία, επίπεδο φόρτισης, παράγοντα γήρανσης, κλπ.
2. Εάν ο μετρητής δεν συνδεθεί σωστά στην μπαταρία και εάν δεν εμφανιστεί η ένδειξη " **TEST** " στην οθόνη, κάθε ένδειξη μέτρησης στην οθόνη είναι περιττή και χωρίς νόημα.
3. Κατά τη διάρκεια της μέτρησης, η ένδειξη μέτρησης στην οθόνη ενδέχεται να αλλάξει ελαφρά. Αυτό είναι φυσιολογικό αφού η εσωτερική αντίσταση της μπαταρίας δεν είναι πολύ σταθερή.



Εικόνα 8

Οδηγίες για τον ενσωματωμένο βομβητή

1. Ο βομβητής εκπέμπει ηχητικό σήμα όταν ο μετρητής ενεργοποιείται, όταν ο μετρητής εξέρχεται από την κατάσταση νάρκης, όταν αλλάζετε λειτουργία και όταν πατάτε ένα πλήκτρο και το πάτημα είναι αποτελεσματικό.
2. Σε όλες τις λειτουργίες μέτρησης, εκτός διόδου, αντίστασης, συνέχειας, συχνότητας και ταχύτητας περιστροφής κινητήρα, ο βομβητής εκπέμπει ηχητικά σήματα όταν η τιμή εισόδου υπερβαίνει το εύρος τιμών ενδείξεων της οθόνης του μετρητή.
3. Στις δοκιμές συνέχειας, ο ενσωματωμένος βομβητής εκπέμπει συνεχές σήμα εάν η αντίσταση είναι μικρότερη από 30Ω περίπου.
4. Πριν από την αυτόματη απενεργοποίηση του μετρητή, ο βομβητής εκπέμπει συνεχές σήμα διάρκειας 1,5 δευτερολέπτων.

Αυτόματη απενεργοποίηση

Μετά από την ενεργοποίησή του, ο μετρητής εισέρχεται σε λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης και το σύμβολο "ΑΡΟ" εμφανίζεται ως ένδειξη. Η οθόνη θα μείνει κενή και ο μετρητής θα περάσει σε κατάσταση νάρκης εάν δεν χρησιμοποιήσετε τον μετρητή για 30 λεπτά περίπου. Για να ενεργοποιήσετε και πάλι τον μετρητή, ρυθμίστε το διακόπτη εύρους στη θέση "OFF" και στη συνέχεια ρυθμίστε τον σε μια επιθυμητή θέση.

Για να απενεργοποιήσετε τη λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης, ενεργοποιήστε τον μετρητή πατώντας και κρατώντας πατημένο οποιοδήποτε κουμπί, εκτός από τα κουμπιά **HOLD** και **TEST**. (Σημείωση: Μην αφήνετε το κουμπί πολύ γρήγορα).

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ



Προειδοποίηση

Εκτός από την αντικατάσταση της μπαταρίας ή της ασφάλειας, μην επιχειρείτε ποτέ να επισκευάσετε ή να κάνετε συντήρηση στο πολύμετρο εάν δεν έχετε την ανάλογη εξειδίκευση και τις ανάλογες οδηγίες βαθμονόμησης, δοκιμής απόδοσης και συντήρησης. Φυλάσσετε το μετρητή σε μέρος χωρίς υγρασία.

Γενική συντήρηση

Σκουπίζετε τακτικά το πλαίσιο με ένα υγρό πανί και ένα ήπιο απορρυπαντικό. Μην χρησιμοποιείτε λειαντικά ή διαλύματα. Οι ακαθαρσίες και η υγρασία στους ακροδέκτες ενδέχεται να επηρεάσουν τις μετρήσεις.

Καθαρίστε τους ακροδέκτες ως εξής:

1. Ρυθμίστε το διακόπτη εύρους στη θέση OFF και αφαιρέστε τους αγωγούς δοκιμής από το πολύμετρο.
2. Αφαιρέστε κάθε ακαθαρσία από τους ακροδέκτες.
3. Βρέξτε ένα καθαρό πανί με οινόπνευμα.
4. Καθαρίστε τους ακροδέκτες με το πανί.

Αντικατάσταση μπαταρίας και ασφάλειας



Προειδοποίηση

Για την αποφυγή εσφαλμένων ενδείξεων μέτρησης, με το ενδεχόμενο αποτέλεσμα ηλεκτροπληξίας ή τραυματισμού, αντικαταστήστε την μπαταρία το συντομότερο δυνατό μετά από την εμφάνιση της ένδειξης χαμηλής μπαταρίας ("  "). Για την αποφυγή τραυματισμού ή πρόκλησης ζημιάς, χρησιμοποιείτε ανταλλακτικές ασφάλειες της ίδια διαβάθμισης.

Αφαιρέστε τους αγωγούς δοκιμής από το πολύμετρο προτού ανοίξετε το κάλυμμα της μπαταρίας ή το πίσω κάλυμμα.

Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες, αφαιρέστε τις βίδες από το κάλυμμα των μπαταριών και βγάλτε το, αντικαταστήστε τις εξαντλημένες μπαταρίες με καινούργιες με τα ίδια χαρακτηριστικά (AA ή ισοδύναμες). Τοποθετήστε ξανά το κάλυμμα και τις βίδες.

Αυτό το πολύμετρο χρησιμοποιεί μία ασφάλεια:

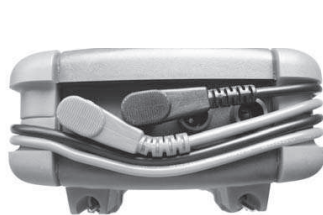
400mA, 690V, Fast, Ελάχ. τιμή διακοπής 20000A, Ø10X38mm

Για να αντικαταστήσετε την ασφάλεια, αφαιρέστε τις βίδες από το πίσω κάλυμμα και παραμερίστε το προσεκτικά, αντικαταστήστε την καμένη ασφάλεια με μία καινούργια με τα ίδια χαρακτηριστικά. Τοποθετήστε ξανά το πίσω κάλυμμα και όλες τις βίδες.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Όταν το πολύμετρο δεν χρησιμοποιείται, μπορείτε να τυλίξετε τους αγωγούς δοκιμής γύρω από αυτό, εάν είναι απαραίτητο, ως εξής:

1. Συνδέστε το βύσμα του μαύρου αγωγού δοκιμής στον ακροδέκτη "COM" και το βύσμα του κόκκινου αγωγού δοκιμής στον ακροδέκτη " **VΩHz** ".
2. Τυλίξτε τους αγωγούς δοκιμής αριστερόστροφα γύρω από το πολύμετρο.
3. Περάστε τους αγωγούς δοκιμής μέσα από την αυλάκωση στο κάτω μέρος του πολύμετρου (δείτε την άνοψη) και στη συνέχεια περάστε τους καθετήρες των αγωγών δοκιμής στις υποδοχές στερέωσης των καθετήρων.



Κάτοψη



Άνοψη



Πρόσοψη



Οπίσθια όψη



Δεξιά όψη



Αριστερή όψη

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Εγχειρίδιο: 1 τεμάχιο

Αγωγός δοκιμής με τσιμπίδα: 1 σετ (για μετρήσεις εσωτερικής αντίστασης μπαταρίας)

Κανονικός αγωγός δοκιμής: 1 σετ

ΠΑΡΕΧΕΤΑΙ

Θερμοστοιχείο τύπου K: 1 τεμάχιο

ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

1. Ο μετρητής αυτός πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης.
2. Εάν ο μετρητής χρησιμοποιηθεί κατά τρόπο που δεν συμμορφώνεται με τις οδηγίες του παρόντος εγχειριδίου με αποτέλεσμα ηλεκτροπληξία ή πρόκληση ζημιάς, η εταιρεία μας δεν αναλαμβάνει την ευθύνη.
3. Διαβάστε και κατανοήστε τις οδηγίες ασφαλείας του παρόντος εγχειριδίου και τηρείτε τες πάντα.
4. Δώστε ιδιαίτερη προσοχή στις προειδοποιήσεις του εγχειριδίου συντήρησης αυτοκινήτων.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ

1. Το παρόν εγχειρίδιο μπορεί να αλλάξει χωρίς προειδοποίηση.
2. Η εταιρεία μας δεν αναλαμβάνει τις λοιπές ευθύνες για οποιαδήποτε απώλεια.
3. Τα περιεχόμενα του παρόντος εγχειριδίου δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αιτία χρήσης του πολύμετρου για οποιαδήποτε ειδική εφαρμογή.

ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

Αγαπητέ Πελάτη,

Εάν σκοπεύετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, σας υπενθυμίζουμε πως πολλά από τα δομικά του μέρη αποτελούνται από πολύτιμα υλικά με δυνατότητα ανακύκλωσης.

Παρακαλούμε μην απορρίψετε το προϊόν σε κοινούς κάδους απορριμμάτων, αλλά ενημερωθείτε από τις τοπικές αρχές σχετικά με τα σημεία ανακύκλωσης συσκευών στην περιοχή σας.



ÚVOD

Tento měřicí přístroj je kompaktní digitální automobilový multimetr s číslicovým displejem. Kromě funkcí běžného multimetru jej lze používat rovněž k měření rychlosti otáčení, úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače, pracovního cyklu, vnitřního odporu akumulátoru, teploty ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$) atd. Jde o velmi užitečný nástroj k opravám a servisu automobilů.

Lze jej použít k měření:

- | | |
|---|---|
| 1. Otáček motoru | 7. Odporu |
| 2. Úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače | 8. Kmity |
| 3. Vnitřního odporu akumulátoru | 9. Diod |
| 4. Pracovního cyklu | 10. Elektrického spojení |
| 5. Stejnoseměrného a střídavého elektrického napětí | 11. Teploty ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$) |
| 6. Stejnoseměrného a střídavého elektrického proudu | |

BEZPEČNOSTNÍ INFORMACE

Tento měřicí přístroj je navržen v souladu s předpisem IEC-61010, který definuje požadavky na měřicí přístroje s kategorií měření CAT III 600V a se stupněm znečištění 2 a 2006/95/EC a 2004/108/EC. Při použití sond udržujte prsty výlučně mezi ochrannými kroužky na sondách.



Varování

Pro zabránění možnému úrazu elektrickým proudem či zranění dodržujte následující pokyny:

- Nepoužívejte přístroj, pokud je poškozen. Před použitím přístroje zkontrolujte jeho kryt. Věnujte pozornost především izolaci okolo konektorů.
- Zkontrolujte zkoušecí kabely, zda nedošlo k poškození izolace nebo odhalení kovu. Zkontrolujte kontinuitu zkoušecích kabelů. Poškozené zkoušecí kabely před použitím přístroje vyměňte.
- Nepoužívejte přístroj, pokud vykazuje známky nesprávného fungování. Mohlo by dojít k narušení ochrany/krytí. V případě pochybností svěťte přístroj servisu.
- Nepoužívejte přístroj v blízkosti výbušných plynů, výparů nebo prachu. Nepoužívejte přístroj v mokru.
- Nezapojte svorky přístroje nebo svorku a uzemnění k napětí, které je vyšší než jmenovité napětí uvedené na přístroji.
- Před použitím přístroje zkontrolujte jeho správné fungování změřením napětí o známé velikosti.
- Při měření proudu vypněte elektrický obvod, ke kterému přístroj připojujete. Přístroj zapojte do série s měřeným obvodem.
- Při opravách přístroje používejte pouze určené náhradní díly.
- Postupujte opatrně při práci s napětím přesahujícím efektivní střídavé napětí 30 V, špičkové střídavé napětí 42 V nebo stejnosměrné napětí 60 V. Tyto hodnoty napětí představují nebezpečí úrazu.
- Při použití sond nevkládejte prsty za ochranné kroužky.
- Při připojování připojte sdílený zkoušecí kabel a teprve poté zkoušecí kabel pod napětím. Při odpojování zkoušecích kabelů odpojte nejdříve zkoušecí kabel pod napětím.
- Chcete-li otevřít kryt baterie nebo kryt přístroje, odpojte nejdříve zkoušecí kabely.

- Nepoužívejte přístroj s odstraněným nebo uvolněným krytem baterie nebo částí krytu přístroje.
 - V zájmu prevence zobrazení nesprávných hodnot, jež může vest k úrazu elektrickým proudem či k jinému úrazu, vyměňujte baterie neprodleně po zobrazení indikátoru ().
 - Je-li přístroj v režimu měření relativních hodnot nebo v režimu MIN, zobrazuje se symbol „REL“ resp. „MIN“.
 - Musíte postupovat obezřetně, protože hrozí nebezpečí úrazu nebezpečným elektrickým napětím.
 - V zájmu prevence úrazu elektrickým napětím se při používání měřicího přístroje nedotýkejte neizolovaných vodičů ani se neuzemňujte.
 - Při práci v místech s výskytem nebezpečí dodržujte místní a národní bezpečnostní předpisy. Při práci v místech s výskytem nebezpečí používejte správné ochranné pomůcky v souladu s požadavky místních či národních orgánů.
 - Nepracujte samostatně.
 - Neprovádějte měření vnitřního odporu akumulátoru, pokud jeho napětí překračuje hodnotu 36 V.
 - Je-li vstupní svorka připojena k nebezpečnému napětí, mějte na zřeteli, že toto napětí se může vyskytovat na všech ostatních svorkách!
 - Používejte pouze zkoušecí kabely určené výrobcem.
 - K výměně pojistky používejte pouze náhradní pojistky dodávané výrobcem.
 - **KATEGORIE III** – Měření kategorie III se týká domovních instalací. Příkladem tohoto typu měření je měření rozvodných desek, jističů, vodičů včetně kabelů, přípojníc, spojovacích skříní, přepínačů, pevně instalovaných zásuvek, zařízení pro průmyslové použití a některé další vybavení, například stacionární motory s trvalým připojením k pevné instalaci.
- Nepoužívejte přístroj pro měření náležející do kategorie IV.

Pozor

V zájmu prevence možného poškození přístroje nebo zkoušeného vybavení dodržujte tyto pokyny:

- Před měřením odporu, diod, elektrického spojení a teploty odpojte napájení a zajistěte vybití všech kondenzátorů.
- K měření používejte příslušné svorky, funkce a rozsahy.
- Před měřením proudu zkontrolujte pojistku měřicího přístroje a před připojením měřicího přístroje k obvodu vypněte napájení tohoto obvodu.
- Před otočením přepínače rozsahu při změně funkcí odpojte zkoušecí kabely od zkoušeného obvodu.

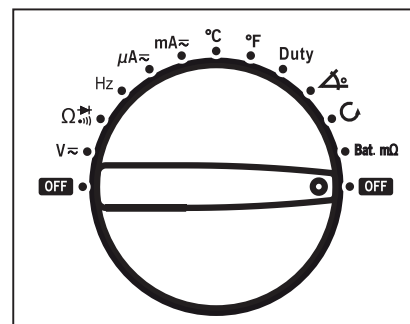
Symbol

- ~ Střídavý proud
- ⋯ Stejnoseměrný proud
- ≈ Stejnoseměrný i střídavý proud
- ⚠ Upozornění na nebezpečí, před použitím si přečtěte návod k použití.
- ⚡ Upozornění na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- ⏏ Svorka uzemnění
- ⚡ Pojistka
- CE Vyhovuje směrnici EU
- ☐ Přístroj je kompletně chráněn dvojitou izolací nebo zesílenou izolací.

POKYNY

Symbol

Zapněte měřicí přístroj výběrem funkce měření. Měřicí přístroj poskytuje pro funkci standardní zobrazení (rozsah, měrná jednotka atd.). Pomocí příslušných tlačítek vyberte další funkce, tj. například uchování údajů, výběr rozsahu, režim měření relativních hodnot apod. Podrobnější informace o přepínači funkcí/rozsahů naleznete na obrázku 1 a v tabulce 1.



Pokyny k přepínači funkcí/rozsahů

Poloha přepínače	Měřicí funkce
$V \approx$	Střídavé napětí od 0 V do 600 V - Stejnoseměrné napětí od 0 V do 600 V
Ω	Odpor od 0 do 40 megaohmů
$\rightarrow $	Test diody Zobrazuje údaj „OL“ při napětí nad 2 V.
•)))	Zkouška elektrického spojení. Zvuková signalizace se spouští při < 30 a vypíná při > 50.
Hz	Kmitočet od 1 Hz do 400 kHz
$\mu A \approx$	Střídavý nebo stejnosměrný proud od 0 do 4000 mikroampérů
$mA \approx$	Střídavý nebo stejnosměrný proud od 0 do 4000 miliampérů
Duty	Pracovní cyklus od 5% do 95%
Bat. m Ω	Vnitřní odpor akumulátoru od 0 do 4000 miliohmů
$^{\circ}C$	Stupně Celsia od 200° C do 10000° C
$^{\circ}F$	Teplota ve stupních Fahrenheita od -40° F do 18320° F
$\angle^{\circ}$	Úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače
$\curvearrowright$	Otáčky od 250 do 40 tisíc ot./min
OFF	Vypnutí měřicího přístroje

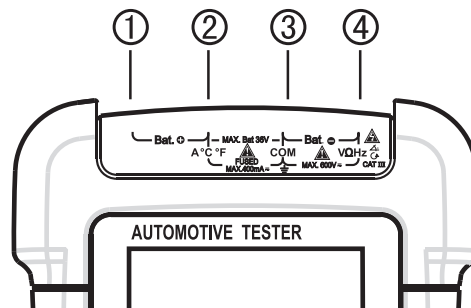
Pokyny ke vstupním svorkám

① Kladná vstupní svorka pro měření napětí za účelem stanovení vnitřního odporu akumulátoru. Musí být připojena ke kladnému pólu měřeného akumulátoru vozidla.

② Vstupní svorka pro měření elektrického proudu < 400 mA. Kladná vstupní svorka pro termoelektrický článek typu K k měření teploty Výstupní svorka měřicího proudu k měření vnitřního odporu akumulátoru. Musí být připojena ke kladnému pólu měřeného automobilového akumulátoru.

③ Záporná vstupní svorka pro termoelektrický článek typu K k měření teploty. Vstupní svorka měřicího proudu k měření vnitřního odporu akumulátoru. Musí být připojena k zápornému pólu měřeného automobilového akumulátoru. Sdílená (návrátová) svorka pro ostatní měření.

④ Vstupní svorka pro měření napětí, elektrického spojení, odporu, diod, kmitočtu, otáček a pracovního cyklu. Záporná vstupní svorka měřeného napětí k měření vnitřního odporu akumulátoru. Musí být připojena k zápornému pólu měřeného automobilového akumulátoru.

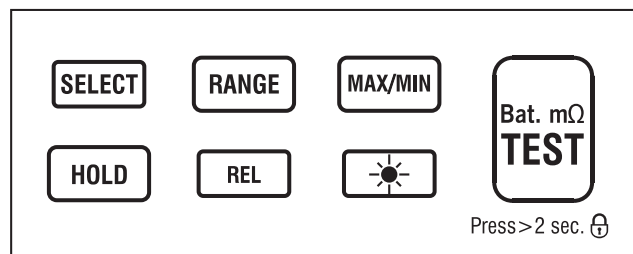


Pokyny k tlačítkům

Tlačítka měřicího přístroje vyobrazuje obrázek 3. Popsána jsou v tabulce 3.

SELECT Při měření napětí či proudu stisknutím tohoto tlačítka volíte měření stejnosměrné nebo střídavé veličiny.

Je-li otočný přepínač v poloze $\Omega \rightarrow$, můžete stisknutím tohoto tlačítka zvolit měření odporu, diody nebo elektrického spojení. Při měření otáček nebo úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače můžete stisknutím tohoto tlačítka zvolit počet válců motoru.



RANGE Přepíná měřicí přístroj z režimu automatického stanovení rozsahu (výchozí) do režimu ručního stanovení rozsahu. Stisknutím a přidržením tohoto tlačítka aktivujete opět režim automatického stanovení rozsahu.

MAX/MIN Po stisknutí tohoto tlačítka displej zobrazí symbol „MAX“ a maximální naměřenou hodnotu. Po opětovném stisknutí tohoto tlačítka displej zobrazí symbol „MIN“ a minimální naměřenou hodnotu. Po dalším stisknutí displej zobrazí blikající symboly „MAX“ a „MIN“ společně s aktuálně změřenou hodnotou. Stisknete-li a přidržíte toto tlačítko na dobu delší než 1 sekunda, opustíte režim MAX MIN a displej zobrazí aktuálně naměřenou hodnotu.

HOLD Stisknutím zafixujete aktuálně naměřenou hodnotu a měřicí přístroj setrvá v režimu uchování údajů. Opětovným stisknutím displej odblokujete. V režimech MIN, MAX nebo REL toto tlačítko pracuje normálně. V režimu uchování údajů tlačítka „REL“ a „MAX/MIN“ nevykonávají žádnou funkci.

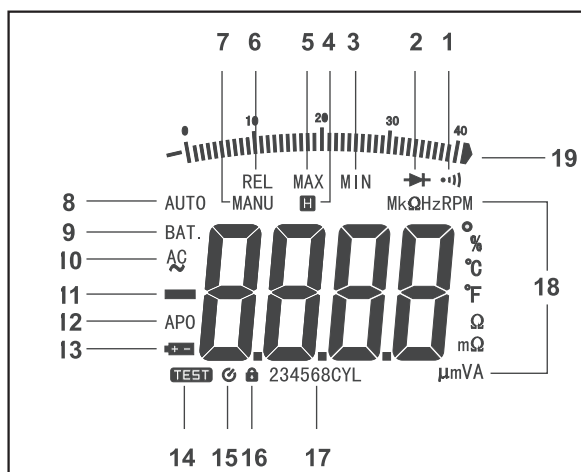
Zapíná a vypíná osvětlení displeje. Osvětlení displeje se po uplynutí jedné minuty automaticky zhasne.

Bat. mΩ TEST Je-li otočný přepínač v poloze **Bat. mΩ**, můžete stisknutím tohoto tlačítka (dále toto tlačítko označujeme „TEST“) spustit nebo zastavit měření vnitřního odporu automobilového akumulátoru. Po krátkém stisknutí tohoto tlačítka k zahájení měření měřicí přístroj bude po dobu přibližně jedné minuty generovat testovací signál k měření vnitřního odporu automobilového akumulátoru. Stisknete-li a přidržíte toto tlačítko za účelem měření na dobu delší než 2 sekundy, bude měřicí přístroj generovat spojitý testovací signál pro měření vnitřního odporu akumulátoru trvale až do opětovného stisknutí tohoto tlačítka.

REL Krátkým stisknutím aktivujete režim měření relativních hodnot a uložíte aktuální naměřenou hodnotu jako referenční hodnotu pro následné měření. Displej zobrazí symbol „REL“ a nulovou hodnotu. Po opětovném stisknutí tohoto tlačítka začne symbol „REL“ blikat a displej bude zobrazovat referenční hodnotu. Stisknutím a přidržením tohoto tlačítka na dobu delší než 1 sekunda režim měření relativních hodnot vypnete.

Displej

- 1 Je vybráno měření elektrického spojení.
- 2 Je vybráno měření diody.
- 3 **MIN** Zobrazuje se minimální naměřená hodnota.
- 4 Je aktivní režim uchování údajů.
- 5 **MAX** Zobrazuje se maximální naměřená hodnota.
- 6 **REL** Je aktivní režim měření relativních hodnot.
- 7 **MANU** Je vybrán režim ruční volby rozsahu.
- 8 **AUTO** Je vybrán režim automatického stanovení rozsahu.
- 9 **BAT.** Otočný přepínač je v poloze **Bat. mΩ**.



- 10  Střídavá veličina
- 11  Záporné znaménko
- 12 **AP0** Je aktivní automatické vypnutí
- 13  Baterie v přístroji jsou vybité a je zapotřebí je neprodleně vyměnit.
Varování : V zájmu prevence zobrazení nesprávných hodnot, jež může vést k úrazu elektrickým proudem či k jinému úrazu, vyměňujte baterie neprodleně po zobrazení tohoto indikátoru.
- 14 **TEST** Indikátor měření vnitřního odporu akumulátoru. Zobrazuje se, je-li aktivní měření vnitřního odporu akumulátoru.
- 15  Měření vnitřního odporu akumulátoru je v režimu Měření s pevným časem.
- 16  Měření vnitřního odporu akumulátoru je trvale aktivní, takže můžete toto měření provádět tak dlouho, jak budete potřebovat.
- 17 ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Počet válců měřeného motoru

18. Měrné jednotky na displeji

mi, V	Jednotka napětí : mi: milivolt; V: Volt $1V = 10^3 mV$
µA, mA, A	Jednotka proudu : µA: mikroampér mA: miliampér - A: Ampér $1 A = 10^3 mA = 10^6 \mu A$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Jednotka odporu : mΩ: miliohm Ω: Ohm; kΩ: kiloohm - MΩ: megaohm; $1 M\Omega = 10^3 k\Omega = 10^6 \Omega = 10^9 m\Omega$
Hz, kHz, MHz	Jednotka kmitočtu : Hz: Hertz; kHz: kilohertz; MHz: megahertz - $1 MHz = 10^3 kHz = 10^6 Hz$
RPM	Jednotka rychlosti otáčení : ot./min Počet otáček za minutu
°C, °F	Jednotka teploty : °C Stupeň Celsia Stupeň Fahrenheita
°	Jednotka úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače : °: stupeň
%	Jednotka pracovního cyklu : %: procenta

18. Analogový proužkový graf

Délka aktivních segment je přímo úměrná aktuální naměřené hodnotě na displeji. Proužkový graf znázorňuje ručku analogového měřicího přístroje. Má indikátor přetížení () vpravo a indikátor záporné polarity () vlevo. Protože proužkový graf se aktualizuje desetkrát rychleji než číselná hodnota, je toto zobrazení užitečné pro seřizování špičkové a nulové hodnoty a ke sledování rychle se měnících vstupů.

Počet aktivních segmentů signalizuje naměřenou hodnotu a je přímo úměrný horní hodnotě zvoleného rozsahu. Například v rozsahu 400 V jsou hlavními zobrazovanými hodnotami hodnoty 0 V, 100 V, 200 V, 300 V a 400 V. Vstupní napětí -100 V aktivuje záporné znaménko a segment až do hodnoty „10“ na stupnici.

OBECNÉ VLASTNOSTI

Maximální napětí mezi libovolnou svorkou a uzemněním: 600 V stejnosměrné nebo střídavé efektivní napětí

Ochrana pojistkou pro vstupní svorky "A C F": 400 mA, 690 V, rychlá, min. zatížení pro přerušení 20000 A

Displej: Číselnicový LCD displej s maximální zobrazovanou číselnou hodnotou 3999

Indikátor překročení rozsahu: Displej zobrazuje symbol „OL“.

Indikátor záporné polarity: Displej automaticky zobrazuje znaménko „-“.

Četnost měření: Přibližně 2-krát až 3-krát za sekundu

Provozní teplota: 0° C – 40° C, < 75% relativní vlhkosti

Teplota uskladnění: -20° C – 60° C, < 85% relativní vlhkosti

Nadmořská výška: 0 až 2000 metrů

Baterie: Baterie 1,5 V, typ AA nebo ekvivalent, 6 kusů
Indikátor vybití baterie: "  Displej zobrazuje symbol "
Rozměry: 202 x 117 x 65 mm
Hmotnost: přibližně 705 g (včetně baterií)

SPECIFIKACE

Uvedená přesnost platí pro období jednoho roku od kalibrace při teplotě od 18,0° C do 28,0° C a relativní vlhkosti < 75%. Přesnost je uvedena v tomto tvaru: **± ([% naměřené hodnoty] + [počet číslic s nejnižší prioritou])**

Stejnoseměné napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 mV	0,1 mV	± (1,0% + 5)
4 V	0,001 V	± (0,8% + 3)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	± (1,0% + 5)

Vstupní impedance: Rozsah 400 mV: >1000 MΩ
ostatní rozsahy: 10 MΩ

Ochrana před přetížením: 600 V stejnosměrné
nebo střídavé efektivní napětí

Stejnoseměrný proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 μA	0,1 μA	± (1,2% + 5)
4000 μA	1 μA	± (1,0% + 3)
40 mA	0,01 mA	± (1,2% + 5)
400 mA	0,1 mA	± (1,0% + 3)

Maximální přípustný vstup: 400 mA ss./stř.
efektivní napětí

Max. pokles napětí: 200 mV

Ochrana před přetížením: Pojistka, 400 mA/690
V, rychlá

Střídavé napětí

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
4 V	0,001 V	± (1,0% + 5)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	± (1,2% + 5)

Vstupní impedance: 10 MΩ

Frekvenční rozsah: 40 Hz – 400 Hz

Ochrana před přetížením: 600 V stejnosměrné
nebo střídavé efektivní napětí

Odezva: Průměr, kalibrováno na efektivní napětí
sinusoidy

Střídavý proud

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 μA	0,1 μA	± (1,5% + 5)
4000 μA	1 μA	± (1,2% + 5)
40 mA	0,01 mA	± (1,5% + 5)
400 mA	0,1 mA	± (1,2% + 5)

Maximální přípustný vstup: 400 mA ss./stř.
efektivní napětí

Frekvenční rozsah: 40 Hz – 400 Hz

Odezva: Průměr, kalibrováno na efektivní napětí
sinusoidy

Max. pokles napětí: 200 mV

Ochrana před přetížením: Pojistka, 400 mA/690
V, rychlá

Odpor

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
400 Ω	0,1 Ω	± (1,0% + 5)
4 kΩ	0,001 kΩ	± (1,0% + 3)
40 kΩ	0,01 kΩ	
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	
40 MΩ	0,01 MΩ	± (2,0% + 5)

Napětí otevřeného obvodu: rozsah 400 Ω:

Přibližně -1,2 V stejnosměrné ostatní rozsahy:

Přibližně -0,45 V stejnosměrné

Ochrana před přetížením: 250 V ss./stř. efektivní napětí

Dioda a elektrické spojení

Rozsah	Popis	Podmínka měření
	Zobrazí se přibl. pokles napětí na diodě v průchozím směru	Napětí otevřeného obvodu: přibližně 3 V
	Je-li napětí nižší než 30 Ω, ozve zvukový signál.	Napětí otevřeného obvodu: přibližně -1,2 V

Ochrana před přetížením: 250 V ss./stř. efektivní napětí

Pracovní cyklus

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
5% ~ 95%	0.1%	± (2.5% + 5)

Rozsah měření: 3 V špička – 50 V špička

Frekvenční rozsah: 10 Hz – 10 kHz

Ochrana před přetížením: 250 V ss./stř. efektivní napětí

Kmitočty

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
4 kHz	0,001 kHz	± (0,8% + 3)
40 kHz	0,01 kHz	
400 kHz	0,1 kHz	
> 400 kHz		Neuvedeno

Rozsah měření: 500 mV ef. – 20 V ef.

Ochrana před přetížením: 250 V ss./stř. efektivní napětí

Teplota

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
-20° C ~1000 C	1° C	-20° C ~ 0° C: ± (6,0% + 5)
		0° C ~ 400° C: ± (1,5% + 5)
		> 400° C: ± (1,8% + 5)
-4° F ~1832° F	1° F	-4° F ~ 32° F: ± (6,0% + 9)
		32° F ~ 752° F: ± (1,5% + 9)
		> 752° F: ± (1,8% + 9)

Ochrana před přetížením: Pojistka, 400 mA/690 V, rychlá

Poznámka: 1. Výše uvedená přesnost nezahrnuje chybu sondy s termoelektrickým článkem.

2. Specifikace přesnosti předpokládá stabilní teplotu okolí (±1° C). Pro kolísání okolní teploty v rozsahu ±5° C platí uvedená přesnost po uplynutí jedné hodiny od změny.

Úhel sepnutí kontaktů rozdělovače

Počet válců	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2 válce	0 - 180°	0,1°	± (2,0% + 5)
3 válce	0 - 120°		
4 válce	0 - 90°		
5 válců	0 - 72°		
6 válců	0 - 60°		
8 válců	0 - 45°		

Rozsah měření: 3 V špička – 50 V špička

Rychlost otáčení motoru: 250 ot./min – 40 tisíc ot./min

Ochrana před přetížením: 250 V ss./stř. efektivní napětí

Rychlost otáčení

Počet válců	Rozsah	Nejvyšší rozlišení	Přesnost
2 válce	250 ot./min – 40 tisíc ot./min	1 ot./min	$\pm (2,0\% + 5)$
3 válce			
4 válce			
5 válců			
6 válců			
8 válců			

Poznámka: Pro čtyřdobý motor: Momentální rychlost otáčení = naměřená hodnota

Pro dvoudobý motor: Momentální rychlost otáčení = 50% naměřené hodnoty

Rozsah měření: 3 V špička – 50 V špička

Ochrana před přetížením: 250 V ss./stř. efektivní napětí

Vnitřní odpor automobilového akumulátoru

Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Měřicí signál
400 mΩ	0,1 mΩ	$\pm (5\% + 10)$	Přibližně 1 kHz, 50 mA
4000 mΩ	1 mΩ		

Poznámka: 1. Nepokoušejte se o měření baterie, jejíž napětí překračuje hodnotu 36 V.

2. Odpor jednotlivých zkoušecích kabelů (se sponou) musí být nižší než 5 Ohmů.

Ochrana před přetížením: 250 V ss./stř. efektivní napětí

POKYNY K OBSLUZE

Používání režimu měření relativní hodnoty

Po výběru režimu měření relativních hodnot měřicí přístroj uloží poslední naměřenou hodnotu jako referenční hodnotu pro následné měření.

1. Stiskněte tlačítko „REL“. Měřicí přístroj aktivuje režim měření relativní hodnoty a uloží poslední naměřenou hodnotu jako referenční hodnotu pro následné měření. Displej zobrazí indikátor „REL“. Displej zobrazuje nulovou hodnotu.

2. Po provedení nového měření displej zobrazí rozdíl mezi referenční hodnotou a nově naměřenou hodnotou.

Tip: Stiskněte znovu tlačítko „REL“. Indikátor „REL“ na displeji začne blikat a displej zobrazí referenční hodnotu. Po dalším stisknutí tlačítka „REL“ měřicí přístroj režim měření relativní hodnoty ukončí.

3. Stisknete-li a přidržíte tlačítko „REL“ na dobu delší než jedna sekunda, měřicí přístroj opustí režim měření relativní hodnoty a indikátor „REL“ na displeji zhasne.

Poznámka:

Při aktivaci režimu měření relativní hodnoty měřicí přístroj aktivuje ruční volbu rozsahu.

Režim uchování údajů

Stisknutím tlačítka „HOLD“ „zmrazíte“ poslední naměřenou hodnotu na displeji. Displej bude zobrazovat rovněž symbol „H“. Chcete-li režim paměti opustit, stiskněte tlačítko znovu. Zhasne rovněž indikátor „H“.

Ruční a automatický výběr rozsahu

Měřicí přístroj pro funkce podporující automatický i ruční režim určení rozsahu standardně používá režim automatického určení rozsahu. Je-li měřicí přístroj v režimu automatického určení rozsahu, zobrazuje displej symbol „AUTO“.

1. Chcete-li aktivovat režim ručního určení rozsahu, stiskněte tlačítko „RANGE“. Měřicí přístroj aktivuje režim ručního určení rozsahu, zhasne indikátor „AUTO“ a rozsvítí se indikátor „MANU“.

Při každém stisknutí tlačítka „RANGE“ dojde ke zvětšení rozsahu. Po dosažení největšího rozsahu měřicí přístroj použije nejmenší rozsah.

2. Chcete-li režim ručního určení rozsahu vypnout, stiskněte a přidržte tlačítko „RANGE“ stisknuté po dobu delší než dvě sekundy. Měřicí přístroj se vrátí do režimu automatického určení rozsahu.

Režim záznamu minimální a maximální hodnoty

Režim MIN MAX zachycuje a zaznamenává minimální a maximální hodnoty všech vstupů od momentu aktivace tohoto režimu.

Pokud v režimu MIN MAX veličina na vstupech poklesne pod zaznamenanou minimální hodnotu nebo překoná zaznamenanou maximální hodnotu, měřicí přístroj zaznamená novou minimální resp. maximální hodnotu.

Použití záznamu minimální a maximální hodnoty:

1. Vyberte požadovanou funkci a ruční rozsah.
2. Stisknutím tlačítka „**MAX/MIN**“ aktivujte režim MIN MAX. Displej zobrazí maximální naměřenou hodnotu a indikátor „MAX“.

Poznámka: Pro režim MIN MAX není automatické určování rozsahu k dispozici.

3. Postupným stisknutím tlačítka „**MAX/MIN**“ přepínáte zobrazení od minimální naměřené hodnoty (zobrazí se indikátor „MIN“) přes momentální naměřenou hodnotu (blikají indikátory „MAX“ a „MIN“) po maximální naměřenou hodnotu (zobrazí se indikátor „MAX“) atd.

4. Chcete-li režim MIN MAX opustit a vymazat uložené hodnoty, stiskněte a přidržte tlačítko „**MAX/MIN**“ na dobu delší než jedna sekunda. Displej zobrazí aktuální naměřenou hodnotu.

Měření stejnosměrného a střídavého napětí

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „**COM**“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „**VΩHz** “.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy **V** .

Tlačítkem „**SELECT**“ vyberte měření střídavého napětí (na displeji se zobrazí symbol „**AC**“) nebo měření stejnosměrného napětí.

3. Tlačítkem „**RANGE**“ vyberte režim automatického určení rozsahu nebo režim ručního určení rozsahu.

Použijete-li režim ručního určení rozsahu v situaci, kdy předem neznáte přibližnou hodnotu měřeného napětí, vyberte největší rozsah a postupně jej zmenšujte až do momentu, kdy získáte uspokojivé rozlišení.

4. Připojte zkoušecí kabely ke zkoušenému zdroji nebo obvodu.
5. Přečtěte hodnotu na displeji. Při měření stejnosměrného napětí displej zobrazí rovněž polaritu červeného kabelu.

Poznámka:

V zájmu prevence úrazu elektrickým proudem a přístroje nepřipojujte mezi svorky napětí vyšší než 600 V.

Měření stejnosměrného a střídavého proudu



Varování

V zájmu prevence úrazu a poškození měřicího přístroje:

- V zájmu prevence úrazu a poškození měřicího přístroje:
- Zásadně neprovádějte měření proudu v uzavřeném obvodu, je-li napětí mezi otevřeným obvodem a zemí vyšší než 600 V.
- K měření používejte příslušné svorky, polohy přepínače a rozsahy.
- Měřicí přístroj nepoužívejte k měření proudů vyšších než 400 mA.
- Zásadně nepřikládejte sondy paralelně s obvodem nebo součástí, jsou-li zkoušecí kabely připojeny k proudovým svorkám.
- Před měřením zkontrolujte pojistku měřicího přístroje.

1. Nastavte otočný přepínač do vhodné polohy „mA $\approx$ “ nebo „ μ A $\approx$ “.
 2. Tlačítkem „**SELECT**“ vyberte měření střídavého proudu (na displeji se zobrazí symbol „AC“) nebo měření stejnosměrného proudu.
 3. Tlačítkem „**RANGE**“ vyberte režim automatického určení rozsahu nebo režim ručního určení rozsahu.
 4. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „COM“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „A $\cdot$ C $\cdot$ F“.
 5. Vypněte napájení obvodu, který budete měřit. Poté vybijte všechny kondenzátory.
 6. Přerušete obvod v místě, kde budete provádět měření, a zapojte sériově k obvodu zkoušecí kabely.
 7. Zapněte napájení obvodu a přečtěte hodnotu na displeji.
- Při měření stejnosměrného proudu displej zobrazí rovněž polaritu červeného zkoušecího kabelu.

Poznámka:

Pokud předem neznáte přibližnou hodnotu měřeného proudu, vyberte největší rozsah a postupně jej zmenšujte až do momentu, kdy získáte uspokojivé rozlišení.

Měření odporu

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „COM“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „V Ω Hz Δ “.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy Ω $\rightarrow$. Poté tisknutím tlačítka „SELECT“ zajistíte, aby displej nezobrazoval symboly „ $\cdot$ ||)“ a „ $\rightarrow$ “.
3. Připojte zkoušecí kabely k měřenému předmětu.
4. Přečtěte údaj na displeji.

Poznámka:

1. Pro měření odporu přesahujícího 1 megaohm potřebuje měřicí přístroj několik sekund pro stabilizaci naměřené hodnoty. Toto je běžný požadavek pro veškerá měření vysokých hodnot elektrického odporu.
2. Není-li vstup připojen, tzn. je-li obvod otevřený, bude se zobrazovat indikátor překročení rozsahů „OL“.
3. Před měřením odpojte napájení měřeného obvodu a důkladně vybijte všechny kondenzátory.

Zkouška elektrického spojení

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „COM“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „V Ω Hz Δ “.
2. Nastavte přepínač do polohy Ω $\rightarrow$ a poté tisknutím tlačítka „SELECT“ zobrazíte na displeji symbol „ $\cdot$ ||)“.
3. Připojte zkoušecí kabely k měřenému obvodu.
4. Je-li odpor nižší než 30 Ω , ozve se zvukový signál.

Poznámka:

Před měřením odpojte napájení měřeného obvodu a důkladně vybijte všechny kondenzátory.

Měření kmitočtu

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „COM“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „V Ω Hz Δ “.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy Hz.
3. Připojte zkoušecí kabely k měřenému zdroji či k měřené zátěži.
4. Přečtěte hodnotu na displeji.

Poznámka*

Napětí vstupního signálu musí spadat do rozsahu od 500 mV ef. Do 20 V ef. Pokud napětí překračuje hodnotu 20 V ef., může dojít k překročení specifikované přesnosti naměřené hodnoty.

Test diody

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „COM“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „V Ω Hz Δ “.
- (Poznámka: Polarita červeného kabelu je kladná „+“.)

2. Nastavte přepínač do polohy  a poté tisknutím tlačítka „**SELECT**“ zobrazíte na displeji symbol „“.
3. Připojte červený zkoušecí kabel k anodě měřené diody a černý zkoušecí kabel ke katodě diody.
4. Na displeji se zobrazí přibližný pokles napětí v propustném směru diody. Po obrácení připojení se na displeji zobrazí symbol „OL“.

Měření pracovního cyklu

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „**COM**“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „**VΩHz** “.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy **Duty**.
3. Připojte zkoušecí kabely ke zdroji měřeného signálu.
4. Přečtěte hodnotu na displeji.

Poznámka:

1. Napětí vstupního signálu nesmí vybočit z rozsahu 3 V (špička) až 50 V (špička). Je-li napětí příliš nízké, nelze toto měření provést. Pokud napětí překračuje hodnotu 50 V šp., může dojít k překročení specifikované přesnosti naměřené hodnoty.
2. Je-li vstupní signál měření kmitočtu příliš slabý, dochází k narušení stability naměřené hodnoty.
3. Musí být zajištěna správná polarita vstupního napětí. V opačném případě nebude možné toto měření provést.

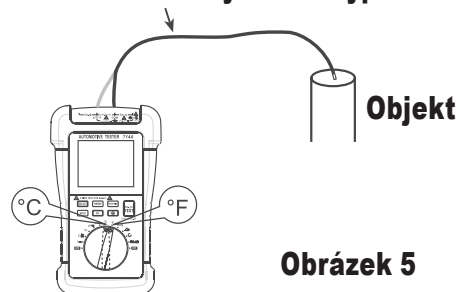
Měření teploty (obrázek 5)

POZNÁMKA : V zájmu prevence možného poškození měřicího přístroje a jiného zařízení mějte na zřeteli, že i když je vlastní měřicí přístroj konstruován pro provozní teploty -20° C až +1000° C (tj. -40° F až 18320° F), je termoelektrický článek typu K dodávaný s teploměrem konstruován pro maximální teplotu 2500° C. Pro teploty mimo tento rozsah použijte termoelektrický článek s vyšší maximální teplotou.

Termoelektrický článek typu K, který se dodává s měřicím přístrojem, je bezplatným doplňkem a nikoli profesionálním zařízením. Proto jej lze používat pouze pro méně důležitá orientační měření. Pro přesné měření použijte profesionální termoelektrický článek.

1. Připojte záporný kolík „-“ termoelektrického článku typu K ke svorce „**COM**“ a kladný kolík „+“ termoelektrického článku typu K ke svorce „**A°C°F**“.
2. Nastavte otočný přepínač do polohy °C nebo °F.
3. Přiložte konec termoelektrického článku k měřenému předmětu.
4. Vyčkejte na stabilizaci naměřené hodnoty a přečtěte ji na displeji.

Termoelektrický článek typu K



Obrázek 5

Měření úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače

(obrázek 6)

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „**COM**“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „**VΩHz** “ (Poznámka: Polarita červeného kabelu je kladná „+“.)
2. Nastavte otočný přepínač do polohy .
3. Tisknutím tlačítka „**SELECT**“ nastavte počet válců měřeného motoru. (Měřicí přístroj zobrazuje počet válců před symbolem „CYL“.)



Obrázek 6

4. Připojte černý zkoušecí kabel k zemi nebo k zápornému pólu akumulátoru a červený zkoušecí kabel k nízkonapěťové svorce rozdělovače nebo k záporné svorce zapalovací cívky.
5. Spusťte motor a přečtěte naměřenou hodnotu na displeji.

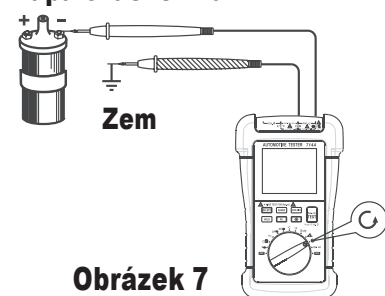
Poznámka:

1. Vstupní napětí nesmí vybočit z rozsahu 3 V (špička) až 50 V (špička). Je-li napětí příliš nízké, nelze měření úhlu sepnutí kontaktů rozdělovače provést.
2. Je-li rychlost otáčení motoru příliš nízká, dochází k poklesu stability naměřené hodnoty.
3. Musí být zajištěna správná polarita vstupního napětí. V opačném případě nebude možné toto měření provést.

Měření rychlosti otáčení motoru

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „COM“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „ $V\Omega Hz \frac{A}{C}$ “. (Poznámka: Polarita červeného kabelu je kladná „+“.)
2. Nastavte otočný přepínač do polohy $\frac{A}{C}$.
3. Tisknutím tlačítka „SELECT“ nastavte počet válců měřeného motoru.
4. Připojte černý zkoušecí kabel k zemi nebo k zápornému pólu akumulátoru a červený zkoušecí kabel k nízkonapěťové svorce rozdělovače nebo k záporné svorce zapalovací cívky.
5. Spusťte motor a přečtěte naměřenou hodnotu na displeji.

Zapalovací cívka



Obrazek 7

Poznámka:

1. Vstupní napětí nesmí vybočit z rozsahu 3 V (špička) až 50 V (špička). Je-li napětí příliš nízké, nelze toto měření provést.
2. Měřicí přístroj tuto veličinu měří v rozsahu od 250 ot./min do 40 tisíc ot./min. Pokud rychlost otáčení motoru vybočuje z tohoto rozsahu, může být naměřena nesprávná hodnota. Chcete-li měřit rychlost otáčení, jež je mimo tento rozsah, můžete změřit kmitočet zapalování a následně určit rychlost otáčení podle tohoto vzorce: $N = 120 F / C$. V tomto vzorci písmeno **N** představuje rychlost otáčení (jednotka: ot./min), písmeno **F** představuje kmitočet zapalování (jednotka: Hz) a **C** je počet válců.
3. Musí být zajištěna správná polarita vstupního napětí. V opačném případě nebude možné toto měření provést.

Měření vnitřního odporu automobilového akumulátoru

Poznámka:

K měření vnitřního odporu používejte výlučně měření s použitím čtyř kabelů. Zajistěte správnost zapojení.

Pozor:

1. V zájmu prevence poškození měřicího přístroje nepoužívejte přístroj k měření vnitřního odporu akumulátoru, jehož napětí překračuje hodnotu 36 V.
2. V zájmu prevence zničení akumulátoru se při zapojování vyvarujte zkratování kontaktů akumulátoru.
3. V zájmu prevence chyb způsobených zkoušecím kabelem zajistěte, aby odpor jednotlivých zkoušecích kabelů (včetně spony) nepřekročil hodnotu 50 Ω . (Dva zkoušecí kabely sdílejí jednu sponu.)
4. Před měřením zkontrolujte pojistku měřicího přístroje.

Postup měření:

1. Nastavte otočný přepínač do polohy **Bat. mΩ**.

2. Podle obrázku 8 zasuňte kolíky dvou červených zkoušecích kabelů do dvou svorek „ $\oplus$ Bat.“ a kolíky dvou černých zkoušecích kabelů do dvou svorek „ $\ominus$ Bat.“.

3. Odstraňte zoxidovanou vrstvu z povrchu kontaktů akumulátoru.

Upevněte červenou sponu ke kladnému pólu akumulátoru a černou sponu k zápornému pólu akumulátoru (obrázek 8).

Poznámka: V zájmu přesného měření se dvě čelisti jednotlivých spon nesmějí vzájemně přímo dotýkat (obrázek 8).

4. Stiskněte tlačítko **„TEST“**. Displej zobrazí indikátor „**TEST**“ signalizující provádění měření vnitřního odporu. Přečtěte údaj na displeji.

Je-li odpor vyšší než 4000 Ω, ozve se zvukový signál.

5. **Ukončete měření.**

Stisknete-li při provádění kroku 4 krátce tlačítko **„TEST“**, zobrazí se na displeji indikátor „“ signalizující, že měření vnitřního odporu je v režimu Měření s pevným časem. Po přibližně 60 sekundách indikátor „**TEST**“ zmizí a měření vnitřního odporu se automaticky ukončí.

Pokud při provádění kroku stisknete a přidržíte stisknuté tlačítko **„TEST“** na dobu delší než 2 sekundy po spuštění měření vnitřního odporu, zobrazí se na displeji indikátor „“ signalizující, že můžete toto měření provádět libovolně dlouhou dobu. Měření se zastaví až po opětovném stisknutí tlačítka **„TEST“**.

Po zahájení měření vnitřního odporu se bude zvukový signál ozývat každých deset sekund a bude vás tak upozorňovat na probíhající měření.

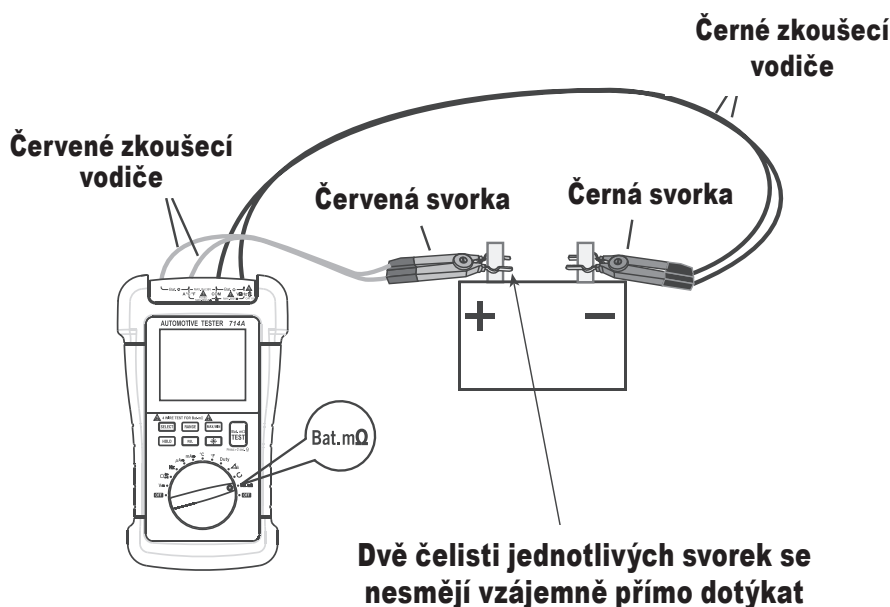
Kdykoli můžete stisknout tlačítko **„TEST“** a ukončit tak měření vnitřního odporu.

Poznámka:

1. Vnitřní odpor akumulátoru není konstantní, protože jej ovlivňuje teplota, stav nabití, stáří akumulátoru aj.

2. Před řádným připojením měřicího přístroje k akumulátoru a před zobrazením indikátoru „**TEST**“ na displeji jsou případné hodnoty zobrazené na displeji bez významu a nelze je použít.

3. Během měření se může hodnota na displeji mírně měnit. To je běžné, protože vnitřní odpor akumulátoru není nijak stabilní veličinou.



Obrázek 8

Pokyny pro zvukový signál

1. Zvukový signál se ozve při zapnutí měřicího přístroje, při probuzení přístroje z pohotovostního režimu, při změně funkce a při platném stisknutí některého z tlačítek.
2. Při použití všech měřicích funkcí s výjimkou měření diody, odporu, elektrického spojení, kmitočtu a rychlosti otáčení motoru se zvukový signál ozve, pokud vstupní veličina překročí mezní zobrazovanou hodnotu.
3. Při měření elektrického spojení bude zvukový signál vydávat nepřetržitý zvukový signál, bude-li odpor menší než přibližně 30 Ω .
4. Před automatickým vypnutím měřicího přístroje vydá signalizace zvukový signál o délce 1,5 sekundy.

Automatické vypnutí

Po zapnutí se měřicí přístroj automaticky uvede do výchozího režimu automatického vypínání. Displej zobrazuje indikátor „**APO**“. Pokud přístroj nebudete přibližně půl hodiny obsluhovat, displej zhasne a měřicí přístroj přejde do pohotovostního režimu. Budete-li chtít přístroj znovu zapnout, nastavte otočný přepínač do polohy „**OFF**“ a poté do požadované polohy. Chcete-li funkci automatického vypínání deaktivovat, stiskněte a přidržte při zapínání přístroje libovolné tlačítko kromě tlačítek **HOLD** a **TEST**. (Poznámka: Neuvolněte tlačítko příliš brzy.)

ÚDRŽBA



Varování

Kromě výměny baterií a pojistky se zásadně nepokoušejte o opravu či údržbu přístroje, nemáte-li příslušnou kvalifikaci a příslušné pokyny pro kalibraci, otestování a údržbu. Měřicí přístroj musí být uchováván na suchém místě. *храниться в сухом месте.*

Obecná údržba

Pravidelně otírejte pouzdro hadříkem navlhčeným ve vodě s přídavkem slabého saponátu. Nepoužívejte abrazivní látky ani rozpouštědla.

Nečistoty a vlhkost na svorkách mohou nepříznivě ovlivnit naměřenou hodnotu.

Svorky čistěte takto:

1. Nastavte otočný přepínač do polohy **OFF** a odpojte zkoušecí kabely od měřicího přístroje.
2. Vyklepte veškeré nečistoty ze svorek.
3. Napusťte nepoužitý hadřík lihem.
4. Vytřete jednotlivé svorky hadříkem.

Výměna baterií a pojistky



Varování

V zájmu prevence zobrazení nesprávných hodnot, jež může vést k úrazu elektrickým proudem či k jinému úrazu, vyměňujte baterie neprodleně po zobrazení tohoto indikátoru: (). V zájmu prevence poškození a zranění instalujte pouze náhradní pojistku téhož typu.

Před otevřením zadního krytu či krytu baterie odpojte zkoušecí kabely od měřicího přístroje

Při výměně baterií nejprve vyšroubujte šrouby z krytu baterie, sejměte tento kryt, vyjměte vybité baterie a vložte na správná místa nové baterie téhož typu (AA nebo ekvivalent). Nasadte zpět kryt baterie a našroubujte šrouby.

Tento měřicí přístroj je vybaven jednou pojistkou:

400 mA, 690 V, rychlá, minimální zatížení pro přerušení 20000 A, 10 x 38 mm

Při výměně pojistky vyšroubujte šrouby ze zadního krytu a jemně kryt vysuňte, vyměňte přepálenou pojistku na novou pojistku stejného typu. Nasadte zadní kryt zpět a našroubujte všechny šrouby.

PŘÍLOHA

Pokud měřicí přístroj nepoužíváte, můžete zkoušecí kabely podle potřeby omotat okolo pouzdra. Postupujte takto:

1. Připojte černý zkoušecí kabel ke svorce „COM“ a červený zkoušecí kabel ke svorce „VΩHz $\frac{A}{C}$ “.
2. Naviňte zkoušecí vodiče na pouzdro měřicího přístroje proti směru hodinových ruček.
3. Ved'te zkoušecí kabely skrze žlábk ve spodní části přístroje (viz Spodní strana) a poté sondy zatlačte do držáků



Horní část



Dolní část



Přední část



Zadní část



Pravá část



Levá část

PŘÍSLUŠENSTVÍ

Příručka: 1 kus

Zkoušecí kabel se sponou: 1 sada (pro měření vnitřního odporu akumulátoru)

Normální zkoušecí kabel: 1 sada

BEZPLATNÝ DOPLNĚK

Termoelektrický článek typu K: 1 kus

VAROVÁNÍ

1. Tuto zkoušečku smí obsluhovat pouze kvalifikovaný pracovník, a to pouze v souladu s touto příručkou.
2. Při použití zkoušečky způsobem, který není uveden v příručce a při němž vzniká nebezpečí úrazu elektrickým proudem či poškození měřicího přístroje, výrobce vylučuje jakoukoli vlastní odpovědnost.
3. S porozuměním si prostudujte informace týkající se bezpečnosti, jež jsou uvedeny v této příručce, a zásadně se jimi řiďte.
4. Zvláštní pozornost věnujte upozorněním v servisní příručce automobilu.

POZNÁMKA

1. Tato příručka může být změněna bez předchozího upozornění.
2. Naše společnost nenese žádnou odpovědnost za jakékoli ztráty.
3. Obsah této příručky nezakládá nárok na použití měřicího přístroje pro žádné zvláštní účely.

LIKVIDACE ZBOŽÍ

Vážený zákazníku,
při likvidaci tohoto zboží pamatujte na to, že mnoho jeho součástí obsahuje cenné materiály, které lze recyklovat.
Neodhazujte je tedy prosím do odpadu, ale zjistěte si u místních orgánů možnosti recyklace ve vaší oblasti.





INTRODUCERE

Acest aparat este un multimetru digital auto compact de 3,75 cifre. Pe lângă funcțiile unui multimetru normal, acesta poate fi utilizat și pentru a măsura turația (RPM), unghiul de închidere, ciclul de funcționare, rezistența internă a bateriei vehiculului, temperatura ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$) etc. Este un instrument de măsurare util, ideal pentru reparațiile și operațiunile de service din domeniul auto.

Poate fi utilizat pentru a măsura:

- | | |
|---|--|
| 1. Turația motoarelor (RPM) | 7. Rezistența |
| 2. Unghiul de închidere | 8. Frecvența |
| 3. Rezistența internă a bateriei vehiculului | 9. Diodele |
| 4. Ciclul de funcționare | 10. Continuitatea |
| 5. Tensiunea în curent continuu și alternativ | 11. Temperatura ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$). |
| 6. Intensitatea curentului continuu și alternativ | |

INFORMAȚII PRIVIND SIGURANȚA

Acest aparat a fost proiectat în conformitate cu cerințele standardului IEC-61010 privind instrumentele electronice de măsurare, încadrându-se în categoria de măsurare CAT III, categoria de supratensiuni de 600 V, și fiind compatibil cu gradul de poluare 2 și 2006/95/EC și 2004/108/EC. Când utilizați sondele, țineți degetele în spatele dispozitivelor de protecție pentru degete de la nivelul sondelor.



Avertisment

Pentru a evita posibilele electrocutări sau vătămări corporale, respectați aceste indicații:

- Nu utilizați aparatul dacă este deteriorat. Înainte de a utiliza aparatul, verificați carcasa. Acordați o atenție specială izolației din jurul conectorilor.
- Inspectați firele de verificare pentru a detecta eventualele izolații deteriorate sau metale expuse. Testați continuitatea firelor de verificare. Înlocuiți firele de verificare deteriorate înainte de a utiliza aparatul.
- Nu utilizați aparatul dacă acesta funcționează anormal. Protecția poate fi redusă. Dacă nu sunteți sigur, duceți aparatul la service.
- Nu utilizați aparatul în locuri în care există gaz, vapori sau praf exploziv. Nu îl utilizați în condiții de umezeală. Nu aplicați o tensiune mai mare decât tensiunea nominală marcată pe aparat, între borne sau între orice bornă și priza de pământ.
- Înainte de utilizare, verificați dacă aparatul funcționează corect, măsurând o tensiune cunoscută. Când măsurați curentul, întrerupeți alimentarea cu energie a circuitului înainte de a conecta aparatul la circuit. Nu uitați să montați aparatul în serie cu circuitul.
- Când depanați aparatul, utilizați numai piese de schimb recomandate.
- Fiți precaut când lucrați cu tensiuni de peste 30 Vca rms, cu un curent de vârf de 42 V sau cu un curent continuu de 60 V. Aceste tensiuni implică un risc de șoc electric. Când utilizați sondele, țineți degetele în spatele dispozitivelor de protecție pentru degete de la nivelul sondelor.

- Când efectuați conexiunile, conectați firul de verificare comun înainte de a conecta firul de verificare sub tensiune. Când deconectați firele de verificare, deconectați mai întâi firul de verificare aflat sub tensiune.
- Scoateți firele de verificare din aparat înainte de a deschide capacul bateriei sau carcasa.
- Nu utilizați aparatul în timp ce capacul bateriei sau părți ale carcasei sunt îndepărtate sau nu sunt bine fixate.
- Pentru a evita citirea unor valori false, care ar putea duce la posibile electrocutări sau vătămări corporale, înlocuiți bateriile de îndată ce apare avertizarea privind nivelul scăzut al bateriei (). Când vă aflați în regimul Relativ sau în regimul MIN, va fi afișat simbolul „REL” sau „MIN”. Trebuie să fiți precaut, deoarece este posibil să fie prezentă o tensiune periculoasă. Pentru a evita șocul electric, nu atingeți niciun conductor neizolat cu mâna sau cu pielea și nu vă legați la pământ în timp ce utilizați aparatul. Respectați cerințele locale și naționale în materie de siguranță când lucrați în locuri periculoase. Utilizați un echipament de protecție corect, conform cerințelor autorităților locale sau naționale, când lucrați în zone periculoase. Nu lucrați singur. Nu măsurați rezistența internă a unei baterii dacă tensiunea bateriei depășește 36 V.
- Când o bornă de intrare este conectată la un potențial sub tensiune periculos, trebuie să rețineți că acest potențial poate apărea la toate celelalte borne!
- Utilizați numai firele de verificare recomandate de fabrică.
- Când înlocuiți siguranțele fuzibile, vă rugăm să utilizați numai siguranțe fuzibile de schimb furnizate de către noi.
- **CAT III** - Categoria de măsurare III este pentru măsurători efectuate la instalațiile pentru clădiri. Printre exemple se numără măsurătorile efectuate la tablouri de distribuție, disjunctoare, conexiuni, inclusiv cabluri, bare colectoare, cutii de racord, întrerupătoare, prize în instalația fixă, echipamente de uz industrial și câteva alte echipamente, de exemplu, motoare staționare cu conexiune permanentă la o instalație fixă. Nu utilizați aparatul pentru măsurători din categoria de măsurare IV.

Atenție!

Pentru a evita posibila deteriorare a aparatului sau a echipamentului testat, respectați aceste indicații:

- Întrerupeți alimentarea cu energie a circuitului și descărcați toate condensatoarele înainte de a testa rezistența, diodele, continuitatea și temperatura.
- Utilizați bornele, funcția și domeniul de măsurare corect pentru a efectua măsurătorile. Înainte de a măsura curentul, verificați siguranța fuzibilă a aparatului și întrerupeți alimentarea cu energie a circuitului înainte de a conecta aparatul la circuit.
- Înainte de a roti comutatorul de domenii pentru a schimba funcțiile, deconectați firele de verificare de la circuitul testat.

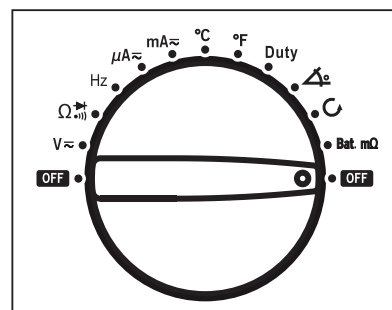
Simboluri

- ~ Curent alternativ
- ≡ Curent continuu
- ≈ Curent continuu și curent alternativ
- ⚠ Avertisment, risc de pericol; consultați manualul înainte de utilizare.
- ⚠ Avertisment, risc de electrocutare.
- ⚡ Bornă de legare la pământ
- ⚡ Siguranță fuzibilă
- CE Conform cu directivele Uniunii Europene
- ⊞ Echipamentul este protejat în totalitate printr-o izolație dublă sau consolidată.

INSTRUCȚIUNI

Symbol

Porniți aparatul selectând o funcție de măsurare. Aparatul oferă un afișaj standard pentru funcție (domeniu de măsurare, unități de măsură etc.). Utilizați butoanele relevante pentru a selecta alte funcții, cum ar fi Memorare date, Selectare domenii, regim Relativ și altele. Pentru informații mai detaliate privind comutatorul de funcții/domenii, consultați Figura 1 și Tabelul 1.



SIMBOLURI

Poziția comutatorului	Funcția de măsurare
$V \approx$	Tensiunea în curent alternativ de la 0 V la 600 V. - Tensiunea în curent continuu de la 0 V la 600 V.
Ω	Ohmi de la 0 la 40 M.
$\rightarrow $	Testarea diodelor. La peste 2 V, se va afișa simbolul „OL”.
•)))	Verificarea continuității - Buzerul pornește la < 30 și se oprește la > 50.
Hz	Frecvența de la 1 Hz la 400 kHz
$\mu A \approx$	CA sau CC μA de la 0 μA la 4.000 μA
$mA \approx$	CA sau CC mA de la 0 mA la 400 mA
Duty	Ciclul de funcționare de la 5% la 95%
Bat. m Ω	Rezistența internă a bateriei de la 0 m Ω la 4.000 m Ω .
°C	Grade Celsius de la -20°C la 1.000°C.
°F	Temperatura în grade Fahrenheit de la -40°F la 1.832°F
$\angle^\circ$	Unghiul de închidere
$\curvearrowright$	Măsurarea vitezei de rotație între 250 RPM și 40 kRPM
OFF	Oprirea aparatului

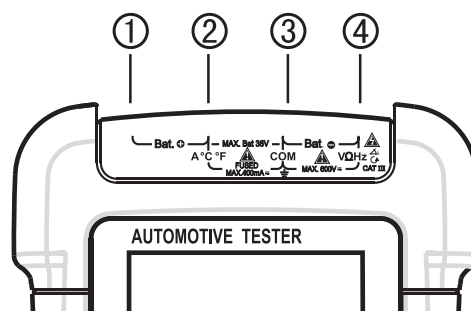
Instrucțiuni privind borna de intrare

① Bornă de intrare pozitivă pentru tensiunea eșantionată, pentru măsurarea rezistenței interne a bateriei. Aceasta trebuie conectată la borna pozitivă a bateriei vehiculului pe care doriți să o testați.

② Bornă de intrare pentru măsurarea curentului < 400 mA. Bornă de intrare pozitivă pentru termocuplul tip K, pentru măsurarea temperaturii. Bornă de ieșire a curentului de testare pentru măsurarea rezistenței interne a bateriei. Aceasta trebuie conectată la borna pozitivă a bateriei de vehicul pe care doriți să o testați.

③ Bornă de intrare negativă pentru termocuplul tip K, pentru măsurarea temperaturii. Bornă de intrare a curentului de testare pentru măsurarea rezistenței interne a bateriei. Aceasta trebuie conectată la borna negativă a bateriei de vehicul pe care doriți să o testați. Bornă comună (retur) pentru celelalte măsurători.

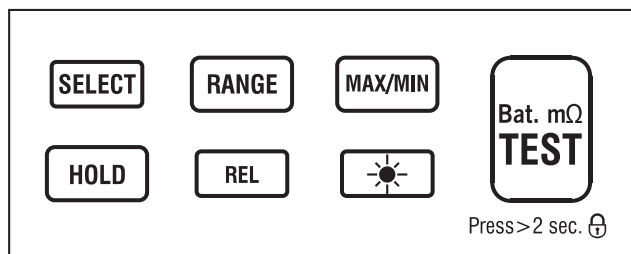
④ Bornă de intrare pentru măsurarea tensiunii, continuității, rezistenței, diodelor, frecvenței, vitezei de rotire și a unghiului de închidere. Bornă de intrare negativă pentru tensiunea eșantionată, pentru măsurarea rezistenței interne a bateriei. Aceasta trebuie conectată la borna negativă a bateriei de vehicul pe care doriți să o testați.



Instrucțiuni privind butoanele

Butoanele aparatului sunt prezentate în Figura 3 și descrise în Tabelul 3

SELECT În cazul măsurării tensiunii sau a intensității curentului, puteți apăsa acest buton pentru a selecta funcția CA sau CC. Când întrerupătorul rotativ se află în poziția $\Omega \rightarrow$, puteți apăsa acest buton pentru a selecta măsurarea rezistenței, diodelor sau continuității. În cazul măsurării vitezei de rotație sau a unghiului de închidere, puteți apăsa acest buton pentru a selecta numărul de cilindri ai motorului.



RANGE Schimbă regimul de funcționare al aparatului de la Domeniu de măsurare automat (implicit) la Domeniu de măsurare manual. Mențineți apăsat pentru a reveni la regimul Domeniu de măsurare automat.

MAX/MIN Apăsând butonul, pe ecran va apărea simbolul „MAX” și valoarea maximă afișată. Apăsând din nou butonul, pe ecran va apărea simbolul „MIN” și valoarea afișată minimă. Apăsând încă o dată butonul, pe ecran vor apărea simbolurile „MAX” și „MIN” pâlpâind, împreună cu valoarea afișată curentă. Mențineți apăsat mai mult de 1 secundă pentru a ieși din regimul MAX MIN. Pe ecran va apărea valoarea afișată curentă.

HOLD Apăsați pentru a menține pe ecran valoarea afișată curentă. Aparatul va rămâne în regimul Memorare date. Apăsați din nou pentru a debloca ecranul. În regimurile MIN, MAX sau REL, acest buton funcționează normal. În regimul Memorare date, butoanele „REL” și „MAX/MIN” sunt dezactivate.

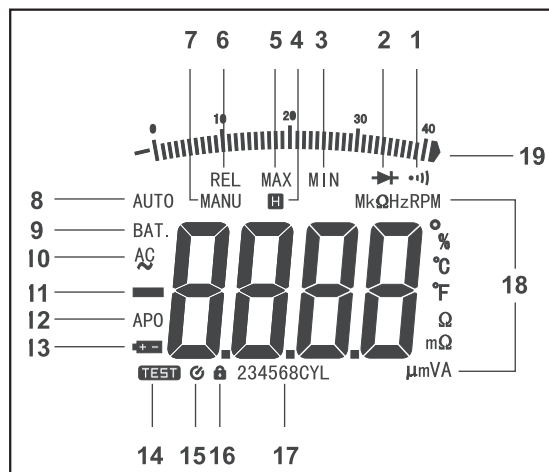
Pornește și oprește iluminarea de fundal. Iluminarea se oprește automat după circa 1 minut.

Bat. mΩ TEST Când întrerupătorul rotativ se află în poziția **Bat.mΩ**, puteți apăsa acest buton (numit în continuare butonul „TEST”), pentru a porni sau a opri măsurarea rezistenței interne a bateriei vehiculului. Apăsând scurt acest buton, pentru a începe măsurarea, aparatul va emite un semnal de test timp de circa 60 de secunde, pentru a măsura rezistența internă a bateriei vehiculului. Dacă mențineți apăsat acest buton mai mult de 2 secunde, pentru a începe măsurarea, aparatul va emite un semnal de test continuu pentru măsurarea rezistenței interne a bateriei. Măsurarea este blocată și nu se oprește până când nu apăsați din nou acest buton.

REL Apăsați scurt pentru a intra în regimul Relativ și a memora valoarea curentă afișată, ca referință pentru măsurările ulterioare. Simbolul „REL” va apărea pe ecran. Pe ecran va fi afișată valoarea zero. Apăsând din nou acest buton, simbolul „REL” va pâlpâi, iar pe ecran va fi afișată valoarea de referință. Mențineți apăsat acest buton mai mult de 1 secundă pentru a ieși din regimul Relativ.

ECRANUL LCD

- 1 Este selectată testarea continuității.
- 2 Este selectată verificarea diodelor.
- 3 **MIN** Apare valoarea minimă afișată.
- 4 Este activată Memorarea datelor.
- 5 **MAX** Apare valoarea maximă afișată.
- 6 **REL** Regimul Relativ este activ.
- 7 **MANU** Este selectat regimul Domeniu de măsurare manual.
- 8 **AUTO** Este selectat regimul Domeniu de măsurare automat.
- 9 **BAT.** Întrerupătorul rotativ se află în poziția **Bat.mΩ**.



- 10  Curent alternativ
- 11  Semnul negativ
- 12 **APO** Este activată oprirea automată.
- 13  Bateriile din compartimentul pentru baterii sunt descărcate și trebuie înlocuite imediat.
Avertisment : Pentru a evita citirea unor valori false, care ar putea duce la posibile electrocutări sau vătămări corporale, înlocuiți bateriile de îndată ce apare avertizarea privind nivelul scăzut al bateriei.
- 14 **TEST** Indicatorul de testare a rezistenței interne a bateriei. Apare când este activată testarea rezistenței interne a bateriei.
- 15  Testarea rezistenței interne a bateriei este în regimul Testare la oră fixă.
- 16  Testarea rezistenței interne a bateriei este blocată, astfel încât să puteți efectua testul fără întrerupere cât timp doriți.
- 17 ²³⁴⁵⁶⁸
CYL Numărul de cilindri ai motorului pe care doriți să-l testați

18. Unitățile de măsură de pe LCD

mV, V	Unități de măsurare a tensiunii : mV: milivolt; V: Volt - $1V = 10^3 \text{ mV}$
μA, mA, A	Unități de măsurare a intensității curentului : μA: : microamper mA: miliamper - A: amper $1 A = 10^3 \text{ mA} = 10^6 \text{ μA}$
mΩ, Ω, kΩ, MΩ	Unități de măsurare a rezistenței : mΩ: miliohm Ω: Ohm; kΩ: kilohm - MΩ: megaohm; $1 MΩ = 10^3 \text{ kΩ} = 10^6 \text{ Ω} = 10^9 \text{ mΩ}$
Hz, kHz, MHz	Unități de măsurare a frecvenței : Hz: Hertz; kHz: kilohertz; MHz: megahertz - $1 \text{ MHz} = 10^3 \text{ kHz} = 10^6 \text{ Hz}$
RPM	Unitate de măsurare a vitezei de rotație : RPM: rotații pe minut
°C, °F	Unități de măsurare a temperaturii : °C: grade Celsius; °F: grade Fahrenheit
°	Unitate de măsurare a unghiului de închidere : °: grad
%	Unitate de măsurare a ciclului de funcționare : %: procent

18. Histogramă analogică

Lungimea segmentelor iluminate este proporțională cu valoarea curentă afișată pe LCD. Histograma este ca și acul unui aparat de măsurat analogic. Are un indicator de suprasarcină () în partea dreaptă și un indicator al polarității negative () în partea stângă. Deoarece histograma se actualizează de zece ori mai rapid decât ecranul digital, histograma este utilă pentru reglarea valorii de vârf și a valorii zero și pentru observarea intrărilor care se schimbă rapid. Numărul segmentelor iluminate indică valoarea măsurată și este raportat la valoarea maximă admisibilă a domeniului de măsurare selectat. De exemplu, la domeniul de 400 V, principalele diviziuni ale scalei reprezintă 0 V, 100 V, 200 V, 300 V și 400 V. O intrare de -100 V iluminează semnul negativ și segmentele până la nivelul „10” al scalei.

SPECIFICAȚII GENERALE

Tensiunea maximă între orice bornă și priza de pământ: curent continuu sau alternativ de 600 V rms

Protecție cu siguranță fuzibilă pentru intrările bornelor „A°C°F”: 400 mA, 690 V, acțiune rapidă, Capacitate minimă de întrerupere 20.000 A

Ecran: Ecran LCD de 3,75 cifre, valoarea maximă afișată fiind 3999

Indicarea depășirii domeniului de măsurare: „OL” este afișat pe LCD

Indicarea polarității negative: Semnul „-” este afișat automat pe LCD

Frecvență de eșantionare: de circa 2-3 ori/sec.

Temperatura de operare: 0°C – 40°C, umiditate relativă <75%

Temperatura de depozitare: -20°C – 60°C, umiditate relativă <85%

Altitudine de funcționare: 0 – 2.000 metri

Baterie: de 1,5 V, AA sau echivalentă, 6 bucăți

Indicarea nivelului scăzut al bateriei: Simbolul „” este afișat pe ecran

Dimensiuni: 202 X 117 X 65 mm

Greutate: circa 705 g (inclusiv bateriile)

SPECIFICAȚII

Precizia este garantată pentru o perioadă de un an de la calibrare, la 18-28°C, cu o umiditate relativă < 75%.
Specificațiile privind precizia iau următoarea formă: $\pm$ [(% din valoarea citită)+(numărul celor mai puțin semnificative cifre)]

Tensiunea în curent continuu

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
400 mV	0,1 mV	$\pm (1,0\% + 5)$
4 V	0,001 V	$\pm (0,8\% + 3)$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,0\% + 5)$

Impedanța de intrare: domeniu de 400 mV:
>1.000 MΩ celelalte domenii: 10 MΩ

Protecție la suprasarcină: curent continuu/
alternativ de 600 V rms

Tensiunea în curent alternativ

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
4 V	0,001 V	$\pm (1,0\% + 5)$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$

Impedanța de intrare: 10 MΩ

Gama de frecvențe: 40 Hz – 400 Hz

Protecție la suprasarcină: curent continuu/
alternativ de 600 V rms

Răspuns: Mediu, calibrat în valoarea efectivă a unde sinusoidale

Curent continuu

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
400 μA	0,1 μA	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,0\% + 3)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,2\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,0\% + 3)$

Intrare maximă permisă: curent continuu/alternativ de 400 mA rms

Cădere de tensiune maximă: 200 mV

Protecție la suprasarcină: Siguranță fuzibilă,
400 mA / 690 V, acțiune rapidă

Curent alternativ

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
400 μA	0,1 μA	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	$\pm (1,2\% + 5)$
40 mA	0,01 mA	$\pm (1,5\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	$\pm (1,2\% + 5)$

Intrare maximă permisă: curent continuu/
alternativ de 400 mA rms

Gama de frecvențe: 40 Hz – 400 Hz

Răspuns: Mediu, calibrat în valoarea efectivă a unde sinusoidale

Cădere de tensiune maximă: 200 mV

Protecție la suprasarcină: Siguranță fuzibilă,
400 mA / 690 V, acțiune rapidă

Rezistența

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
4 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (1,0\% + 3)$
40 k Ω	0,01 k Ω	
400 k Ω	0,1 k Ω	
4 M Ω	0,001 M Ω	
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (2,0\% + 5)$

Tensiune în circuit deschis: domeniu de 400 Ω : circa -1,2 Vcc celelalte domenii: circa -0,45 Vcc

Protecție la suprasarcină: curent continuu/ alternativ de 250V rms

Diodele și continuitatea

Domeniu de măsurare	Descriere	Condiție de testare
	Se va afișa căderea de tensiune directă aproximativă a diodei.	Tensiune în circuit deschis: circa 3 V
	Buzerul integrat va emite semnale sonore în cazul în care rezistența este mai mică de circa 30 Ω .	Tensiune în circuit deschis: circa -1,2 V

Protecție la suprasarcină: curent continuu/alternativ de 250 V rms

Ciclul de funcționare

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
5% ~ 95%	0.1%	$\pm (2.5\% + 5)$

Domeniu de măsurare: curent de vârf de 3 V – curent de vârf de 50 V

Gama de frecvențe: 10 Hz – 10 kHz

Protecție la suprasarcină: curent continuu/ alternativ de 250 V rms

Frecvența

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
4 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,8\% + 3)$
40 kHz	0,01 kHz	
400 kHz	0,1 kHz	
> 400 kHz		Nespecificată

Domeniu de măsurare: 500 mV rms – 20 V rms

Protecție la suprasarcină: curent continuu/ alternativ de 250 V rms

Temperatura

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
-20° C ~ 1000° C	1° C	-20° C ~ 0° C: $\pm (6,0\% + 5)$
		0° C ~ 400° C: $\pm (1,5\% + 5)$
		> 400° C: $\pm (1,8\% + 5)$
-4° F ~ 1832° F	1° F	-4° F ~ 32° F: $\pm (6,0\% + 9)$
		32° F ~ 752° F: $\pm (1,5\% + 9)$
		> 752° F: $\pm (1,8\% + 9)$

Protecție la suprasarcină: Siguranță fuzibilă, 400 mA / 690 V, acțiune rapidă

Observație: 1. Precizia de mai sus nu include eroarea sondei termocuplu.

2. Precizia dată presupune că temperatura ambiantă este stabilă cu o variație de $\pm 1^\circ\text{C}$. Pentru o temperatură ambiantă care se schimbă cu $\pm 5^\circ\text{C}$, precizia nominală se aplică după 1 oră

Unghiul de închidere

Număr de cilindri	Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie
2 vâlce	0 - 180°	0,1°	$\pm (2,0\% + 5)$
3 vâlce	0 - 120°		
4 vâlce	0 - 90°		
5 vâlcu	0 - 72°		
6 vâlcu	0 - 60°		
8 vâlcu	0 - 45°		

Domeniu de măsurare: curent de vârf de 3 V – curent de vârf de 50 V

Viteza de rotație a motorului: 250 RPM – 40 kRPM

Protecție la suprasarcină: curent continuu/ alternativ de 250 V rms

Turația (viteza de rotație)

Număr de cilindri	Domeniu de măsurare	Cea mai înaltă rezoluție	Precizie
2 cilindri	250 RPM – 40 kRPM	1 RPM	$\pm (2,0\% + 5)$
3 cilindri			
4 cilindri			
5 cilindri			
6 cilindri			
8 cilindri			

Observație: Pentru un motor în patru timpi: viteza reală de rotație = valoarea afișată

Pentru un motor în doi timpi: viteza reală de rotație = 50% din valoarea afișată

Domeniu de măsurare: curent de vârf de 3 V – curent de vârf de 50 V

Protecție la suprasarcină: curent continuu/alternativ de 250 V rms

Rezistența internă a bateriei vehiculului

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizie	Semnal test
400 mΩ	0,1 mΩ	$\pm (5\% + 10)$	Circa 1 kHz, 50 mA
4000 mΩ	1 mΩ		

Observație: 1. Nu încercați să testați o baterie a cărei tensiune depășește 36 V.

2. Rezistența fiecărui fir de verificare (cu clips) trebuie să fie mai mică de 5 Ω.

Protecție la suprasarcină: curent continuu/alternativ de 250 V rms

INTRODUCERE PRIVIND UTILIZAREA

Utilizarea regimului Relativ

Selectând regimul Relativ, aparatul va memora valoarea curentă afișată, ca referință pentru măsurătorile ulterioare.

1. Apăsați butonul „REL”. Aparatul va intra în regimul Relativ, va memora valoarea curentă afișată, ca referință pentru măsurătorile ulterioare, iar simbolul „REL” va apărea pe ecran, ca indicator. Pe ecran va apărea valoarea zero.

2. Când efectuați o nouă măsurătoare, pe ecran se va afișa diferența dintre valoarea de referință și noua măsurătoare. Sugestie: Apăsând din nou butonul „REL”, simbolul „REL” va pâlpâi pe ecran, iar ecranul va afișa valoarea de referință. Apăsând încă o dată butonul „REL”, aparatul va reveni în regimul Relativ.

3. Dacă mențineți apăsat butonul „REL” mai mult de 1 secundă, aparatul va ieși din regimul Relativ, iar simbolul „REL” va dispărea.

Observație:

Aparatul intră în domeniul de măsurare manual când intrați în regimul Relativ.

Regimul Memoreare date

Apăsați butonul „HOLD” pentru a reține valoarea curentă afișată pe ecran. Simbolul „H” va apărea pe ecran, ca indicator. Pentru a ieși din regimul Memoreare date, apăsați din nou butonul. Simbolul „H” va dispărea.

Domeniul de măsurare manual și domeniul de măsurare automat

Aparatul este setat implicit pe regimul Domeniu de măsurare automat pentru funcțiile de măsurare prevăzute atât cu regimul Domeniu de măsurare automat, cât și cu regimul Domeniu de măsurare manual. Când aparatul se află în regimul Domeniu de măsurare automat, pe ecran va apărea simbolul „AUTO”.

1. Pentru a intra în regimul Domeniu de măsurare manual, apăsați butonul „RANGE”. Aparatul intră în regimul Domeniul de măsurare manual, simbolul „AUTO” se dezactivează, iar simbolul „MANU” se activează.

Odată cu fiecare apăsare a butonului „RANGE”, domeniul de măsurare se mărește. După ce se ajunge la cel mai înalt domeniu de măsurare, aparatul revine la cel mai mic domeniu de măsurare.

2. Pentru a ieși din regimul Domeniu de măsurare manual, mențineți apăsat butonul „RANGE” mai mult de 2 secunde, iar aparatul va reveni la regimul Domeniu de măsurare automat.

Regimul de înregistrare MIN MAX

Regimul MIN MAX captează și înregistrează valorile minime și maxime ale tuturor valorilor introduse de la activarea acestui regim.

În regimul MIN MAX, când intrările scad sub valoarea minimă înregistrată sau depășesc valoarea maximă înregistrată, aparatul înregistrează noua valoare minimă sau maximă.

Pentru a utiliza înregistrarea MIN MAX:

1. Selectați funcția dorită și domeniul de măsurare manual.
2. Apăsați butonul „**MAX/MIN**” pentru a activa regimul MIN MAX, iar pe ecran se va afișa valoarea maximă. Între timp, pe ecran va apărea simbolul „MAX”, ca indicator.

Observație: Pentru regimul MIN MAX, domeniul de măsurare automat nu este disponibil.

3. Apăsați butonul „**MAX/MIN**” pentru a căuta valoarea minimă afișată (va apărea simbolul „MIN”), valoarea curentă afișată (simbolurile „MAX” și „MIN” vor pâlpâi), valoarea maximă afișată (va apărea simbolul „MAX”) și așa mai departe.
4. Pentru a ieși din regimul **MIN MAX** și a șterge valorile memorate, mențineți apăsat butonul „MAX/MIN” mai mult de circa 1 secundă, iar pe ecran se va afișa valoarea curentă.

Măsurarea tensiunii în curent continuu sau curent alternativ

Conectați firul de verificare negru la borna „**COM**”, iar firul de verificare roșu la borna „**VΩHz** .

2. Reglați comutatorul de domenii în poziția **V **.

Selectați măsurarea tensiunii în curent alternativ (pictograma „**AC**” va apărea pe ecran) sau măsurarea tensiunii în curent continuu, cu ajutorul butonului „**SELECT**”.

3. Selectați regimul Domeniu de măsurare automat sau regimul Domeniu de măsurare manual, cu ajutorul butonului „**RANGE**”.

Dacă utilizați regimul Domeniu de măsurare manual și nu cunoașteți dinainte magnitudinea tensiunii care urmează să fie măsurată, selectați cel mai înalt domeniu de măsurare, apoi reduceți-l treptat până când obțineți o rezoluție satisfăcătoare.

4. Conectați firele de verificare la sursa sau la circuitul pe care doriți să le verificați.
5. Citiți valoarea afișată pe ecran. Pentru măsurarea tensiunii în curent continuu, va fi indicată și polaritatea conexiunii firului roșu.

Observație:

Pentru a evita electrocutarea dvs. sau deteriorarea aparatului, nu aplicați o tensiune mai mare de 600 V între borne, chiar dacă se afișează o valoare pe ecran.

Măsurarea intensității curentului continuu sau a curentului alternativ



Avertisment

Pentru a evita vătămările corporale sau deteriorarea aparatului:

- Nu încercați niciodată să efectuați o măsurare a curentului în circuit, când potențialul față de pământ în circuit deschis este mai mare de 600 V.
- Utilizați bornele, poziția întrerupătorului și domeniul de măsurare corect pentru a efectua măsurătoarea.
- Nu utilizați aparatul pentru a măsura intensități care depășesc 400 mA.
- Nu instalați niciodată sondele în paralel cu un circuit sau o componentă când firele de verificare sunt conectate la bornele de curent.
- Verificați siguranța fuzibilă a aparatului înainte de măsurare.



1. Reglați comutatorul de domenii în poziția dorită: „mA $\approx$ ” sau „ μ A $\approx$ ”.
 2. Selectați măsurarea curentului alternativ (pictograma „AC” va apărea pe ecran) sau măsurarea curentului continuu, cu ajutorul butonului „SELECT”.
 3. Selectați regimul Domeniu de măsurare automat sau regimul Domeniu de măsurare manual, cu ajutorul butonului „RANGE”.
 4. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „A°C°F”.
 5. Întrerupeți alimentarea cu energie a circuitului pe care îl veți testa. Apoi descărcați toate condensatoarele.
 6. Întrerupeți traiectoria circuitului pe care doriți să-l testați și conectați firele de verificare în serie cu circuitul.
 7. Porniți alimentarea cu energie a circuitului, apoi citiți valoarea afișată pe ecran.
- La măsurarea curentului continuu, va fi indicată și polaritatea conexiunii firului de verificare roșu.

Observație:

În cazul în care nu cunoașteți dinainte magnitudinea curentului pe care doriți să-l măsurați, selectați domeniul de măsurare cel mai înalt, apoi reduceți-l treptat, până când obțineți o rezoluție satisfăcătoare.

Măsurarea rezistenței

1. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$ ”.
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția $\Omega \cdot \frac{\Delta}{C}$. Apoi apăsați butonul „SELECT”, până când simbolurile „ $\cdot \cdot \cdot$ ” și „ $\rightarrow +$ ” nu vor mai apărea pe ecran.
3. Conectați firele de verificare la obiectul pe care doriți să-l verificați.
4. Citiți valoarea afișată pe ecran.

Observație:

1. Pentru măsurătorile > 1 M Ω , aparatul ar putea avea nevoie de câteva secunde pentru a stabili valoarea citită. Acest lucru este normal pentru măsurarea rezistenței înalte.
2. Când intrarea nu este conectată, adică în circuit deschis, se va afișa simbolul „OL”, indicând depășirea domeniului de măsurare.
3. Înainte de măsurare, întrerupeți orice alimentare cu energie a circuitului pe care doriți să-l testați și descărcați complet toate condensatoarele.

Verificarea continuității

1. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$ ”.
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția $\Omega \cdot \frac{\Delta}{C}$, apoi apăsați butonul „SELECT”, până când va apărea pe ecran simbolul „ $\cdot \cdot \cdot$ ”.
3. Conectați firele de verificare la circuitul pe care doriți să-l verificați.
4. În cazul în care rezistența este mai mică de circa 30 Ω , buzerul integrat va emite un semnal sonor.

Observație: Înainte de verificare, întrerupeți orice alimentare cu energie a circuitului pe care doriți să-l verificați și descărcați complet toate condensatoarele.

Măsurarea frecvenței

1. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$ ”.
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția Hz.
3. Conectați firele de verificare la sursa sau la sarcina pe care doriți să le verificați.
4. Citiți valoarea afișată.

Observație*: Tensiunea semnalului de intrare trebuie să fie între 500 mV rms și 20 V rms. În cazul în care tensiunea depășește 20 V rms, precizia valorii afișate poate depăși domeniul de precizie garantat.

Testarea diodelor

1. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „V Ω Hz $\frac{\Delta}{C}$ ”. (Observație: Polaritatea firului roșu este pozitivă „+”.)
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția $\Omega \cdot \frac{\Delta}{C}$, apoi apăsați butonul „SELECT”, până când va apărea pe ecran simbolul „ $\rightarrow +$ ”.



3. Conectați firul de verificare roșu la anodul diodei pe care doriți să o verificați, iar firul de verificare negru la catodul diodei.
4. Pe ecran se va afișa căderea de tensiune directă aproximativă a diodei. În cazul în care conexiunea este inversată, pe ecran se va afișa simbolul „OL”.

Măsurarea ciclului de funcționare

1. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „VΩHz Δ° ”.
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția **Duty**.
3. Conectați firele de verificare la sursa de semnal pe care doriți să o verificați.
4. Citiți valoarea afișată.

Observație:

1. Tensiunea semnalului de intrare trebuie să fie un curent de vârf între 3 V și 50 V. În cazul în care tensiunea este prea mică, efectuarea măsurătorii este imposibilă. În cazul în care tensiunea depășește un curent de vârf de 50 V, precizia valorii afișate poate depăși domeniul de precizie garantat.
2. În cazul în care frecvența semnalului de intrare este prea mică, stabilitatea valorii afișate va scădea.
3. Polaritatea tensiunii de intrare trebuie să fie corectă; în caz contrar, efectuarea măsurătorii va fi imposibilă.

Măsurarea temperaturii (Figura 5)

OBSERVAȚIE : Pentru a evita posibila deteriorare a aparatului și a altor echipamente, rețineți că, deși aparatul este conceput pentru o plajă de utilizare între -20oC și +1.000oC, respectiv -40oF și 1.832oF, termocuplul tip K furnizat împreună cu aparatul este conceput pentru o plajă de utilizare de până la 250oC. Pentru temperaturi care depășesc acest interval, utilizați un termocuplu conceput pentru temperaturi mai mari.

Termocuplul tip K furnizat împreună cu aparatul este oferit cadou. Acesta nu este profesional și poate fi utilizat numai pentru măsurători de referință care nu au o importanță critică. Pentru măsurători precise, utilizați un termocuplu profesional.

1. Conectați mufa negativă „-” a termocuplului tip K la borna „COM”, iar mufa pozitivă „+” a termocuplului tip K la borna „A°C°F”.
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția °C sau °F.
3. Conectați capătul termocuplului la obiectul pe care doriți să-l verificați.
4. Așteptați până când valoarea citită se stabilizează, apoi citiți valoarea de pe ecran.

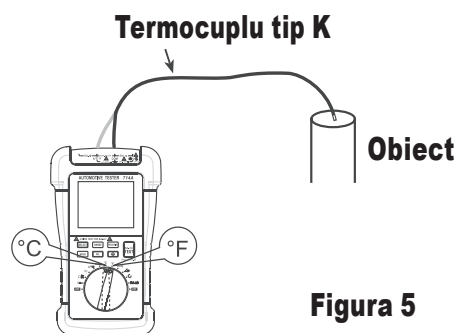


Figura 5

Măsurarea unghiului de închidere

(Figura 6)

1. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „VΩHz Δ° ”. (Observație: Polaritatea firului roșu este pozitivă „+”.)
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția Δ° .
3. Apăsăți butonul „SELECT”, până când va apărea numărul de cilindri ai motorului pe care doriți să-l verificați. (Aparatul afișează numărul de cilindri, urmat de „CYL”.)
4. Conectați firul de verificare negru la pământ sau la borna negativă a bateriei, iar firul de verificare roșu la borna de joasă tensiune a distribuitorului sau la borna negativă a bobinei de inducție.
5. Porniți motorul și citiți valoarea afișată pe ecran.

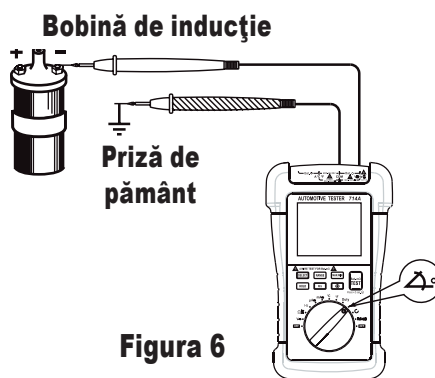


Figura 6

Observație:

1. Tensiunea de intrare trebuie să fie un curent de vârf între 3 V și 50 V. În cazul în care tensiunea este prea mică, măsurarea unghiului de închidere va fi imposibilă.
2. Stabilitatea valorii afișate va scădea în cazul în care viteza de rotație a motorului este prea mică.
3. Polaritatea tensiunii de intrare trebuie să fie corectă; în caz contrar, efectuarea măsurătorii va fi imposibilă.

Măsurarea turației motorului (viteza de rotație)

1. Conectați firul de verificare negru la borna „COM”, iar firul de verificare roșu la borna „VΩHz $\frac{A}{C}$ ”. (**Observație:** Polaritatea firului roșu este pozitivă „+”.)
2. Reglați comutatorul de domenii în poziția $\frac{A}{C}$.
3. Apăsăți butonul „SELECT”, până când va apărea numărul de cilindri ai motorului pe care doriți să-l verificați.
4. Conectați firul de verificare negru la pământ sau la borna negativă a bateriei, iar firul de verificare roșu la borna de joasă tensiune a distribuitorului sau la borna negativă a bobinei de inducție.
5. Porniți motorul și citiți valoarea afișată pe ecran.

Observație:

1. Tensiunea de intrare trebuie să fie un curent de vârf între 3 V și 50 V. În cazul în care tensiunea este prea mică, efectuarea măsurării va fi imposibilă.
2. Domeniul de măsurare al aparatului este de la 250 RPM la 40 kRPM. În cazul în care viteza de rotație reală a motorului depășește acest domeniu, măsurătoarea ar putea fi incorectă.

Pentru a măsura o viteză de rotație care depășește acest domeniu, puteți măsura frecvența de inducție, apoi puteți determina viteza de rotație folosind formula: **$N = 120 F/C$**

În această formulă, **N** este viteza de rotație (unitate de măsură: RPM), **F** este frecvența de inducție (unitate de măsură: Hz), **C** este numărul de cilindri.

3. Polaritatea tensiunii de intrare trebuie să fie corectă; în caz contrar, efectuarea măsurătorii va fi imposibilă.

Măsurarea rezistenței interne a bateriei vehiculului

Observație:

Utilizați numai metoda de măsurare cu patru fire pentru a efectua măsurarea rezistenței interne. Asigurați-vă că toate conexiunile sunt corecte.

Atenție!

1. Pentru a evita deteriorarea aparatului, nu utilizați aparatul pentru a măsura rezistența internă a bateriei, dacă tensiunea acesteia din urmă depășește 36 V.
2. Pentru a evita deteriorarea bateriei, nu scurtcircuitați bornele bateriei când faceți conexiunile.
3. Pentru a evita erorile cauzate de firul de verificare, asigurați-vă că rezistența fiecărui fir de verificare (cu clips) este mai mică de 5 Ω . (Se folosește un clips la două fire de verificare.)
4. Înainte de măsurare, verificați siguranța fuzibilă a aparatului

Procedura de măsurare:

1. Reglați comutatorul de domenii în poziția **Bat. m Ω** .
 2. A se vedea Figura 8. Introduceți mufele celor două fire de verificare roșii în cele două borne „Bat. ”, iar mufele celor două fire de verificare negre în cele două borne „Bat. ”.
 3. Îndepărtați stratul de oxid de pe suprafața bornei bateriei.
- Prindeți clipsul roșu de borna pozitivă a bateriei, iar clipsul negru de borna negativă a bateriei (Figura 8).

Observație:

Pentru a măsura precis, cele două fâlcii ale fiecărui clips nu trebuie să se atingă direct (Figura 8).

Bobină de inducție

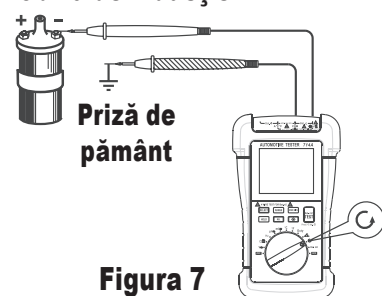


Figura 7

4. Apăsați butonul „**TEST**”. Pe ecran va apărea indicatorul „ **TEST** ”, indicând faptul că măsurarea rezistenței interne este în curs. Citiți valoarea afișată pe ecran.

În cazul în care rezistența internă este mai mare de 4.000 mΩ, buzerul integrat va emite un semnal sonor.

5. Pentru a întrerupe măsurarea:

La pasul 4, dacă apăsați scurt butonul „**TEST**”, indicatorul „  ” va apărea pe ecran, indicând faptul că măsurarea rezistenței interne se face în regimul Testare la oră fixă. După circa 60 de secunde, indicatorul „**TEST**” va dispărea, iar măsurarea rezistenței interne se va opri automat.

La pasul 4, dacă mențineți apăsat butonul „**TEST**” mai mult de 2 secunde pentru a începe măsurarea rezistenței interne, indicatorul „  ” va apărea pe ecran, indicând faptul că puteți efectua măsurarea cât timp doriți. Măsurarea nu se va întrerupe până când nu veți apăsa din nou butonul „**TEST**”.

După ce a început măsurarea rezistenței interne, buzerul integrat emite un semnal sonor o dată la circa 10 secunde, pentru a vă reaminti faptul că măsurarea este în curs.

În orice moment, puteți apăsa butonul „**TEST**” pentru a întrerupe măsurarea rezistenței interne.

Observație:

1. Rezistența internă a bateriei nu este constantă, deoarece este afectată de temperatură, de nivelul de încărcare, de factorul de îmbătrânire etc.

2. Înainte ca aparatul să fie conectat corect la baterie și indicatorul „ **TEST** ” să apară pe ecran, orice valoare afișată pe ecran este nesemnificativă și inutilă.

3. În timpul măsurării, valoarea afișată pe ecran se poate schimba ușor. Acest lucru este normal, deoarece rezistența internă a bateriei nu este foarte stabilă.

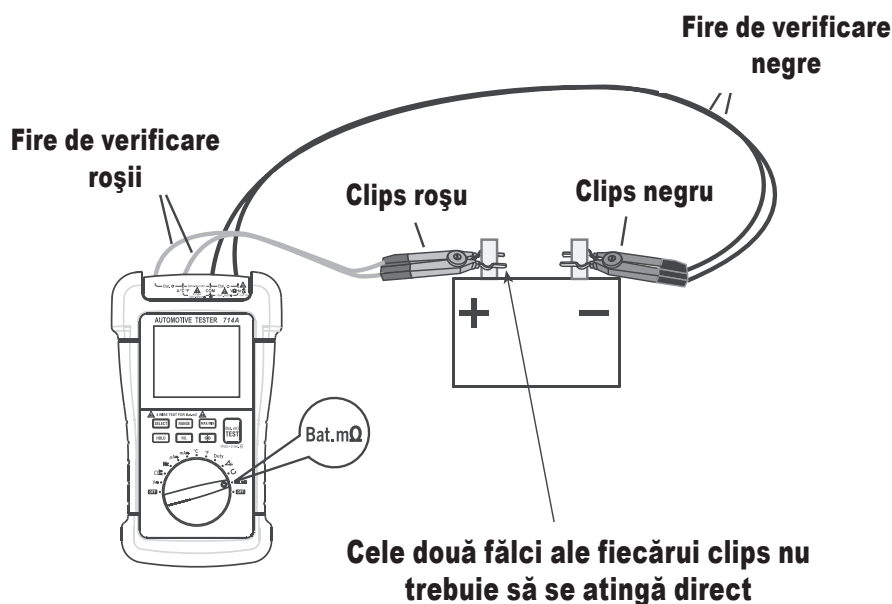


Figura 8

Instrucțiuni pentru buzerul integrat

1. Buzerul va emite un semnal sonor când aparatul este pornit, când este readus din regimul de repaus, când schimbați funcția sau când apăsați un buton, iar apăsarea are efect.

2. La toate funcțiile de măsurare, cu excepția funcțiilor diodei, rezistenței, continuității, frecvenței și turației motorului, buzerul va emite semnale sonore când valoarea introdusă depășește limita domeniului de afișare al aparatului.

3. La testele de continuitate, buzerul va emite continuu semnale sonore când rezistența este mai mică de circa 30 Ω.

4. Înainte ca aparatul să se oprească automat, buzerul va emite semnale sonore continue timp de 1,5 secunde.

Oprirea automată

După pornire, aparatul se află implicit în regimul de oprire automată, iar pe ecran apare simbolul „APO”, ca indicator. Dacă nu utilizați aparatul timp de circa 30 minute, ecranul se va stinge, iar aparatul va intra în regimul de repaus. Pentru a reporni aparatul, reglați comutatorul de domenii în poziția „OFF”, apoi reglați-l într-o poziție dorită. Pentru a dezactiva funcția de oprire automată, porniți aparatul în timp ce apăsați îndelung orice buton, cu excepția butoanelor **HOLD** și **TEST**. (Observație: Nu eliberați butonul prea repede.)

ÎNTREȚINEREA



Avertisment

Exceptând înlocuirea bateriei și a siguranței fuzibile, nu încercați niciodată să reparați sau să depanați aparatul decât dacă sunteți calificat pentru a face acest lucru și dețineți instrucțiunile relevante privind calibrarea, testul de performanță și depanarea. Când nu este utilizat, aparatul trebuie depozitat într-un loc uscat.

Întreținere generală

Ștergeți periodic carcasa cu un material textil îmbibat cu apă și cu detergent neagresiv. Nu utilizați substanțe abrazive sau solvenți.

Murdăria sau umezeala care pătrund în borne pot afecta valorile citite.

Curățați bornele astfel:

1. Reglați comutatorul de domenii în poziția **OFF** și scoateți firele de verificare din aparat.
2. Scuturați aparatul pentru a îndepărta murdăria din borne.
3. Îmbibați un tampon curat în alcool.
4. Ștergeți fiecare bornă cu ajutorul tamponului.

Înlocuirea bateriei și a siguranței fuzibile



Avertisment

Pentru a evita citirea unor valori false, care ar putea duce la posibile electrocutări sau vătămări corporale, înlocuiți bateriile de îndată ce apare avertizarea privind nivelul scăzut al bateriilor (). Pentru a preveni deteriorarea aparatului sau rănirea persoanelor, instalați numai o siguranță fuzibilă de schimb de același tip.

Deconectați firele de măsurare de la aparat înainte de a deschide capacul din spate sau capacul bateriei.

Pentru a înlocui bateriile, deșurubați șuruburile de pe capacul bateriei și scoateți capacul bateriei, apoi înlocuiți bateriile uzate cu baterii noi de același tip (AA sau echivalente). Montați la loc capacul bateriei și șuruburile.

Acest aparat utilizează o singură siguranță fuzibilă:

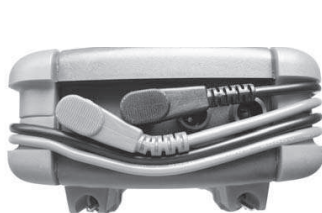
400 mA, 690 V, acțiune rapidă, Capacitate minimă de întrerupere
20.000 A, 010 X 38 mm

Pentru a înlocui siguranța fuzibilă, deșurubați șuruburile de pe capacul din spate și puneți capacul din spate la o parte, cu grijă, apoi înlocuiți siguranța fuzibilă arsă cu una nouă de același tip. Montați la loc capacul din spate și toate șuruburile.

ANEXĂ

Când nu utilizați aparatul, puteți înfășura firele de verificare în jurul acestuia, dacă este cazul, după următoarea procedură:

1. Introduceți mufa firului de verificare negru în borna „**COM**”, iar mufa firului de verificare roșu în borna „**VΩHz**” .
2. Înfășurați firele de verificare în sens contrar acelor de ceasornic în jurul aparatului.
3. Introduceți firele de verificare în canalul din partea inferioară a aparatului (a se vedea figura Vedere de jos), apoi fixați sondele firelor de verificare în suporturile pentru sonde.



Vedere de sus



Vedere de jos



Vedere din față



Vedere din spate



Vedere din dreapta



Vedere din stânga

ACCESORII

Manual: 1 bucată

Fir de testare cu clips: 1 set (pentru măsurătorile interne ale bateriei)

Fir de verificare normal: 1 set

CADOU

Termocuplu tip K: 1 bucată

AVERTISMENT

1. Acest tester poate fi utilizat numai de către personal calificat și în conformitate cu manualul.
2. Dacă testerul este utilizat într-un mod care nu este specificat în manual și se are loc o electrocutare sau aparatul se deteriorează, compania noastră nu își va asuma responsabilitatea.
3. Citiți și asigurați-vă că înțelegeți informațiile privind siguranța din acest manual și respectați-le întotdeauna.
4. Acordați o atenție specială măsurilor de precauție din manualul de depanare auto.

OBSERVAȚIE

1. Acest manual poate fi modificat fără preaviz.
2. Compania noastră nu își asumă responsabilitatea pentru pierderile suferite.
3. Conținutul acestui manual nu poate fi utilizat drept justificare pentru utilizarea aparatului în vreun scop special.

ELIMINAREA ACESTUI ARTICOL

Stimate client,

Dacă, la un moment dat, intenționați să eliminați acest articol, vă rugăm să rețineți că multe dintre componentele sale sunt alcătuite din materiale valoroase, care pot fi reciclate.

Nu îl aruncați la coșul de gunoi, ci informați-vă la autoritățile locale ce posibilități de reciclare există în zona dumneavoastră.





ВВЕДЕНИЕ

Данный измерительный прибор представляет собой компактный 3 ¼ - разрядный цифровой автомобильный мультиметр. Кроме функций обычного мультиметра, он также может использоваться для измерения скорости вращения (об/мин), угла замкнутого состояния контактов, коэффициента заполнения, внутреннего сопротивления аккумулятора автомобиля, температуры (°C/°F) и т.д. Это полезный измерительный инструмент, идеально подходящий для ремонта и обслуживания автомобиля.

Прибор может использоваться для измерения:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Скорости вращения двигателя (об/мин) | 7. Сопротивления |
| 2. Угла замкнутого состояния контактов | 8. Частоты |
| 3. Внутреннего сопротивления аккумулятора автомобиля | 9. Диодов |
| 4. Коэффициента заполнения | 10. Целостности цепи |
| 5. Напряжения постоянного и переменного тока | 11. Температуры (°C/°F) |
| 6. Величины постоянного и переменного тока | |

ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Данный измерительный прибор спроектирован в соответствии с требованиями стандарта IEC-61010 в отношении электронных измерительных приборов измерительной категории CAT III 600 В со степенью загрязнения 2. и 2006/95/EC и 2004/108/EC. При использовании диагностических щупов пальцы находиться за предохранителями

для пальцев на щупах.



Осторожно!

Во избежание поражения электрическим током или травмы необходимо следовать следующим указаниям:

- Не пользоваться поврежденным прибором. Перед использованием прибора внимательно осмотреть корпус. Особое внимание следует обратить на изоляцию вокруг соединительных элементов.
- Осмотреть диагностические выводы для выявления поврежденной изоляции или незащищенных металлических участков. Проверить целостность диагностических выводов. Перед использованием прибора поврежденные диагностические выводы заменить.
- Не пользоваться прибором в случае его неисправной работы. Возможно нарушение защиты. В случае каких-либо сомнений прибор следует отправить на обслуживание.
- Не использовать прибор в присутствии взрывоопасных газов, паров или пыли. Не использовать прибор в условиях высокой влажности.
- Не прикладывать между контактными гнездами, или между любым гнездом и заземлением, напряжение выше номинального, указанного на приборе.
- Перед использованием прибора проверить его работу путем измерения известного напряжения.
- При измерении тока перед подключением прибора к цепи выключить питание цепи. Следует помнить, что прибор включается в цепь последовательно.
- При обслуживании прибора необходимо пользоваться только указанными запасными частями.
- Соблюдать осторожность при работе с напряжениями выше 30 В переменного тока (ср. кв. значение), 42 В (пиковое) или 60 В постоянного тока. Такие напряжения представляют опасность поражения током.

- При использовании щупов пальцы должны находиться за предохранителем для пальцев.
 - При выполнении соединений общий диагностический вывод подключается первым, до подключения вывода под напряжением. При отключении диагностических выводов первым отключается вывод под напряжением.
 - Перед открытием крышки батареи или корпуса отсоединить от прибора диагностические выводы.
 - Не использовать прибор при снятой крышке батареи, при снятых или незакрепленных частях корпуса.
 - Во избежание получения ложных показаний, которые могут привести к возможному поражению электрическим током или травме, батареи необходимо заменить, как только появляется индикатор разрядки батареи ("  ").
 - При работе в относительном режиме или режиме "МИН" отображается символ "REL" или "MIN". Необходимо соблюдать предосторожность, так как может присутствовать опасное напряжение.
 - Во избежание поражения электрическим током не прикасаться рукой или кожей к оголенному проводнику, не заземляться самому при использовании прибора.
 - При работе в опасных местах соблюдать местные и национальные требования по технике безопасности. При работе в опасных местах использовать подходящее защитное оборудование в соответствии с требованиями местных и национальных органов власти.
 - Не работать в одиночку.
 - Не измерять внутреннее сопротивление аккумулятора, если его напряжение превышает 36 В.
 - При подключении входного гнезда к опасному потенциалу необходимо учитывать, что этот потенциал может возникнуть и на всех остальных гнездах!
 - Использовать только диагностические выводы, указанные заводом-изготовителем.
 - При замене плавкого предохранителя пользоваться только запасным предохранителем, предоставленным нашей компанией.
 - **CAT III** – Измерительная категория III относится к измерениям, производимым на стационарном оборудовании. В качестве примеров могут служить распределительные щиты, автоматические выключатели, проводка, в том числе кабели, шины, соединительные коробки, выключатели, сетевые розетки в стационарных установках, а также промышленное оборудование и некоторое другое оборудование, например, стационарные двигатели с постоянным подключением к стационарным установкам.
- Не использовать прибор для выполнения измерений в измерительной категории IV.

Внимание!

Во избежание возможного повреждения прибора или тестируемого оборудования необходимо выполнять следующие указания:

- Перед проверкой сопротивления, диодов, целостности и температуры отключить питание цепи и разрядить все конденсаторы.
- При проведении измерений использовать правильные контактные гнезда, функции и диапазон измерений.
- Перед измерением тока проверить плавкий предохранитель прибора и выключить питание цепи перед подключением к ней прибора.
- Перед вращением переключателя диапазона для изменения функций отсоединить диагностические выводы от тестируемой цепи.

Символы

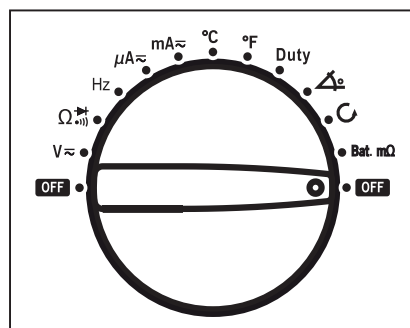
- ~ Переменный ток
- ≡ Постоянный ток
- ≈ Постоянный и переменный ток
- ⚠ Внимание, риск опасности, перед использованием см. руководство по эксплуатации
- ⚠ Внимание, риск поражения электрическим током.
- ≡ Клемма заземления
- ⚡ Плавкий предохранитель
- CE Соответствует директивам Европейского союза
- ⏏ Оборудование полностью защищено двойной или усиленной изоляцией.

ИНСТРУКЦИЯ

Символы

Включить прибор, выбрав функцию измерения. Прибор имеет стандартный дисплей для функции (диапазон, единицы измерения и проч.). Для выбора других функций использовать соответствующие кнопки, такие как "Удержание данных", "Выбор диапазона", "Относительный режим" и т.д.

Более подробную информацию о переключателе функций/диапазонов см. на рисунке 1 и в таблице 1.



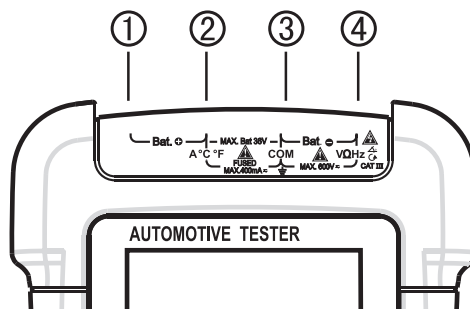
Инструкция для переключателя функций/диапазонов

Положения переключателя	Функция измерения
V~	Напряжение переменного тока от 0 В до 600 В Напряжение постоянного тока от 0 В до 600 В
Ω	Сопротивление от 0 до 40 МОм
▶	Проверка диодов. При напряжении выше 2 В появляются буквы "OL".
•)))	Проверка целостности цепи. Зуммер включается при < 30 и выключается при > 50
Hz	Частота от 1 Гц до 400 кГц
μA~	Переменный или постоянный ток от 0 мкА до 400 мкА
mA~	Переменный или постоянный ток от 0 мА до 400 мА
Duty	Цикл заполнения от 5% до 95%
Bat. mΩ	Внутреннее сопротивление аккумулятора от 0 МОм до 4000 МОм.
°C	Температура в градусах Цельсия от -200 °C до 1000 °C
°F	Температура в градусах Фаренгейта от -4 °F до 1832 °F
Δ°	Угла замкнутого состояния контактов
C	Измерение скорости вращения от 250 об/мин до 40000 об/мин
OFF	Выключение прибора

Инструкция для входных гнезд

① Положительное входное гнездо для выборки значений напряжения при измерениях внутреннего сопротивления аккумулятора. Гнездо должно быть соединено с положительной клеммой тестируемого автомобильного аккумулятора.

② Входное гнездо для измерения тока < 400 мА. Положительное входное гнездо для термопары типа К для измерения температуры. Выходное гнездо для испытательного тока при измерении внутреннего сопротивления аккумулятора. Должно быть соединено с положительной клеммой тестируемого автомобильного аккумулятора.

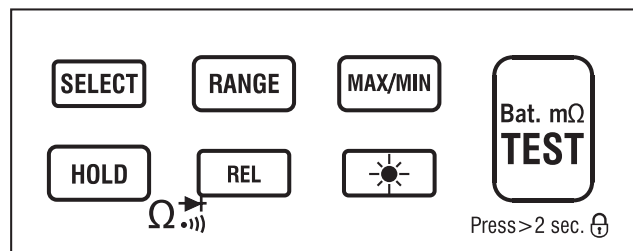


③ Отрицательное входное гнездо для термопары типа К при измерениях температуры. Входное гнездо для испытательного тока при измерении внутреннего сопротивления аккумулятора. Должно быть соединено с отрицательной клеммой тестируемого автомобильного аккумулятора. Используется как общее (обратное) гнездо при других измерениях.

④ Используется как входное гнездо при измерении напряжения, сопротивления, скорости вращения, угла замкнутого состояния контактов, а также проверке целостности цепи и диодов. Отрицательное входное гнездо для выборки значений напряжения при измерениях внутреннего сопротивления аккумулятора. Должно быть соединено с отрицательной клеммой тестируемого автомобильного аккумулятора.

Инструкция для кнопок

Кнопки прибора показаны на рисунке 3 и описаны в таблице 3.



SELECT При измерении напряжения или силы тока нажатием этой кнопки можно выбрать функции работы с переменным и постоянным током.

Когда поворотный переключатель находится в положении " Ω  ", нажатием этой кнопки можно выбрать функции измерения сопротивления, проверки диодов или целостности цепи. При измерении скорости вращения или угла замкнутого состояния нажатием этой кнопки можно выбрать число цилиндров двигателя.

RANGE Переводит мультиметр из режима автоматического переключения диапазонов измерения (режим по умолчанию) в режим ручного переключения диапазонов. Для возвращения в автоматический режим нажать и удерживать эту кнопку.

MAX/MIN При нажатии этой кнопки на дисплее отображается символ "MAX" и выводится максимальное показание. При повторном нажатии этой кнопки на дисплее отображается символ "MIN" и выводится минимальное показание. При следующем нажатии на дисплее появляются мерцающие символы "MAX" и "MIN" вместе с текущим показанием. Для выхода из режима "MAX MIN" нажать и удерживать кнопку более секунды. На дисплей выводится текущее показание.

HOLD Нажать эту кнопку для фиксации текущего показания, при этом прибор остается в режим удержания данных. Нажать кнопку еще раз для выхода дисплея из режима удержания. В режимах "MAX" и "MIN", а также в относительном режиме "REL" эта кнопка функционирует нормально. В режиме удержания данных кнопки **"REL"** и **"MAX/MIN"** не работают.

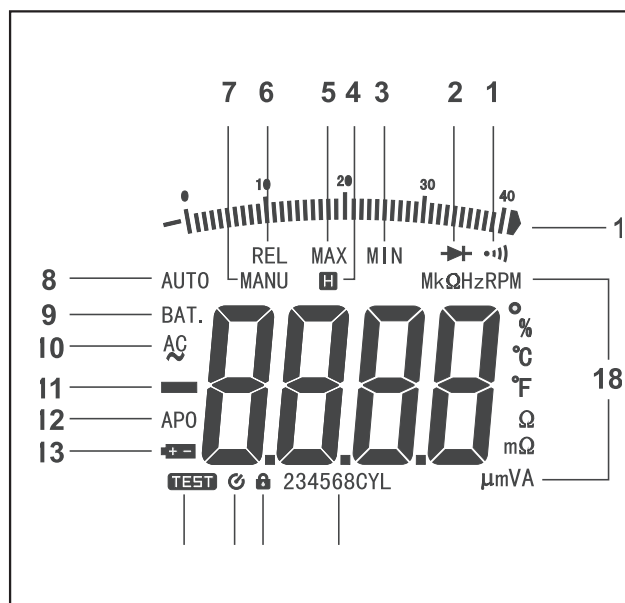
 Включает и выключает подсветку. Подсветка автоматически отключается через одну минуту.

Bat. mΩ TEST При мгновенном нажатии этой кнопки для начала измерения прибор в течение приблизительно 60 секунд генерирует тестовый сигнал для измерения внутреннего сопротивления автомобильного аккумулятора. Если для начала измерения кнопка нажата и удерживается более двух секунд, прибор генерирует непрерывный тестовый сигнал для измерения внутреннего сопротивления автомобильного аккумулятора. Прибор блокируется в режиме измерения, измерение не прекращается до повторного нажатия этой кнопки.

REL Быстро нажать и отпустить для входа в относительный режим и сохранения текущего показания в качестве точки отсчета для последующих измерений. На дисплее отображается ноль и появляется символ "REL". При повторном нажатии кнопки символ "REL" начинает мерцать, на дисплей выводится точка отсчета. Для выхода из относительного режима нажать и удерживать кнопку более 1 секунды.

Жидкокристаллический дисплей

- | | | |
|----|-----------------------|---|
| 1 | | Выбрана проверка целостности цепи. |
| 2 | | Выбрана проверка диодов. |
| 3 | MIN | Отображается минимальное показание. |
| 4 | | Включен режим удержания данных. |
| 5 | MAX | Отображается максимальное показание. |
| 6 | REL | Активен относительный режим. |
| 7 | MANU | Выбран режим ручного переключения диапазона измерений. |
| 8 | AUTO | Выбран режим автоматического переключения диапазона измерений. |
| 9 | BAT. | Поворотный переключатель находится в положении "Bat.mΩ" |
| 10 | AC | Переменный ток |
| 11 | | Знак "минус" |
| 12 | APO | Включена функция автоматического отключения питания. |
| 13 | | Батареи в батарейном отсеке разряжены, требуется немедленная замена.
Осторожно!
Во избежание получения ложных показаний, которые могут привести к возможному поражению электрическим током или травме, батареи необходимо заменить, как только появляется индикатор разрядки батареи. |
| 14 | TEST | Индикатор измерения внутреннего сопротивления аккумулятора. Появляется при измерении внутреннего сопротивления аккумулятора. |
| 15 | | Измерение внутреннего сопротивления аккумулятора в режиме фиксированного времени. |
| 16 | | Прибор заблокирован в режиме измерения внутреннего сопротивления аккумулятора. Измерение может проводиться неограниченно долго. |
| 17 | 234568
CYL | Число цилиндров тестируемого двигателя |



18. Единицы на ЖК дисплее

- | | |
|---------------|--|
| mV, V | Единица напряжения : mV: милливольт (мВ); V: вольт (В); 1 В = 10 ³ мВ |
| μA, mA, A | Единица силы тока : μA: микроампер (мкА); mA: миллиампер (мА); A: ампер (А); 1 А = 10 ³ мА = 10 ⁶ мкА |
| mΩ, Ω, kΩ, MΩ | Единицы сопротивления : mΩ: миллиом (мОм); Ω: Ом; kΩ: килоом (кОм); MΩ: мегаом (МОм);
1 МОм = 10 ³ кОм = 10 ⁶ Ом = 10 ⁹ мОм |
| Hz, kHz, MHz | Единица частоты : Hz: герц (Гц); kHz: килогерц (кГц); MHz: мегагерц (МГц); 1 МГц = 10 ³ кГц = 10 ⁶ Гц |
| RPM | Единица скорости вращения : RPM: Оборотов в минуту |
| °C, °F | Единица температуры : °C: градусы Цельсия; °F: градусы Фаренгейта |
| ° | Единица угла замкнутого состояния контактов : °: градус |
| % | Единица коэффициента заполнения : %: процент |

18. Аналоговая гистограмма

Длина ее подсвеченных сегментов пропорциональна текущему показанию на ЖК-дисплее. Гистограмма выступает как стрелка аналогового прибора. Справа от нее находится индикатор перегрузки (), слева – индикатор отрицательной полярности (). Так как гистограмма обновляется в 10 раз быстрее цифрового дисплея, она удобна для регулировки пиковых и нулевых значений, а также для наблюдения за быстроменяющимися входными сигналами.

Число подсвеченных сегментов указывает измеренное значение относительно предельного значения шкалы для выбранного диапазона. Например, в диапазоне 400 В основные деления шкалы представляют 0 В, 100 В, 200 В, 300 В и 400 В. При подаче напряжения -100 В загорается знак "минус" и все сегменты до "10" на шкале.

ОБЩАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

Максимальное напряжение между любым гнездом и заземлением: 600 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Защита плавким предохранителем для входных гнезд "А°С°F":

400 мА, 690 В, БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ, Мин. номинальный ток прерывания - 20000 А

Дисплей 3 ¼ - разрядный жидкокристаллический дисплей с максимальным показанием 3999.

Индикация выхода за пределы диапазона: на дисплей выводятся буквы "OL"

Индикация отрицательной полярности: на ЖК-дисплей автоматически выводится знак "-"

Частота дискретизации: около 2 - 3 раз/сек.

Рабочая температура: 0°С ~ 40°С, относительная влажность < 75%

Температура хранения: -20°С ~ 60°С, относительная влажность < 85%

Рабочая высота над уровнем моря: от 0 до 2000 метров

Батарея: 1,5 В, АА или эквивалент, 6 шт.

Индикация разрядки батареи: на дисплей выводится символ "  "

Размеры: 202 X 117 X 65 мм

Масса: около 705 г (включая батарею)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность устанавливается на срок один год после калибровки при температуре 18°С - 28°С и относительной влажности < 75%. Спецификация точности имеет следующий вид: $\pm$ ([% показания]+[число младших значащих разрядов])

Напряжение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Точность
400 мВ	0,1 мВ	$\pm$ (1,0% + 5)
4 В	0,001 В	$\pm$ (0,8% + 3)
40 В	0,01 В	
400 В	0,1 В	
600 В	1 В	$\pm$ (1,0% + 5)

Входной импеданс: диапазон 400 мВ: >1000 МОм
другие диапазоны: 10 МОм

Защита от перегрузки: 600 В постоянного/
переменного тока (ср. кв.)

Напряжение постоянного тока

Диапазон	Разрешение	Точность
4 В	0,001 В	$\pm$ (1,0% + 5)
40 В	0,01 В	
400 В	0,1 В	
600 В	1 В	$\pm$ (1,2% + 5)

Входной импеданс: 10 МОм

Диапазон частот: 40 Гц – 400 Гц

Защита от перегрузки: 600 В постоянного/переменного
тока (ср. кв.)

Отклик: Среднее, откалиброванное в
среднеквадратичное значение синусоидальной волны

Постоянный ток

Диапазон	Разрешение	Точность
400 мкА	0,1 мкА	$\pm (1,2\% + 5)$
4000 мкА	1 мкА	$\pm (1,0\% + 3)$
40 мА	0,01 мА	$\pm (1,2\% + 5)$
400 мА	0,1 мА	$\pm (1,0\% + 3)$

Предельно допустимый входной ток:

400 мА постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Макс. падение напряжения: 200 мВ

Защита от перегрузки: Плавкий предохранитель, 400 мА/690 В, быстродействующий

Переменный ток

Диапазон	Разрешение	Точность
400 мкА	0,1 мкА	$\pm (1,5\% + 5)$
4000 мкА	1 мкА	$\pm (1,2\% + 5)$
40 мА	0,01 мА	$\pm (1,5\% + 5)$
400 мА	0,1 мА	$\pm (1,2\% + 5)$

Предельно допустимый входной ток: 400 мА постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Диапазон частот: 40 Гц – 400 Гц

Отклик: Среднее, откалиброванное в среднеквадратичное значение синусоидальной волны.

Макс. падение напряжения: 200 мВ

Защита от перегрузки: Плавкий предохранитель, 400 мА/690 В, быстродействующий

Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Точность
400 Ом	0,1 Ом	$\pm (1,0\% + 5)$
4 кОм	0,001 кОм	$\pm (1,0\% + 3)$
40 кОм	0,01 кОм	
400 кОм	0,1 кОм	
4 МОм	0,001 МОм	
40 МОм	0,01 МОм	$\pm (2,0\% + 5)$

Напряжение разомкнутой цепи:

диапазон 400 Ом: около -1,2 В постоянного тока другие диапазоны: около -0,45 В постоянного тока

Защита от перегрузки: 250 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Частота

Диапазон	Разрешение	Точность
4 кГц	0,001 кГц	$\pm (0,8\% + 3)$
40 кГц	0,01 кГц	
400 кГц	0,1 кГц	
> 400 кГц		Не устанавливается

Диапазон измерений: 500 мВ (ср. кв.) - 20 В (ср. кв.)

Защита от перегрузки: 250 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Диоды и целостность цепи

Диапазон	Описание	Условия измерений
	Отображается падение напряжения в режиме прямого тока на диоде.	Напряжение разомкнутой цепи: около 3 В
	Если сопротивление менее 30 Ом, встроенный зуммер издает звуковой сигнал.	Напряжение разомкнутой цепи: около -1,2 В

Защита от перегрузки: 250 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Температура

Диапазон	Разрешение	Точность
-20° C ~1000 C	1° C	-20° C ~ 0° C: $\pm (6,0\% + 5)$
		0° C ~ 400° C: $\pm (1,5\% + 5)$
		> 400° C: $\pm (1,8\% + 5)$
-4° F ~1832° F	1° F	-4° F ~ 32° F: $\pm (6,0\% + 9)$
		32° F ~ 752° F: $\pm (1,5\% + 9)$
		> 752° F: $\pm (1,8\% + 9)$

Защита от перегрузки: Плавкий предохранитель, 400 мА/690 В, быстродействующий

Примечание: 1. Приведенная выше точность не учитывает погрешность термпары.

2. В спецификации точности принимается, что температура окружающей среды стабильная с колебаниями $\pm 1^\circ\text{C}$. При колебаниях температуры окружающей среды $\pm 5^\circ\text{C}$ номинальная точность принимается через 1 час.

Коэффициент заполнения

Диапазон	Разрешение	Точность
5% ~ 95%	0.1%	$\pm (2.5\% + 5)$

Диапазон измерений: 3 В (пиковое) – 50 В (пиковое)

Диапазон частот: 10 Гц – 10 кГц

Защита от перегрузки: 250 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Тахометр (скорость вращения)

Число цилиндров	Диапазон	Наибольшее разрешение	Точность
2 цилиндра	250 об/мин – 40000 об/мин	1 об/мин	$\pm (2,0\% + 5)$
3 цилиндра			
4 цилиндра			
5 цилиндров			
6 цилиндров			
8 цилиндров			

Примечание: Для 4-тактного двигателя: фактическая скорость вращения = показание

Для 2-тактного двигателя: фактическая скорость вращения = 50% от показания

Диапазон измерений: 3 В (пиковое) – 50 В (пиковое)

Защита от перегрузки: 250 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Угол замкнутого состояния контактов

Число цилиндров	Диапазон	Разрешение	Точность
2 цилиндра	0 - 180°	0,1°	$\pm (2,0\% + 5)$
3 цилиндра	0 - 120°		
4 цилиндра	0 - 90°		
5 цилиндров	0 - 72°		
6 цилиндров	0 - 60°		
8 цилиндров	0 - 45°		

Диапазон измерений: 3 В (пиковое) – 50 В (пиковое)

Скорость вращения двигателя: 250 об/мин – 40000 об/мин

Защита от перегрузки: 250 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

Внутреннее сопротивление аккумулятора автомобиля

Диапазон	Разрешение	Точность	Тестовый сигнал
400 мОм	0,1 мОм	$\pm (5\% + 10)$	Около 1 кГц, 50 мА
400 мОм	1 мОм		

Примечание:

1. Не измерять сопротивление батареи, напряжение которой превосходит 36 В.

2. Сопротивление каждого измерительного вывода (вместе с зажимом) должно быть меньше 5 Ом.

Защита от перегрузки: 250 В постоянного/переменного тока (ср. кв.)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Использование относительного режима

При выборе относительного режима прибор сохраняет текущее показание в качестве точки отсчета для последующих измерений.

1. Нажать кнопку **"REL"**. Прибор входит в относительный режим и сохраняет текущее показание в качестве точки отсчета для последующих измерений, и появляется индикатор "REL". На дисплее отображается ноль.

2. При выполнении нового измерения на дисплее отображается разница между точкой отсчета и результатом нового измерения.

Подсказка: При повторном нажатии кнопки **"REL"** символ "REL" начнет мерцать и на дисплее отображается точка отсчета.

При повторном нажатии кнопки **"REL"** прибор возвращается в относительный режим.

3. При нажатии и удержании кнопки **"REL"** более 1 секунды прибор выходит из относительного режима и символ "REL" исчезает.

Примечание: При переходе в относительный режим прибор переходит в режим ручного переключения диапазонов.

Режим удержания данных

Для удержания на дисплее текущего показания нажать кнопку **"HOLD"**, при этом в качестве индикатора на дисплее появляется символ **"H"**. Для выхода из режима удержания данных нажать эту кнопку повторно, символ **"H"** исчезает.

Ручное и автоматическое переключение диапазонов измерений

Для функций измерения, которые имеют как автоматический, так и ручной режим переключения диапазонов, прибор по умолчанию устанавливается в автоматический режим. Когда прибор находится в автоматическом режиме переключения диапазонов, на дисплее отображается **"AUTO"**.

1. Для входа в режим ручного переключения диапазонов нажать кнопку **"RANGE"**. Прибор входит в режим ручного переключения диапазонов, символ "AUTO" исчезает и появляется символ "MANU".

При каждом нажатии кнопки **"RANGE"** диапазон увеличивается. При достижении наибольшего диапазона прибор возвращается к наименьшему диапазону.

2. Для выхода из режима ручного переключения диапазонов нажать и удерживать кнопку **"RANGE"** более 2 секунд. Прибор возвращается в режим автоматического переключения диапазонов.

Режим записи "MIN MAX"

После перехода в режим "MIN MAX" определяются и записываются минимальное и максимальное значения входных величин.

Если в режиме "MIN MAX" входные значения ниже или выше сохраненных, прибор записывает новый минимум или максимум.

Для использования режима записи "MIN MAX":

1. Выбрать необходимую функцию и ручное переключение диапазонов.

2. Нажать кнопку **"MAX/MIN"** для перехода в режим "MIN MAX". На дисплее отображаются индикатор "MAX" и максимальное показание.

Примечание: В режиме "MIN MAX" автоматическое переключение диапазонов невозможно.

3. Нажимать кнопку **"MAX/MIN"** для последовательного перехода между минимальным показанием (появляется индикатор "MIN"), текущим показанием (индикаторы "MAX" и "MIN" начинают мерцать), максимальным показанием (появляется индикатор "MAX") и т.д.

4. Для выхода из режима "МИН/МАКС" и удаления сохраненных значений нажать и удерживать кнопку **"MAX/MIN"** дольше одной секунды. На дисплее отобразится текущее показание.

Измерение напряжения постоянного или переменного тока

Подключить черный диагностический вывод в гнездо **"COM"**, красный вывод – в гнездо **"VΩHz **".

1. Установить переключатель диапазонов в положение **V **.

2. С помощью кнопки **"SELECT"** выбрать измерение напряжения переменного (на дисплее появляется символ **"AC **") или постоянного тока.

3. С помощью кнопки **"RANGE"** выбрать режим автоматического или ручного переключения диапазонов.

Если используется режим ручного переключения диапазонов и величина измеряемого напряжения заранее неизвестна, следует выбрать наивысший диапазон, затем понижать его по одному, пока не будет достигнуто удовлетворительное разрешение.

4. Подсоединить диагностические выводы к измеряемому источнику или цепи.

5. Прочитать показание на дисплее. При измерениях напряжения постоянного тока также отображается полярность красного вывода.

Примечание: Во избежание поражения электрическим током или повреждения прибора никогда не прикладывать между контактными гнездами напряжение более 600 В, хотя и в этом случае показания также могут быть получены.

Измерение постоянного или переменного тока

Измерение постоянного или переменного тока



Осторожно!

Во избежание травм или повреждений прибора:

- Никогда не выполнять измерение тока в цепи, если потенциал разомкнутой цепи относительно земли больше 600 В.
- При проведении измерений использовать правильные контактные гнезда, положение выключателей и диапазон измерений.
- Не использовать прибор для измерения силы тока более 400 мА.
- Никогда не включать диагностические щупы параллельно цепи или элементу, если измерительные выводы вставлены в токовые гнезда.
- Перед проведением измерений проверять плавкие предохранители прибора.

1. Установить переключатель диапазонов в необходимое положение **mA $\approx$** или " **μ A $\approx$** ".
 2. С помощью кнопки **"SELECT"** выбрать измерение силы переменного (на дисплее появляется символ "**AC**") или постоянного тока.
 3. С помощью кнопки **"RANGE"** выбрать режим автоматического или ручного переключения диапазонов.
 4. Подключить черный диагностический вывод в гнездо **"COM"**, красный вывод – в гнездо **"A $\cdot$ C $\cdot$ F"**.
 5. Выключить питание цепи, которую необходимо измерить. Затем разрядить все конденсаторы.
 6. Разомкнуть тестируемую цепь, затем последовательно подсоединить диагностические выводы к цепи.
 7. Включить питание цепи, прочесть показания дисплея.
- При измерениях постоянного тока также отображается полярность красного вывода.

Примечание:

Если используется режим ручного переключения диапазонов и сила измеряемого тока заранее неизвестна, следует выбрать наивысший диапазон, затем понижать его по одному, пока не будет достигнуто удовлетворительное разрешение.

Измерение сопротивления

1. Подключить черный диагностический вывод в гнездо **"COM"**, красный вывод – в гнездо **"V Ω Hz Δ "**.
2. Установить переключатель диапазонов в положение **Ω $\rightarrow$ Δ** . Затем нажимать кнопку **"SELECT"**, пока на дисплее не появятся оба символа " **$\bullet$ $\rightarrow$ Δ** " и " **$\rightarrow$ Δ** ".
3. Подсоединить диагностические выводы к измеряемому объекту.
4. Прочесть показание на дисплее.

Примечание:

1. При измерении сопротивления более 1 МОм прибору может потребоваться несколько секунд для стабилизации показаний. Это обычное явление при измерениях высоких сопротивлений.
2. Если вход не подключен, т.е. при разомкнутой цепи, в качестве индикации выхода за пределы диапазона отображаются буквы "OL".
3. Перед измерением отключить все питание от измеряемой цепи, тщательно разрядить все конденсаторы.

Проверка целостности цепи

1. Подключить черный диагностический вывод в гнездо **"COM"**, красный вывод – в гнездо **"V Ω Hz Δ "**.
2. Установить переключатель диапазонов в положение **Ω $\rightarrow$ Δ** , затем нажимать кнопку **"SELECT"**, пока на дисплее не появится символ " **$\bullet$ $\rightarrow$ Δ** ".
3. Подсоединить диагностические выводы к измеряемой цепи.
4. Если сопротивление цепи менее 30 Ом, встроенный зуммер издает звуковой сигнал.

Примечание:

Перед тестированием отключить все питание от измеряемой цепи, тщательно разрядить все конденсаторы.

Измерение частоты

1. Подключить черный диагностический вывод в гнездо **"COM"**, красный вывод – в гнездо **"VΩHz $\frac{A}{\mu A}$ "**.
2. Установить переключатель диапазонов в положение **Hz**.
3. Подсоединить диагностические выводы к измеряемому источнику или нагрузке.
4. Прочсть показание на дисплее.

Примечание*

Напряжение входного сигнала должно находиться между 500 мВ (ср. кв.) и 20 В (ср. кв.). Если среднеквадратическое значение напряжения больше 20 В, погрешность измерения может превысить номинальные пределы.

Проверка диодов

1. Подключить черный диагностический вывод в гнездо **"COM"**, красный вывод – в гнездо **"VΩHz $\frac{A}{\mu A}$ "**. (Примечание: Полярность красного вывода – положительная **" + "**)
2. Установить переключатель диапазонов в положение **$\Omega \rightarrow$** , затем нажимать кнопку **"SELECT"**, пока на дисплее не появится символ **" $\rightarrow$ + "**.
3. Подсоединить красный диагностический вывод к аноду тестируемого диода, черный вывод – к катоду этого диода.
4. На дисплее отображается приблизительное падение напряжения в режиме прямого тока на диоде. При противоположном соединении на дисплее отображаются буквы **"OL"**.

Измерения коэффициента заполнения

1. Подключить черный диагностический вывод в гнездо **"COM"**, красный вывод – в гнездо **"VΩHz $\frac{A}{\mu A}$ "**.
2. Установить переключатель диапазонов в положение **Duty**.
3. Подсоединить диагностические выводы к измеряемому источнику сигналов.
4. Прочсть показание на дисплее.

Примечание:

1. Напряжение входного сигнала должно заключаться между 3 В (пиковое) и 50 В (пиковое). Если напряжение слишком низкое, проводить измерения будет невозможно. Если пиковое значение напряжения больше 50 В, погрешность измерения может превысить номинальные пределы.
2. Если частота входного сигнала слишком низкая, стабильность показаний уменьшается.
3. Полярность входного напряжения должна быть правильной, в противном случае выполнение измерений невозможно.

Измерение температуры (Рисунок 5)

ПРИМЕЧАНИЕ : Во избежание возможных повреждений прибора или другого оборудования, следует помнить, что прибор рассчитан на работу при температурах от -20°C до +1000°C, поставляемая с прибором термопара типа К рассчитана на температуры до 250°C. Для измерения температур за пределами этого диапазона необходимо использовать термопару с более высокими номинальными характеристиками. Поставляемая вместе с прибором термопара типа К является подарком, не является профессиональным устройством и может использоваться только для некритичных сравнительных измерений. Для точных измерений необходимо использовать профессиональную термопару.

1. Подключить отрицательный вывод **" - "** термопары типа К в гнездо **"COM"**, положительный вывод **" + "** этой термопары – в гнездо **"A°C°F"**.
2. Установить переключатель диапазонов в положение **°C** или **°F**.
3. Подсоединить чувствительный конец термопары к измеряемому объекту.
4. Подождать, пока показание не стабилизируется, затем прочсть показание дисплея.

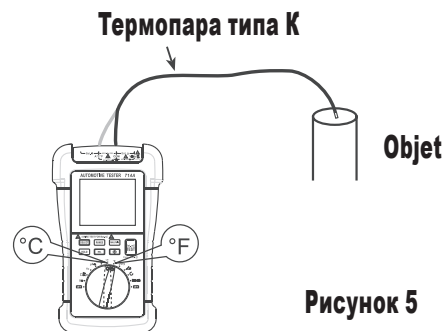


Рисунок 5

Измерение угла замкнутого состояния контактов (Рисунок 6)

1. Подключить черный диагностический вывод в гнездо "COM", красный вывод – в гнездо "VΩHz Δ° ".
(Примечание: Полярность красного вывода – положительная " + ")
2. Установить переключатель диапазонов в положение Δ° .
3. Нажимать кнопку "SELECT", пока не появится число цилиндров двигателя, на котором проводятся измерения. (Прибор отображает число цилиндров, за которым следуют буквы "CYL".)
4. Подключить черный диагностический вывод к земле или отрицательной клемме аккумулятора, красный диагностический вывод подключить низковольтной клемме распределителя и отрицательной клемме катушки зажигания.
5. Запустить двигатель и прочесть показание на дисплее.

Примечание:

1. Напряжение входного сигнала должно находиться между 3 В (пиковое) и 50 В (пиковое). Если напряжение слишком низкое, выполнение измерений невозможно.
2. Если скорость вращения двигателя слишком низкая, стабильность показаний уменьшается.
3. Полярность входного напряжения должна быть правильной, в противном случае выполнение измерений невозможно.



Рисунок 6

Измерения скорости вращения двигателя

1. Подключить черный диагностический вывод в гнездо "COM", красный вывод – в гнездо "VΩHz Δ° ". (Примечание: Полярность красного вывода – положительная " + ")
2. Установить переключатель диапазонов в положение Δ° .
3. Нажимать кнопку "SELECT", пока не появится число цилиндров двигателя, на котором проводятся измерения.
4. Подключить черный диагностический вывод к земле или отрицательной клемме аккумулятора, красный диагностический вывод подключить низковольтной клемме распределителя и отрицательной клемме катушки зажигания.
5. Запустить двигатель и прочесть показание на дисплее.

Примечание:

1. Напряжение входного сигнала должно находиться между 3 В (пиковое) и 50 В (пиковое). Если напряжение слишком низкое, выполнение измерений невозможно.
2. Диапазон измерения прибора – от 250 об/мин до 40000 об/мин. Если фактическая скорость вращения двигателя находится за пределами этого диапазона, результат измерения может быть неверным.
Для измерения скорости вращения за пределами рабочего диапазона прибора можно измерить частоту зажигания, а затем определить скорость вращения с помощью формулы: $N = 120F/C$

В этой формуле **N** – скорость вращения (единицы измерения: об/мин), **F** – частота зажигания (единицы измерения: Гц), **C** – число цилиндров.

3. Полярность входного напряжения должна быть правильной, в противном случае выполнение измерений невозможно.

Катушка зажигания

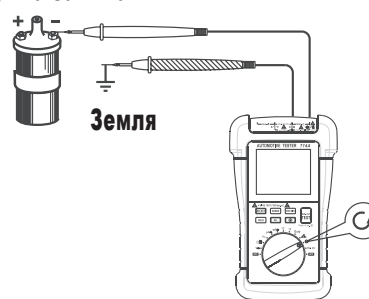


Рисунок 7

Измерение внутреннего сопротивления аккумулятора автомобиля

Примечание:

Для измерения внутреннего сопротивления применять только метод четырех проводов. Убедиться, что все соединения выполнены правильно.

Внимание!

1. Во избежание повреждений прибора не использовать его для измерения внутреннего сопротивления аккумулятора, напряжение которого превышает 36 В.

2. Во избежание повреждений батареи не закорачивать гнезда батареи во время подсоединений.
3. Во избежание ошибки измерения, вызванной диагностическим выводом, убедиться, что сопротивление каждого диагностического вывода (с зажимом) меньше 50 Ом. (На два диагностических вывода – один зажим)
4. Перед началом измерений проверить состояние плавкого предохранителя прибора.

Порядок измерения:

1. Установить переключатель диапазонов в положение **Bat. mΩ**.
2. Вставить штекеры двух красных диагностических выводов в два гнезда "Bat. $\oplus$ ", штекеры двух черных диагностических выводов – в два гнезда "Bat. $\ominus$ " (см. Рисунок 8).
3. Удалить оксидную пленку с поверхности клемм аккумулятора.

Закрепить красный зажим на положительной клемме аккумулятора, черный зажим – на отрицательной клемме (Рисунок 8).

Примечание: Для получения точных результатов измерения губки каждого зажима не должны соприкасаться (Рисунок 8).

4. Нажать кнопку **"TEST"**. Появляется индикатор **"TEST"**, указывающий, что выполняется измерение внутреннего сопротивления. Прочсть показание на дисплее.

Если внутреннее сопротивление цепи больше 4000 мОм, встроенный зуммер издает звуковой сигнал.

5. Для прекращения измерения:

Если на шаге 4 быстро нажать кнопку **"TEST"**, на дисплее появляется индикатор "⌚", указывающий, что внутреннее сопротивление измеряется в режиме фиксированного времени. Приблизительно через 60 секунд индикатор **"TEST"** исчезает, и измерение внутреннего сопротивления автоматически прекращается.

Если на шаге 4 для начала измерения внутреннего сопротивления нажать и удерживать кнопку **"TEST"** дольше двух секунд, на дисплее появляется индикатор "🔒", указывающий, что измерение может выполняться неограниченно долго. Процесс измерения не прекращается до повторного нажатия кнопки **"TEST"**.

Каждые 10 секунд после начала измерения внутреннего сопротивления встроенный зуммер издает звуковой сигнал для напоминания о том, что осуществляется измерение.

Для прекращения процесса измерения внутреннего сопротивления в любой момент можно нажать кнопку **"TEST"**.

Примечание:

1. Внутреннее сопротивление аккумулятора не является постоянным. На его величину влияют температура, степень зарядки, фактор старения и проч.
2. Пока мультиметр не будет правильно подключен к аккумулятору и на дисплее не появится индикатор **"TEST"**, любые показания на дисплее бессмысленны и бесполезны.
3. Во время измерения показания на дисплее могут немного меняться. Это обычное явление, так как внутреннее сопротивление аккумулятора не очень стабильно.



Рисунок 8

Инструкция для встроенного зуммера

1. Зуммер издает звуковой сигнал при включении прибора, при выходе из "спящего" режима, при изменении функции или при результативном нажатии кнопки.
2. Для всех измерительных функций прибора, кроме измерения сопротивления, частоты, скорости вращения двигателя, проверки диодов и целостности цепи, когда входная величина превышает пределы диапазона дисплея, зуммер издает звуковой сигнал.
3. При проверках целостности цепи зуммер издает непрерывный звуковой сигнал, если сопротивление меньше 30 Ом.
4. Перед автоматическим выключением прибора зуммер издает непрерывный звуковой сигнал длительность 1,5 секунды.

Автоматическое отключение питания

По умолчанию после включения мультиметр переходит в режим автоматического отключения питания. На дисплее в качестве индикатора появляется символ "APO". Если в течение 30 минут прибор простаивает, дисплей отключается, и прибор переходит в "спящий" режим. Чтобы включить прибор снова, следует установить переключатель диапазонов сначала в положение "OFF", а затем – в необходимое положение.

Чтобы отключить функцию автоматического отключения питания, включить прибор, удерживая при этом любую кнопку кроме кнопок "TEST" и "HOLD". (Примечание: Не отпускать кнопку слишком быстро.)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Осторожно!

За исключением замены батареи и плавкого предохранителя, какие-либо попытки ремонта или обслуживания прибора не допускаются, если Вы не обладаете для этого необходимой квалификацией и не имеете соответствующих инструкций по калибровке, проверке эксплуатационных характеристик и обслуживанию. Когда прибор не используется, он должен храниться в сухом месте.

Общее техническое обслуживание

Периодически протирать корпус влажной тканью с мягким чистящим средством. Не применять абразивные материалы или растворители.

Грязь или влага в контактных гнездах может влиять на показания.

Очистку гнезд производить следующим образом:

1. Установить переключатель диапазонов в положение "OFF" и отсоединить диагностические выводы от прибора.
2. Вытряхнуть грязь, которая может находиться в контактных гнездах.
3. Смочить чистый тампон спиртом.
4. Протереть тампоном в каждом гнезде.

Замена батареи и плавкого предохранителя



Осторожно!

Во избежание получения ложных показаний, которые могут привести к возможному поражению электрическим током или травме, батареи необходимо заменить, как только появляется индикатор разрядки батареи ("  "). Во избежание повреждения или травмы устанавливать новые плавкие предохранители только с такими же номинальными характеристиками.

Перед открытием задней крышки или крышки батареи отсоединить диагностические выводы.

Для замены батарей снять винты на крышке батареи, снять крышку и заменить отработанный батареи новыми батареями такого же типа (AA или эквивалент). Установить крышку батареи и винты на место.

В данном приборе используется один плавкий предохранитель:

F 400 мА/690 В, быстродействующий, мин. номинал прерывания 20000 А, Ø10X38 мм

Для замены предохранителя снять винты на задней крышке, осторожно сдвинуть заднюю крышку и заменить перегоревший предохранитель новым с такими же номинальными характеристиками. Установить заднюю крышку и все винты на место.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Когда прибор не используется, диагностические концы можно обмотать вокруг прибора следующим образом:

1. Вставить штекер черного диагностического вывода в гнездо **"COM"**, штекер красного вывода – в гнездо **"VΩHz $\frac{A}{C}$ "**.
2. Обмотать выводы вокруг прибора против часовой стрелки.
3. Проложить диагностические выводы в желобке на нижней стороне прибора (см. вид снизу) и вставить щупы выводов в скобы для щупов.



Вид сверху



Вид снизу



Вид спереди



Вид сзади



Вид справа



Вид слева

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Руководство: 1 шт.

Диагностические выводы с зажимом: 1 комплект (для измерений внутреннего сопротивления аккумулятора)

Обычные диагностические выводы: 1 комплект

В ПОДАРОК

Термопара типа К: 1 шт.

ОСТОРОЖНО!

1. Данный измерительный прибор может эксплуатироваться только квалифицированным персоналом в строгом соответствии с данным руководством.
2. Наша компания не несет ответственности в случае использования прибора, не предусмотренного настоящим руководством, вследствие чего имеет место поражение электрическим током или повреждение прибора.
3. Необходимо прочесть и понять приведенную в руководстве информацию по технике безопасности и неукоснительно ее придерживаться.
4. Особое внимание следует обратить на предупреждения в руководстве по обслуживанию автомобиля.

ПРИМЕЧАНИЕ

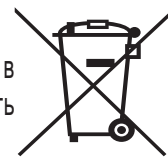
1. В настоящее руководство могут вноситься изменения без предварительного уведомления.
2. Наша компания не принимает на себя ответственность за какие-либо убытки.
3. Содержание настоящего руководства не может служить основанием для использования прибора для каких-либо специальных задач.

УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ

Уважаемый Заказчик,

Если у Вас когда-либо возникнет намерение избавиться от данного изделия, просим иметь в виду, что многие его компоненты состоят из ценных материалов, которые можно использовать вторично.

Просим Вас не выбрасывать данное изделие в мусорный бак и обращаться в местные органы власти по поводу наличия перерабатывающих предприятий в вашем районе.





Imported by:

SWK Utensilerie S.r.l.

Via Volta, 3 - 21020 Monvalle (VA)
Tel. 0332 790111 - Fax 0332 790602
info.mv@usagitalia.it

www.usag.it

www.usag-tools.com

Y08026124