

YATO



PL CYFROWY MIERNIK UNIWERSALNY
EN DIGITAL UNIVERSAL MULTIMETER
DE DIGITAL-MULTIMETER
RU УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ
UA УНІВЕРСАЛЬНИЙ ЦИФРОВИЙ ВИМІРЮВАЧ
LT SKAITMENINIS UNIVERSALUS MATUOKLIS
LV UNIVERSĀLS DIGITĀLU TESTERIS
CZ DIGITÁLNÍ MULTIMETR UNIVERZÁLNÍ
SK UNIVERZÁLNY DIGITÁLNY MULTIMETER
HU DIGITÁLIS MULTIMÉTER
RO MULTIMETRU DIGITAL UNIVERSAL
ES MANÓMETOR DIGITAL UNIVERSAL
FR MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE UNIVERSEL
IT UNIVERSALE TESTER DIGITALE
NL DIGITALE UNIVERSELE STROOMTANG
GR ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ
BG МУЛТИМЕТЪР

YT-730893





PL

1. wyświetlacz
2. wybierak
3. przyłącza miernika
4. sondy pomiarowe
5. termopara
6. przyciski sterujące

UA

1. дисплей
2. селектор
3. підключення мультиметра
4. вимірювальні зонди
5. термopapa
6. кнопки управління

SK

1. displej
2. prepínač
3. prípojky meradla
4. meracie sondy
5. termočlánok
6. ovládacie tlačidlá

EN

1. display
2. selector
3. meter connection
4. measurement probes
5. thermocouple
6. control buttons

LT

1. ekranas
2. parinkiklis
3. matuoklio jungtys
4. matavimo zondai
5. termopora
6. valdymo mygtukai

HU

1. kijelző
2. kiválasztó
3. kiválasztó csatlakozó
4. mérőszondák
5. hőelem
6. vezérlőgombok

DE

1. Display
2. Wahlschalter
3. Zähleranschlüsse
4. Messsonden
5. Thermoelement
6. Steuertasten

LV

1. displejs
2. selektors
3. mēritāja pieslēgumi
4. mērīšanas zondes
5. termopāris
6. vadības pogas

RO

1. afișaj
2. selector
3. conector
4. sonde de măsurare
5. termocuplu
6. Butoane de comandă

RU

1. дисплей
2. селектор
3. подключения измерителя
4. измерительные зонды
5. термopapa
6. управляющие кнопки

CZ

1. displej
2. přepínač rozsahu a druhů měření - volič
3. přípojky měřiče
4. měřicí sondy
5. termočlánek
6. ovládací tlačítka

ES

1. pantalla
2. selector
3. conexiones del medidor
4. sondas de medición
5. termopar
6. botones de control

FR

1. afficheage
2. sélecteur
3. raccords de l'appareil de mesure
4. sondes de mesure
5. thermocouple
6. boutons de commande

IT

1. display
2. selettore
3. collegamenti del misuratore
4. sonde di misura
5. termocoppia
6. pulsanti di comando

NL

1. display
2. selettore
3. collegamenti del misuratore
4. sonde di misura
5. termocoppia
6. pulsanti di comando

GR

1. οθόνη
2. επιλογέας
3. συνδέσεις μετρητή
4. καθετήρες μέτρησης
5. θερμοστοιχείο
6. κουμπιά ελέγχου

BG

1. дисплей
2. селектор
3. връзки на измервателния уред
4. измервателни сонди
5. термодвойка
6. бутони за управление



Ten symbol informuje o zakazie umieszczania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (w tym baterii i akumulatorów) łącznie z innymi odpadami. Zużyty sprzęt powinien być zbierany selektywnie i przekazany do punktu zbierania w celu zapewnienia jego recyklingu i odzysku, aby ograniczyć ilość odpadów oraz zmniejszyć stopień wykorzystania zasobów naturalnych. Niekontrolowane uwalnianie składników niebezpiecznych zawartych w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym może stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzkiego oraz powodować negatywne zmiany w środowisku naturalnym. Gospodarstwo domowe pełni ważną rolę w przyczynianiu się do ponownego użycia i odzysku, w tym recyklingu zużytego sprzętu. Więcej informacji o właściwych metodach recyklingu można uzyskać u władz lokalnych lub sprzedawcy.

This symbol indicates that waste electrical and electronic equipment (including batteries and storage cells) cannot be disposed of with other types of waste. Waste equipment should be collected and handed over separately to a collection point for recycling and recovery, in order to reduce the amount of waste and the use of natural resources. Uncontrolled release of hazardous components contained in electrical and electronic equipment may pose a risk to human health and have adverse effects for the environment. The household plays an important role in contributing to reuse and recovery, including recycling of waste equipment. For more information about the appropriate recycling methods, contact your local authority or retailer.

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Elektro- und Elektronik-Altgeräte (einschließlich Batterien und Akkumulatoren) nicht zusammen mit anderen Abfällen entsorgt werden dürfen. Altgeräte sollten getrennt gesammelt und bei einer Sammelstelle abgegeben werden, um deren Recycling und Verwertung zu gewährleisten und so die Abfallmenge und die Nutzung natürlicher Ressourcen zu reduzieren. Die unkontrollierte Freisetzung gefährlicher Stoffe, die in Elektro- und Elektronikgeräten enthalten sind, kann eine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen und negative Auswirkungen auf die Umwelt haben. Der Haushalt spielt eine wichtige Rolle bei der Wiederverwendung und Verwertung, einschließlich des Recyclings von Altgeräten. Weitere Informationen zu den geeigneten Recyclingverfahren erhalten Sie bei den örtlichen Behörden oder Ihrem Händler.

Этот символ информирует о запрете помещать изношенное электрическое и электронное оборудование (в том числе батареи и аккумуляторы) вместе с другими отходами. Изношенное оборудование должно собираться селективно и передаваться в точку сбора, чтобы обеспечить его переработку и утилизацию, для того, чтобы ограничить количество отходов, и уменьшить использование природных ресурсов. Неконтролируемый выброс опасных веществ, содержащихся в электрическом и электронном оборудовании, может представлять угрозу для здоровья человека, и приводить к негативным изменениям в окружающей среде. Домашнее хозяйство играет важную роль при повторном использовании и утилизации, в том числе, утилизации изношенного оборудования. Подробную информацию о правильных методах утилизации можно получить у местных властей или у продавца.

Цей символ повідомляє про заборону розміщення відходів електричного та електронного обладнання (в тому числі акумуляторів), у тому числі з іншими відходами. Відпрацьоване обладнання повинно бути вибірково зібрано і передано в пункт збору для забезпечення його переробки і відновлення, щоб зменшити кількість відходів і зменшити ступінь використання природних ресурсів. Неконтрольоване вивільнення небезпечних компонентів, що містяться в електричному та електронному обладнанні, може представляти небезпеку для здоров'я людини і викликати негативні зміни в навколишньому середовищі. Господарство відіграє важливу роль у розвитку повторного використання та відновлення, включаючи утилізацію використаного обладнання. Більш детальну інформацію про правильні методи утилізації можна отримати у місцевої влади або продавця.

Šis simbolis rodo, kad draudžiama išmesti panaudotą elektrinę ir elektroninę įrangą (įskaitant baterijas ir akumuliatorius) kartu su kitomis atliekomis. Naudota įranga turėtų būti renkama atskirai ir siunčiama į surinkimo punktą, kad būtų užtikrintas jos perdėrimas ir utilizavimas, siekiant sumažinti atliekas ir sumažinti gamtos išteklių naudojimą. Nekontroliuojamas pavojingų komponentų, esančių elektros ir elektroninėje įrangoje, išsiskyrimas gali kelti pavojų žmonių sveikatai ir sukelti neigiamus natūralios aplinkos pokyčius. Namų ūkis vaidina svarbų vaidmenį prisidedant prie pakartotinio įrenginių naudojimo ir utilizavimo, įskaitant perdėrimą. Norėdami gauti daugiau informacijos apie tinkamus perdėrimo būdus, susisiekite su savo vietos valdžios institucijomis ar pardavėju.

Šis simbolis informė apie neįleigimu izmest elektrisko un elektronisko iekartu atkritumus (tostarp baterijas un akumulatorius) kopė ar citiem atkritumiem. Noliotetas iekartas ir įasavac atseviški un įanodod savakšanas punktā ar mērkj nodrošināt atkritumu otrreizējo pārstrādi un reģenerāciju, lai ierobežotu to apjomu un samazinātu dabas resursu izmantošanas līmeni. Elektriskajās un elektroniskajās iekārtās ietvertie bīstamo sastāvdaļu nekontrolēta izdalīšanās var radīt cilvēku veselības apdraudējumu un izraisīt negatīvas izmaiņas apkārtējā vidē. Mājsaimniecība pilda svarīgu lomu otrreizējās izmantošanas un reģenerācijas, tostarp noliototo iekārtu pārstrādes veicināšanā. Vairāk informācijas par atbilstošām otrreizējās pārstrādes metodēm var saņemt pie vietējo varas iestāžu pārstāvjiem vai pārdevēja.



Tento symbol informuje, že je zakázáno likvidovat použité elektrické a elektronické zařízení (včetně baterií a akumulátorů) společně s jiným odpadem. Použité zařízení by mělo být shromažďováno selektivně a odesíláno na sběrné místo, aby byla zajištěna jeho recyklace a využití, aby se snížilo množství odpadu a snížil stupeň využívání přírodních zdrojů. Nekontrolované uvolňování nebezpečných složek obsažených v elektrických a elektronických zařízeních může představovat hrozbu pro lidské zdraví a způsobit negativní změny v přírodním prostředí. Domácnost hraje důležitou roli při přispívání k opětovnému použití a využití, včetně recyklace použitého zařízení. Další informace o vhodných způsobech recyklace Vám poskytne místní úřad nebo prodejce.

Tento symbol informuje o zákaze vyhadzovania opotrebovaných elektrických a elektronických zariadení (vrátane batérií a akumulátorov) do komunálneho (netriedeného) odpadu. Opatrebované zariadenia musia byť separované a odovzdané do príslušných zberných miest, aby mohli byť náležite recyklované, čím sa znižuje množstvo odpadov a znižuje využívanie prírodných zdrojov. Nekontrolované uvoľňovanie nebezpečných látok, ktoré sú v elektrických a elektronických zariadeniach, môže ohrožovať ľudské zdravie a mať negatívny dopad na životné prostredie. Každá domácnosť má dôležitú úlohu v procese opätovného použitia a opätovného získavania surovín, vrátane recyklácie, z opotrebovaných zariadení. Blížšie informácie o správnych metódach recyklácie vám poskytne miestna samospráva alebo predajca.

Ez a szimbólum arra hívja fel a figyelmet, hogy tilos az elhasznált elektromos és elektronikus készüléket (többek között elemeket és akkumulátorokat) egyéb hulladékokkal együtt kidobni. Az elhasznált készüléket szelektíven gyűjtse és a hulladék mennyiségének, valamint a természetes erőforrások felhasználásának összeköttetés érdekében adja le a megfelelő gyűjtőpontra újrafeldolgozás és újrahasznosítás céljából. Az elektromos és elektronikus készülékekben található veszélyes összetevők ellenőrzetlen kibocsátása veszélyt jelenthet az emberi egészségre és negatív változásokat okozhat a természetes környezetben. A háztartások fontos szerepet töltenek be az elhasznált készülék újrafeldolgozásában és újrahasznosításában. Az újrahasznosítás megfelelő módjával kapcsolatos további információkat a helyi hatóságoktól vagy a termék értékesítőjétől szerezhet.

Acest simbol indică faptul că deșeurile de echipamente electrice și electronice (inclusiv baterii și acumulatori) nu pot fi eliminate împreună cu alte tipuri de deșeuri. Deșeurile de echipamente trebuie colectate și predate separat la un punct de colectare în vederea reciclării și recuperării, pentru a reduce cantitatea de deșeuri și consumul de resurse naturale. Eliberarea necontrolată a componentelor periculoase conținute în echipamentele electrice și electronice poate prezenta un risc pentru sănătatea oamenilor și are efect advers asupra mediului. Gospodăriile joacă un rol important prin contribuția lor la reutilizarea și recuperare, inclusiv reciclarea deșeurilor de echipamente. Pentru mai multe informații în legătură cu metodele de reciclare adecvate, contactați autoritățile locale sau distribuitorul dumneavoastră.

Este símbolo indica que los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (incluidas las pilas y acumuladores) no pueden eliminarse junto con otros residuos. Los aparatos usados deben recogerse por separado y entregarse a un punto de recogida para garantizar su reciclado y recuperación a fin de reducir la cantidad de residuos y el uso de los recursos naturales. La liberación incontrolada de componentes peligrosos contenidos en los aparatos eléctricos y electrónicos puede suponer un riesgo para la salud humana y causar efectos adversos en el medio ambiente. El hogar desempeña un papel importante en la contribución a la reutilización y recuperación, incluido el reciclado de los residuos de aparatos. Para obtener más información sobre los métodos de reciclaje adecuados, póngase en contacto con su autoridad local o distribuidor.

Ce symbole indique que les déchets d'équipements électriques et électroniques (y compris les piles et accumulateurs) ne peuvent être éliminés avec d'autres déchets. Les équipements usagés devraient être collectés séparément et remis à un point de collecte afin d'assurer leur recyclage et leur valorisation et de réduire ainsi la quantité de déchets et l'utilisation des ressources naturelles. La dissémination incontrôlée de composants dangereux contenus dans des équipements électriques et électroniques peut présenter un risque pour la santé humaine et avoir des effets néfastes sur l'environnement. Le ménage joue un rôle important en contribuant à la réutilisation et à la valorisation, y compris le recyclage des équipements usagés. Pour plus d'informations sur les méthodes de recyclage appropriées, contactez votre autorité locale ou votre revendeur.

Questo simbolo indica che l'apparecchiatura elettrica e elettronica usata (compresa la batteria e gli accumulatori) non può essere smaltita insieme con altri rifiuti. Le apparecchiature usurate devono essere raccolte separatamente e consegnate al punto di raccolta specializzato per garantire il riciclaggio e il recupero, al fine di ridurre la quantità di rifiuti e diminuire l'uso delle risorse naturali. Il rilascio incontrollato dei componenti pericolosi contenuti nelle apparecchiature elettriche e elettroniche può costituire il rischio per la salute umana e causare gli effetti negativi sull'ambiente naturale. Il nucleo familiare svolge il ruolo importante nel contribuire al riutilizzo e al recupero, compreso il riciclaggio dell'apparecchiatura usata. Per ottenere le ulteriori informazioni sui metodi di riciclaggio appropriate, contattare l'autorità locale o il rivenditore.

Dit symbool geeft aan dat afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (inclusief batterijen en accu's) niet samen met ander afval mag worden weggegooid. Afgedankte apparatuur moet gescheiden worden ingezameld en bij een inzamelpunt worden ingeleverd om te zorgen voor recycling en terugwinning, zodat de hoeveelheid afval en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen kan worden beperkt. Het ongecontroleerd vrijkomen van gevaarlijke componenten in elektrische en elektronische apparatuur kan een risico vormen voor de menselijke gezondheid en schadelijke gevolgen hebben voor het milieu. Het huishouden speelt een belangrijke rol bij het bijdragen aan hergebruik en terugwinning, inclusief recycling van afgedankte apparatuur. Voor meer informatie over de juiste recyclingmethoden kunt u contact opnemen met uw gemeente of detailhandelaar.

Αυτό το σύμβολο δείχνει ότι απαγορεύεται η απόρριψη χρησιμοποιούμενου ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων των μπαταριών και συσσωρευτών) με άλλα απόβλητα. Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός θα πρέπει να συλλέγεται επιλεκτικά και να αποστέλλεται σε σημείο συλλογής για να εξασφαλιστεί η ανακύκλωσή του και η ανάκτησή του για τη μείωση των αποβλήτων και τη μείωση του βαθμού χρήσης των φυσικών πόρων. Η ανεξέλεγκτη απελευθέρωση επικίνδυνων συστατικών που περιέχονται στον ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό μπορεί να αποτελέσει απειλή για την ανθρώπινη υγεία και να προκαλέσει αρνητικές αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον. Το νοικοκυριό διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην συμβολή στην επαναχρησιμοποίηση και ανάκτηση, συμπεριλαμβανομένης της ανακύκλωσης, χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού. Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις κατάλληλες μεθόδους ανακύκλωσης, επικοινωνήστε με τις τοπικές αρχές ή τον πωλητή.

Този символ информира, че изхвърлянето на изхабеното електрическо и електронно оборудване (включително батерии и акумулатори) заедно с битовите отпадъци е забранено. Изхабеното оборудване трябва да се събира отделно и да се предаде в пункта за събиране на такива отпадъци, за да се осигури неговото рециклиране и оползотворяване, да се намали количеството на отпадъците и да се намали разхода на природни ресурси. Неконтролираното изпускане на опасни съставки, съдържащи се в електрическото и електронното оборудване, може да представлява заплаха за човешкото здраве и да причини отрицателни промени в околната среда. Домкинството играе важна роля в приноса за повторната употреба и оползотворяването, включително рециклирането на изхабеното оборудване. За повече информация относно правилните методи за рециклиране, моля, свържете се с местните власти или с продавача.

CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

Miernik wielofunkcyjny jest cyfrowym przyrządem pomiarowym przeznaczonym do wykonywania pomiarów różnych wielkości elektrycznych. W przypadku niektórych wielkości pomiarowych miernik potrafi sam dobrać zakres w zależności od wyniku pomiaru.

Przed rozpoczęciem pracy miernikiem należy przeczytać całą instrukcję i zachować ją.

Miernik posiada obudowę z tworzywa sztucznego, wyświetlacz ciekłokrystaliczny, przełącznik zakresów pomiarowych (wybierak). W obudowie zainstalowane są gniazda pomiarowe oraz gniazdo do sprawdzania tranzystorów. Miernik wyposażony jest w przewody pomiarowe zakończone wtykami oraz podstawkę do testowania tranzystorów i małych elementów elektronicznych. Miernik sprzedawany jest bez baterii zasilającej.

UWAGA! Oferowany miernik nie jest przyrządem pomiarowym w rozumieniu ustawy „Prawo o pomiarach”

DANE TECHNICZNE

Wyświetlacz: LCD 4 cyfry - maksymalny wyświetlany wynik: 19999

Częstotliwość próbkowania: 3 razy na sekundę

Oznakowanie przeciążenia: wyświetlany symbol „OL”

Zasilanie: 2 x AA; 3V d.c.

Bezpiecznik: F200mA L250V (o szybkiej charakterystyce); F20AL250V (o szybkiej charakterystyce)

Temperatura pracy: 0 ÷ 40 st. C; przy względnej wilgotności <75%

Temperatura przechowywania: -10 st. C ÷ +50 st. C; przy względnej wilgotności <80%

Wymiary zewnętrzne: 180 x 90 x 45 mm

Masa (bez baterii): 319 g

UWAGA! Zabronione jest mierzenie wartości elektrycznych przekraczających maksymalny zakres pomiarowy miernika.

Napięcie stałe			Napięcie przemienne (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Prąd stały			Prąd przemienny (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5% + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8% + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Rezystancja			Pojemność			Częstotliwość		
Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0% + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0% + 3)	99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0% + 5)	9,999 mF	0,001 mF	±(5,0% + 5)			

Test diod	Temperatura		Współczynnik wypełnienia		
Warunki pomiaru	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	Zakres	Rozdzielczość	Dokładność
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F			
			1% + 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Dokładność: $\pm$ % wskazania + waga najmniej znaczącej cyfry

EKSPLOATACJA MULTIMETRU

UWAGA! W celu ochrony przed niebezpieczeństwem porażenia prądem elektrycznym przed otwarciem obudowy przyrządu należy odłączyć od niego przewody pomiarowe oraz wyłączyć miernik.

Instrukcje bezpieczeństwa

Nie pracować miernikiem w atmosferze o zbyt wysokiej wilgotności, obecności oparów toksycznych lub łatwopalnych, w atmosferze wybuchowej. Przed każdym użyciem sprawdzić stan miernika oraz przewodów pomiarowych, w przypadku zauważenia jakichkolwiek usterek nie wolno przystępować do pracy. Uszkodzone przewody wymienić na nowe pozbawione wad. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości należy skontaktować się z producentem. Podczas pomiaru przewody końcówki pomiarowe trzymać tylko za izolowaną część. Nie dotykać palcami miejsc pomiaru lub niewykorzystanych gniazd miernika. Przed zmianą mierzonej wielkości należy odłączyć przewody pomiarowe. Nigdy nie przystępować do prac konserwacyjnych bez upewnienia się, że od miernika zostały odłączone przewody pomiarowe, a sam miernik został wyłączony.

Wymiana baterii

Multimetr wymaga zasilania przez baterie, których ilość oraz typ został podany w danych technicznych. Zaleca się stosowanie baterii alkalicznych. W celu zamontowania baterii należy otworzyć obudowę przyrządu lub pokrywę komory baterii znajdujące się na spodniej stronie miernika. Przed uzyskaniem dostępu do komory baterii może być konieczne zsuniecie osłony obudowy miernika. Podłączyć baterię zgodnie z oznakowaniem zacisków, zamknąć obudowę lub pokrywę komory baterii. Jeżeli zostanie wyświetlony symbol baterii, oznacza to, że należy wymienić baterie na nową. Ze względu na dokładność pomiarów zaleca się wymianę baterii jak najszybciej od chwili wyświetlenia się symbolu baterii.

Wymiana bezpiecznika

W przyrządzie zastosowano bezpieczniki aparaturowe o szybkiej charakterystyce. W razie uszkodzenia wymienić bezpiecznik na nowy o identycznych parametrach elektrycznych. W tym celu należy otworzyć obudowę miernika, postępując jak w przypadku wymiany baterii i zachowując zasady bezpieczeństwa wymienić bezpiecznik na nowy.

Włączanie i wyłączanie miernika

Ustawienie przełącznika pomiarów w pozycję opisaną OFF spowoduje wyłączenie miernika. Pozostałe pozycje przełącznika uruchamiają go i pozwalają na wybór wielkości pomiarowej oraz jej zakresu. Miernik posiada funkcję samoczynnego wyłączania w przypadku bezczynności ze strony użytkownika. Po około 15 minutach bezczynności miernik samoczynnie wyłączy się. Pozwoli to zmniejszyć zużycie baterii. Około minuty przed wyłączeniem zasilania użytkownik zostanie powiadomiony za pomocą sygnału dźwiękowego. Po samoczynnym wyłączeniu miernik można uruchomić przestawiając przełącznik pomiarów w pozycję OFF, a następnie w pozycję oznaczającą wybrany pomiar. Jeżeli miernik pracuje w trybie samoczynnego wyłączania na wyświetlaczu jest widoczny znacznik APO. Tryb samoczynnego wyłączania można wyłączyć przytrzymując przycisk SELECT podczas uruchamiania miernika. Zostanie wyemitowany sygnał dźwiękowy i znacznik APO zniknie z wyświetlacza. Po ponownym włączeniu miernika powróci on do trybu samoczynnego wyłączania.

Przycisk HOLD/*

Przycisk służy do zachowania na wyświetlaczu aktualnie wyświetlanej wartości. W takim wypadku na ekranie widoczny jest symbol HOLD. Przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy uruchamia podświetlenie wyświetlacza. Ponowne naciśnięcie i przytrzymanie przycisku przez ok. 2 sekundy wyłącza podświetlenie.

Przycisk SELECT

Przycisk pozwala na wybór trybu pomiaru w przypadku, gdy pozycja przełącznika pomiarów jest opisana więcej niż jedną wielkością fizyczną. Przełącznik oferuje możliwość wyboru: DC mV / AC mV / temperatura; rezystancja / test ciągłości / test diod / pojemność ; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC μ A / AC μ A.

Przycisk Hz%

Jeżeli wybierak jest ustawiony w pozycji Hz%, przycisk służy do wyboru pomiaru częstotliwości Hz lub cyklu pracy %. Przycisk działa też jeżeli przełącznik pomiarów jest ustawiony w pozycji opisanej %HzV~. W tym trybie pozwala na wybór pomiaru cyklu pracy, pomiaru częstotliwości lub napięcia przemiennego. Wybrany tryb jest sygnalizowany przez wyświetlenie odpowiedniego symbolu.

Przycisk RANGE

Przycisk umożliwia ręczny wybór zakresu pomiarowego danej wielkości mierzonej. Kolejne naciśnięcia przycisku przełączają na wyższy zakres. Po ustawieniu najwyższego zakresu pomiarowego, kolejne naciśnięcie spowoduje przełączenie na najniższy zakres napięciowy. Przełączenie w automatyczny dobór zakresu pomiarowego nastąpi po naciśnięciu i przytrzymaniu przez ok. 2 sekundy przycisku RANGE. Automatyczny dobór zakresu pomiarowego jest sygnalizowany znacznikiem AUTO na wyświetlaczu.

Przycisk REL

Przycisk umożliwia pomiar wartości względnej. Funkcja jest dostępna dla każdej pozycji wybieraka oprócz pomiarów częstotliwości oraz cyklu pracy. Naciśnięcie przycisku „REL” podczas pomiaru spowoduje wyzerowanie wyświetlacza i przyjęcie widocznej przed wyświetlaniem wartości jako poziomu odniesienia. Nowy pomiar pokaże różnicę pomiędzy wartością zmierzoną, a zachowaną wartością odniesienia. Ponowne naciśnięcie przycisku spowoduje powrót do trybu normalnego pomiaru. Działanie funkcji jest sygnalizowane wyświetleniem symbolu „REL”.

Przycisk MAX/MIN

Naciśkanie tego przycisku powoduje naprzemienne wyświetlanie wartości minimalnej (znacznik MIN na wyświetlaczu) i maksymalnej (znacznik MAX na wyświetlaczu) zarejestrowanej w trakcie trwania pomiaru. Wyście z tego trybu nastąpi po naciśnięciu i przytrzymaniu przycisku MAX/MIN przez ok. 2 sekundy.

Podłączanie przewodów testowych

Jeżeli wtyczki przewodów są wyposażone w pokrywy należy je zdemontować przed podłączeniem przewodów do gniazd. Przewody podłączyć zgodnie z wytycznymi zawartymi w instrukcji. Następnie ściągnąć osłony części pomiarowej (o ile występują) i przystąpić do pomiarów.

Wbudowany brzęczyk

Miernik posiada wbudowany brzęczyk, który wydaje krótki sygnał dźwiękowy po każdym przestawieniu wybieraka lub każdym naciśnięciu klawisza, jako potwierdzenie, że naciśnięcie odniosło skutek. Brzęczyk wyda kilka sygnałów dźwiękowych na minutę przed automatycznym wyłączeniem miernika oraz jeden długi sygnał dźwiękowy zaraz przed automatycznym wyłączeniem. Miernik wyłącza się samoczynnie po upływie 15 minut od ostatniego wciśnięcia przycisku lub zmiany pozycji wybieraka.

WYKONYWANIE POMIARÓW

W zależności od aktualnego położenia przełącznika zakresów na wyświetlaczu zostaną wyświetlone cztery cyfry. Gdy zachodzi potrzeba wymiany baterii multimetr informuje o tym wyświetlając symbol baterii na wyświetlaczu. W przypadku, gdy na wyświetlaczu przed mierzoną wartością pojawi się znak „-” oznacza to, że mierzona wartość ma odwrotną polaryzację w stosunku do podłączenia miernika. W przypadku, gdy na wyświetlaczu pojawi się tylko symbol przeciążenia oznacza to przekroczenie zakresu pomiarowego, w takim wypadku należy zmienić zakres pomiarowy na wyższy. W przypadku pomiarów wielkości o nieznaną wartość należy nastawić miernik w tryb „AUTO” pozwalając aby sam określił najlepszy zakres pomiarowy. Jeżeli wybierak zostanie ustawiony na pomiar prądu lub napięcia przemiennego miernik rozpocznie mierzenie w trybie True RMS. Oznacza to, że jest mierzona prawdziwa wartość skuteczna przebiegu zmiennego. Jeżeli pomiarowi zostanie poddany przebieg o charakterystyce innej niż sinusoidalna zostanie podana rzeczywista wartość skuteczna takiego przebiegu. Należy zachować szczególną ostrożność podczas pomiarów na najwyższym zakresie napięciowym, aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym.

UWAGA! Nie wolno dopuścić, aby zakres pomiarowy miernika był mniejszy niż mierzona wartość. Może to doprowadzić do zniszczenia miernika oraz porażenia prądem elektrycznym.

Prawidłowe podłączenie przewodów to:

Przewód czerwony do gniazda oznaczonego VΩHz, mAμA lub 20A

Przewód czarny do gniazda oznaczonego COM

W celu uzyskania jak największej dokładności pomiarowej należy zapewnić optymalne warunki pomiarowe. Temperatura otoczenia w zakresie od 18 st. C do 28 st. C oraz wilgotność względna powietrza <75 %

Przykład wyznaczania dokładności

Dokładność: $\pm$ (% wskazania + waga najmniej znaczącej cyfry)

Pomiar napięcia stałego: 1,396 V

Dokładność: $\pm(0,8\% + 5)$

Obliczenie błędów: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Wynik pomiaru: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Pomiar napięcia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Przelącznikiem zakresów ustawić w pozycji pomiaru napięcia stałego lub napięcia przemiennego. Przewody pomiarowe dołączyć równolegle do obwodu elektrycznego i odczytać wynik pomiaru napięcia. Nigdy nie mierzyć napięcia wyższego niż maksymalny zakres pomiarowy. Może to doprowadzić do zniszczenia miernika i porażenia prądem elektrycznym.

Pomiar natężenia prądu

W zależności od spodziewanej wartości mierzonego natężenia prądu przewody pomiarowe podłączyć do jednego z gniazd 20A lub mAμA oraz COM. Wybrać pokrętelem odpowiedni zakres pomiarowy. Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe mAμA może wynosić 200 mA w przypadku pomiaru prądu wyższego niż 200 mA, należy podłączyć przewód do gniazda 20A. Maksymalne natężenie mierzonego prądu w gnieździe 20A może wynosić 19,999 A, ale czas pomiaru prądów wyższych niż 2 A nie może przekraczać 15 sekund, po czym należy zastosować co najmniej 15 minut przerwy przed następnym pomiarem. Gniazdo mAμA może być obciążone maksymalnym prądem 200 mA bez ograniczeń czasowych. **Jest zabronione przekraczanie maksymalnych dla danego gniazda wartości prądów i napięć.** Przewody pomiarowe należy włączyć szeregowo do badanego obwodu elektrycznego, wybrać rodzaj mierzonego prądu wybierakiem i odczytać wynik pomiaru. Miernik samoczynnie dobierze właściwy zakres pomiarowy, który w razie potrzeby można zmienić naciskając przycisk RANGE. W trybie pomiaru natężenia prądu elektrycznego nie należy przelącznika pomiarów przestawiać w pozycje odpowiedzialne za pomiar napięcia.

Pomiar rezystancji

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM przelącznik zakresów ustawić w pozycji pomiaru rezystancji – symbol Ω. Przyciskiem SELECT wybrać pomiar rezystancji, widoczny symbol Ω. Końcówki pomiarowe przyłożyć do zacisków mierzonego elementu i odczytać wynik pomiaru. W celu uzyskania dokładniejszych wyników pomiaru w razie potrzeby zmienić zakres pomiarowy. **Jest absolutnie zabroniony pomiar rezystancji elementów, przez które przepływa prąd elektryczny.** Dla pomiarów wartości większych niż 1MΩ pomiar może zająć kilka sekund zanim ustabilizuje się wynik, to normalna reakcja w przypadku pomiarów dużych rezystancji. Przed przyłożeniem końcówek pomiarowych do mierzonego elementu, na wyświetlaczu jest widoczny symbol przełączenia.

Pomiar pojemności

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM, przelącznik zakresów ustawić w pozycji pomiaru pojemności. Upewnić się, że kondensator przed pomiarem został rozładowany. **Nigdy nie mierzyć pojemności naładowanego kondensatora, może to doprowadzić do uszkodzenia miernika i porażenia prądem elektrycznym.** W przypadku pomiaru kondensatorów o dużej pojemności pomiar może trwać około 30 sekund zanim ustabilizuje się wynik. W przypadku pomiaru małych pojemności, w celu uzyskania dokładniejszego wyniku należy odjąć pojemność miernika i przewodów pomiarowych.

Test diod

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM wybierak ustawić na symbolu diody. Końcówki pomiarowe przykładamy do wyprowadzeń diody w kierunku przewodzenia i w kierunku zaporowym. Jeśli dioda jest sprawna, przy diodzie podłączonej w kierunku przepustowym odczytamy spadek napięcia na tej diodzie wyrażony w mV. W przypadku podłączenia w kierunku zaporowym na wyświetlaczu będzie widoczny symbol przecięcia. Diody sprawne cechuje mała rezystancja w kierunku przewodzenia oraz duża rezystancja w kierunku zaporowym. **Jest absolutnie zabronione testowanie diod, przez które przepływa prąd elektryczny.**

Test przewodzenia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Wybierak ustawić na symbolu brzęczyka. W przypadku wykorzystania miernika do pomiaru przewodzenia, wbudowany brzęczyk wyda sygnał dźwiękowy za każdym razem, gdy mierzona rezystancja spadnie poniżej 50 Ω. W zakresie od 50 Ω do 100 Ω, może być także słyszany dźwięk brzęczyka. **Jest absolutnie zabronione testowanie przewodzenia, w obwodach, przez które przepływa prąd elektryczny.**

Pomiar częstotliwości

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Przelącznik pomiarów ustawić w pozycji %HzV~, dla pomiarów niskiej częstotliwości (poniżej 100 kHz) przy wysokim napięciu (powyżej 36 V) lub w pozycji %Hz dla pomiarów wysokiej częstotliwości (od 1 kHz do 10 MHz) przy niskim napięciu (poniżej 36 V). Przyciskiem Hz% wybrać pomiar częstotliwości – widoczny znacznik Hz.

Pomiar współczynnika wypełnienia

Podłączyć przewody pomiarowe do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Przelącznik pomiarów ustawić w pozycji

%HzV~, dla pomiarów niskiej częstotliwości (poniżej 100 kHz) przy wysokim napięciu (powyżej 36 V) lub w pozycji %Hz dla pomiarów wysokiej częstotliwości (od 1 kHz do 10 MHz) przy niskim napięciu (poniżej 36 V). Przyciskiem Hz% wybrać pomiar współczynnika wypełnienia – widoczny znacznik %.

Pomiar temperatury

Podłączyć końce przewodów termopary do gniazd oznaczonych VΩHz i COM. Wybierak miernika ustawić w położenie mV. Przyciskiem SELECT wybrać pomiar temperatury – widoczny znacznik °C dla wyniku w stopniach Celsjusza i °F dla wyniku w stopniach Fahrenheita. Metalową część termopary przyłożyć do miejsca pomiaru. Odczytać wynik pomiaru na wyświetlaczu. Należy stosować termopary typu K.

Pomiar NCV

W tym trybie pomiarowym miernik wykrywa pole elektromagnetyczne emitowane np. przez przewody elektryczne. Przełącznik pomiarów ustawić w położenie NCV. Miernik przemieszczać w obszarze poddanym detekcji w przypadku wykrycia pola elektromagnetycznego miernik zacznie emitować impulsowy sygnał dźwiękowy. Im wyższa częstotliwość emitowania impulsów dźwiękowym tym silniejsze pole elektromagnetyczne.

KONSERWACJA I PRZECHOWYWANIE

Miernik wycierać miękką szmatką. Większe zabrudzenia usuwać za pomocą lekko wilgotnej szmatki. Nie zanurzać miernika w wodzie lub innej cieczy. Do czyszczenia nie stosować rozpuszczalników, środków żrących lub ściernych. Należy dbać o czystość styków miernika i przewodów pomiarowych. Styki przewodów pomiarowych czyścić szmatką lekko nasączoną alkoholem izopropylowym. W celu przeczyszczenia styków miernika, należy miernik wyłączyć oraz wymontować baterię. Odwrócić miernik i delikatnie nim potrząsnąć, tak aby większe zabrudzenia wydostały się ze złączy miernika. Wacik bawełniany na patyczku lekko nasączyć alkoholem izopropylowym i wyczyścić każdy styk. Poczekać, aż alkohol odparuje, następnie zamontować baterię. Miernik należy przechowywać w suchym pomieszczeniu w dostarczonym opakowaniu jednostkowym.

INSTRUMENT CHARACTERISTICS

The multifunction meter is a digital measuring instrument designed to measure various electrical values. In the case of some measured quantities, the meter can select the range automatically, depending on the result of measurement.

Before using the meter, read the instruction manual in its entirety and keep it for later use.

The meter features a plastic casing, a liquid crystal display, and a measuring range switch (selector switch). The casing is fitted with measuring jacks and the transistor test socket. The meter is fitted with test leads terminated with plugs and a stand for testing transistors and small electronic components. The meter is sold without a battery.

CAUTION! This meter is not a measuring instrument within the meaning of the Trade Metrology Act.

TECHNICAL DATA

Display: 4 digit LCD – maximum displayed result: 19999.

Sampling frequency: 3 samples/sec

Overload symbol: an "OL" symbol displayed

Power supply: 2 x AA; 3 VDC

Fuse: F200mAL250V (fast-acting); F20AL250V (fast-acting)

Working temperature range: 0 to 40 °C at relative air humidity <75%

Storage temperature: -10°C ÷ +50°C at relative air humidity <80%

Outer dimensions: 180 × 90 × 45 mm

Weight (without batteries): 319 g

CAUTION! It is forbidden to measure electrical values exceeding the maximum measuring range of the meter.

DC voltage			Alternating voltage (f _{IN} = 40 Hz – 1 kHz)		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
19.999 mV	0.001 mV	±(0.05% + 3)	19.999 mV	0.001 mV	±(0.3% + 3)
199.99 mV	0.01 mV		199.99 mV	0.01 mV	
1.9999 V	0.0001 V		1.9999 V	0.0001 V	
19.999 V	0.001 V		19.999 V	0.001 V	
199.99 V	0.01 V		199.99 V	0.01 V	
1000 V	0.1 V		1000 V	0.1 V	

Direct current			Alternating current (f _{IN} = 40 Hz – 1 kHz)		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
199.99 µA	0.01 µA	±(0.5% + 3)	199.99 µA	0.01 µA	±(0.8% + 3)
1999.9 µA	0.1 µA		1999.9 µA	0.1 µA	
19.999 mA	0.001 mA		19.999 mA	0.001 mA	
199.99 mA	0.01 mA		199.99 mA	0.01 mA	
1.9999 A	0.0001 A		1.9999 A	0.0001 A	
19.999 A	0.001 A		19.999 A	0.001 A	

Resistance			Capacitance			Frequency		
Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy	Range	Resolution	Accuracy
199.99 Ω	0.01 Ω	±(0.5% + 3)	9.999 nF	0.001 nF	±(5.0% + 20)	99.99 Hz	0.01 Hz	±(0.1% + 2)
1.9999 kΩ	0.0001 kΩ	±(0.2% + 3)	99.99 nF	0.01 nF	±(2.0% + 5)	999.9 Hz	0.1 Hz	
19.999 kΩ	0.001 kΩ		999.9 nF	0.1 nF		9.999 kHz	0.001 kHz	
199.99 kΩ	0.01 kΩ		9.999 µF	0.001 µF		99.99 kHz	0.01 kHz	
1.9999 MΩ	0.0001 MΩ	±(1.0% + 3)	99.99 µF	0.01 µF		999.9 kHz	0.1 kHz	
19.999 MΩ	0.001 MΩ		999.9 µF	0.1 µF		9.999 MHz	0.001 MHz	
199.99 MΩ	0.01 MΩ	±(5.0% + 5)	9.999 mF	0.001 mF	±(5.0% + 5)			

Diode test	Temperature		±(2.5% + 5)	Duty cycle		
Measurement conditions	(-20 + 1000)°C	1 °C		Range	Resolution	Accuracy
UR = 3.2 V; IF = 1.8 mA	(-4 ~ 1832)°F	1 °F		1% ÷ 99%	0.1%	±(0.1% + 2)

Accuracy: $\pm$ % of the indication + weight of the least significant digit

OPERATION

CAUTION! Before opening the casing, disconnect the test leads and switch off the meter to avoid the risk of electric shock.

Safety instructions

Do not operate the meter in an atmosphere with excessive humidity or in the presence of toxic or flammable vapours, or in an explosive atmosphere. Before each use, check the condition of the meter and the test leads. In case of noticing any faults, do not start operation. Replace damaged leads with new ones, free from defects. If in doubt, contact the manufacturer. During measurement, hold the test leads (tips) only by the insulated sections. Do not touch the measurement points or unused jacks of the meter. Disconnect the test leads before changing the measured quantity. Never carry out maintenance work without ensuring that the test leads have been disconnected from the meter and that the meter itself has been turned off.

Replacing the battery

The multimeter requires batteries, the number, and type of which are defined in the technical data section. It is recommended to use alkaline batteries. To install a battery, open the instrument housing or the battery compartment cover on the underside of the meter. Before accessing the battery compartment, it may be necessary to remove the cover on the meter housing. Connect the battery according to its terminal marking, close the housing or battery compartment cover. If a battery symbol appears on the screen, the battery must be replaced. It is recommended to replace the battery as soon as possible, after the battery symbol appears, to ensure measurement accuracy.

Fuse replacement

The device uses a fast-acting safety fuse. In case of damage, replace the fuse with a new one with identical electrical parameters. To do so, open the meter's casing, following the same procedure as for battery replacement and the safety rules, and change the fuse to a new one.

Switching the meter on and off

Set the measurement switch to the OFF position to turn the meter off. The remaining switch positions activate the meter and make it possible to select the measurement quantity and its range. The meter will turn off automatically, if not in use. After about 15 minutes of inactivity, the meter will automatically turn off. This will reduce battery consumption. The user will be notified by an audible signal, approximately one minute before the power supply is turned off. After switching off the meter automatically, it can be switched back on by moving the switch to the OFF position, and then to the measurement selected. If the meter operates in the automatic power off mode, the APO symbol is displayed. The auto power off mode can be deactivated by holding down the SELECT button while the meter is switched on. A sound will be emitted and the APO symbol will disappear from the display. When the meter is switched on again, it will return to the automatic power off mode.

HOLD/ button*

The button is used to keep the value currently displayed on the screen. In this case, a HOLD symbol appears on the screen. Keeping the button pressed for approx. 2 seconds will activate backlight for the display. Press the button again and hold it for approx. 2 seconds to turn off the display's backlight.

The SELECT button

The button allows you to select the measurement mode if the measurement mode switch position is marked with more than one physical quantity. The switch is used to select: DC mV/AC mV/temperature; resistance/continuity test/diode test/ capacity ; DC A/AC A; DC mA/AC mA; DC μ A/AC μ A.

Hz% button

If the selector is set to Hz%, the button is used to select the frequency measurement in Hz or duty cycle in %. The button is also active if the measurement switch is set to the %HzV~ position. In this mode, it toggles between the work cycle, frequency or alternating voltage measurement. The selected mode is indicated by the display of the appropriate symbol.

RANGE button

The button manually selects the measuring range for a given quantity. Subsequent presses of the button switch to a higher range. After setting the highest measuring range, another button press returns back to the lowest range. Press and hold the range button for approx. 2 seconds to switch to automatic measuring RANGE selection. The automatic selection of the measuring range is indicated by the AUTO symbol on the display.

REL button

The button allows you to measure relative values. The function is available for each selector position except for frequency and duty cycle measurements. Pressing the REL button during a measurement will reset the display and record the value which was visible before displaying it as a reference level. The new measurement will show the difference between the measured value and the recorded reference value. When pressed again, the button restores the normal measurement mode. This function is indicated by a the REL symbol.

The MAX/MIN button

Pressing this button toggles between the minimum value (MIN symbol on the display) and the maximum value (MAX symbol on the display) recorded during the measurement. Press and hold the MAX/MIN button for approx. 2 seconds to exit this mode.

Connecting the test leads

If the measurement lead plugs are capped, remove the caps before plugging the test leads into the jacks. Connect the test leads in accordance with the instructions provided in the manual. Next, remove the caps (if any) on the measuring section and proceed with the measurements.

Built-in buzzer

The meter has a built-in buzzer that beeps briefly each time the selector is moved or a button is pressed to confirm the action has taken place. The buzzer will emit several beeps per minute before the meter is automatically switched off and one long beep immediately before it is automatically switched off. The meter switches off automatically 15 minutes after the last pressing of the button or a change in the selector's position.

MEASUREMENT PROCEDURE

Depending on the current position of the range switch, the display shows four digits. If the battery needs to be replaced, the multimeter indicates this by showing the battery symbol on the display. If the sign “-” appears on the display before the measured value, it means that the measured value has a reversed polarity relative to the meter's connection. If an overload symbol appears on the display, it means that the measurement range has been exceeded and it must be increased.

In the case of measurements of unknown values the meter should be set to the AUTO mode, in which case it determines the best measuring range by itself. If the selector is set to measure AC current or voltage, the meter will start measuring in the True RMS mode. This means that the real effective value of the alternating wave will be measured. If a non-sine wave is measured, the actual RMS value for that particular wave will be displayed. Special care should be taken when measuring quantities within the highest voltage range, in order to avoid electric shock.

CAUTION! Never allow the measuring range of the meter to be smaller than the measured value. This can damage the meter and cause electrocution.

The correct connection of the leads:

The red lead goes in the VΩHz, mAμA or 20A jack

The black lead goes in the COM jack

Ensure the optimum measurement conditions in order to achieve the highest possible accuracy of measurement. The ambient working temperature should be in the range from 18 to 28 °C. and relative air humidity <75%.

An example of measuring accuracy

Accuracy: $\pm$ (% of the indication + weight of the least significant digit)

Measurement of constant voltage: 1.396 V

Accuracy: $\pm(0.8\% + 5)$

Calculation of error: $1.396 \times 0.8\% + 5 \times 0.001 = 0.011168 + 0.005 = 0.016168$

Measurement result: $1.396 \text{ V} \pm 0.016 \text{ V}$

Voltage measurement

Connect the test leads to the VΩHz and COM jacks. Set the range switch to the DC or AC voltage measurement position. Connect the test leads in parallel to an electrical circuit and read the resultant voltage. Never measure voltage that is higher than the maximum measurement range. This can damage the meter and cause electrocution.

Current measurement

Depending on the expected current, connect the test leads to one of the 20A or mAμA and COM jacks. Select the appropriate measurement range using the knob. The maximum current flowing through the mAμA jack can be 200 mA.

If the current exceeds 200 mA, connect the lead to the 20A jack. The maximum current measured in the 20A jack may be 19.999 A, but the measurement time for currents higher than 2 A must be no more than 15 seconds, after which there must be a 15-minute break at a minimum before the next measurement. The mA μ A jack can be subjected to a maximum current of 200 mA, without any time limits. **It is forbidden to exceed the maximum values of current and voltage values for a given jack.** The test leads should be connected in series to the tested electrical circuit. Select the type of current measured, using the selector and read the measurement result. The meter will automatically select the appropriate measuring range, which can be changed by pressing the RANGE button, if necessary. In the current measurement mode, the measurement switch should not be moved to voltage measurement positions.

Measurement of resistance

Connect the test leads to the V Ω Hz and COM jacks and set the range switch to the resistance measurement position marked with the Ω symbol. Use the SELECT button to select the resistance measurement and the Ω symbol will appear on the screen. Connect the test leads to the terminals of the measured element and read the measurement result. In order to obtain more accurate measurement results, change the measurement range if necessary. **It is absolutely forbidden to measure the resistance of elements through which electric current is flowing.** For measurements greater than 1 M Ω , the measurement may take a few seconds before the readout becomes stable, which is the normal response for high resistance measurements.

Before applying the tips to the terminals of the measured element, an overload symbol is shown on the display.

Capacitance measurement

Connect the test leads to the V Ω Hz and COM jacks and set the range switch to the capacitance measurement position. Make sure that the capacitor has been discharged, before the measurement. **Never measure the capacitance of a charged capacitor as this can damage the meter and cause electric shock.** When measuring high-capacitance capacitors, the measurement may take about 30 seconds before the result becomes stable.

When measuring small capacitances, subtract the capacitance of the meter and the test leads to obtain a more accurate result.

Diode test

Connect the test leads to the V Ω Hz% and COM jacks and set the selector to the diode symbol. Now connect the measuring terminals to the diode leads, according to the direction of conduction and in the reverse direction. If the diode is working, it will show a voltage drop in its forward direction expressed in mV. If connected in the reverse direction, the display will show the overload symbol. Working diodes are characterized by a low resistance in the forward direction and a high resistance in the reverse direction. **It is absolutely forbidden to test diodes through which electric current is flowing.**

Conductivity test

Connect the test leads to the V Ω Hz and COM jacks. Set the selector to the buzzer symbol. If the meter is used to measure conduction, the built-in buzzer will sound whenever the measured resistance drops below 50 Ω . The buzzer can also emit a sound when the resistance is in the range from 50 Ω to 100 Ω . **It is absolutely forbidden to test conductivity in circuits through which electric current is flowing.**

Frequency measurement

Connect the test leads to the V Ω Hz and COM jacks. Set the measurement switch to the % HzV ~ position, for low frequency measurements (below 100 kHz) at high voltage (above 36 V), or to the %Hz position for high frequency measurements (between 1 kHz and 10 MHz) at low voltage (below 36 V). Select the frequency measurement with the % Hz button – the Hz symbol appears.

Measurement of the duty cycle

Connect the test leads to the V Ω Hz and COM jacks. Set the measurement switch to the % HzV ~ position, for low frequency measurements (below 100 kHz) at high voltage (above 36 V), or to the %Hz position for high frequency measurements (between 1 kHz and 10 MHz) at low voltage (below 36 V). Use the Hz% button to select the measurement of the fill factor – the % symbol appears.

Temperature measurement

Connect the ends of the thermocouple leads to the INPUT and COM jacks. Set the meter's selector to the mV position. Select the temperature measurement by pressing the button – °C symbol appears for the result in degrees Celsius and °F for the result in degrees Fahrenheit. Apply the metal part of the thermocouple to the tested surface. Read the measurement result on the display. Use type K thermocouples.

Measurement of NCV

In this measuring mode, the meter detects the electromagnetic field emitted, for example, by electrical wires. Set the

measurement switch to the NCV position. If the electromagnetic field is detected, the meter will emit a pulse sound signal. The higher the frequency of sound pulses, the stronger the electromagnetic field.

MAINTENANCE AND STORAGE

Wipe the meter with a soft cloth. Larger amounts of dirt should be removed with a slightly damp cloth. Do not immerse the meter in water or any other liquid. Do not use solvents, corrosive or abrasive agents for cleaning. Care should be taken to keep the contacts of the meter and the test leads clean. Clean the contacts of the test leads with a cloth slightly soaked in isopropyl alcohol. In order to clean the contacts of the meter, turn off the meter and remove the battery. Turn the meter over and shake it gently so that larger pieces of dirt fall out of the meter connectors. Lightly soak a cotton pad with isopropyl alcohol and put it on a stick and clean each contact. Wait for the alcohol to evaporate and then install the battery. The meter should be stored in a dry room, inside the supplied unit packaging.

GERÄTEBESCHREIBUNG

Das Multifunktionsmessgerät ist ein digitales Messgerät, das zur Messung verschiedener elektrischer Größen dient. Bei einigen Messwerten kann das Messgerät selbst den Bereich in Abhängigkeit vom Messergebnis auswählen.

Diese Anleitung ist vor Arbeitsbeginn gründlich zu lesen und sicher aufzubewahren.

Das Messgerät hat ein Kunststoffgehäuse, eine Flüssigkristallanzeige und einen Messbereichsschalter (Wahlschalter). Das Gehäuse ist mit Messbuchsen und einer Buchse zur Überprüfung von Transistoren ausgestattet. Das Messgerät ist mit Messleitungen mit Stecker und einem Prüfcockel für Transistoren und kleine elektronische Komponenten ausgestattet. Das Messgerät wird ohne Batterie verkauft.

ACHTUNG! Das angebotene Messgerät ist kein Messgerät im Sinne des „Gesetzes über Messungen“.

TECHNISCHE DATEN

Display: LCD 4 Ziffern - maximales angezeigtes Ergebnis: 19999
 Abtastrate: 3 x pro Sekunde
 Überlastmarkierung: Anzeige des Symbols „OL“.
 Stromversorgung: 2 x AA; 3V DC
 Sicherung: F200mAL250V (High-Speed); F20AL250V (High-Speed)
 Betriebstemperatur: 0 ÷ 40° C; bei relativer Feuchtigkeit <75%
 Lagertemperatur: -10° C ÷ +50° C; bei relativer Feuchtigkeit <80%
 Außenabmessungen: 180 x 90 x 55 mm
 Gewicht (ohne Batterien): 319 g

ACHTUNG! Es ist verboten, elektrische Werte zu messen, die den maximalen Messbereich des Messgerätes überschreiten.

Gleichspannung			Wechselspannung (f _{lin} = 40 Hz - 1 kHz)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Gleichstrom			AC (f _{lin} = 40 Hz - 1 kHz)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5% + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8% + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Elektrischer Widerstand			Volumen			Frequenz		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0% + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0% + 3)	99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF	±(5,0% + 5)	9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0% + 5)	9,999 mF	0,001 mF				

Diodentest	Temperatur		Füllfaktor		
Messbedingungen	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F	1% ~ 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Genauigkeit: ± % der Anzeige + Gewicht der niederwertigsten Stelle

BETRIEB DES MULTIMESSGERÄTES

ACHTUNG! Um sich vor der Gefahr eines elektrischen Schlags zu schützen, trennen Sie die Messleitungen vom Gerät und schalten Sie das Messgerät aus, bevor Sie das Gehäuse des Geräts öffnen.

Sicherheitsanweisungen

Betreiben Sie das Messgerät nicht in einer Atmosphäre mit zu hoher Luftfeuchtigkeit, giftigen oder brennbaren Dämpfen und in einer explosiven Atmosphäre. Überprüfen Sie vor jedem Gebrauch den Zustand des Messgerätes und der Messleitungen; wenn Sie Fehler bemerken, nehmen Sie die Arbeit nicht auf. Ersetzen Sie beschädigte Kabel durch neue, fehlerfreie Kabel. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an den Hersteller. Halten Sie die Messspitzen während der Messung nur am isolierten Teil. Berühren Sie keine Messstellen oder unbenutzte Messbuchsen des Messgerätes. Trennen Sie die Messleitungen, bevor Sie den Messwert ändern. Führen Sie niemals Wartungsarbeiten durch, ohne sicherzustellen, dass die Messleitungen vom Messgerät getrennt sind und das Messgerät selbst ausgeschaltet ist.

Austausch der Batterien

Das Multimeter benötigt Batterien, deren Anzahl und Typ in den technischen Daten angegeben sind. Es wird empfohlen, Alkali-Batterien zu verwenden. Um die Batterie zu montieren, öffnen Sie das Instrumentengehäuse oder die Abdeckung des Batteriefachs auf der Unterseite des Messgeräts. Vor dem Zugriff auf das Batteriefach kann es erforderlich sein, die Abdeckung des Zählergehäuses abzunehmen. Schließen Sie die Batterie gemäß den Klemmenmarkierungen an, schließen Sie das Gehäuse, bevor Sie den Deckel des Batteriefachs. Wenn das Batteriesymbol erscheint, muss die Batterie durch neue ersetzt werden. Aus Gründen der Genauigkeit wird empfohlen, die Batterie so schnell wie möglich nach Erscheinen des Batteriesymbols zu ersetzen.

Sicherung austauschen

Das Gerät verwendet eine Gerätesicherung mit schneller Charakteristik. Ersetzen Sie im Falle einer Beschädigung die Sicherung durch eine neue Sicherung mit identischen elektrischen Parametern. Öffnen Sie dazu das Gehäuse des Messgerätes nach dem gleichen Vorgehen wie beim Batteriewechsel und ersetzen Sie die Sicherung unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durch eine neue.

Ein- oder ausschalten des Messgerätes

Wenn Sie den Bereichsschalter auf die Position OFF stellen, wird das Messgerät ausgeschaltet. Die restlichen Schalterpositionen aktivieren den Schalter und ermöglichen die Auswahl der Messgröße und ihres Bereichs. Das Messgerät verfügt über eine automatische Abschaltfunktion Inaktivität des Benutzers. Nach etwa 15 Minuten Inaktivität schaltet sich das Messgerät automatisch aus. Dies reduziert den Batterieverbrauch. Etwa eine Minute vor dem Ausschalten der Stromversorgung wird der Benutzer mit einem akustischen Signal informiert. Nach dem automatischen Ausschalten des Messgeräts kann das Messgerät durch Drehen des Messschalters in die AUS-Position und dann in die Position, die die ausgewählte Messung anzeigt, gestartet werden. Wenn das Messgerät im automatischen Aus-Modus arbeitet, wird die APO-Kennzeichnung auf dem Display angezeigt. Der Auto-Off-Modus kann durch Drücken der SELECT-TASTE während des Betriebs des Messgeräts deaktiviert werden. Ein akustisches Signal ertönt und die APO-Markierung verschwindet vom Display. Wenn das Messgerät wieder eingeschaltet wird, kehrt es in den automatischen Aus-Zustand zurück.

HOLD/*-Taste

Mit der Taste wird der aktuell angezeigte Wert auf dem Display gespeichert. In diesem Fall erscheint auf dem Display das HOLD-Symbol. Wenn die Taste ca. 2 Sekunden lang gedrückt gehalten wird, schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays ein. Wenn die Taste erneut ca. 2 Sekunden lang gedrückt gehalten wird, schaltet die Hintergrundbeleuchtung des Displays aus.

SELECT-Taste

Mit der Taste können Sie den Messmodus auswählen, wenn die Position des Messschalters durch mehr als eine physikalische Größe beschrieben wird. Der Schalter bietet die Möglichkeit, Folgendes zu wählen: DC mV / AC mV / Temperatur; Widerstands- / Durchgangsprüfung / Diodentest / Kapazität; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC µA / AC µA.

Hz-Taste%

Wenn der Wahlschalter auf Hz% eingestellt ist, wird die Taste verwendet, um die Frequenzmessung Hz oder das Tastverhältnis % auszuwählen. Die Taste funktioniert auch, wenn der Messschalter in der Position ist, die von %HzV~ beschrieben wird. In diesem Modus können Sie das Tastverhältnis messen, die Frequenz oder die Wechselspannung messen. Der gewählte Modus wird durch die Anzeige des entsprechenden Symbols signalisiert.

Taste RANGE

Mit der Taste kann der Messbereich eines bestimmten Messwerts manuell ausgewählt werden. Durch aufeinanderfolgendes Drücken der Taste wird in einen höheren Bereich gewechselt. Wenn der höchste Messbereich eingestellt ist, wechselt die nächste Taste in den niedrigsten Bereich. Umschalten auf die automatische Auswahl des Messbereichs erfolgt nach Drücken und Halten der RANGE-TASTE für ca. 2 Sekunden. Die automatische Auswahl des Messbereichs wird durch die AUTOMATISCHE Markierung auf dem Display angezeigt.

REL-Taste

Mit der Taste können Sie den relativen Wert messen. Die Funktion ist für jede Position des Auswahlschalters verfügbar, mit Ausnahme von Frequenz- und Arbeitszyklusmessungen. Wenn Sie während einer Messung die Taste „REL“ drücken, wird die Anzeige auf Null zurückgesetzt und der vor der Anzeige sichtbare Wert als Referenzpegel verwendet. Die neue Messung zeigt die Differenz zwischen dem Messwert und dem beibehaltenen Referenzwert an. Durch erneutes Drücken der Taste kehren Sie zum normalen Messmodus zurück. Der Betrieb der Funktion wird durch die Anzeige des Symbols „REL“ angezeigt.

MAX/MIN-Taste

Durch Drücken dieser Taste wird zwischen dem während der Messung aufgezeichneten Minimalwert (Min-Marker auf dem Display) und dem Maximalwert (Max-Marker auf dem Display) gewechselt. Dieser Modus wird durch Drücken und Halten der MAX/MIN-Taste für ca. 2 Sekunden verlassen.

Anschluss der Messleitungen

Wenn die Kabelstecker mit Abdeckungen ausgestattet sind, müssen diese vor dem Anschluss der Kabel an die Buchsen entfernt werden. Schließen Sie die Kabel gemäß den Anweisungen in der Anleitung an. Entfernen Sie dann die Abdeckungen des Messteils (falls vorhanden) und beginnen Sie die Messungen.

Eingebauter Summer

Das Messgerät verfügt über einen eingebauten Summer, der bei jeder Bewegung des Wahlschalters oder bei jedem Tastendruck kurz ertönt, um zu bestätigen, dass der Tastendruck erfolgreich war. Der Summer gibt mehrere Pieptöne pro Minute ab, bevor das Messgerät automatisch ausgeschaltet wird, und einen langen Piepton unmittelbar bevor es automatisch ausgeschaltet wird. Das Messgerät schaltet sich 15 Minuten nach dem letzten Tastendruck oder der Änderung des Wahlschalters automatisch aus.

MESSUNGSDURCHFÜHRUNG

Abhängig von der aktuellen Position des Bereichsschalters zeigt das Display vier Ziffern an. Wenn die Batterie ausgetauscht werden muss, zeigt das Multimeter dies durch die Anzeige des Batteriesymbols auf dem Display an. Erscheint das Zeichen „-“ auf der Anzeige vor dem Messwert, bedeutet dies, dass der Messwert die umgekehrte Polarisierung in Bezug auf den Zähleranschluss aufweist. Erscheint nur das Überlastsymbol in der Anzeige, bedeutet dies, dass der Messbereich überschritten wurde, in diesem Fall muss der Messbereich auf einen höheren geändert werden. Bei Messungen mit unbekanntem Wert sollte das Messgerät in den Modus „AUTO“ versetzt werden, damit es den besten Messbereich selbst bestimmen kann. Wenn der Wahlschalter zum Messen von Wechselstrom oder -spannung eingestellt ist, beginnt das Messgerät mit der Messung im True RMS-Modus. Das bedeutet, dass Effektivwertmessung durchgeführt wird. Wenn eine nicht Sinuskurve entsprechende Charakteristik gemessen wird, wird der aktuelle Effektivwert für den Verlauf angegeben. Bei Messungen im höchsten Spannungsbereich ist besondere Vorsicht geboten, um einen elektrischen Schlag zu vermeiden.

ACHTUNG! Der Messbereich des Messgeräts darf nicht kleiner als der Messwert sein. Dies kann zu Schäden am Messgerät und Stromschlag führen.

Der korrekte Anschluss der Kabel ist:

Rotes Kabel zu der mit VΩHz, mAμA oder 20A gekennzeichneten Buchse

Schwarzes Kabel an die mit COM gekennzeichneten Buchse

Um eine möglichst hohe Messgenauigkeit zu erreichen, müssen optimale Messbedingungen gewährleistet sein. Umgebungstemperatur im Bereich von 18 Grad Celsius bis 28 Grad Celsius und relative Luftfeuchte <75 %

Beispiel für die Genauigkeitsbestimmung

Genauigkeit: $\pm$ (% der Anzeige + Gewicht der niederwertigsten Stelle)

Messung der Gleichspannung: 1,396 V

Genauigkeit: $\pm(0,8\% + 5)$

Fehlerberechnung: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Messergebnis: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Spannungsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Messbereichsschalter auf die Messposition von Gleichspannung oder Wechselspannung. Schließen Sie die Messleitungen parallel zur elektrischen Schaltung an und lesen Sie das Ergebnis der Spannungsmessung ab. Messen Sie niemals eine Spannung, die über dem maximalen Messbereich liegt. Dies kann zu Schäden am Messgerät und Stromschlag führen.

Strommessung

Je nach dem erwarteten Wert des zu messenden Stroms schließen Sie die Messleitungen an eine der Buchsen 20A oder mAµA und COM an. Wählen Sie den entsprechenden Messbereich mit dem Drehknopf. Der maximale Strom, der an der mAµA-Buchse gemessen werden kann, beträgt 200 mA. Bei Messströmen, die höher als 200 mA sind, muss das Kabel an die 20A-Buchse angeschlossen werden. Der in der 20A-Steckdose gemessene Maximalstrom kann 19,999 A betragen, aber die Messzeit für Ströme über 2 A darf 15 Sekunden nicht überschreiten; danach muss vor der nächsten Messung eine Pause von mindestens 15 Minuten eingelegt werden. Die mAµA-Buchse kann ohne zeitliche Begrenzung mit einem maximalen Strom von 200 mA belastet werden. **Es ist verboten, die Maximalwerte von Strömen und Spannungen für eine bestimmte Steckdose zu überschreiten.** Messkabel sollten in Reihe mit dem geprüften Stromkreis verbunden werden, die Art des gemessenen Stroms mit einem Wahlschalter auswählen und das Messergebnis ablesen. Das Messgerät wählt automatisch den entsprechenden Messbereich aus, der bei Bedarf durch Drücken der Taste „RANGE“ geändert werden kann. Im Strommessmodus sollte der Messschalter nicht in die für die Spannungsmessung verantwortlichen Positionen bewegt werden.

Widerstandsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an, stellen Sie den Messbereichsschalter auf die Widerstandsmessung - Symbol Ω - ein. Mit der Taste „SELECT“ wählen Sie die Widerstandsmessung, es erscheint das Symbol „ Ω “. Legen Sie die Messpunkte an die Klemmen des zu messenden Werkstücks und lesen Sie das Messergebnis ab. Um genauere Messergebnisse zu erhalten, ändern Sie ggf. den Messbereich. **Es ist absolut verboten, den Widerstand von Elementen zu messen, durch die elektrischer Strom fließt.** Bei Messungen über 1MΩ kann die Messung einige Sekunden dauern, bis sich das Ergebnis stabilisiert hat, dies ist die normale Reaktion bei Messungen mit hohem Widerstand. Bevor die Messpunkte auf das Werkstück aufgebracht werden, wird das Überlastsymbol auf dem Display angezeigt.

Kapazitätsmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an, stellen Sie den Messbereichsschalter auf die Kapazitätsmessung ein. Vergewissern Sie sich vor der Messung, dass der Kondensator entladen ist. **Messen Sie niemals die Kapazität eines geladenen Kondensators, da dies zu Schäden am Messgerät und zum elektrischen Schlag führen kann.** Bei der Messung von Hochleistungskondensatoren kann die Messung etwa 30 Sekunden dauern, bis das Ergebnis stabilisiert ist. Um ein genaueres Ergebnis bei der Messung kleiner Kapazitäten zu erhalten, sollte die Kapazität des Messgerätes und der Messleitungen subtrahiert werden.

Diodentest

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an und stellen Sie den Wahlschalter auf das Diodensymbol. Die Messklemmen werden an den Diodenleitungen in Leit- und Sperrrichtung angelegt. Wenn die Diode funktioniert, können wir bei angeschlossener Diode in Durchflussrichtung den Spannungsabfall an dieser Diode in mV ablesen. Bei Anschluss in Barriererichtung erscheint auf der Anzeige das Überlastsymbol". Effiziente Dioden zeichnen sich durch einen niedrigen Widerstand in Leitrichtung und einen hohen Widerstand in Barriererichtung aus. **Es ist absolut verboten, Dioden zu testen, durch die elektrischer Strom fließt.**

Leitfähigkeitstest

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Wahlschalter auf das Summersymbol. Wenn Sie das Messgerät zur Messung der Leitfähigkeit verwenden, ertönt der eingebaute Summer, sobald der gemessene Widerstand unter 50 Ω fällt. Im Bereich von 50 Ω bis 100 Ω ist auch ein Summen zu hören. **Es ist absolut verboten, die Leitfähigkeit in Stromkreisen zu prüfen, durch die elektrischer Strom fließt.**

Frequenzmessung

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Messschalter auf %HzV~, für Niederfrequenzmessungen (unter 100 kHz) bei hoher Spannung (über 36 V) oder auf %Hz für Hochfrequenzmessungen (1 kHz bis 10 MHz) bei niedriger Spannung (unter 36 V). Wählen Sie mit der Taste Hz% die Frequenzmessung – sichtbare Markierung Hz.

Messung des Füllfaktors

Schließen Sie die Messleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Messschalter auf %HzV~, für Niederfrequenzmessungen (unter 100 kHz) bei hoher Spannung (über 36 V) oder auf %Hz für Hochfrequenzmessungen (1 kHz bis 10 MHz) bei niedriger Spannung (unter 36 V). Wählen Sie mit der Taste Hz% die Messung des Füllfaktors – der %-Marker ist sichtbar.

Temperaturmessung

Schließen Sie die Enden der Thermoelementleitungen an die mit VΩHz und COM gekennzeichneten Buchsen an. Stellen Sie den Wahlschalter des Messgeräts auf die Position mV. Wählen Sie die Temperaturmessung – sichtbare °C-Markierung für das Ergebnis in Grad Celsius und °F für das Ergebnis in Grad Fahrenheit. Setzen Sie den Metallteil des Thermoelements an den Messbereich an. Lesen Sie das Messergebnis auf dem Display ab. Es sollten Thermoelemente vom Typ K verwendet werden.

NCV-Messung

In diesem Messmodus erfasst das Messgerät ein elektromagnetisches Feld, das beispielsweise von elektrischen Drähten emittiert wird. Stellen Sie den Messschalter auf die NCV-Position. Bewegen Sie das Messgerät in den zu erkennenden Bereich, wenn ein elektromagnetisches Feld erkannt wird. Das Messgerät gibt einen gepulsten Signalton aus. Je höher die Frequenz der Schallimpulse, desto stärker das elektromagnetische Feld.

WARTUNG UND AUFBEWAHRUNG

Wischen Sie das Messgerät mit einem weichen Tuch ab. Größerer Schmutz sollte mit einem leicht feuchten Tuch entfernt werden. Tauchen Sie das Gerät nicht in Wasser oder andere Flüssigkeiten. Verwenden Sie zur Reinigung keine Lösungsmittel, ätzende oder abrasive Mittel. Es ist darauf zu achten, dass die Kontakte des Messgeräts und die Messleitungen sauber bleiben. Reinigen Sie die Kontakte der Messleitungen mit einem leicht mit Isopropylalkohol getränkten Tuch. Um die Kontakte des Messgeräts zu reinigen, schalten Sie das Messgerät aus und entfernen Sie die Batterie. Drehen Sie das Messgerät um und schütteln Sie es vorsichtig, so dass größere Verschmutzungen aus den Anschlüssen des Messgeräts ausfallen. Befeuchten Sie ein Wattestäbchen leicht mit Isopropylalkohol und reinigen Sie jeden Kontakt. Warten Sie, bis der Alkohol verdunstet ist, und legen Sie dann die Batterie ein. Das Messgerät sollte in einem trockenen Raum in der mitgelieferten Einzelverpackung gelagert werden.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИБОРА

Многофункциональный мультиметр представляет собой цифровое измерительное устройство, предназначенное для измерения различных электрических величин. В случае некоторых измеряемых величин мультиметр может самостоятельно выбирать диапазон в зависимости от результата измерения.

Прежде чем приступить к работе с мультиметром необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации и сохранить его.

Мультиметр оснащен пластиковым корпусом, жидкокристаллическим дисплеем, переключателем диапазонов измерения (селектор). В корпусе установлены измерительные гнезда и гнездо для проверки транзисторов. Мультиметр оснащен измерительными проводами со штекерами и подставкой для тестирования транзисторов и небольших электронных компонентов. Мультиметр поставляется без батареек.

ВНИМАНИЕ! Предлагаемый мультиметр не представляет собой измерительного прибора по смыслу Закона «Право о измерениях».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей: ЖК-дисплей 4-разрядный – максимальный отображаемый результат: 19999

Частота дискретизации: 3 раза в секунду

Индикация перегрузки: отображается символ «OL»

Питание: 2 x AA; 3 В пост. тока

Предохранитель: F200mA250V (с быстрой характеристикой срабатывания); F20A250V (с быстрой характеристикой срабатывания)

Рабочая температура: 0 ÷ 40° C; при относительной влажности <75%

Температура хранения: -10° C ÷ +50° C; при относительной влажности <80%

Внешние размеры: 180 x 90 x 45 мм

Вес (без батарей): 319 г

ВНИМАНИЕ! Запрещается измерять электрические величины, значения которых превышают максимальный диапазон измерения мультиметра.

Постоянное напряжение			Переменное напряжение (f _{IN} = 40 Гц - 1 кГц)		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
19,999 мВ	0,001 мВ	±(0,05% + 3)	19,999 мВ	0,001 мВ	±(0,3% + 3)
199,99 мВ	0,01 мВ		199,99 мВ	0,01 мВ	
1,9999 В	0,0001 В		1,9999 В	0,0001 В	
19,999 В	0,001 В		19,999 В	0,001 В	
199,99 В	0,01 В		199,99 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В		1000 В	0,1 В	

Постоянный ток			Переменный ток (f _{IN} = 40 Гц - 1 кГц)		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
199,99 мкА	0,01 мкА	±(0,5% + 3)	199,99 мкА	0,01 мкА	±(0,8% + 3)
1999,9 мкА	0,1 мкА		1999,9 мкА	0,1 мкА	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Сопротивление			Емкость			Частота		
Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность	Диапазон	Разрешение	Точность
199,99 Ом	0,01 Ом	±(0,5% + 3)	9,999 нФ	0,001 нФ	±(5,0% + 20)	99,99 Гц	0,01 Гц	±(0,1% + 2)
1,9999 Ω	0,0001 Ω	±(0,2% + 3)	99,99 нФ	0,01 нФ	±(2,0% + 5)	999,9 Гц	0,1 Гц	
19,999 Ω	0,001 Ω		999,9 нФ	0,1 нФ		9,999 кГц	0,001 кГц	
199,99 Ω	0,01 Ω		9,999 пФ	0,001 пФ		99,99 кГц	0,01 кГц	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0% + 3)	99,99 пФ	0,01 пФ		999,9 кГц	0,1 кГц	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 пФ	0,1 пФ		9,999 МГц	0,001 МГц	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0% + 5)	9,999 мФ	0,001 мФ	±(5,0% + 5)			

Тест диодов	Температура		Коэффициент заполнения		
Условия измерения	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	±(2,5% + 5)	Диапазон	Разрешение
UR = 3,2 В; IF = 1,8 мА	(-4 ~ 1832) °F	1 °F		1% ~ 99%	0,1%
				Точность	
				±(0,1% + 2)	

Точность: ± % от показания + число единиц младшего разряда

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МУЛЬТИМЕТРА

ВНИМАНИЕ! Во избежание поражения электрическим током перед вскрытием корпуса прибора отсоедините от него измерительные провода и выключите мультиметр.

Инструкции по технике безопасности

Не эксплуатируйте мультиметр в условиях высокой влажности, в атмосфере токсичных или легковоспламеняющихся паров, а также во взрывоопасной атмосфере. Перед каждым использованием проверяйте состояние мультиметра и измерительных проводов; при обнаружении каких-либо неисправностей запрещается приступать к работе. Замените поврежденные провода новыми, без дефектов. В случае возникновения сомнений обращайтесь к производителю. При проведении измерений держите измерительные провода только за изолированную часть. Не прикасайтесь пальцами к точкам измерения или неиспользуемым гнездам мультиметра. Перед изменением измеряемой величины отсоедините измерительные провода. Никогда не проводите техническое обслуживание, не убедившись, что измерительные провода отсоединены от мультиметра и сам мультиметр выключен.

Замена батареек

Мультиметр должен питаться от батареек, количество и тип которых указаны в технических характеристиках. Рекомендуется использовать щелочные батарейки. Чтобы установить батарейки, откройте корпус прибора или крышку батарейного отсека в нижней части мультиметра. Прежде чем получить доступ к батарейному отсеку, может потребоваться сдвинуть крышку корпуса мультиметра вниз. Подключите батарейку в соответствии с маркировкой клемм, закройте корпус или крышку батарейного отсека. Если появится символ батареи, замените батарейку новой. В связи с точностью измерений рекомендуется заменять батарейку как можно скорее после появления символа батареи.

Замена предохранителя

В устройстве используется плавкий предохранитель с быстрой характеристикой срабатывания. В случае повреждения замените предохранитель новым с идентичными электрическими параметрами. Для этого откройте корпус измерительного прибора, действуя так же, как в случае замены батареи, и, соблюдая правила безопасности, замените предохранитель новым.

Включение и выключение мультиметра

Установка переключателя измерений в положение OFF приведет к выключению мультиметра. Другие положения переключателя активируют его и позволяют выбрать измеряемую величину и ее диапазон. Устройство оснащено функцией автоматического отключения в случае бездействия пользователя. Приблизительно через 15 минут бездействия мультиметр выключится автоматически. Это позволит уменьшить расход батареи. Приблизительно за одну минуту до отключения питания пользователь получит уведомление в виде акустического сигнала. После автоматического выключения мультиметра его можно включить, повернув переключатель измерения в положение OFF, а затем в положение, указывающее на выбранное измерение. Если мультиметр работает в режиме автоматического выключения, на дисплее отображается отметка APO. Режим автоматического выключения можно отключить, удерживая кнопку SELECT (ВЫБОР) во время включения мультиметра. Появляется звуковой сигнал, а отметка APO исчезает с дисплея. При повторном включении мультиметра он вернется в режим автоматического выключения.

Кнопка HOLD/*

Кнопка служит для сохранения на дисплее текущего значения. В этом случае на экране появится символ HOLD. Удерживайте кнопку в течение примерно 2 секунд, чтобы подсветить дисплей. Повторное нажатие и удерживание кнопки в течение примерно 2 секунд отключит подсветку дисплея.

Кнопка SELECT

Кнопка позволяет выбрать режим измерения, если положение переключателя измерения описывается более чем одной физической величиной. Переключатель предоставляет возможность выбора: Пост. ток мВ / Перем. ток мВ / температура; сопротивление / проверка непрерывности цепи / проверка диода / емкость; Пост. ток А / Перем. ток А; Пост. ток мА / Перем. ток мА; Пост. ток мкА / Перем. ток мкА.

Кнопка Hz%

Если селектор выставлен в положение Гц%, кнопка используется для выбора частоты измерения в Гц или рабочего цикла в %. Кнопка также работает, если переключатель измерений находится в положении, обозначенном %HzV~. В этом режиме можно выбрать измерение рабочего цикла, измерение частоты или переменного напряжения. О выбранном режиме сигнализирует отображение соответствующего символа.

Кнопка RANGE

Кнопка позволяет вручную выбрать диапазон измерения данного измеряемого значения. Следующие нажатия кнопки переключают на более высокий диапазон. Когда установлен самый высокий диапазон измерения, следующее нажатие приведет к переключению на самый низкий диапазон напряжения. Переключение на автоматический выбор диапазона измерения происходит после нажатия и удержания кнопки RANGE в течение примерно 2 секунд. Об автоматическом выборе диапазона измерения сигнализирует отметка AUTO на дисплее.

Кнопка REL

Кнопка позволяет измерять относительное значение. Функция доступна для каждого положения селектора, за исключением измерений частоты и рабочего цикла. Нажатие кнопки «REL» во время измерения приведет к сбросу дисплея и принятию значения, видимого перед отображением, в качестве эталонного уровня. Новое измерение покажет разницу между измеренным значением и сохраненным эталонным значением. Повторное нажатие кнопки приведет к возвращению в нормальный режим измерения. О работе функции сигнализирует отображение символа «REL».

Кнопка MAX/MIN

Нажатие этой кнопки приводит к поочередному отображению минимального значения (отметка MIN на дисплее) и максимального значения (отметка MAX на дисплее), зарегистрированного во время измерения. Выход из этого режима наступит после нажатия и удержания кнопки MAX/MIN в течение примерно 2 секунд.

Подключение измерительных проводов

Если штекеры проводов снабжены колпачками, их необходимо снять перед подключением проводов к гнездам. Подключите провода в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве. Затем снимите колпачки измерительной части (если таковые имеются) и приступите к измерениям.

Встроенный зуммер

Измеритель имеет встроенный зуммер, который издаёт короткий звуковой сигнал при каждом перемещении селектора или нажатии каждой кнопки в качестве подтверждения того, что нажатие принесло результат. Зуммер будет издавать несколько звуковых сигналов в минуту, прежде чем измеритель будет автоматически выключен и один длинный звуковой сигнал перед автоматическим отключением. Измеритель автоматически отключается через 15 минут после последнего нажатия кнопки или изменения положения селектора.

ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

В зависимости от текущего положения переключателя диапазонов на дисплее отображаются четыре цифры. При необходимости замены батареек мультиметр информирует об этом, отображая символ батареи на дисплее. Если перед значением измеренной величины на дисплее отображается символ «-», это означает обратную полярность измеряемой величины в отношении подключения мультиметра. Если на дисплее отображается только символ перегрузки, это означает превышение диапазона измерения и в этом случае диапазон измерения должен быть изменен на более высокий.

Для измерений неизвестного значения установите метр в режим «AUTO», чтобы он мог определить наилучший диапазон измерения. Если селектор настроен на измерение тока или переменного напряжения, измеритель начнет измерение в режиме True RMS. Это означает, что измеряется истинное эффективное значение переменной. Если измерению подвергается сигнал измерения с несинусоидальной характеристикой, будет дано истинное эффективное значение такого сигнала. Во избежание поражения электрическим током необходимо соблюдать особую осторожность при измерениях в самом высоком диапазоне напряжения.

ВНИМАНИЕ! Не допускайте, чтобы диапазон измерения мультиметра был меньше измеряемого значения. Это может привести к повреждению мультиметра и поражению электрическим током.

Правильное подключение проводов:

Провод красного цвета к гнезду с маркировкой VΩHz, mAμA или 20A
Черный провод к гнезду с маркировкой COM

Для достижения наивысшей точности измерений должны быть обеспечены оптимальные условия измерения.

Температура окружающей среды в диапазоне от 18 градусов С до 28 градусов С и относительной влажности <75%

Пример определения точности

Точность: $\pm$ (% от показания + число единиц младшего разряда)

Измерение постоянного напряжения: 1,396 В

Точность: $\pm(0,8\% + 5)$

Расчет погрешности: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Результат измерения: 1,396 В $\pm$ 0,016 В

Измерение напряжения

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите переключатель диапазона в положение измерения напряжения постоянного или переменного тока. Подключите измерительные провода параллельно к электрической цепи и прочтите результат измерения напряжения. **Никогда не измеряйте напряжение выше максимального диапазона измерения.** Это может привести к повреждению мультиметра и поражению электрическим током.

Измерение силы тока

В зависимости от ожидаемого значения измеряемой силы тока подключите измерительные провода к одному из гнезд 20A либо mA и COM. С помощью ручки выберите соответствующий диапазон измерения. Максимальная сила измеряемого тока в гнезде mA может составлять 200 mA при измерении тока выше 200 mA, подключите кабель к гнезду с 20A. Максимальная сила измеряемого тока в гнезде 20A может составлять 9,999 A, но время измерения тока выше чем 2 A не может превышать 15 сек., причем перед следующим измерением следует сделать перерыв не менее 15 минут. Гнездо mA рассчитано на ток до 200 mA без ограничения во времени. **Запрещается превышать максимальные значения токов и напряжений для данного гнезда.** Измерительные провода должны быть подключены последовательно к тестируемой электрической цепи, выберите тип измеряемого тока с помощью селектора и считайте результат измерения. Мультиметр автоматически подберет соответствующий диапазон измерений, который при необходимости можно изменить, нажимая на кнопку «RANGE». В режиме измерения силы электрического тока переключатель измерения не следует переключать в положение, в котором выполняется измерение напряжения.

Измерение сопротивления

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM, установите переключатель диапазона в положение измерения сопротивления – символ Ω. Кнопкой SELECT выберите измерение сопротивления, отображается символ Ω. Подключите измерительные наконечники к клеммам измеряемого элемента и считайте результат измерения. При необходимости измените диапазон измерения, чтобы получить более точные результаты измерения. **Категорически запрещается измерять сопротивление элементов, через которые проходит электрический ток.** Для измерения величин, превышающих 1 MΩ, измерение может занять несколько секунд до того, как результат стабилизируется, это нормальная реакция в случае измерений высоких сопротивлений.

Перед подключением измерительных наконечников к измеряемому элементу на дисплее отображается символ перегрузки.

Измерение емкости

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM, установите переключатель диапазона в положение измерения емкости. Перед измерением убедитесь, что конденсатор разряжен. **Никогда не измеряйте емкость заряженного конденсатора, это может повредить измеритель и вызвать поражение электрическим током.** При измерении емкостей большая емкость измерения может занять около 30 секунд, прежде чем результат стабилизируется.

В случае измерения небольших объемов, для более точного результата следует вычесть емкость измерителя и измерительных проводов.

Тест диодов

Подключите измерительные провода к разъемам с маркировкой VΩHz и COM и установите селектор на символ диода. Измерительные наконечники приложите к диодным выводам в направлении проводимости и в направлении блокировки. Если диод работает, то на диоде, подключенном в направлении прохождения, мы будем считать падение напряжения на этом диоде, выраженное в mV. В случае подключения в обратном направлении, на дисплее будет отображаться символ перегрузки. Исправные диоды характеризуются низким сопротивлением в направлении проводимости и высоким сопротивлением в направлении блокировки. **Категорически запрещается тестировать диоды, через которые протекает электрический ток.**

Тест на проводимость

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите селектор на зуммер. При использовании измерителя для измерения проводимости встроенный зуммер будет включаться всякий раз, когда измеренное сопротивление опустится ниже 50 Ом. В диапазоне от 50 Ом до 100 Ом также может быть слышен зуммер. **Категорически запрещается проверять проводимость в цепях, через которые протекает электрический ток.**

Измерение частоты

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите переключатель измерения в положение %HzV~, для низкочастотных измерений (ниже 100 кГц) при высоком напряжении (выше 36 В) или в положение %Hz для высокочастотных измерений (от 1 кГц до 10 МГц) при низком напряжении (ниже 36 В). С помощью кнопки Hz% выберите измерение частоты – видна отметка Hz.

Измерение коэффициента заполнения

Подключите измерительные провода к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите переключатель измерения в положение %HzV~, для низкочастотных измерений (ниже 100 кГц) при высоком напряжении (выше 36 В) или в положение %Hz для высокочастотных измерений (от 1 кГц до 10 МГц) при низком напряжении (ниже 36 В). С помощью кнопки Hz% выберите измерение коэффициента заполнения – видна отметка %.

Измерение температуры

Подключите концы проводов термодатчика к гнездам с маркировкой VΩHz и COM. Установите селектор мультиметра в положение mV. С помощью кнопки SELECT выберите измерение температуры – видна отметка °C для результата в градусах Цельсия и °F для результата в градусах Фаренгейта. Подключите металлическую часть термодатчика к измерительной области. Считайте результат измерения на дисплее. Следует использовать термодатчик типа K.

Измерение NCV

В этом режиме измерения мультиметр обнаруживает электромагнитное поле, излучаемое, например, электрическими проводами. Установите переключатель измерения в положение NCV. Переместите мультиметр в зону обнаружения, если обнаружено электромагнитное поле, измерительный прибор подаст импульсный звуковой сигнал. Чем выше частота звуковых импульсов, тем сильнее электромагнитное поле.

ТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Протирайте мультиметр мягкой тканью. Большую грязь удалите слегка влажной тканью. Не погружайте мультиметр в воду или другую жидкость. Не используйте для очистки растворители, едкие вещества или абразивы. Убедитесь, что контакты мультиметра и измерительных проводов чистые. Очистите контакты измерительных проводов тканью, слегка пропитанной изопропиловым спиртом. Перед очисткой контактов мультиметра выключите его и извлеките из него батарейку. Переверните мультиметр и осторожно встряхните его для удаления из разъемов мультиметра большей части грязи. Слегка замочите ватную палочку изопропиловым спиртом и очистите каждый контакт. Подождите, пока спирт не испарится, затем установите батарейку. Мультиметр должен храниться в сухом помещении в прилагаемой потребительской упаковке.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЛАДУ

Багатофункціональний вимірювач являє собою цифровий вимірювальний пристрій, призначений для вимірювання різних електричних величин. У разі деяких значень вимірювання вимірювач може вибрати сам діапазон в залежності від результату вимірювання.

Перед використанням пристрою прочитайте цю інструкцію збережіть її.

Вимірювач має пластиковий корпус, рідкокристалічний дисплей, перемикач діапазонів вимірювань (селектор). Корпус має вимірювальні роз'єми і гніздо для перевірки транзисторів. Вимірювач оснащений вимірювальними проводами, закінченими заглушками і підставкою для тестування транзисторів і невеликих електронних компонентів. Мультиметр продається без батареї живлення.

УВАГА! Пропонований мультиметр не є вимірювальним інструментом за змістом Закону «Про міри»

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Дисплей: ЖК 4 цифри - максимальний відображуваний результат: 19999

Частота дискретизації: 3 рази на секунду

Знак перевантаження: відображається символ «OL»

Джерело живлення: 2 x AA; 3 В постійного струму

Запобіжник: F200mA/250V (висока швидкість); F20A/250V (висока швидкість)

Робоча температура: 0 ÷ 40 гр. С; при відносній вологості <75%

Температура зберігання: вище -10 ст. С ÷ +50 гр. С; при відносній вологості <80%

Зовнішні розміри: 180 x 90 x 45 мм

Вага (без батарейок): 319 г

УВАГА! Забороняється вимірювати електричні значення, що перевищують максимальний діапазон вимірювань мультиметра.

Напруга постійного струму			Напруга змінного струму (f _{IN} = 40 Гц - 1 кГц)		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
19,999 мВ	0,001 мВ	±(0,05% + 3)	19,999 мВ	0,001 мВ	±(0,3% + 3)
199,99 мВ	0,01 мВ		199,99 мВ	0,01 мВ	
1,9999 В	0,0001 В		1,9999 В	0,0001 В	
19,999 В	0,001 В		19,999 В	0,001 В	
199,99 В	0,01 В		199,99 В	0,01 В	
1000 В	0,1 В		1000 В	0,1 В	

Постійний струм			Змінний струм (f _{IN} = 40 Гц - 1 кГц)		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
199,99 μA	0,01 μA	±(0,5% + 3)	199,99 μA	0,01 μA	±(0,8% + 3)
1999,9 μA	0,1 μA		1999,9 μA	0,1 μA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Опір			Ємність			Частота		
Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
199,99 Ом	0,01 Ом	±(0,5% + 3)	9,999 нФ	0,001 нФ	±(5,0% + 20)	99,99 Гц	0,01 Гц	±(0,1% + 2)
1,9999 кОм	0,0001 кОм	±(0,2% + 3)	99,99 нФ	0,01 нФ	±(2,0% + 5)	999,9 Гц	0,1 Гц	
19,999 кОм	0,001 кОм		999,9 нФ	0,1 нФ		9,999 кГц	0,001 кГц	
199,99 кОм	0,01 кОм		9,999 пФ	0,001 пФ		99,99 кГц	0,01 кГц	
1,9999 МОм	0,0001 МОм	±(1,0% + 3)	99,99 пФ	0,01 пФ		999,9 кГц	0,1 кГц	
19,999 МОм	0,001 МОм		999,9 пФ	0,1 пФ		9,999 МГц	0,001 МГц	
199,99 МОм	0,01 МОм	±(5,0% + 5)	9,999 мФ	0,001 мФ	±(5,0% + 5)			

Тест діодів	Температура			Коефіцієнт наповнення		
Умови вимірювання	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	±(2,5% + 5)	Діапазон	Роздільна здатність	Точність
UR = 3,2 В; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832 °F)	1 °F		1% ÷ 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Точність: ± % рекомендована + вага найменш значної цифри

ЕКСПЛУАТАЦІЯ МУЛЬТИМЕТРА

УВАГА! Щоб захистити себе від ураження електричним струмом, перед відкриттям корпусу пристрою від'єднайте вимірювальні проводи і вимкніть прилад.

Інструкції з безпеки

Не використовуйте прилад в атмосфері з дуже високою вологістю токсичними або легкозаймистими парами у вибухонебезпечних умовах. Перед кожним використанням перевірте стан вимірювача і вимірювальних проводів, якщо помічені будь-які несправності, то не приступайте до роботи. Пошкоджені проводи слід замінити новими, без дефектів. Перед зміною вимірюваної величини від'єднайте вимірювальні проводи. Під час вимірювання тримайте вимірювальні проводи тільки за ізольовану частину. Не торкайтеся пальцями до вимірювальних точок або невживаних гнізд вимірювача. Перед зміною вимірюваної величини від'єднайте вимірювальні проводи. Ніколи не починайте роботи з технічного обслуговування, не переконавшись, що вимірювальні проводи були від'єднані від вимірювача, а сам вимірювач був вимкнений.

Заміна батареї

Мультиметр вимагає живлення від батарей, кількість і тип яких наведені в технічних даних. Рекомендується використовувати лужні батареї. Щоб встановити батарею, відкрийте кришку приладу або кришку відсіку батарей, розташовану на нижньому боці вимірювача. Для отримання доступу до батарейного відсіку може знадобитися зрушити кришку корпусу вимірювача. Підключіть батарею відповідно до позначення клем, закрийте корпус або кришку відсіку. Якщо світиться символ батареї, це означає, що батарею слід замінити новою. Для забезпечення точності вимірювань рекомендується якомога швидше замінити батарею після появи символу батареї.

Заміна запобіжника

Пристрій оснащений апаратним запобіжником з швидкими характеристиками. У разі пошкодження замініть запобіжник новим з ідентичними електричними параметрами. Для цього відкрийте корпус вимірювального приладу, діючи так само, як у випадку заміни батареї, і, дотримуючись правил безпеки, замініть запобіжник новим.

Ввімкнення та вимкнення мультиметра

Установка вимірювального перемикача в положення «OFF» відключить мультиметр. Інші положення перемикача активують його і дозволяють вибрати величину вимірювання і його діапазон. Мультиметр має функцію автоматичного відключення в разі неактивності з боку користувача. Приблизно через 15 хвилин бездіяльності вимірювач автоматично вимкнеться. Це зменшить споживання батареї. Приблизно за одну хвилину до вимкнення живлення користувач отримає сповіщення за допомогою акустичного сигналу. Після автоматичного вимкнення мультиметра, його можна увімкнути, повернувши перемикач вимірювання у положення OFF, а потім у положення, що вказує на вибране вимірювання. Якщо мультиметр працює в режимі автоматичного вимкнення, на дисплеї відображається позначка APO. Режим автоматичного вимкнення можна вимкнути, утримуючи кнопку SELECT (ВИБРАТИ) під час роботи мультиметра. Лунатиме звуковий сигнал, а позначка APO зникає з дисплея. Коли мультиметр буде увімкнено знову, він повернеться в режим автоматичного вимкнення.

Кнопка HOLD/*

Кнопка використовується для збереження поточного значення на дисплеї. У цьому випадку на екрані з'явиться символ HOLD. Утримання кнопки протягом приблизно 2 секунд викличе підсвічування дисплею. Повторно натисність і утримуєте кнопку протягом приблизно 2 секунд, щоб вимкнути підсвічування.

Кнопка SELECT

Кнопка дозволяє вибрати режим вимірювання, якщо положення перемикача мультиметра описується більш ніж однією фізичною величиною. Перемикач пропонує можливість вибору: Постійний струм мВ / змінний струм мВ / температура; опір / тест безперервності / тест діоду / ємність; постійний струм А / змінний струм А; постійний струм мА / змінний струм мА; постійний струм мкА / змінний струм мкА.

Кнопка Гц%

Якщо селектор встановлено в положенні Гц%, кнопка використовується для вибору вимірювання частоти в Гц або робочого циклу в %. Кнопка також працює, якщо перемикач вимірювання встановлено в положення, опи-

сана як %HzV~. У цьому режимі можна вибрати вимірювання робочого циклу, вимірювання частоти або змінної напруги. Вибраний режим сигналізується висвітленням відповідного символу.

Кнопка *RANGE*

Кнопка дозволяє вибрати вручну діапазон вимірювання заданої вимірюваної величини. Послідовні натискання кнопки призводять до перемикання на більш високий діапазон. Коли встановлено найвищий діапазон вимірювань, наступне натискання призводить до перемикання на діапазон найнижчої напруги. Перехід до автоматичного вибору діапазону вимірювань відбудеться після натискання і утримання кнопки *RANGE* протягом приблизно 2 секунд. Про автоматичний вибір діапазону вимірювань сигналізує позначка *AUTO* на дисплеї.

Кнопка *REL*

Кнопка дозволяє вам вимірювати відносне значення. Функція доступна для кожного положення селектора, за винятком вимірювань частоти і робочого циклу. Натискання кнопки «*REL*» під час вимірювання призведе до скидання відображення і прийняття відображення, видимого перш ніж можна буде значення в якості еталонного рівня. Новий вимір покаже різницю між виміряним значенням і збереженим опорним значенням. Повторне натискання кнопки повернеться в нормальний режим виміру. Про роботу функцію сигналізує відображення символу «*REL*».

Кнопка *MAX/MIN*

Натискання цієї кнопки призводить між почергове висвітлювання мінімального значення (позначка *MIN* на дисплеї) та максимального значення (позначка *MAX* на дисплеї), зареєстрованого під час вимірювання. Вихід з цього режиму після натискання та утримання кнопки *MAX/MIN* протягом приблизно 2 секунд.

Підключення тестових проводів

Якщо кабеліні штекери оснащені заглушками, їх необхідно зняти перед підключенням проводів до гнізд. Підключіть кабелі відповідно до вказівок, що містяться в інструкції. Потім зніміть кришки вимірювальної частини (якщо є) і виконайте вимірювання.

вбудований зумер

Вимірювач має вбудований зумер, який видає короткий звуковий сигнал при кожному переміщенні селектора або натисканні кожної кнопки в якості підтвердження того, що натискання принесло результат. Зумер буде видавати кілька звукових сигналів в хвилину, перш ніж вимірювач буде автоматично вимкнений і один довгий звуковий сигнал перед автоматичним відключенням. Вимірювач автоматично відключається через 15 хвилин після останнього натискання кнопки або зміни положення селектора.

ВИКОНАННЯ ВИМІРЮВАНЬ

Залежно від поточного положення перемикача діапазону на дисплеї будуть відобразитися чотири цифри. У разі необхідності заміни батареї, мультиметр інформує, відображаючи символ батареї на дисплеї. Якщо на дисплеї відображається символ «-» перед виміряним значенням, це означає, що виміряне значення має зворотну полярність щодо з'єднання вимірювача. У разі, коли на дисплеї з'являється тільки символ переважанення, це означає перевищення діапазону вимірювання, в цьому випадку діапазон виміру повинен бути змінений на більш високий.

Для вимірювань невідомого значення встановіть метр в режим «*AUTO*», щоб він міг визначити найкращий діапазон виміру. Якщо селектор налаштований на вимірювання струму або змінної напруги, вимірювач почне вимір в режимі *True RMS*. Це означає, що вимірюється справжнє ефективне значення змінної. Якщо вимірюванню піддається сигнал вимірювання з несинусоїдною характеристикою, буде дано справжнє ефективне значення такого сигналу. Будьте особливо обережні при вимірюванні на найвищому діапазоні напруги, щоб уникнути ураження електричним струмом.

УВАГА! Не допускайте, щоб вимірювальний діапазон вимірювача був менше, ніж вимірюване значення. Це може привести до знищення мультиметра і ураження електричним струмом.

Правильне підключення проводів:

Провід червоного кольору до гнізда з позначенням *VHz*, *mAcA* або *20A*

Чорний кабель до гнізда з позначенням *COM*

Щоб отримати максимально можливу точність вимірювання, повинні бути забезпечені оптимальні умови вимірювання. Температура навколишнього середовища в діапазоні від 18 гр. С до 28 градусів С і відносній вологості повітря <75 %

Приклад визначення точності

Точність: $\pm$ (% показання + вага найменш значної цифри)

Вимірювання постійної напруги: 1,396 В

Точність: $\pm(0,8\% + 5)$

Розрахунок похибки: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Результат вимірювання: 1,396 В $\pm$ 0,016 В

Вимірювання напруги

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VΩHz і COM. Встановіть перемикач діапазону в положення вимірювання напруги постійного або змінного струму. Підключіть вимірювальні проводи паралельно до електричного ланцюга і перевірте результат вимірювання напруги. Ніколи не вимірюйте напругу вище максимального діапазону вимірювання. Це може привести до знищення мультиметра і ураження електричним струмом.

Вимірювання струму

Залежно від очікуваного значення вимірюваної сили струму, підключіть вимірювальні кабелі до одного з гнізд 20A або mA та COM. Виберіть відповідний діапазон виміру за допомогою ручки. Максимальний струм вимірюваного струму в гнізді mA може становити 200 mA при вимірюванні струму вище 200 mA, підключіть кабель до гнізда 20A. Максимальний струм вимірюваного струму в гнізді 20A може становити 19,999 A, але час вимірювання струму вище ніж 2 A не може перевищувати 15 сек., причому перед наступним виміром слід зробити перерву не менше 15 хвилин. Гніздо mA може бути навантажено максимальним струмом 600 mA без часових обмежень. **Забороняється перевищувати максимальні значення струмів і напруг для даного гнізда** Вимірювальні проводи повинні бути підключені послідовно до випробуваної електричного ланцюга, виберіть діапазон і тип вимірюваного струму за допомогою перемикача і зчитайте результат вимірювання. Вимірювач автоматично підбере відповідний діапазон вимірювань, який при необхідності можна змінити, натискаючи на кнопку RANGE. У режимі вимірювання сили електричного струму перемикач вимірювання не слід переміщувати в положення для вимірювання напруги.

Вимірювання опору

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VΩHz та COM, перемикач діапазонів встановіть в положення вимірювання опору - символ Ω. Кнопку SELECT виберіть вимірювання опору, видимий символ Ω. Підключіть вимірювальні наконечники до клем вимірюваного елемента і прочитайте результат вимірювання. Ви можете змінити діапазон виміру, щоб отримати більш точні результати вимірювань. **Абсолютно заборонено вимірювати опір елементів, через які протікає електричний струм.** Для вимірювання величин, що перевищують 1 MΩ, вимір може зайняти кілька секунд до того, як результат стабілізується, це нормальна реакція в разі вимірювань високих опорів. Перед прикладанням вимірювальних наконечників до вимірюваного елемента, на дисплеї з'явиться символ перевантаження.

Вимірювання ємності

Підключіть вимірювальні дроти до роз'ємів з позначенням VΩHz і COM, перемикач діапазонів встановіть в положення вимірювання опору. Перед вимірюванням переконайтеся, що конденсатор розряджений. **Ніколи не вимірюйте ємність зарядженого конденсатора, це може пошкодити вимірювач і призвести до ураження електричним струмом.** При вимірі ємності конденсаторів з великою ємністю, вимірювання може зайняти близько 30 секунд, перш ніж результат стабілізується. У разі вимірювання невеликих ємностей, для отримання більш точного результату, необхідно відняти ємність лічильника і вимірювальних кабелів.

Тест діодів

Підключіть вимірювальні проводи до роз'ємів з позначенням VΩHz і COM, селектор встановіть на символі світлодіода. Вимірювальні наконечники прикладіть до виходів діода в напрямку провідності і в напрямку блокування. Якщо діод працює, то на діоді, підключеному в напрямку проходження, ми будемо зчитувати падіння напруги на цьому діоді, виражене в mV. У разі підключення в зворотному напрямку, на дисплеї буде відображатися символ перевантаження. Справні діоди характеризуються низьким опором в напрямку провідності і високим опором в напрямку блокування. **Абсолютно заборонено тестувати діоди, через які протікає електричний струм.**

Тест провідності

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VΩHz і COM. Встановіть селектор на зумер. При використанні вимірювача для вимірювання провідності вбудований зумер буде включатися кожного разу, коли виміряний опір опуститься нижче 50 Ом. У діапазоні від 50 Ом до 100 Ом також можна почути звуковий сигнал. **Абсолютно заборонено тестувати провідність в ланцюгах, через які протікає електричний струм.**

Вимірювання частоти

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VQHz і COM. Встановіть перемикач вимірювання у положення %HzV ~, для вимірювань низької частоти (нижче 100 кГц) при високій напрузі (вище 36 В) або у положення %Hz для вимірювань високої частоти (від 1 кГц до 10 МГц) при низькій напрузі (нижче 36 В). За допомогою кнопки Hz% виберіть вимірювання частоти – видно позначку Hz.

Вимірювання коефіцієнта наповнення

Підключіть вимірювальні кабелі до роз'ємів з позначенням VQHz і COM. Встановіть перемикач вимірювання у положення %HzV ~, для вимірювань низької частоти (нижче 100 кГц) при високій напрузі (вище 36 В) або у положення %Hz для вимірювань високої частоти (від 1 кГц до 10 МГц) при низькій напрузі (нижче 36 В). За допомогою кнопки Hz% виберіть вимірювання коефіцієнта заповнення – видно позначку %.

Вимірювання температури

Під'єднайте кінцівки проводів термопари до гнізд VQHz і COM. Встановіть селектор мультиметра в положення mV. За допомогою кнопки SELECT виберіть вимірювання температури – видно позначку °C для результату в градусах Цельсія та °F для результату в градусах Фаренгейта. Прикладіть металеву частину термопари до місця вимірювання. Зчитайте результат вимірювання на дисплеї. Використовуйте термопари типу K.

Вимірювання NCV

У цьому режимі вимірювання мультиметр виявляє електромагнітне поле, що випромінюється, наприклад, електричними проводами. Встановіть перемикач вимірювання у положення NCV. Перемістіть мультиметр до області, що підлягає виявленню. Якщо буде виявлено електромагнітне поле, мультиметр видасть імпульсний звуковий сигнал. Чим вище частота звукових імпульсів, тим сильніше електромагнітне поле.

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

Вимірювач протирати м'якою ганчіркою. Великі забруднення видаляти за допомогою злегка вологої ганчірки. Не занурюйте пристрій у воду або іншу рідину. Не використовуйте для чищення розчинники, агресивні засоби або абразиви. Переконайтеся, що контакти вимірювача і вимірювальних проводів чисті. Очистіть контакти вимірювальних проводів тканиною, злегка насиченою ізопропіловим спиртом. Щоб очистити контакти приладу, вимірювач повинен бути вимкнений і вийнята батарея. Поверніть вимірювальний прилад і обережно струсіть його, щоб з роз'ємів вимірювача витрусити частки забруднення. Паличку з ватяним тампоном злегка просочіть ізопропіловий спирт і очистіть кожен контакт. Зачекайте, поки спирт випарується, потім встановіть батарею. Вимірювач слід зберігати в сухому місці в поставляється упаковці.

PRIETAISO CHARAKTERISTIKA

Daugiafunkcinis matuoklis yra skaitmeninis matavimo prietaisas, skirtas įvairiems elektriniams kiekiams matuoti. Kai kurių matavimo verčių atveju, matuoklis pats gali pasirinkti intervalą, priklausomai nuo matavimo rezultato.

Prieš pradėdami darbą, perskaitykite matuoklio naudojimo instrukciją ir išsaugokite ją.

Matuoklis turi plastikinį korpusą, skystųjų kristalų ekraną, matavimo diapazonų perjungiklį (parinkiklį). Korpuse sumontuoti matavimo lizdai ir lizdas tranzistorių patikrinimui. Matuoklyje yra matavimo laidai užbaigti kištukais bei dėklas tranzistorių ir mažų elektroninių elementų testavimui. Matuoklis parduodamas be maitinimo baterijos.

DĖMESIO! Siūlomas matuoklis nėra matavimo priemonė, kaip apibrėžta Metrologijos įstatyme.

TECHNINIAI DUOMENYS

Ekranas: LCD 4 skaitmenys - didžiausias rodomas rezultatas: 19999

Atrankos dažnis: 3 kartus per sekundę

Perkrovos žymėjimas: rodomas simbolis OL

Maitinimas: 2 x AA; 3 V d.c.

Saugiklis: F200mAL250V (su greita charakteristika); F20AL250V (su greita charakteristika)

Darbo temperatūra: 0 ÷ 40 laip. C; esant santykiniam drėgmeniui <75%

Laikymo temperatūra: -10 laip. C ÷ +50 laip. C; esant santykiniam drėgmeniui <80%

Išoriniai išmatavimai: 180 x 90 x 45 mm

Masė (be baterijų): 319 g

DĖMESIO! Draudžiama matuoti elektrines vertes, viršijančias didžiausią matuoklio matavimo diapazoną.

Nuolatinė įtampa			Kintamoji įtampa (fIN = 40 Hz - 1 kHz)		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
19,999 mV	0,001 mV	±(0.05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0.3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Nuolatinė srovė			Kintamoji srovė (fIN = 40 Hz - 1 kHz)		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
199,99 µA	0,01 µA	±(0.5% + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0.8% + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Rezistencija			Talpa			Dažnis		
Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0.5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5.0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0.1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0.2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2.0% + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1.0% + 3)	99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5.0% + 5)	9,999 mF	0,001 mF	±(5.0% + 5)			

Diodų bandymas		Temperatūra		Užpildymo koeficientas		
Matavimo sąlygos UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	±(2.5% + 5)	Diapazonas	Rezoliucija	Tikslumas
	(-4 ~ 1832) °F	1 °F		1% ÷ 99%	0,1%	±(0.1% + 2)

Tikslumas: $\pm$ vertės % + mažiausiai reikšmingo skaičiaus svoris

MULTIMETRO EKSPLOATACIJA

DĖMESIO! Kad apsaugotumėte nuo elektros šoko pavojaus, prieš atidarydami prietaiso korpusą atjunkite matavimo laidus ir išjunkite matuoklį.

Saugumo instrukcijos

Nenaudokite matuoklio atmosferoje, kurioje yra per didelė drėgmė, ar toksiški arba degūs garai, sprogioje aplinkoje. Prieš kiekvieną naudojimą patikrinkite matuoklio ir matavimo laidų būklę, jei pastebėsite kokių nors sutrikimų, nepradėkite dirbti. Sugadintus laidus reikia pakeisti naujais be defektų. Jei kyla abejonų, kreipkitės į gamintoją. Matuojant laikykite matavimo laidus tik už izoliuotos dalies. Nelieskite matavimo vietų ir nenaudotų matuoklio lizdų su pirštais. Prieš keisdami matavimo dydį, atjunkite matavimo laidus. Niekada nepradėkite priežiūros darbų, neužtikrinę, ar nuo matuoklio buvo atjungti matavimo laidai, o pats matuoklis buvo išjungtas.

Baterijos keitimas

Multimetrai reikalingas maitinimas iš baterijų, kurių kiekis ir tipas buvo pateikti techniniuose duomenyse. Rekomenduojamos šiam prietaisui baterijos. Norėdami sumontuoti baterijas, atidarykite prietaiso dangtį arba baterijos skyriaus dangtelį, esantį matuoklio apačioje. Prieigai prie baterijos skyriaus gali prireikti nustumti matuoklio korpuso dangtelį. Prijunkite baterijas pagal gnybtų etiketes, uždarykite korpusą arba baterijos skyriaus dangtelį. Jei pasirodo baterijos simbolis, tai reiškia, kad baterijas reikia pakeisti naujomis. Atsižvelgiant į matavimų tikslumą, rekomenduojama bateriją kuo greičiau pakeisti, kai pasirodo baterijos simbolis.

Saugiklio iškeitimas

Įrenginys turi greitos charakteristikos aparatūrinius saugiklius. Sugedimo atveju, pakeiskite saugiklį nauju, turinčiu identiškus elektros parametrus. Norėdami tai padaryti, atidarykite matuoklio korpusą, atlikite tai kaip baterijos keitimo atveju ir, laikydamiesi saugos taisyklių, pakeiskite saugiklį nauju.

Matuoklio įjungimas ir išjungimas.

Matavimo perjungiklio nustatymas į OFF padėtį išjungs matuoklį. Kitos perjungiklio pozicijos įjungia ir leidžia pasirinkti matavimo dydį ir jo diapazoną. Matuoklis turi automatinio išjungimo funkciją, jei vartotojas neveikia. Po maždaug 15 minučių neveiklumo matuoklis automatiškai išsijungs. Tai sumažins baterijų suvartojimą. Maždaug prieš minutę iki maitinimo išjungimo naudotojui bus pranešta garsiniu signalu. Automatiškai išjungs matuokliui, jį galima paleisti pasukant matavimo jungiklį į padėtį OFF, tada į padėtį, rodančią pasirinktą matavimą. Jei matuoklis veikia automatiškai išjungimo režimu, ekrane rodomas APO žymeklis. Automatinio išjungimo režimą galima įjungti laikant nuspaustą mygtuką SELECT įjungiant matuoklį. Pasigirsta pytelėjimas ir APO žymeklis dingsta iš ekrano. Kai matuoklis vėl bus įjungtas, jis grįš į automatinį išjungimo režimą.

HOLD/* mygtukas

Mygtukas naudojamas ekrane rodomos vertės išsaugojimui. Tokiu atveju ekrane rodomas simbolis HOLD. Paspaudus ir laikant mygtuką maždaug 2 sekundes - ekranas bus apšviestas. Dar kartą paspaudus ir laikant mygtuką maždaug 2 sekundes - ekrano apšvietimas bus išjungtas.

SELECT mygtukas

Mygtukas leidžia pasirinkti matavimo režimą, jei matavimo jungiklio padėtis aprašyta daugiau nei vienu fiziniu dydžiu. Jungiklis suteikia galimybę pasirinkti: DC mV / AC mV / temperatūra; varža / tęstinumo bandymas / diodų bandymas / talpa; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC μ A / AC μ A.

Hz% mygtukas

Jei parinkiklis yra padėtyje Hz%, mygtukas naudojamas Hz dažnio matavimo arba darbo ciklo % pasirinkimui. Mygtukas taip pat veikia, jei matavimo jungiklis yra padėtyje, aprašytoje %HzV~. Šiame režime galite pasirinkti matuoti darbo ciklą, dažnį arba kintamąją įtampą. Apie pasirinktą režimą pranešama rodomant atitinkamą simbolį.

RANGE mygtukas

Mygtukas leidžia rankiniu būdu pasirinkti tam tikros matuojamos vertės matavimo diapazoną. Nuoseklus mygtuko paspaudimas perjungia į aukštesnį diapazoną. Nustačius didžiausią matavimo diapazoną, kitas paspaudimas perjungia į žemiausios įtampos diapazoną. Automatinis matavimo diapazono pasirinkimas bus atliekamas paspaudus ir palaikius RANGE mygtuką maždaug 2 sekundes. Automatinis matavimo diapazono pasirinkimas rodomas ekrane rodomu AUTO žymekliu.

REL mygtukas

Mygtukas leidžia išmatuoti santykinę vertę. Funkcija prieinama kiekvienai parinkiklio padėčiai išskyrus dažnio ir darbo ciklo matavimus. Matavimo metu paspaudus „REL“ mygtuką ekranas bus grąžinamas į nulį, o prieš rodydamą ekrane vertė bus priimta kaip pamatinis lygis. Naujasis matavimas parodys skirtumą tarp išmatuotos vertės ir saugomos pamatinės vertės. Paspaudus mygtuką dar kartą įrenginys grįš į įprastą matavimo režimą. Funkcijos veikimą signalizuoja ekrane rodomas „REL“ simbolis.

MAX/MIN mygtukas

Paspaudus šį mygtuką pakaitomis nustatoma mažiausia vertė (ekrane rodomas MIN žymeklis) ir didžiausia vertė (ekrane rodoma MAX žymeklis). Norėdami išeiti iš šio režimo, paspauskite ir palaikykite MAX/MIN mygtuką maždaug 2 sekundes.

Testavimo laidų prijungimas

Jei laidų kištukai yra su dangteliais, prieš prijungdami laidas prie lizdų juos reikia nuimti. Prijunkite laidas vadovaudamiesi instrukcijose pateiktomis nuorodomis. Tada nuimkite matavimo dalies gaubtus (jei yra) ir atlikite matavimus.

Integruotas garsinis signalas

Matuoklis turi integruotą garsinį signalą, kuris trumpa girdimas po kiekvieno matuoklio parinkiklio perstatymo arba po mygtuko paspaudimo, kaip patvirtinimas, kad paspaudimas suveikė. Garsinis signalas bus girdimas kelis kartus per minutę prieš automatinį matuoklio išsijungimą, o vienas signalas girdėsies prieš pat automatinį išsijungimą. Matuoklis automatiškai išsijungia po 15 minučių nuo paskutinio mygtuko paspaudimo arba parinkiklio padėties keitimo.

MATAVIMŲ ATLIKIMAS

Priklausomai nuo esamos diapazono perjungiklio padėties, ekrane bus rodomi keturi skaitmenys. Kai reikia keisti bateriją, multimetras apie tai informuoja, rodydamas baterijos simbolį ekrane. Tuo atveju, kai ekrane pasirodo ženklas „-“ prieš išmatuotą vertę, tai reiškia, kad išmatuotas dydis turi atvirkštinį poliškumą palygintus su matuoklio prijungimo. Tuo atveju, kai ekrane rodomas tik perkrovos simbolis, tai reiškia, kad viršijamas matavimo diapazonas, šiuo atveju matavimo diapazonas turėtų būti pakeistas į aukštesnį.

Jei norite matuoti nežinomą vertę, nustatykite matuoklį AUTO režimu, taip leidžiant jam pačiam nustatyti geriausią matavimo diapazoną. Jei parinkiklis nustatytas srovei ar kintamai įtampai matuoti, matuoklis pradės matavimą True RMS režime. Tai reiškia, kad matuojama tikroji veiksminga kintamoji vertė. Jei matavimo metu yra paveikta ne sinusoidinės charakteristikos bangos forma, bus pateikta veiksminga tikroji tokios bangos formos reikšmė. Būkite ypač atsargūs, kai matuojate aukščiausią įtampos diapazoną, kad išvengtumėte elektros šoko.

DĖMESIO! Neleiskite, kad matuoklio matavimo diapazonas būtų mažesnis už matuojamą vertę. Tai gali sukelti matuoklio sugadinimą ir elektros šoką.

Teisingas laidų sujungimas tai:

Raudonas laidas prie lizdo pažymėto VΩHz, mAμA arba 20A

Juodas laidas prie lizdo pažymėto COM

Siekiant kuo didesnio matavimo tikslumo, turi būti užtikrintos optimalios matavimo sąlygos. Aplinkos temperatūra diapazone nuo 18 laip. C iki 28 laip. C ir santykinė oro drėgmė <75%

Tikslumo nustatymo pavyzdys

Tikslumas: ± (vertės % + mažiausiai reikšmingo skaičiaus svoris)

Nuolatinės įtampos matavimas 1,396 V

Tikslumas: ±(0.8% + 5)

Klaidos skaičiavimas: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Matavimo rezultatas: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Įtampos matavimas

Prijunkite matavimo laidas prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Diapazonų perjungiklius nustatykite nuolatinės ar kintamos įtampos matavimą. Prijunkite matavimo laidas lygiagrečiai elektros grandinei ir nuskaitykite įtampos matavimo rezultatą. Niekada nematuokite įtampos, didesnės už didžiausią matavimo diapazoną. Tai gali sukelti matuoklio sugadinimą ir elektros šoką.

Srovės įtampos matavimas

Priklausomai nuo numatomos matuojamos srovės įtampos, prijunkite matavimo laidas prie vieno iš 20A arba mAμA ir COM lizdo. Su rankenėle pasirinkite atitinkamą matavimo diapazoną. Didžiausia matuojama srovės įtampa lizde mAμA

gali būti 200 mA, kai matuojama srovė didesnė kaip 200 mA, prijunkite laidą prie 20 A lizdo. Maksimali matuojamos srovės įtampa 20 A lizde gali būti 19,999 A, bet srovį aukštesnį nei 2 A matavimo laikas neturi viršyti 15 sekundžių, po to prieš kitą matavimą turi būti pertrauka ne trumpesnė kaip 15 minučių. mAμA lizdas gali būti apkrautas maksimalia 200 mA srove, be laiko ribojimų. **Draudžiama viršyti didžiausius srovių ir įtampų vertes tam tikram lizdai.** Matavimo laidai turėtų būti serijiniu būdu prijungti prie bandomos elektros grandinės, pasirinkite srovės tipą, kurį reikia išmatuoti su parinkikliu, ir nuskaitykite matavimo rezultatą. Matuoklis automatiškai pasirinktą matavimo diapazoną, kurį prireikus galima pakeisti paspausdami mygtuką RANGE. Elektros srovės matavimo režimu matavimo jungiklis neturėtų būti perkeltas į padėtį, atsakingas už įtampos matavimą.

Rezistencijos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM nustatykite diapazono perjungiklį į rezistencijos matavimo padėtį – simbolis Ω. SELECT mygtuku parinkti rezistencijos matavimą, matomas simbolis Ω. Prijunkite matavimo antgalius prie matuojamo elemento gnybtų ir nuskaitykite matavimo rezultatą. Jei reikia pakeiskite matavimo diapazoną, kad gautumėte tikslesnius matavimo rezultatus. **Visiškai draudžiama matuoti rezistenciją elementuose, per kuriuos eina elektros energija.** Jei matavimai yra didesni nei 1 MΩ, matavimas gali užtrukti keletą sekundžių, kol rezultatas stabilizuosis, o tai yra normali reakcija didelių varžų matavimų atveju.

Prieš pridant matavimo antgalius prie matuojamo elemento, ekrane rodomas perkrovos simbolis.

Talpos matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM, nustatykite diapazono perjungiklį į talpos matavimo padėtį. Prieš matavimus įsitikinkite, kad kondensatorius išsikrovė. **Niekada nematuokite įkrauto kondensatoriaus talpos, tai gali sugadinti matuoklį ir sukelti elektros šoką.** Matuojant didelės talpos kondensatorius, matavimas gali užtrukti apie 30 sekundžių, kol rezultatas stabilizuosis.

Jei matuojami maži tūriai, norint gauti tikslesnį rezultatą, reikia atimti matuoklio ir matavimo laidų talpą.

Diodų bandymas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų ΩHz ir COM parinkiklį nustatykite ant diodo simbolio. Matavimo antgalius pridėdami prie diodo išvedimų laidumo kryptimi ir blokavimo kryptimi. Jei diodas veikia, prie diodo prijungto pralaidumo kryptimi nuskaitysime įtampą ant diodo nurodytą mV verte. Jei prijungta atvirkštine kryptimi, ekrane bus matomas perkrovos simbolis. Veikiantys diodai pasižymi mažu atsparumu laidumo kryptimi ir dideliu atsparumu blokavimo kryptimi. **Visiškai draudžiama testuoti diodus, per kuriuos eina elektros energija.**

Laidumo testas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Parinkiklį nustatyti ant garsinio signalo simbolio. Naudojant matuoklį laidumo matavimui, integruotas signalinis įtaisas skambės kiekvieną kartą, kai išmatuota rezistencija nukris žemiau 50 Ω. Nuo 50 Ω iki 100 Ω diapazone taip kad gali būti girdimas signalas. **Visiškai draudžiama testuoti laidumą grandinėse, per kurias eina elektros energija.**

Dažnio matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Nustatykite matavimo jungiklį į padėtį %HzV, kai matuojama žemu dažniu (mažiau kaip 100 kHz) esant aukštai įtampai (daugiau kaip 36 V), arba į padėtį %Hz, kai matuojama aukštu dažniu (nuo 1 kHz iki 10 MHz) esant žemai įtampai (mažiau kaip 36 V). Mygtuku Hz% pasirinkite dažnio matavimą – matomas žymeklis Hz.

Užpildymo koeficiento matavimas

Prijunkite matavimo laidus prie lizdų pažymėtų VΩHz ir COM. Nustatykite matavimo jungiklį į padėtį %HzV, kai matuojama žemu dažniu (mažiau kaip 100 kHz) esant aukštai įtampai (daugiau kaip 36 V), arba į padėtį %Hz, kai matuojama aukštu dažniu (nuo 1 kHz iki 10 MHz) esant žemai įtampai (mažiau kaip 36 V). Mygtuku Hz% pasirinkite darbo ciklo matavimą – matomas žymeklis %.

Temperatūros matavimas

Prijunkite termoporos laidų galus prie jungčių pažymėtų VΩHz ir COM. Matuoklio parinkiklį nustatyti mV padėtyje. Pasirinkite temperatūros matavimą – matomas °C žymeklis rezultatui Celsijaus laipsniais ir °F žymeklis rezultatui Farenheito laipsniais. Termoporos metalinę dalį pridėkite prie matavimo vietos. Ekrane perskaitykite matavimo rezultatą. Naudokite K tipo termoporos.

NCV matavimas

Šiuo matavimo režimu matuoklis aptinka elektromagnetinį lauką, kurį skleidžia, pvz., elektros laidai. Nustatykite matavimo jungiklį į NCV padėtį. Jei aptinkamas elektromagnetinis laukas, matuoklis skleidžia pulsuojančią pytelėjimą. Kuo didesnis garso impulsų dažnis, tuo stipresnis elektromagnetinis laukas.

PRIEŽIŪRA IR LAIKYMAS

Matuoklį valyti minkšta šluoste. Nuvalykite didesnius nešvarumus šiek tiek drėgna šluoste. Nenardyti matuoklio vandenyje ar kitame skystyje. Nenaudokite valymui tirpiklių, ėsdinančių ar abrazyvinių medžiagų. Reikia pasirūpinti, kad matuoklio jungtys ir matavimo laidai būtų švarūs. Matavimo laidų kontaktus valykite skudurėliu, kuris lengvai prisotintas izopropilo alkoholiu. Norėdami išvalyti matuoklio kontaktus, matuoklis turi būti išjungtas, o baterija išmontuota. Pasukite matuoklį ir švelniai pakrėskite, kad iš matuoklio jungčių iškristų daugiau nešvarumų. Medvilnės tamponą ant pagaliuko lengvai sudrėkinkite izopropilo alkoholiu ir išvalykite kiekvieną jungtį. Palaukite, kol alkoholis išgaruos, tada įdėkite bateriją. Matuoklis turi būti laikomas sausoje patalpoje, produkto pakuotėje.

APARĀTA APRAKSTS

Multifunkcionālais mērītājs ir ciparu mēraparāts, kas paredzēts dažādu elektrisko lielumu mērīšanai. Dažu mērāmo lielumu gadījumā mērītājs spēj pats izvēlēties diapazonu atkarībā no mērījuma rezultāta.

Pirms sāciet lietot mērītāju, izlasiet visu instrukciju un saglabāiet to.

Mērītājs ir aprīkots ar plastmasas korpusu, šķidro kristālu displeju, mērīšanas diapazonu pārlēcu (selektoru). Korpusā ir uzstādītas mērīšanas līgšanas un līgda tranzistoru pārbaudei. Mērītājs ir aprīkots ar mērīšanas kabeļiem ar spraudņiem un palīktni tranzistoru un mazu elektronisko elementu testēšanai. Mērītājs tiek pārdots bez barošanas baterijas.

UZMANĪBU! Piedāvātais mērītājs nav mēraparāts [Polijas Republikas] Metroloģijas likuma izpratnē.

TEHNISKE DATI

Displejs: LCD, četri cipari — maksimālais rādītāis rezultāts: 19999

Diskretizācijas frekvence: trīs reizes sekundē

Pārslodzes apzīmējums: parādās simbols "OL"

Barošana: 2 × AA 3 V DC

Drošinātājs: F200mAL250V (ar ātru raksturojumu); F20AL250V (ar ātru raksturojumu)

Darba temperatūra: 0–40 °C; pie relatīvā mitruma < 75 %

Uzglabāšanas temperatūra: –10 °C ÷ +50 °C; pie relatīvā mitruma < 80 %

Ārējie izmēri: 180 × 90 × 45 mm

Svars (bez baterijām): 319 g

UZMANĪBU! Nedrīkst mērīt elektriskās vērtības, kas pārsniedz mērītāja maksimālo mērīšanas diapazonu.

Līdzspriegums			Mainspriegums (f _{IN} = 40 Hz – 1 kHz)		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05 % ± 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3 % ± 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Līdzstrāva			Mainstrāva (f _{IN} = 40 Hz – 1 kHz)		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5 % ± 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8 % ± 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Pretestība			Tilpums			Frekvence		
Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte	Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5 % ± 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0 % ± 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % ± 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2 % ± 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0 % ± 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 μF	0,001 μF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	99,99 μF	0,01 μF	999,9 kHz		0,1 kHz		
19,999 MΩ	0,001 MΩ	999,9 μF	0,1 μF	9,999 MHz		0,001 MHz		
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(1,0 % ± 3)						
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0 % ± 5)	9,999 mF	0,001 mF	±(5,0 % ± 5)			

Gaismas diodo tests	Temperatūra		±(2,5 % ± 5)	Aizpildes koeficients		
Mērīšanas apstākļi	(–20–1000) °C	1 °C		Diapazons	Izšķirtspēja	Precizitāte
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(–4~1832) °F	1 °F		1÷99 %	0,1 %	±(0,1 % ± 2)

Precizitāte: $\pm$ % no rādījuma + vismazāk nozīmīga cipara svars

MULTIMETRA LIETOŠANA

UZMANĪBU! Lai nodrošinātu aizsardzību pret elektrošoku, pirms aparāta korpusa atvēršanas atvienojiet no tā mērišanas kabelus un izslēdziet mērītāju.

Drošības instrukcijas

Nestrādājiet ar mērītāju vidē ar pārāk augstu mitruma līmeni, toksisku vai viegli uzliesmojošu tvaiku saturu vai sprādzienbīstamā vidē. Pirms katras lietošanas reizes pārbaudiet mērītāja un mērišanas kabelu stāvokli. Nesāciet darbu, ja ir pamanīti jebkādi bojājumi. Nomainiet bojātos kabelus pret jauniem, kas ir brīvi no bojājumiem. Jebkādu šaubu gadījumā sazinieties ar ražotāju. Mērišanas laikā turiet mērišanas uzgaļus tikai aiz izolētas daļas. Nepieskarieties ar pirkstiem mērišanas vietai vai mērītāja ligzdām, kas netiek izmantotas. Pirms mērāmā lieluma izmaiņas atvienojiet mērišanas kabelus. Nekad neveiciet tehniskās apkopes darbus, iepriekš nepārliecinoties, ka mērišanas kabeli ir atvienoti no mērītāja un pats mērītājs ir izslēgts.

Bateriju nomaina

Multimetrs tiek barots no baterijām, kuru skaits ir norādīts tehniskajos datos. Ieteicams izmantot sārnu baterijas. Lai uzstādītu baterijas, atveriet aparāta korpusu vai mērītājā apakšā esošo bateriju nodalījuma vāku. Pirms piekļuves baterijas nodalījumam iegūšanas var būt nepieciešams nobīdīt mērītāja korpusa pārsegu. Uzstādiet baterijas atbilstoši spaiļu marķējumam un aizveriet korpusu vai bateriju nodalījuma vāku. Ja uz displeja parādās baterijas simbols, tas nozīmē, ka baterija ir jānomaina pret jaunu. Mērījumu precizitātes dēļ ieteicams nomainīt bateriju pēc iespējas ātrāk pēc baterijas simbola parādīšanās.

Drošinātāja nomaina

Aparātā ir izmantoti ātras darbības aparatūras drošinātāji. Drošinātāja bojāšanas gadījumā nomainiet to pret jaunu drošinātāju ar tādiem pašiem elektriskajiem parametriem. Šim mērķim atveriet mērītāja korpusu, rīkojoties kā baterijas nomainas gadījumā, un, ievērojot drošības noteikumus, nomainiet drošinātāju pret jaunu.

Mērītāja ieslēgšana un izslēgšana

Novietojot mērišanas pārslēgu pozīcijā, kas apzīmēta ar "OFF", mērītājs tiek izslēgts. Pārējie pārslēga pozīcijas ļauj iedarbināt to un izvēlēties mērāmo lielumu un tā diapazonu. Mērītājam ir automātiskas izslēgšanas funkcija dīkstāves gadījumā. Pēc aptuveni 15 minūtēm dīkstāves mērītājs izslēdzas automātiski. Tas ļauj samazināt bateriju enerģijas patēriņu. Aptuveni vienu minūti pirms barošanas avota izslēgšanās lietotājs tiek informēts par to ar skaņas signālu. Pēc mērītāja automātiskas izslēgšanās to var iedarbināt, pārvietojot mērišanas pārslēgu pozīcijā "OFF" un pēc tam pozīcijā, kas nozīmē izvēlēto mērījumu. Ja mērītājs darbojas automātiskās izslēgšanās režīmā, uz displeja ir redzama marķieris "APO". Automātiskās izslēgšanās režīmu var izslēgt, turot nospiešanu pogu "SELECT" mērītāja iedarbināšanas laikā. Tiek radīts skaņas signāls, un marķieris "APO" pazūd no displeja. Pēc atkārtotas mērītāja ieslēgšanas tas atgriežas automātiskās izslēgšanās režīmā.

Poga "HOLD"

Poga ir paredzēta pašlaik rādītās vērtības saglabāšanai uz displeja. Šādā gadījumā uz ekrāna ir redzams simbols "HOLD". Turot pogu nospiešanu aptuveni divas sekundes, displejs tiek apgaismots. Atkārtoti nospiežot pogu un turot to nospiešanu aptuveni divas sekundes, apgaismojums tiek izslēgts.

Poga "SELECT"

Šī poga ļauj izvēlēties mērišanas režīmu, ja mērišanas pārslēga pozīcija ir apzīmēta ar vairāk nekā vienu fizisko lielumu. Pārslēgs piedāvā iespēju izvēlēties: DC mV/AC mV/temperatūra; pretestība/nepārtrauktības tests/diodes tests/ietilpība; DC A/AC A; DC mA/AC mA; DC μ A/AC μ A.

Poga "Hz%"

Ja selektors ir iestatīts uz "Hz%", ar šo pogu var izvēlēties frekvences (Hz) vai darba ciklu (%) mērišanu. Poga darbojas arī tad, ja mērišanas pārslēgs ir uzstādīts pozīcijā, kas apzīmēta ar "%HzV~". Šajā režīmā var izvēlēties darba cikla, frekvences vai maiņsprieguma mērišanu. Izvēlētais režīms tiek signalizēts ar attiecīgā simbola parādīšanu.

Poga "RANGE"

Šī poga ļauj manuāli izvēlēties noteikta fiziskā lieluma mērišanas diapazonu. Secīgi nospiežot šo pogu, ierīce tiek pārslēgta augstākā diapazonā. Nospiežot šo pogu pēc augstākā mērišanas diapazona izvēlēšanās, ierīce tiek pārslēgta zemākā sprieguma diapazonā. Lai pārslēgtu ierīci automātiskā mērišanas diapazona izvēlēšanās režīmā, nospiediet pogu "RANGE" un turiet to nospiešanu aptuveni divas sekundes. Automātiskā mērišanas diapazona izvēle tiek signalizēta ar marķieri "AUTO" uz displeja.

Poga "REL"

Poga ļauj mērit relatīvo vērtību. Funkcija ir pieejama katrai selektora pozīcijai, izņemot frekvences un darbības cikla mērīšanu. Nospiežot pogu "REL" mērījuma laikā, displejs tiek atiestatīts un iepriekš redzama vērtība tiek pieņemta kā atsaucis līmenis. Jaunais mērījums norāda starpību starp izmērīto vērtību un saglabāto atsaucis vērtību. Atkārtoti nospiežot pogu, mērītājs atgriežas parastās mērīšanas režīmā. Funkcijas darbība tiek signalizēta ar simbola "REL" rādīšanu.

Poga "MAX/MIN"

Nospiežot šo pogu, tiek pārmaiņus rādītā minimālā (markieris "MIN" uz displeja) un maksimālā vērtība (markieris "MAX" uz displeja), kas reģistrēta mērījuma laikā. Lai izietu no šī režīma, nospiediet pogu "MAX/MIN" un turiet to nospiestu aptuveni divas sekundes.

Testa kabeļu pievienošana

Ja kabeļu spraudņi ir aprīkoti ar apvalkiem, demontējiet tos pirms kabeļu pievienošanas ligzdām. Pievienojiet kabeļus atbilstoši instrukcijā ietvertajiem norādījumiem. Pēc tam noņemiet mērīšanas daļas pārsegu (ja pastāv) un veiciet mērījumus.

Iebūvēts pikstenis

Mērītājam ir iebūvēts pikstenis, kas izdod īsu skaņas signālu pēc katras selektora pārslēgšanas vai pogas nospiešanas reizes, lai apstiprinātu, ka nospiešana ir efektīva. Pikstenis izdod vairākus skaņas signālus minūtē pirms mērītāja automātiskās izslēgšanās un vienu ilgstošu skaņas signālu tūlīt pirms automātiskās izslēgšanās. Mērītājs izslēdzas automātiski 15 minūtēm pēc pēdējās pogas nospiešanas vai selektora pārslēgšanas reizes.

MĒRĪJUMU VEIKŠANA

Atkarībā no aktuālās diapazonu pārslēga pozīcijas uz displeja tiek rādīti četri cipari. Baterijas nomaiņas nepieciešamības gadījumā multimetrs informē par to, parādot uz displeja baterijas simbolu. Ja pirms mērītās vērtības uz displeja parādās zīme "-", tas nozīmē, ka mērītajai vērtībai ir pretējā polaritāte attiecībā pret mērītāja pieslēgumu. Ja uz displeja parādās tikai pārslodzes simbols, tas nozīmē, ka mērīšanas diapazons ir pārsniegts. Šādā gadījumā izmainiet mērīšanas diapazonu uz augstāku.

Mērot lielumus ar nezināmo vērtību, pārslēdziet mērītāju režīmā "AUTO", ļaujot tam pašam izvēlēties labāko mērīšanas diapazonu. Ja selektors ir iestatīts uz maiņstrāvas stipruma vai maiņsprieguma mērīšanas, mērītājs sāk mērīšanu režīmā "True RMS". Tas nozīmē, ka tiek mērīta patiesā maiņstrāvas efektīvā vērtība. Ja tiek mērīta strāva ar citu raksturojumu, izņemot sinusoidālo, tiek norādīta faktiskā šādas strāvas efektīvā vērtība. Ievērojiet īpašu piesardzību veicot mērījumus augstākajā sprieguma diapazonā, lai izvairītos no elektrošoka.

UZMANĪBU! Nedrīkst pieļaut, lai mērītāja mērījumu diapazons būtu mazāks par mērīto vērtību. Tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku.

Pareiza kabeļu pievienošana:

sarkanais kabelis ligzdai, kas apzīmēta ar "Vhz", "mAµA" vai "20A";
melns kabelis ligzdai, kas apzīmēta ar "COM".

Lai sasniegtu pēc iespējas augstāku mērījuma precizitāti, nodrošiniet optimālus mērīšanas apstākļus. apkārtējo temperatūru diapazonā no 18 °C līdz 28 °C un gaisa relatīvo mitrumu < 75 %.

Precizitātes noteikšanas piemērs

Precizitāte: ± (% no rādījuma + vismazāk nozīmīga cipara svārs)

Līdzsprieguma mērījums: 1,396 V

Precizitāte: ±(0,8 % ± 5)

Kļūdas aprēķins: $1,396 \times 0,8 \% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Mērījuma rezultāts: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Sprieguma mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabeļus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uztādiēti diapazonu pārslēgu līdzsprieguma vai maiņsprieguma mērīšanas pozīcijā. Pievienojiet mērīšanas kabeļus paralēli elektriskajai ķēdei un nolasiet sprieguma mērījuma rezultātu. Nekad nemēriet spriegumu, kas pārsniedz maksimālo mērīšanas diapazonu. Tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku.

Strāvas stipruma mērīšana

Atkarībā no gaidāmās mērītā strāvas stipruma vērtības pievienojiet mērīšanas kabeļus ligzdai "20A" vai "mAµA" un

"COM". Ar grozāmo pogu izvēlieties atbilstošu mērīšanas diapazonu. Maksimālais mērītās strāvas stiprums ligzdā "mAuA" var būt 200 mA. Jā tiek mērīta strāva, kas ir augstāka par 200 mA, pievienojiet kabeli ligzdai "20A". Maksimālais mērītās strāvas stiprums ligzdā "20A" var būt 19,999 A, taču strāvas, kas augstāka par 2 A, mērīšanas laiks nedrīkst pārsniegt 15 sekundes. Pēc tam pirms nākamā mērījuma ir jāievēro vismaz 15 minūšu pārtraukums. Ligzdā "mAuA" var būt noslogota ar maksimālo strāvu 200 mA bez laika ierobežojumu. **Nedrīkst pārsniegt maksimālās strāvas un sprieguma vērtības šai ligzdai.** Pievienojiet mērīšanas kabeli virknē pētāmajai elektriskajai ķēdei, izvēlieties ar selektoru mērāmās strāvas veidu un nolasiet mērījuma rezultātu. Mērītājs automātiski izvēlas atbilstošu mērīšanas diapazonu, kuru nepieciešamības gadījumā var izmainīt, nospiežot pogu "RANGE". Strāvas stipruma mērīšanas diapazonā nedrīkst pārvietot mērīšanas pārslēgu pozīcijās, kas atbildīgas par sprieguma mērīšanu.

Pretestības mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM", uzstādiat diapazonu pārslēgu pretestības mērīšanas pozīcijā — simbols "Ω". Ar pogu "SELECT" izvēlieties pretestības mērīšanu — ir redzams simbols "Ω". Pielieciet mērīšanas uzgaļus mērāmā elementa spailēm un nolasiet mērījuma rezultātu. Lai iegūtu precīzākus mērīšanas rezultātus, nepieciešamības gadījumā izmainiet mērīšanas diapazonu. **Nekādā gadījumā nedrīkst mērīt elementu, caur kuriem plūst elektriskā strāva, pretestību.** Vērtību, kas augstāka par 1 MΩ, mērīšanas gadījumā mērījums var aizņemt vairākas sekundes, pirms stabilizējas rezultāts, tā ir normāla reakcija augstas pretestības mērīšanas gadījumā.

Pirms mērīšanas uzgaļu pielikšanas mērējamajam elementam uz displeja ir redzams pārslodzes simbols.

Tilpuma mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM", uzstādiat diapazonu pārslēgu tilpuma mērīšanas pozīcijā. Pārliecinieties, ka pirms mērījuma veikšanas kondensators tika izlādēts. **Nekad nemēriet uzlādētā kondensatora tilpumu, tas var izraisīt mērītāja bojājumu un elektrošoku.** Kondensatoru ar lielu tilpumu gadījumā mērīšana var ilgst aptuveni 30 sekundes, pirms stabilizējas rezultāts.

Mazu tilpumu mērījumu gadījumā, lai iegūtu precīzāku rezultātu, atņemiet mērītāja un mērīšanas kabelu tilpumu.

Gaismas diodu tests

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM", uzstādiat selektoru uz gaismas diodes simbola. Pielieciet mērīšanas uzgaļus gaismas diodes izvadam vadāmības virzienā un pretējā virzienā. Ja gaismas diode ir darba stāvoklī, diodei, kas pievienota vadāmības virzienā, var nolasīt sprieguma samazināšanos tajā, kas izteikta mV. Pievienošanas pretējā virzienā gadījumā uz displeja parādās pārslodzes simbols. Gaismas diodes, kas ir darba stāvoklī, raksturojas ar zemu pretestību vadāmības virzienā un augstu pretestību pretējā virzienā. **Nekādā gadījumā nedrīkst testēt gaismas diodes, caur kurām plūst elektriskā strāva.**

Vadītspējas tests

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uzstādiat selektoru uz zvana simbola. Izmantojot mērītāju vadītspējas mērīšanai, iebūvētais pīkstenis rada skaņas signālu ik reizi, kad mērāmā pretestība krīt zem 50 Ω. Diapazonā no 50 Ω līdz 100 Ω var būt dzirdams arī pīkšteņa skaņa. **Nekādā gadījumā nedrīkst testēt vadītspēju ķēdēs, kurās plūst elektriskā strāva.**

Frekvences mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uzstādiat mērīšanas pārslēgu pozīcijā "%HzV~" zemās frekvences mērījumiem (zem 100 kHz) pie augsta sprieguma (virs 36 V) vai pozīcijā "%Hz" augstās frekvences mērījumiem (no 1 kHz līdz 10 MHz) pie zema sprieguma (zem 36 V). Ar pogu "Hz%" izvēlieties frekvences mērīšanu — ir redzams marķieris "Hz".

Aizpildes koeficienta mērīšana

Pievienojiet mērīšanas kabelus ligzdām, kas apzīmētas ar "VΩHz" un "COM". Uzstādiat mērīšanas pārslēgu pozīcijā "%HzV~" zemās frekvences mērījumiem (zem 100 kHz) pie augsta sprieguma (virs 36 V) vai pozīcijā "%Hz" augstās frekvences mērījumiem (no 1 kHz līdz 10 MHz) pie zema sprieguma (zem 36 V). Ar pogu "Hz%" izvēlieties aizpildes koeficienta mērīšanu — ir redzams marķieris "%".

Temperatūras mērīšana

Pievienojiet termopāra kabelu galus ligzdām, kas apzīmētas "VΩHz" un "COM". Uzstādiat mērītāja selektoru pozīcijā "mV". Ar pogu "SELECT" izvēlieties temperatūras mērīšanu — ir redzams marķieris "°C" rezultātam Celsija grādos un "°F" atzīme rezultātam Fārenheita grādos. Pielieciet termopāra metāla daļu mērīšanas vietai. Nolasiet mērījuma rezultātu uz displeja. Izmantojiet K tipa termopārus.

NCV mērīšana

Šajā mērīšanas režīmā mērītājs atklāj elektromagnētisko lauku, ko rada, piemēram, elektriskie kabeli. Uzstādiat mē-

rīšanas pārslēgu pozīcijā "NCV". Pārvietojiet mērītāju zonā, kas pakļauta pārbaudei. Elektromagnētiskā lauka konstatēšanas gadījumā mērītājs rada impulsu skaņas signālu. Jo augstāka skaņas impulsu frekvence, jo spēcīgāks elektromagnētiskais lauks.

TEHNISKĀ APKOPE UN UZGLABĀŠANA

Noslaukiet mērītāju ar sausu lupatiņu. Lielākus netīrumus noņemiet ar viegli samitrinātu lupatiņu. Neiegremdējiet mērītāju ūdenī vai jebkādā citā šķīdumā. Neizmantojiet tīrīšanai šķīdinātājus, kodīgus vai abrazīvus līdzekļus. Rūpējieties par mērītāja kontaktu un mērīšanas kabelu tīrību. Tīriet mērīšanas kabelu kontaktus ar lupatiņu, kas viegli samitrināta ar izopropila spirtu. Lai iztīrītu mērītāja kontaktus, izslēdziet mērītāju un demontējiet bateriju. Apgrīziet mērītāju un viegli sakratiet to, lai lielāki netīrumi izkļūtu no mērītāja savienojumiem. Viegli samitriniet vates kociņu ar izopropila spirtu un iztīriet katru kontaktu. Pagaidiet, līdz spirts iztvaiko, pēc tam uzstādiet bateriju. Uzglabājiet mērītāju sausā telpā oriģinālajā iepakojumā.

CHARAKTERISTIKA ZAŘÍZENÍ

Multifunkční měřič je digitální měřicí přístroj určený k měření různých elektrických veličin. U některých měřených veličin je měřič podle výsledku měření sám schopen zvolit měřicí rozsah.

Než přistoupíte k práci s měřičem, přečtěte si celý návod, potom ho uschovejte pro případné další použití.

Součástí měřiče je plastový kryt, displej z tekutých krystalů a přepínač rozsahů měření. V plášti přístroje jsou umístěny měřicí zásuvky a zásuvka pro kontrolu tranzistorů. Součástí měřiče jsou měřicí kabely zakončené zástrčkami a základna pro testování tranzistorů a menších elektronických prvků. Měřič je dodáván bez napájecí baterie.

UPOZORNĚNÍ! Tento měřič není měřicím zařízením ve smyslu „Zákona o měření“

TECHNICKÉ ÚDAJE

Displej: LCD 4 číslice - maximální zobrazovaný výsledek: 19999

Vzorkovací frekvence: 3 x za vteřinu

Oznámení o přetížení: zobrazuje se symbol „OL“(Overloaded)

Napájení: 2 x AA; 3V stejnosměrný proud.

Pojistka: F200mA250V (s rychlou charakteristikou); F20AL250V (s rychlou charakteristikou)

Provozní teplota: 0 ÷ 40 °C; při relativní vlhkosti < 75 %

Teplota skladování: -10 °C ÷ +50 °C; při relativní vlhkosti < 80 %

Vnější rozměry: 180 x 90 x 45 mm

Hmotnost (bez baterií): 319 g

UPOZORNĚNÍ! Je zakázáno měřit elektrické hodnoty překračující maximální měřicí rozsah měřiče.

Stejnoseměrné napětí			Střídavé napětí (f1N - frekvenční měnič= 40 Hz - 1 kHz)		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
19,999 mV	0,001 mV	± 0,05 % ± 3	19,999 mV	0,001 mV	± 0,3 % ± 3
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Stejnoseměrný proud			Střídavý proud (f1N - frekvenční měnič = 40 Hz - 1 kHz)		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
199,99 µA	0,01 µA	± 0,5 % ± 3	199,99 µA	0,01 µA	± 0,8 % ± 3
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Odpor			Kapacita			Frekvence		
Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
199,99 Ω	0,01 Ω	± 0,5 % ± 3	9,999 nF	0,001 nF	± 5,0 % ± 20	99,99 Hz	0,01 Hz	± 0,1 % ± 2
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	± 0,2 % ± 3	99,99 nF	0,01 nF	± 2,0 % ± 5	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 μF	0,001 μF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	± 1,0 % ± 3	99,99 μF	0,01 μF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 μF	0,1 μF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	± 5,0 % ± 5	9,999 mF	0,001 mF	± 5,0 % ± 5			

Test diod	Teplota			Faktor plnění		
Podmínky měření	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	± 2,5 % ± 5	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F		1% ÷ 99 %	0,1 %	± 0,1 % ± 2

Přesnost: $\pm$ % stanovení + váha nejméně významného čísla

POUŽÍVÁNÍ MULTIMETRU

UPOZORNĚNÍ! V zájmu prevence úrazu elektrickým proudem je nutné před otevřením krytu přístroje odpojit měřicí kabely a měřič vypnout.

Bezpečnostní pokyny

S měřičem nepřecupíte v prostředí s příliš vysokou vlhkostí, s výskytem toxických nebo hořlavých výparů a ve výbušné atmosféře. Před každým použitím zkontrolujte stav měřiče a měřicích kabelů. V případě zjištění jakýchkoliv závad přístroj nepoužívejte. Poškozené kabely vyměňte za nové a nepoškozené. V případě jakýchkoliv pochybností se obraťte na výrobce. Během měření přidržujte měřicí koncovky kabelů pouze za jejich izolovanou část. Nedotýkejte se prsty míst měření ani nepoužívaných zásuvek měřiče. Před změnou měřené veličiny odpojte měřicí kabely. Před zahájením údržbových činností se vždy ujistěte, že od měřiče byly odpojeny měřicí kabely a že je měřič vypnutý.

Výměna baterií

Multimetr musí být napájen bateriemi, jejichž počet a typ je uveden v technických údajích. Doporučujeme používat alkalické baterie. Pro výměnu baterií otevřete kryt přístroje nebo kryt prostoru pro baterie na spodní straně měřiče. Pro přístup do prostoru pro baterie možná bude nutné sejmut ochranný obal krytu měřiče. Baterie vložte podle označení pólu a uzavřete kryt nebo kryt prostoru pro baterie. Když se na displeji objeví symbol baterie, je nutné vyměnit baterie za nové. V zájmu přesnosti měření doporučujeme baterii vyměnit co nejdříve po zobrazení symbolu baterie.

Výměna pojistky

Přístroj je vybaven přístrojovou pojistkou s rychlou reakcí. V případě poškození pojistku vyměňte za novou se stejnými elektrickými parametry. Otevřete kryt měřiče stejně jako u výměny baterií. Při dodržování bezpečnostních pokynů vyměňte pojistku za novou.

Zapínání a vypínání měřiče

Pro vypnutí měřiče přepněte přepínač měření do polohy OFF. Nastavením přepínače do kterékoliv jiné polohy měřič zapne a zvolí měřenou veličinu a rozsah měření. V případě nečinnosti ze strany uživatele se měřič automaticky vypne. Asi po 15 minutách nečinnosti se měřič automaticky vypne. Prodlužuje se tak životnost baterií. Přibližně minutu před vypnutím napájení bude uživatel upozorněn zvukovým signálem. Po automatickém vypnutí lze měřicí přístroj spustit otočením přepínače měření do polohy OFF a potom do polohy zvoleného měření. Jestliže měřič pracuje v režimu samočinného vypnutí, zobrazí se na displeji značka APO. Režim samospouště lze deaktivovat přidržením tlačítka SELECT při spuštění měřicího přístroje. Zazní zvukový signál a z displeje značka APO zmizí. Po opětovném zapnutí se měřič vrátí do režimu samočinného vypnutí.

Tlačítko HOLD

Tlačítko slouží k zachování aktuálně zobrazené hodnoty na displeji. V takovém případě se na obrazovce zobrazí symbol HOLD. Přidržením tlačítka se po dobu přibližně 2 sekund aktivuje podsvícení displeje. Opětovným stisknutím a přidržením tlačítka po dobu přibližně 2 sekund se podsvícení vypne.

Tlačítko SELECT

Tlačítko umožňuje volbu režimu měření, pokud je poloha spínače měření popsána více než jednou fyzikální veličinou. Přepínač nabízí možnost volby: DC mV / AC mV / teplota; odpor / test spojitosti / test diod / kapacita; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC μ A / AC μ A.

Tlačítko Hz %

Pokud je volič nastaven na Hz %, slouží tlačítko k výběru měření Hz nebo pracovního cyklu v %. Tlačítko funguje také tehdy, je-li přepínač měření nastaven do polohy popsané % HzV~. V tomto režimu umožňuje volbu měření pracovního cyklu, měření frekvence nebo měření střídavého napětí. Zvolený režim je indikován zobrazením příslušného symbolu.

Tlačítko „RANGE“

Tlačítko umožňuje ruční volbu měřicího rozsahu dané měřené veličiny. Dalším stisknutím tlačítka přepnete na vyšší rozsah. Po nastavení nejvyššího rozsahu měření se dalším stisknutím přepne na nejnižší rozsah napětí. Přepnutí na automatickou volbu rozsahu měření se provede po stisknutí a řidzení tlačítka RANGE po dobu přibližně 2 sekund. Automatická volba rozsahu měření je na displeji indikována značkou AUTO.

Tlačítko REL

Tlačítko slouží k měření relativní hodnoty. Funkce je dostupná pro každou polohu voliče kromě měření frekvence a cyklu práce. Stisknutím tlačítka „Relative“ během měření dojde k vynulování displeje a poslední zobrazovaná hodnota

bude brána jako vztažný bod. Při novém měření se zobrazí rozdíl mezi naměřenou hodnotou a uloženou hodnotou vztažného bodu. Opětovným stisknutím tlačítka přepnete přístroj do režimu normálního měření. Zapnutí funkce je na displeji signalizováno zobrazením symbolu „REL“.

Tlačítko MAX/MIN

Stisknutím tohoto tlačítka se střídavě přepíná mezi minimální hodnotou (značka MIN na displeji) a maximální hodnotou (značka MAX na displeji) zaznamenanou během měření. Tento režim se ukončí stisknutím a přidržením tlačítka MAX/MIN po dobu přibližně 2 sekund.

Připojení testovacích kabelů

Pokud jsou zástrčky kabelů vybaveny kryty, je nutné tyto kryty před připojením kabelů do zásuvek sejmout. Kabely připojujete podle pokynů uvedených v návodu. Potom odstraňte kryty měřicí části (pokud jsou součástí vybavení) a můžete začít měřit.

Vestavěný bzučák

Měřič má vestavěný bzučák, který vydá krátký zvukový signál po každé změně polohy voliče nebo po každém stisknutí tlačítka, čímž potvrzuje, že stisknutí proběhlo. Před automatickým vypnutím měřiče vydává bzučák několik zvukových signálů za minutu a jeden dlouhý zvukový signál těsně před automatickým vypnutím. Měřič se automaticky vypne po uplynutí 15 minut od posledního stisknutí tlačítka nebo změny polohy voliče.

MĚŘENÍ

Podle aktuálního nastavení přepínače rozsahů se na displeji zobrazí čtyři čísla. Jestliže je nutné vyměnit baterie, na displeji se zobrazí symbol baterie. Jestliže se na displeji před měřenou hodnotou zobrazí znak „-“, má měřená hodnota opačnou polaritu než zapojení měřiče. Když se na displeji zobrazí pouze symbol přetížení, byl překročen měřicí rozsah a je nutné nastavit vyšší rozsah měření.

Při měření veličin neznámé hodnoty nastavte měřič do režimu „AUTO“, ve kterém přístroj sám nastaví nejvhodnější měřicí rozsah. Když je volič nastaven na měření střídavého proudu nebo napětí, zahájí přístroj měření v režimu True RMS. To ohlašuje, že je měřena skutečná efektivní hodnota střídavého průběhu. V případě měření průběhu s jinou charakteristikou než sinusoidní, bude uvedena skutečná efektivní hodnota tohoto průběhu. Při měření s nejvyšším rozsahem napětí dbejte zvýšené opatrnosti - možné riziko úrazu elektrickým proudem.

UPOZORNĚNÍ! Je nepřijatelné, aby měřicí rozsah měřiče byl nižší než měřená hodnota. Může dojít ke zničení měřiče a k úrazu elektrickým proudem.

Správné zapojení kabelů:

Červený vodič zapojte do zásuvky s označením VΩHz, mAμA nebo 20A

Černý kabel zapojte do zásuvky s označením COM

Pro dosažení co největší přesnosti měření zajistěte pro měření optimální podmínky. Okolní teplota od 18 °C do 28 °C, relativní vlhkost vzduchu <75 %

Příklad stanovení přesnosti

Přesnost: ± (% stanovení + váha nejméně významného čísla)

Měření stejnosměrného napětí: 1,396 V

Přesnost: ± (0,8 % ± 5)

Výpočet chyby: $1,396 \times 0,8 \% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Výsledek měření: 1,396 V ± 0,016 V

Měření napětí

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením VΩ a COM. Přepínač rozsahů nastavte do polohy měření stejnosměrného nebo střídavého napětí. Měřicí kabely zapojte paralelně do elektrického obvodu a odečtěte výsledek měření napětí. Nikdy neměřte vyšší napětí, než je maximální rozsah měření. Může dojít ke zničení měřiče a k úrazu elektrickým proudem.

Měření intenzity proudu

V závislosti na očekávané hodnotě měřeného proudu připojte měřicí vodiče k jedné ze zásuvek 20A nebo mAμA a COM. Ovládacím kolečkem nastavte příslušný rozsah měření. Intenzita měřeného proudu v zásuvce mA může činit maximálně 200 mA. V případě měření proudu vyššího než 200 mA zapojte kabel do zásuvky 20A. Intenzita měřeného proudu v zásuvce 20 A může činit maximálně 19,999 A. Měření proudu nad 2 A nesmí překročit 15 vteřin, potom je nutné vyčkat nejméně 15 minut před dalším měřením. Zásuvka mAμA může být bez časového omezení zatížena proudem

maximálně 200 mA. **Je zakázáno překračovat maximální hodnoty proudů a napětí pro danou zásuvku.** Měřicí kabely zapojte za sebou do měřeného elektrického obvodu, pomocí voliče zvolte druh měřeného proudu a odečtěte výsledek měření. Měřič automaticky vybere vhodný měřicí rozsah, který lze případně změnit tlačítkem „Range“. V režimu měření proudu by neměl být přepínač režimů přepnut do polohy měření napětí.

Měření rezistance

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření rezistance (odporu) – symbol Ω . Tlačítkem „SELECT“ vyberte měření rezistance, zobrazí se symbol „ Ω “. Měřicí koncovky přiložte ke svorkám měřeného prvku a odečtěte výsledek měření. Pro dosažení přesnějších výsledků měření je případně možné měřicí rozsah změnit. **Je přísně zakázáno měřit rezistanci prvků, kterými prochází elektrický proud.** Při měření hodnot vyšších než 1 M Ω může trvat několik vteřin, než se výsledek ustálí. Je to normální jev při měření vysokých rezistancí. Než přiložíte měřicí koncovky k měřenému prvku, zobrazí se na displeji symbol přetížení.

Měření kapacity

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením INPUT a COM, přepínač rozsahů nastavte do polohy měření rezistance. Před měřením zkontrolujte, zda je kondenzátor vybitý. **Je zakázáno měřit kapacitu nabitého kondenzátoru, může dojít k poškození měřiče a k úrazu elektrickým proudem.** Při měření kondenzátorů s vysokou kapacitou může trvat ustálení výsledku asi 30 vteřin.

V případě měření malých hodnot kapacity je pro přesnější výsledek třeba odečíst kapacitu měřiče a měřicích kabelů.

Test diod

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením V Ω a COM, volič nastavte na symbol diody. Měřicí koncovky přiložte k vývodům diody ve volném směru a v závěrném směru. Jestliže je dioda funkční, odečteme z diody zapojené v propustném směru pokles napětí uvedený v mV. V případě zapojení v závěrném směru se na displeji zobrazí symbol přetížení. Funkční diody se vyznačují nízkou rezistancí v propustném směru a vysokou rezistancí v závěrném směru. **Je přísně zakázáno provádět testování diod, kterými prochází elektrický proud.**

Test vodivosti

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením V Ω a COM. Volič nastavte na symbol bzučáku. Při použití měřiče pro měření vodivosti vydá vestavěný bzučák zvukový signál pokaždé, kdy změřená rezistance klesne pod 50 Ω . V rozsahu od 50 Ω do 100 Ω je možné také slyšet bzučák. **Je přísně zakázáno testovat vedení v obvodech, kterými prochází elektrický proud.**

Měření frekvence

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením V Ω a COM. Nastavte přepínač režimů na % HzV~ pro nízkofrekvenční měření (pod 100 kHz) při vysokém napětí (nad 36 V) nebo na % Hz pro vysokofrekvenční měření (1 kHz až 10 MHz) při nízkém napětí (pod 36 V). Pomocí tlačítka Hz % vyberte měření frekvence - značka Hz je viditelná.

Měření součinitele plnění

Měřicí kabely zapojte do zásuvek s označením V Ω a COM. Nastavte přepínač režimů na % HzV~ pro nízkofrekvenční měření (pod 100 kHz) při vysokém napětí (nad 36 V) nebo na % Hz pro vysokofrekvenční měření (1 kHz až 10 MHz) při nízkém napětí (pod 36 V). Pomocí tlačítka Hz% vyberte měření faktoru vytižení - viditelná značka %.

Měření teploty

Koncovky kabelů termočlánku zapojte do zásuvek INPUT a COM. Nastavte volič měřiče do polohy mV. Tlačítkem SELECT zvolte měření teploty - viditelná značka $^{\circ}\text{C}$ pro výsledek ve stupních Celsia a $^{\circ}\text{F}$ pro výsledek ve stupních Fahrenheita. Přiložte kovovou část termočlánku k měřicímu bodu. Výsledek měření odečtěte na displeji. Je třeba použít termočlánky typu K.

Měření NCV-bezkontaktní

V tomto režimu měření měřič detekuje elektromagnetická pole vyzařovaná například elektrickými kabely. Nastavte přepínač měření do polohy NCV. Po detekci elektromagnetického pole přesuňte měřič do detekční oblasti a měřič začne vydávat pulzní zvukový signál. Čím vyšší je frekvence zvukových pulzů, tím silnější je elektromagnetické pole.

ÚDRŽBA A SKLADOVÁNÍ

K čištění měřiče použijte měkký hadřík. Větší nečistoty odstraňujte jemně navlhčeným hadříkem. Přístroj nepoužívejte do vody či jiné tekutiny. K čištění nepoužívejte rozpouštědla, žíravé nebo abrazivní prostředky. Kontakty měřidla a měřicí kabely udržujte v čistotě. Kontakty měřicích kabelů čistěte hadříkem napuštěným několika kapkami isopropylalkoholu. Před čištěním kontaktů měřiče je nutné měřič vypnout a vyjmout baterie. Měřič obraťte a opatrně jím zatřeste, aby se větší nečistoty dostaly ze spojek měřiče. K čištění kontaktů použijte bavlněnou vatovou tyčinku jemně napuštěnou isopropylalkoholem. Vyčkejte, až se alkohol odpaří, potom vložte baterie zpět. Měřič skladujte na suchém místě v originálním jednotkovém obalu.

CHARAKTERISTIKA PRÍSTROJA

Multimeter je digitálny merací prístroj určený na meranie rôznych elektrických veličín. Multimeter v prípade niektorých meraných veličín dokáže sám zvoliť náležitý merací rozsah, príslušne podľa výsledku merania.

Predtým, než začnete multimeter používať, oboznámte sa s celou príručkou a uchovajte ju.

Multimeter má plastový plášť, LCD displej, prepínač meracích rozsahov meraných veličín. V plášti sú meracie porty a porty na testovanie tranzistorov. Multimeter má meracie káble zakončené kolíkmi, ako aj podložku na testovanie tranzistorov a malých elektronických prvkov. Multimeter sa predáva bez napájacej batérie.

POZOR! Ponúkaný multimeter nie je meracie zariadenie v zmysle zákona o meracích jednotkách a o vykonávaní meraní.

TECHNICKÉ PARAMETRE

Displej: LCD 4 číslice – maximálny zobrazovaný výsledok: 19999

Frekvencia vyvolávania: 3-krát za sekundu

Detekcia preťaženia: zobrazuje sa symbol „OL“

Napájanie: 2 x AA; 3 V DC

Poistka: F200mAL250V (s rýchlou charakteristikou); F20AL250V (s rýchlou charakteristikou)

Pracovná teplota: 0 ÷ 40 °C; pri relatívnej vlhkosti <75 %

Teplota skladovania: -10 °C ÷ +50 °C; pri relatívnej vlhkosti <80 %

Vonkajšie rozmery: 180 x 90 x 45 mm

Hmotnosť (bez batérií): 319 g

POZOR! V žiadnom prípade nemerajte elektrické vlastnosti presahujúce maximálny merací rozsah multimetra. Je to zakázané.

Jednosmerné napätie			Striedavé napätie (f _{IN} = 40 Hz – 1 kHz)		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05 % + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3 % + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Jednosmerný prúd			Striedavý prúd (f _{IN} = 40 Hz – 1 kHz)		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5 % + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8 % + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Odpor			Kapacita			Frekvencia		
Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5 % + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0 % + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2 % + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0 % + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0 % + 3)	99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF	±(5,0 % + 5)	9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0 % + 5)	9,999 mF	0,001 mF				

Test diód	Teplota			Koeficient vyplnenia		
Podmienky merania	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	±(2,5 % + 5)	Rozsah	Rozlíšenie	Presnosť
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F		1 % + 99 %	0,1%	±(0,1 % + 2)

Presnosť: ± % meraná hodnota + váha najmenej významnej číslice

POUŽÍVANIE MULTIMETRA

POZOR! Aby ste zabránili nebezpečenstvu následkom zásahu el. prúdom, pred otvorením pláštia prístroja odpojte od neho všetky meracie káble a multimeter vypnite.

Bezpečnostné pokyny

Multimeter nepoužívajte v atmosfére s príliš vysokou vlhkosťou, s prítomnosťou toxických alebo ľahkohorľavých pár a výparoch, ani vo výbušnej atmosfére. Pred každým použitím skontrolujte stav multimetra a meracích káblov, a v prípade, ak si všimnete akúkoľvek poruchu, poškodenie, nepoužívajte ho. Poškodené káble vymeňte na nové, nepoškodené. V prípade, ak máte akékoľvek pochybnosti kontaktujte výrobcu. Počas merania koncovky meracích káblov držte iba za izolovanú časť. Nedotýkajte sa prstami miest merania ani nepoužívaných konektorov multimetra. Pred zmenou meranej veličiny odpojte meracie káble. Nikdy nezačínajte vykonávať údržbu alebo servis bez toho, aby ste sa neuistili, či sú od multimetra odpojené meracie káble, a tiež či je multimeter vypnutý.

Výmena batérií

Multimeter musí byť napájaný batériami, ktorých počet a typ je uvedený v technických parametroch daného zariadenia. Odporúčame používať alkalické batérie. Keď chcete namontovať batérie, otvorte plášť prístroja alebo veko komory batérií, ktoré sa nachádza na spodnej strane multimetra. Predtým, než získate prístup ku komore batérií, môže byť potrebné zosunúť kryt pláštia multimetra. Pripojte batérie, zachovajte polarizáciu tak, ako je to vyznačené, zatvorte plášť alebo veko komory batérií. Ak sa zobrazí symbol batérie, znamená to, že je potrebné vymeniť batériu na novú, nábitú. Kvôli presnosti meraní odporúčame, aby ste batériu vymenili čo najskôr po zobrazení symbolu batérie na displeji.

Výmena poistky

V prístroji sa používajú prístrojové poistky s rýchlou charakteristikou. V prípade, ak sa poistka poškodí (prepáli), vymeňte ju na novú s takými istými elektrickými parametrami, aké mala pôvodná (originálna) poistka. V takom prípade otvorte plášť multimetra, postupujte tak ako pri výmene batérií a so zachovaním bezpečnostných zásad vymeňte poistku na novú.

Zapínanie a vypínanie multimetra

Multimeter vypnete prestavením prepínača funkcie merania na polohu označenú OFF. Multimeter zapnete vybratím niektorej inej položky prepínača, ktorým vyberete požadovanú veličinu a rozsah merania. Multimeter má funkciu samočinného vypnutia po dlhšom nepoužívaní používateľom. Multimeter sa po cca 15 minútach nepoužívania automaticky vypne. Vďaka tomu znížite spotrebu batérií. Približne jednu minútu pred vypnutím napájania bude používateľ upozornený akustickým signálom. Keď sa multimeter samočinne vypne, môžete ho spustiť nasledovne: najprv pretočte prepínač na polohu OFF, a následne na polohu vybraného typu merania. Ak multimeter pracuje v režime samočinného vypínania, na displeji svieti ukazovateľ APO. Režim samočinného vypínania môžete deaktivovať nasledovne: keď je multimeter spustený, stlačte a podržte tlačidlo SELECT (VYBRÁŤ). Zaznie zvukový signál a ukazovateľ APO zhasne (nebude svietiť na displeji). Keď multimeter opäť zapnete, opäť sa obnoví režim samočinného vypnutia.

Tlačidlo HOLD*

Tlačidlo umožňuje, aby sa na displeji ďalej zobrazovala aktuálne zobrazená hodnota. V takom prípade sa na displeji zobrazuje symbol HOLD (Pozdržať). Keď tlačidlo stlačíte a podržíte na cca 2 sekundy, aktivuje sa podsvietenie displeja. Keď chcete vypnúť podsvietenie, stlačte a na približne 2 sekundy podržte toto tlačidlo.

Tlačidlo SELECT

Tlačidlo umožňuje vybrať režim merania v prípade, ak je poloha prepínača merania opísaná viac než jednou fyzikálnou veličinou. Prepínač ponúka nasledovné možnosti na výber: DC mV / AC mV / teplota; odpor / test kontinuity / test diód / kapacita; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC μ A / AC μ A.

Tlačidlo Hz%

Ak je prepínač nastavený na polohu Hz%, tlačidlo je určené na výber merania frekvencie Hz alebo pracovného cyklu %. Tlačidlo funguje aj ako prepínač meraní, keď je nastavené na polohu %HzV~. V tomto režime môžete vybrať meranie pracovného cyklu, meranie frekvencie alebo striedavého napätia. Vybraný režim je signalizovaný zobrazením príslušného symbolu.

Tlačidlo RANGE

Tlačidlo umožňuje ručne vybrať merací rozsah danej meranej veličiny. Stláčaním tlačidla nastavíte požadovaný rozsah. Keď je nastavený najvyšší rozsah merania, ďalším stlačením sa prepne na najnižší rozsah napätia. Na automatický výber meracieho rozsahu prepnete nasledovne: stlačte a na 2 sekundy podržte tlačidlo RANGE (ROZSAH). Automatický výber meracieho rozsahu indikuje ukazovateľ AUTO na displeji.

Tlačidlo REL

Tlačidlo je určené na spustenie merania relatívnej hodnoty. Funkcia je dostupná pre každý merací rozsah, okrem merania frekvencie a pracovného cyklu. Keď počas merania stlačíte tlačidlo „REL“, aktuálna meraná hodnota zobrazená na displeji sa vynuluje, a použije sa ako referenčná (bázová) hodnota pre ďalšie meranie. Nové meranie ukáže rozdiel medzi aktuálne meranou hodnotou, a uloženou referenčnou hodnotou. Opätovným stlačením tlačidla obnovíte normálny režim merania. Keď je táto funkcia aktívna, na displeji svieti symbol „REL“.

Tlačidlo MAX/MIN

Stlačením tohto tlačidla sa bude na displeji striedavo zobrazovať minimálna hodnota (ukazovateľ MIN) a maximálna hodnota (ukazovateľ MAX) namerané počas merania. Tento režim vypnete stlačením a podržaním tlačidla MAX/MIN na cca 2 sekundy.

Pripojenie testovacích káblov

Ak sú konektory káblov chránené viečkami, pred pripojením káblov do portov ich odstráňte. Káble pripojte podľa pokynov, ktoré sú uvedené v príručke. Následne stiahnite kryty meracích častí (ak sa používajú) a môžete začať meranie.

Integrovaný bzučiak

Multimeter má integrovaný bzučiak, ktorý vydáva zvukový signál po každom prepnutí prepínača alebo pri každom stlačení tlačidla, čím potvrdzuje, že stlačenie bolo spracované. Bzučiak vydáva niekoľko zvukových signálov za minútu pred automatickým vypnutím multimetra, ako aj jeden dlhý zvukový signál hneď pred automatickým vypnutím. Multimeter sa vypína samočinne po cca 15 minútach od posledného stlačenia tlačidla alebo zmeny polohy prepínača.

VYKONÁVANIE MERANÍ

Podľa toho, v akej polohe sa práve nachádza prepínač rozsahov, na displeji sa zobrazujú štyri číslice. Keď je batéria skoro vybitá, multimeter o tom informuje zobrazením symbolu batérie na displeji. V prípade, ak sa na displeji pred meranou hodnotou zobrazí znak „-“, znamená to, že meraná hodnota má opačnú polarizáciu v porovnaní s pripojením multimetra. V prípade, keď sa na displeji zobrazí iba symbol preťaženia, znamená to, že bol presiahnuté merací rozsah, v takom prípade merací rozsah zmeňte na vyšší.

V prípade, ak neviete, aká je očakávaná hodnota merania, aktivujte režim „AUTO“. V tomto režime si multimeter sám vyberie optimálny merací rozsah. Keď prepínačom vyberiete meranie striedavého prúdu alebo napätia, multimeter bude tieto veličiny merať v režime „True RMS“. Znamená to, že multimeter meria skutočnú efektívnu hodnotu striedavého priebehu. Ak budete merať hodnotu priebehu s inou charakteristikou než sínusovou, bude odmeraná skutočná efektívna hodnota takého priebehu. Pri vykonávaní meraní na najvyššom meracom rozsahu napätia, zachovávajúte náležitú opatnosť, aby ste predišli zásahu el. prúdom.

POZOR! V žiadnom prípade merací rozsah multimetra nemôže byť nižší než meraná hodnota. V opačnom prípade môže dôjsť k zničeniu multimetra, ako aj k zásahu el. prúdom.

Správne pripojenie káblov je nasledovné:

Červený kábel do portu označeného VΩHz, mAμA alebo 20A

Čierny kábel pripojte k portu, ktorý je označený COM.

Aby ste získali čo najpresnejšie merania, zabezpečte optimálne podmienky pre meranie. Teplota prostredia v rozpätí od +18 °C do 28 °C a relatívna vlhkosť vzduchu <75 %.

Príklad stanovenia presnosti

Presnosť: ± (%) meranej hodnoty + váha najmenej významnej číslice)

Meranie jednosmerného napätia: 1,396 V

Presnosť: ±(0,8 % + 5)

Výpočet odchýlky (nepresnosti): $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Výsledok merania: 1,396 V ± 0,016 V

Meranie napätia

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako VΩHz a COM. Prepínač meracích rozsahov nastavte na mera-

nie jednosmerného napätia alebo striedavého napätia. Koncovkami meracích káblov sa súčasne dotknite elektrického obvodu a prečítajte výsledok merania napätia. Nikdy nemerajte vyššie napätie než je maximálna hodnota daného meracieho rozsahu. V opačnom prípade sa multimeter môže zničiť, a môže dôjsť k zásahu el. prúdom.

Meranie hodnoty prúdu

Podľa predpokladanej hodnoty nameraného prúdu pripojte meracie káble k jednej z portov 20A alebo mA μ A a COM. Kolieskom vyberte príslušný merací rozsah. Maximálna úroveň meraného prúdu v porte mA μ A je 200 mA, v prípade merania vyššieho prúdu než 200 mA, kábel pripojte do portu 20A. Maximálny meraný prúd v porte 20A môže byť 19,999 A, avšak v prípade merania el. prúdu nad 2 A meranie nemôže trvať dlhšie než 15 sekúnd, a následne multimeter pred opätovným meraním nepoužívajte aspoň 15 minút. Port mA μ A môže byť zaťažený prúdom najviac 200 mA bez časového obmedzenia. **V žiadnom prípade nepresahujte maximálne hodnoty prúdu a napätia pre dané porty. Je to zakázané.** Meracie káble k meranému elektrickému obvodu pripojte sériovo, pričom prepínačom zvolíte typ meraného prúdu a prečítajte výsledok merania. Multimeter samočinne vyberie správny merací rozsah, ktorý v prípade potreby môžete zmeniť stlačením tlačidla RANGE. V režime merania úrovne elektrického prúdu neprepínajte prepínač typov meraní na polohu zodpovednú za meranie napätia.

Meranie odporu

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako V Ω Hz i COM, a prepínač meracích rozsahov nastavte na meranie odporu – symbol Ω . Stláčaním tlačidla „SELECT“ vyberte meranie odporu, zobrazí sa symbol „ Ω “. Meracie koncovky priložte k svorkám meraného prvku a prečítajte hodnotu merania. Aby ste získali presnejšie výsledky merania, ak je to potrebné, zmeňte merací rozsah. **V žiadnom prípade nemerajte odpor prvkov, cez ktoré tečie elektrický prúd.** V prípade merania odporu nad 1M Ω , meranie môže trvať niekoľko sekúnd, kým sa stabilizuje výsledok, je to normálne reakcia v prípade merania príliš vysokých odporov. Predtým, než priložíte meracie koncovky k meranému prvku, na displeji je zobrazený symbol preťaženia.

Meranie kapacity

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako V Ω Hz a COM, prepínač meracích rozsahov nastavte na meranie kapacity. Skontrolujte, či bol kondenzátor pred meraním úplne vybitý. **Nikdy nemerajte kapacitu nabitého kondenzátora, v opačnom prípade sa multimeter môže poškodiť a môže dôjsť k zásahu el. prúdom.** V prípade merania kondenzátorov s vysokou kapacitou, meranie môže trvať cca 30 sekúnd, kým sa stabilizuje výsledok. V prípade merania malých kapacít, aby ste získali presnejší výsledok, od nameraného výsledku odpočítajte kapacitu multimetra a meracích káblov.

Test diód

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako V Ω Hz a COM, a prepínač parametrov nastavte na symbol diódy. Meracie koncovky priložte k vývodom (konektorom) diódy v priepustnom smere a v závernom smere. Ak dióda funguje správne, pri dióde pripojenej v priepustnom smere bude nameraný pokles napätia na tejto dióde vyjadrený v mV. V prípade, ak pripojíte záverným smerom, na displeji sa zobrazí symbol preťaženia. Funkčné diódy majú malý odpor priepustným smerom a vysoký odpor záverným smerom. **V žiadnom prípade netestujte diódy, cez ktoré tečie elektrický prúd.**

Test vodivosti

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako V Ω Hz a COM. Prepínač prepnete na symbol bzučiaka. V prípade, ak multimeter používate na meranie vedenia, integrovaný bzučiak vydá zvukový signál zakaždým, keď meraný odpor klesne pod 50 Ω . V rozpätí od 50 Ω do 100 Ω , môžete tiež počuť zvuk bzučiaka. **V žiadnom prípade netestujte vedenie v obvodoch, cez ktoré tečie elektrický prúd.**

Meranie frekvencie

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako V Ω Hz a COM. Prepínač merania prepnete na polohu %HzV~, pre merania nízkej frekvencie (pod 100 kHz) pri vysokom napätí (nad 36 V) alebo na polohu %Hz, pre merania vysokej frekvencie (od 1 kHz a 10 MHz) pri nízkom napätí (pod 36 V). Tlačidlom Hz% vyberte meranie frekvencie – zobrazuje sa ukazovateľ Hz.

Meranie koeficientu vyplnenia

Meracie káble pripojte k portom, ktoré sú označené ako V Ω Hz a COM. Prepínač merania prepnete na polohu %HzV~, pre merania nízkej frekvencie (pod 100 kHz) pri vysokom napätí (nad 36 V) alebo na polohu %Hz, pre merania vysokej frekvencie (od 1 kHz a 10 MHz) pri nízkom napätí (pod 36 V). Tlačidlom Hz% vyberte meranie súčiniteľa vyplnenia – zobrazuje sa ukazovateľ %.

Meranie teploty

Konce káblov termočlánku pripojte k portom označeným V Ω Hz a COM. Prepínač multimetra nastavte na polohu mV.

Tlačidlom SELECT vyberte meranie teploty – zobrazuje sa ukazovateľ °C pri meraniach v stupňoch Celzia a °F pri meraniach v stupňoch Fahrenheita. Kovovú časť termočlánku priložte k miestu merania. Prečítajte výsledok merania na displeji. Používajte termočlánok typ K.

Meranie NCV

V tomto režime merania multimeter deteguje elektromagnetické pole, ktoré vyžarujú napr. elektrické vodiče. Prepínač meraní prestavte na polohu NCV. Multimeter premiestňujte v detegovanej oblasti. Keď multimeter deteguje elektromagnetické pole, vydá impulzný zvukový signál. Čím je frekvencia zvukových signálov vyššia, tým je elektromagnetické pole silnejšie.

ÚDRŽBA A UCHOVÁVANIE

Multimeter utierajte mäkkou handričkou. Väčšie nečistoty odstraňujte jemne navlhčenou mäkkou handričkou. Prístroj neponárajte do vody ani do inej kvapaliny. Na čistenie nepoužívajte rozpúšťadlá, leptavé ani drsné prostriedky. Starajte sa o čistotu kontaktov prístroja a meracích káblov. Kontakty meracích káblov čistite handričkou jemne navlhčenou izopropylalkoholom. Keď chcete vyčistiť kontakty multimetra, vypnite ho a vyberte batérie. Multimeter obráťte a jemne ním potráste tak, aby väčšie nečistoty vypadli z jeho konektorov. Vratové tyčinky jemne navlhčíte izopropylalkoholom a vyčistíte každý kontakt. Počkajte, kým sa alkohol vyparí, a následne namontujte batérie naspäť. Multimeter uchovávajte v suchej miestnosti v dodanom (originálnom) kusovom balení.

ESZKÖZ JELLEMZŐI

A multiméter egy digitális mérőműszer, mely különböző elektromos értékek mérésére szolgál. Némelyik mérés esetén a multiméter képes automatikusan kiválasztani az intervallumot a mért eredmény függvényében.

A multiméter használata előtt olvassa el az útmutató teljes tartalmát és őrizze azt meg.

A mérőműszer műanyag házzal, folyadékkristályos kijelzővel, mérési intervallum szabályozóval (kiválasztóval) van ellátva. A készüléken mérőaljzatok, valamint tranzisztor vizsgáló aljzatok találhatók. A multiméter vizsgálóheggyel végződő mérővezetékekkel, valamint tranzisztorok és apró elektronikus elemek vizsgálatára szolgáló alátétellal van ellátva. A termék elem nélkül kerül értékesítésre.

FIGYELEM! A mérőeszköz a „Mérésügyi törvény” értelmében nem minősül mérőeszköznek.

MŰSZAKI ADATOK

Kijelző: LCD 4 szám - maximális kijelzett érték: 19999

Mérési frekvencia: másodpercenként 3-szor

Túlterhelés kijelzés: a kijelzőn az „OL”-es szimbólum jelenik meg

Tápellátás: 2 x AA; 3V d.c.

Biztosíték: F200mAL250V (gyors jellemzőjű); F20AL250V (gyors jellemzőjű)

Működési hőmérséklet: 0 ÷ 40 fok C; <75% relatív páratartalom esetén

Tárolási hőmérséklet: -10 fok C ÷ +50 fok C; <80% relatív páratartalom esetén

Külső méret: 180 x 90 x 45 mm

Tömeg (elem nélkül): 319 g

FIGYELEM! Tilos a multiméterrel mérési intervallumot meghaladó elektromos értékeket mérni.

Egyenfeszültség			Váltakozó feszültség (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Egyenáram			Prąd przemienny (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5% + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8% + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Ellenállás			Kapacitás			Frekvencia		
Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság	Tartomány	Felbontás	Pontosság
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF		999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF	±(2,0% + 5)	9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ	±(1,0% + 3)	9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ		99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0% + 5)	9,999 mF	0,001 mF	±(5,0% + 5)			

Dióda vizsgálat	Hőmérséklet		$\pm(2,5\% + 5)$	Kitöltési tényező		
Mérés feltételei	(-20 ~ 1000) °C	1 °C		Tartomány	Felbontás	Pontosság
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F		1% ~ 99%	0,1%	$\pm(0,1\% + 2)$

Pontosság: $\pm$ kijelzett érték %-a + legkisebb számérték súlya

MULTIMÉTER HASZNÁLATA

FIGYELEM! Az elektromos áramütés veszélyének elkerülése érdekében a műszer házának felnyitása előtt húzza ki a mérővezetéseket és kapcsolja ki a terméket.

Biztonsági előírások

Ne használja a multiméter túl magas páratartalmú légkörben, vagy ha a környezetben mérgező, gyúlékony és robbanékony gázok találhatók. Minden használat előtt ellenőrizze a műszer és a mérővezetékek állapotát. Ha bármilyen meghibásodást vél észrevenni, ne használja a terméket. A sérült vezetéket cserélje ki új, hibátlan vezetékekre. Késég esetén vegye fel a kapcsolatot a gyártóval. Mérés közben csak a vizsgálóhegy szigetelt részét fogja. Ne nyúljon hozzá a mérési ponthoz vagy a multiméter nem használt aljzataihoz. A mérendő feszültség nagyságának módosítása előtt húzza ki a mérővezetéseket. A karbantartási munkálatok megkezdése előtt mindig ellenőrizze, hogy a mérővezetékek ki lettek-e húzva a multiméterből, valamint, hogy maga a műszer ki lett-e kapcsolva.

Elemcsere

A multiméter elemes tápellátást igényel. Az elemek mennyisége és típusa a műszaki adatoknál került megadásra. Ajánlott alkáli elemek használata. Az elemek behelyezéséhez nyissa fel a műszer fedelét, vagy a multiméter alján található elemtartó fedelét. Előfordulhat, hogy az elemtartó felnyitása előtt szükséges lesz a műszerház burkolatának letolása. Helyezze be az elemeket a jelöléseknek megfelelően, majd zárja be a műszerházat vagy az elemtartó fedelét. Az elemcsere szükségességét a műszeren megjelenő elem szimbólum jelzi. A mérési pontosság érdekében ajánlott a szimbólum megjelenése után a lehető leggyorsabban kicserélni az elemeket.

Biztosítékcseré

A készülékben gyors kioldású biztosítékok kerültek alkalmazásra. Sérülés esetén cserélje ki a biztosítékokat egy új, azonos elektromos paraméterekkel rendelkező biztosítékra. E célból nyissa fel a műszerházat az elemcserekor végrehajtott lépéseknek megfelelően, majd a biztonsági szabályok betartásával cserélje ki a biztosítékokat egy újra.

Multiméter bekapcsolása és kikapcsolása

A műszer a választó kapcsoló OFF helyzetbe állításával kapcsolható ki. A választó kapcsoló többi állása a multiméter bekapcsolását eredményezi és lehetővé teszi a mérés nagyságának és intervallumának meghatározását. A multiméter automatikus kikapcsolás funkcióval van ellátva, mely akkor lép működésbe, ha a felhasználó tétlen marad. Kb. 15 perc tétlenség után a multiméter automatikusan kikapcsol. Ez lehetővé teszi az elem élettartamának meghosszabbítását. Körülbelül egy perccel a készülék kikapcsolása előtt a felhasználó egy hangjelzést hall. Az automatikus kikapcsolás után a mérő a mérőkapcsoló OFF állásba, majd a kiválasztott mérést jelző helyzetbe forgatva kapcsolható be. Ha a mérő automatikus kikapcsolási üzemmódban működik, az APO felirat látható a kijelzőn. Az automatikus kikapcsolás a SELECT gomb működés közbeni lenyomásával kapcsolható ki. Hangjelzés hallatszik, és az APO szimbólum eltűnik a kijelzőről. Amikor a mérőeszköz ismét bekapcsol, visszatér az automatikus kikapcsolási üzemmódba.

HOLD gomb/*

Ezzel a gombbal őrizhető meg a képernyőn megjelenített érték. Ebben az esetben a HOLD szimbólum jelenik meg a kijelzőn. A gomb kb. 2 másodperces lenyomva tartása bekapcsolja a kijelző háttérvilágítását. A gomb megnyomása és 2 másodperces lenyomva tartása kikapcsolja a háttérvilágítást.

SELECT gomb

A gomb lehetővé teszi a mérési mód kiválasztását, ha a mérőkapcsoló helyzete egynél több fizikai mennyiséggel van leírva. A kapcsoló lehetőséget kínál a következőkre: DC mV / AC mV / hőmérséklet; ellenállás / folytonosság teszt/diódá teszt/ kapacitás; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC μ A / AC μ A.

Hz% gomb

Ha a választókapcsoló Hz% értékre van állítva, a gomb segítségével kiválasztható a Hz frekvenciamérés vagy a %-os munkaciklus. A gomb akkor is működik, ha a mérőkapcsoló a % HzV ~ által leírt állásba van állítva. Ebben az üzemmódban kiválaszthatja a munkaciklus mérését, a frekvencia vagy a váltakozó feszültség mérését. A kiválasztott üzemmódot a megfelelő szimbólum jelzi.

RANGE gomb

A gomb segítségével manuálisan kiválaszthatja egy adott mért érték mérési tartományát. A gomb többszöri megnyomásával válthat magasabb tartományra. Ha a legmagasabb mérési tartományt állítja be, a következő gombnyomásra a legalacsonyabb feszültségtartomány kerül bekapcsolásra. A méréstartomány automatikus kiválasztására a gomb lenyomása és 2 másodperces lenyomva tartása után kerül sor. A mérési tartomány automatikus kiválasztását a kijelzőn megjelenő AUTO felirat jelzi.

REL gomb

Lehetővé teszi a relatív érték meghatározását. A funkció a kiválasztó kapcsoló minden helyzetében elérhető a frekvencia és munkaciklus kivételével. A „REL” gomb megnyomása mérés közben lenullázza a képernyőt és az addig megjelenített értéket állítja be viszonyítási alapként. Az új mérési eredmény a mért érték és az elmentett viszonyítási alap közötti különbséget fogja jelenteni. A gomb ismételt megnyomásával helyreállítható a normál mérési mód. A funkció bekapcsolását a kijelzőn a „REL” szimbólum jelzi.

MAX/MIN gomb

Ennek a gombnak a megnyomásával válthat a mérés során rögzített minimális érték (a kijelzőn látható minimális érték) és maximális érték (a kijelzőn látható maximális érték) között. Az ebből a menüből való kilépés a MAX/MIN gomb kb. 2 másodperces lenyomva tartásával lehetséges.

Mérővezetékek csatlakoztatása

Ha a vezeték csatlakozója védőborítással van ellátva, az aljzathoz való csatlakoztatás előtt vegye azt le. A vezetékeket a használati útmutatónak megfelelően csatlakoztassa. Ezt követően vegye le a vizsgálóhegy védőburkolatát (ha van) és kezdje meg a mérést.

Beépített hangszóró

A multiméter egy beépített hangszóróval rendelkezik, mely a választó kapcsoló átállításakor és a gombok megnyomásakor hangjelzést ad ki az adott gomb megnyomásának jóváhagyása érdekében. A hangszóró a multiméter automatikus kikapcsolása előtt egy perccel néhány hangjelzést ad ki. Közvetlenül a műszer automatikus kikapcsolása előtt egy hosszú hangjelzést hallani. A multiméter automatikusan kikapcsol az utolsó gomb megnyomásától, vagy a választó kapcsoló utolsó használatától számított 15 percen belül.

MÉRÉS

A választó kapcsoló aktuális helyzetének függvényében a kijelzőn három számjegy kerül megjelenítésre. Ha elemcserére lesz szükség a multiméter tájékoztatni fogja erről a felhasználót a képernyőn megjelenő elem szimbólummal. Ha a mért eredmény értéke előtt megjelenik a „-” szimbólum, a mért érték polarizációja ellentétes a mérőműszer csatlakoztatásának polarizációjával. Ha a kijelzőn csak a túlterhelés szimbólum jelenik meg, úgy a mért érték a mérési intervallumon kívül van. Ebben az esetben válasszon ki a kapcsolóval nagyobb intervallumot.

Ha nem ismeri a mérési eredmény nagyságát, állítsa a multimétert „AUTO” módba, így a műszer automatikusan meghatározza a mérési tartományt. Ha a választó kapcsoló váltakozó áram vagy feszültség mérésére van állítva, a műszer True RMS módban kezdi meg a mérést. Ez azt jelenti, hogy valós effektív érték kerül mérésre. Ha a mérés nem szinuszos jellegű hullámforma alapján történik, a való effektív érték kerül megadásra. A legnagyobb feszültség-intervallumon történő méréskor különösen óvatosan járjon el, hogy elkerülje az elektromos áramütést.

FIGYELEM! Ne hagyja, hogy a mérőműszer mérési intervalluma a mért értéktől kisebb legyen. Ez a multiméter meghibásodásához és elektromos áramütéshez vezethet.

A vezetékek megfelelő csatlakoztatása:

Piros kábel a VΩHz, mAµA vagy 20A jelölésű aljzatba

Fekete vezeték a COM jelölésű aljzatba

A lehető legnagyobb mérési pontosság elérése érdekében biztosítson optimális mérési körülményeket. Környezeti hőmérséklet 18 C foktól 28 C fokig, valamint <75 %-os relatív levegő páratartalom

Példa a mérési pontosság meghatározására

Pontosság: ± (kijelzett érték %-a + legkisebb számérték súlya)

Egyenfeszültség mérése: 1,396 V

Pontosság: ±(0,8% + 5)

Mérési hiba kiszámítása: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Mérési eredmény: 1,396 V ± 0,016 V

Feszültségmérés

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. A választó kapcsolót állítsa egyenfeszültség vagy váltakozó feszültség mérésére. Érintse a mérővezetékeket az áramkörhöz és olvassa le a feszültség értékét. Soha ne mérjen a maximális mérési intervallumot meghaladó feszültséget. Ez a multiméter meghibásodásához és elektromos áramütéshez vezethet.

Áramerősség mérése

A várt áramerősség nagyságának függvényében csatlakoztassa a mérővezetékeket a 20A vagy mAμA és COM aljzatok egyikéhez. Válassza ki a kapcsoló segítségével a mérési intervallumot. A mért áramerősség maximális értéke nem haladhatja meg a 200 mA-t az mAμA aljzatban. A 200 mA-t meghaladó áramerősség mérésekor a vezetéket a 20A aljzathoz csatlakoztassa. A 20A aljzatban mért áramerősség 19,999 A lehet, azonban a 2 A áramerősséget meghaladó értékek maximum 15 másodpercig mérhetők. A következő mérés előtt legalább 15 percnyi szünetet kell tartani. Az mAμA aljzat maximum 200 mA-s árammal terhelhető időkorlát nélkül. **Tilos az adott aljzat esetében meghatározott maximális áram és feszültség értékeket meghaladni.** A mérővezetéseket sorban kell a vizsgálni kívánt áramkörhöz csatlakoztatni. Ezt követően válassza ki az intervallumot és a mért áram típusát a kapcsolóval, majd olvassa le a mérési eredményt. A multiméter automatikusan kiválasztja a megfelelő mérési intervallumot, mely szükség esetén megváltoztatható a „RANGE” gomb megnyomásával. Áramerősség mérési üzemmódban a mérőkapcsolót nem szabad a feszültségmérésért felelős helyzetbe állítani.

Ellenállás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót ellenállás mérésre - Ω szimbólum. A SELECT gombbal válassza ki az ellenállás mérést. Az Ω jel látható. A vizsgálohegyeket érintse hozzá a mért alkatrész csatlakozójához és olvassa le a mérési eredményt. A pontosabb mérési eredmény érdekében szükség esetén módosíthatja a mérési intervallumot. **Szigorúan tilos az olyan alkatrészek ellenállásának mérése, melyeken elektromos áram halad át.** Az 1MΩ értéket meghaladó mérések esetében az eredmény stabilizálódása több másodpercet is igénybe vehet. Ez normális jelenségnek számít nagyobb ellenállások mérésekor. A vizsgálohegyek mért alkatrészhez való érintése előtt a kijelzőn a túlterhelés szimbólum jelenik meg.

Kapacitás mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót kapacitás mérésre. Győződjön meg, hogy a kondenzátor a mérés előtt le lett merítve. **Soha ne mérjen kapacitást feltöltött kondenzátoron, ez a multiméter károsodásához és elektromos áramütéshez vezethet.** Nagy kapacitású kondenzátoron végzett mérés esetén az eredmény stabilizálódása kb. 30 másodpercet vehet igénybe. Kis kapacitások mérése esetén a pontosabb eredmény érdekében ki kell vonni a mérőeszköz és a mérővezetékek kapacitását.

Dióda vizsgálat

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz és állítsa a választó kapcsolót dióda vizsgálatra. Érintse a vizsgálohegyeket a dióda tűskéihez nyitó irányba és záró irányban. Ha a dióda működőképes, nyitó irányban feszültség-csökkenést olvasunk le, mely mV-ban kerül kifejezésre. Záró irányban a kijelzőn a túlterhelés szimbólum jelenik meg. A működőképes diódákat nyitó irányban kicsi, míg záró irányban nagy ellenállás jellemzi. **Szigorúan tilos olyan diódák vizsgálata, melyeken elektromos áram halad át.**

Szakadásvizsgálat

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Állítsa a kapcsolót a hangjelre. Ha a multiméter szakadásvizsgálatra használja, a beépített hangszóró mindig hangjelzést fog kiadni, ha a mért ellenállás 50Ω alá csökken. Az 50 Ω és 100 Ω intervallumon belül is hangjelzést adhat ki a műszer. **Szigorúan tilos a szakadásvizsgálat olyan áramkörön, melyeken elektromos áram halad át.**

Frekvencia mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Kisfrekvenciás (100 kHz alatti) méréseknél állítsa a mérőkapcsolót %HzV~ (36 V feletti) helyzetbe, kisfrekvenciás (36 V alatti) méréseknél pedig %Hz (1 kHz és 10 MHz közötti) helyzetbe. A Hz% gombbal válassza ki a frekvenciamérést – látható Hz jelölés.

Kitöltési tényező mérése

Csatlakoztassa a mérővezetékeket a VΩHz és COM jelöléssel ellátott aljzatokhoz. Kisfrekvenciás (100 kHz alatti) méréseknél állítsa a mérőkapcsolót %HzV~ (36 V feletti) helyzetbe, kisfrekvenciás (36 V alatti) méréseknél pedig %Hz (1 kHz és 10 MHz közötti) helyzetbe. A Hz% gombbal válassza ki a kitöltési tényező mérést – a % jelölés látható.

Hőmérséklet mérése

Csatlakoztassa a hőelem vezetékek végét az VΩHz és COM aljzatokhoz. Állítsa a mérőkapcsolót mV állásba. A

SELECT gombbal válassza ki a hőmérséklet-mérést – a °C szimbólum látható az eredmények Celsius fokban, és az °F szimbólum az eredmények Fahrenheit-ban való megjelenítésekor. Érintse a hőelem fém részét a mérési helyhez. Olvassa le a mérési eredményt a kijelzőn a K típusú hőelemekkel.

NCV mérés

Éppen a mérési módban a mérő elektromágneses mezőt érzékel, amelyet pl. elektromos vezetékek bocsátanak ki. Állítsa a mérőkapcsolót NCV állásba. Ha elektromágneses mezőt észlel, mozgassa a mérőeszközt az érzékelni kívánt területre, a mérő impulzusos hangjelzést bocsát ki. Minél nagyobb a hangimpulzusok frekvenciája, annál erősebb az elektromágneses mező.

KARBANTARTÁS ÉS TÁROLÁS

A mérőműszert puha ronggyal törölje le. A nagyobb szennyeződéseket enyhén nedves ronggyal távolítsa el. Ne merítse a multimétert vízbe vagy egyéb folyadékba. Tisztításkor ne használjon oldószereket vagy maró és súroló hatású szereket. Ügyeljen a mérőeszköz csatlakozóinak és mérővezetékeinek tisztaságára. A mérővezetékek csatlakozóit izopropil-alkohollal enyhén átitatott ronggyal tisztítsa. A mérőeszköz csatlakozóinak tisztítása előtt kapcsolja ki a terméket és vegye ki az elemet. Fordítsa meg a mérőeszközt és gyengéden rázza meg, hogy a szennyeződések kieszenek a mérőeszköz csatlakozóiból. Itasson át egy fülpiszkálót kis mennyiségű izopropil-alkohollal és tisztítsa meg a csatlakozókat. Várja meg, hogy az alkohol elpárologjon és helyezze vissza az elemet. A termék gyári csomagolásban, száraz helyen tárolandó.

CARACTERISTICILE INSTRUMENTULUI

Multimetru universal este un instrument de măsurare digital destinat măsurării diferitor valori electrice. În cazul măsurării unor mărimi, multimetrul poate selecta automat domeniul în funcție de rezultatul măsurării.

Înainte de utilizarea multimetrului, citiți integral manualul cu instrucțiuni și păstrați-l pentru consultare ulterioară.

Multimetru are o carcasă din plastic, afișaj cu cristale lichide și un comutator pentru domeniul de măsurare (selector). Carcasa este echipată cu mufe de măsurare și o mufă pentru testarea tranzistorilor. Multimetrul este echipat cu sonde de testare având la capete banane și o mufă pentru testarea tranzistorilor și a componentelor electronice mici. Multimetrul se vinde fără baterie.

ATENȚIE! Acest produs nu este un instrument de măsură în sensul „Legii privind instrumentele de măsură”.

DATE TEHNICE

Afișaj: LCD cu 4 cifre - cel mai mare rezultat afișat: 19999.

Frecvența de prelevare: 3 prelevări/sec

Simbol supraîncărcare: se afișează simbolul "OL"

Alimentare electrică: 2 x AA; 3 V c.c.

Siguranță fuzibilă: F200 mA 250 V (cu acțiune rapidă); F20AL250V (cu acțiune rapidă)

Domeniul temperaturii de funcționare: 0 la 40 °C la umiditatea relativă a aerului <75%

Temperatura de depozitare: -10°C ÷ +50°C la umiditatea relativă a aerului <80%

Dimensiuni exterioare: 180 × 90 × 45 mm

Masa (fără baterii): 319 g

ATENȚIE! Este interzis să valori electrice care depășesc domeniul maxim de măsurare al multimetrului.

Tensiune c.c.			Tensiune alternativă (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
19,999 mV	0,001 mV	±(0.05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0.3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Curent continuu			Curent alternativ (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
199,99 μA	0,01 μA	±(0.5% + 3)	199,99 μA	0,01 μA	±(0.8% + 3)
1999,9 μA	0,1 μA		1999,9 μA	0,1 μA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Rezistență			Capacitate			Frecvență		
Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie	Domeniu	Rezoluție	Precizie
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0.5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5.0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0.1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0.2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2.0% + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 μF	0,001 μF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1.0% + 3)	99,99 μF	0,01 μF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 μF	0,1 μF	±(5.0% + 5)	9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5.0% + 5)	9,999 mF	0,001 mF				

Testarea diodelor	Temperatura		Ciclu de sarcină		
Condiții de măsurare	(-20 + 1000)°C	1 °C	Domeniu	Rezoluție	Precizie
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832)°F	1 °F			
			1% + 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Precizie: ± % din indicație + ponderea ultimei cifre semnificative

UTILIZARE

ATENȚIE! Înainte de deschiderea carcasei, deconectați sondele de măsurare și opriți multimetrul pentru a evita pericolul de electrocutare.

INSTRUCȚIUNI DE SIGURANȚĂ

Nu folosiți multimetrul într-o atmosferă cu umiditate excesivă sau în prezența vaporilor toxici sau inflamabili sau într-o atmosferă explozivă. Înainte de prima utilizare verificați starea multimetrului și a sondelor de testare. În cazul în care observați orice defecte, nu utilizați multimetrul. Înlocuiți cablurile deteriorate cu altele noi, fără defecte. În cazul în care aveți dubii, contactați producătorul. În timpul măsurătorii, țineți cablurile de măsură (vârfurile) doar de secțiunile izolate. Nu atingeți punctele de măsurare sau mufele nefolosite ale multimetrului. Deconectați sondele de testare înainte de modificarea mărimii măsurate. Niciodată nu efectuați lucrări de întreținere fără a vă asigura că sondele de testare au fost deconectate de la multimetru și că multimetrul a fost oprit.

Înlocuirea bateriei

Multimetrul necesită baterii, numărul și tipul lor fiind specificate în secțiunea cu specificațiile tehnice. Se recomandă să folosiți baterii alcaline. Pentru instalarea bateriei, deschideți carcasa multimetrului sau compartimentul pentru baterii din partea de jos a aparatului. Înainte de accesarea compartimentului bateriilor, poate fi necesar să dați la o parte capacul carcasei multimetrului. Conectați bateria în conformitate cu marcajul bornelor, închideți carcasa sau capacul de la compartimentul bateriilor. În cazul în care apare pe ecran un simbol baterie, bateria trebuie înlocuită. Pentru a asigura precizia măsurării, se recomandă să înlocuiți bateria imediat de este posibil după apariția simbolului baterie.

Înlocuirea siguranței

Multimetrul folosește o siguranță cu acțiune rapidă. În cazul deteriorării, înlocuiți siguranța cu una nouă cu parametri electrici identici. Pentru aceasta, deschideți carcasa multimetrului urmând aceeași procedură ca în cazul înlocuirii bateriei și respectând regulile de securitate, înlocuiți siguranța cu una nouă.

Pornirea și oprirea multimetrului

Prin setarea comutatorului de măsurare pe poziția OFF (Oprit) duce la oprirea multimetrului. Restul pozițiilor de comutare activează multimetrul și permit selectarea mărimii măsurate și a domeniului său. Multimetrul se oprește automat când nu este folosit. După aproximativ 15 minute de inactivitate, multimetrul se va opri automat. Aceasta va duce la reducerea consumului bateriei. Utilizatorul va fi notificat printr-un semnal sonor, aproximativ cu un minut înainte de oprirea alimentării. După decuplarea automată a multimetrului, acesta poate fi recuplat trecând comutatorul pe poziția „OFF” și apoi, pe măsurătoarea selectată. În cazul în care multimetrul funcționează în modul oprire automată, este afișat simbolul APO. Modul oprire automată poate fi dezactivat dacă apăsați și țineți apăsat butonul SELECT în timp ce multimetrul este pornit. Se va emite un sunet și simbolul APO va dispărea de pe afișaj. Când multimetrul este repornit, va reveni la modul oprire automată.

Buton HOLD

Acesta buton este folosit pentru a menține valoarea afișată în mod curent pe ecran. În cazul acesta, pe ecran apare simbolul HOLD. Ținând apăsat butonul timp de aproximativ 2 secunde, se afișează iluminatul afișajului. Apăsați și țineți apăsat butonul timp de aproximativ 2 secunde pentru a stinge iluminarea afișajului.

Butonul SELECT

Butonul vă permite să selectați modul de măsurare dacă poziția comutatorului pentru modul de măsurare este marcat cu mai mult de o mărime fizică. Comutatorul este folosit pentru a selecta: DC mV/AC mV/temperatură; rezistență/test de continuitate/test diode/ capacitate ; DC A/AC A; DC mA/AC mA; DC μA/AC μA.

Butonul Hz%

Dacă selectorul este setat pe Hz%, butonul este folosit pentru a selecta măsurarea frecvenței în Hz sau ciclul de lucru în %. Butonul este activ de asemenea când comutatorul este pus pe poziția HzV~. În modul acesta, se comută între măsurarea ciclului de lucru, frecvenței sau tensiunii alternative. Modul selectat este indicat prin afișarea simbolului corespunzător.

Butonul RANGE (DOMENIU)

Butonul este folosit pentru selectarea manuală a domeniului de măsurare pentru o anumită mărime. Prin apăsări succesive ale butonului se comută la un domeniu superior. După setarea domeniului de măsurare cel mai mare, încă o apăsare a butonului duce la revenirea la domeniul cel mai redus. Apăsați și țineți apăsat butonul RANGE timp de aproximativ 2 secunde pentru a reveni la selectarea automată a domeniului de măsurare. Selectarea automată a domeniului de măsurare este indicată prin simbolul AUTO de pe afișaj.

Buton REL

Butonul permite de asemenea măsurarea valorilor relative. Funcția este disponibilă pentru fiecare poziție a selectorului în afară de măsurătorile pentru frecvență și ciclul de sarcină. Prin apăsarea butonului REL (RELATIV) în timpul unei măsurări se resetează afișajul și se înregistrează valoarea care a fost vizibilă înainte de afișarea sa ca nivel de referință. Noua măsurătoare va arăta diferența între valoarea măsurată și valoarea de referință înregistrată. Dacă este apăsat din nou, butonul face să revină modul de măsurare normal. Această funcție este indicată de un simbol REL.

Butonul MAX/MIN

Prin apăsarea acestui buton se comută între valoarea minimă (simbolul MIN pe afișaj) și valoarea maximă (simbolul MAX pe afișaj) înregistrată în timpul măsurării. Apăsați și țineți apăsat butonul „MAX/MIN” timp de aprox. 2 secunde pentru a ieși din acest mod.

Conectarea cablurilor de testare

În cazul în care cablurile de măsurare au capetele acoperite cu teci, îndepărtați tecile înainte de introducerea cablurilor în mufe. Conectați sondele de testare în conformitate cu instrucțiunile din manual. Acum scoateți capacele (în cazul în care există) de pe secțiunea de măsurat și efectuați măsurătorile.

Buzer integrat

Multimetru are un buzer integrat care sună scurt de câte ori comutatorul selector este mutat sau un buton este apăsat, pentru confirmarea acțiunii. Buzerul va emite câteva bipuri pe minut înainte de oprirea automată a multimetrului și un bip lung chiar înainte de închiderea automată. Multimetrul se oprește automat la 15 minute după ultima apăsare a butonului sau ultima modificare a poziției comutatorului selector.

PROCEDURA DE MĂSURARE

În funcție de poziția curentă a comutatorului de setare a domeniului, afișajul va afișa patru cifre. Dacă bateria trebuie înlocuită, multimetrul indică aceasta prin apariția simbolului baterie pe afișaj. În cazul în care apare semnul „-” pe afișaj în fața valorii măsurate, înseamnă că există o polaritate inversată față de conexiunile multimetrului. În cazul în care apare pe afișaj un simbol de suprasarcină, înseamnă că domeniul de măsurare a fost depășit și domeniul de măsurare trebuie setat la o valoare mai mare.

În cazul măsurătorilor unor valori necunoscute, multimetrul trebuie setat pe modul AUTO, caz în care el determină singur cel mai bun domeniu de măsurare. În cazul în care selectorul este setat pentru măsurarea curentului sau tensiunii alternative, multimetrul va începe măsurarea în modul True RMS. Aceasta înseamnă că se va măsura valoarea efectivă reală a unei alternative. În cazul în care se măsoară o undă nesinusoidală, se va reda valoarea rădăcinii medii pătrate RMS efective. Trebuie avută o grijă deosebită la măsurarea valorilor în domeniul de tensiune cel mai mare pentru a evita electrocutarea.

ATENȚIE! Niciodată nu lăsați ca domeniul de măsurare al multimetrului să fie mai mic decât valoarea de măsurare. Aceasta poate duce la deteriorarea multimetrului și la electrocutare.

Conectarea corectă a cablurilor:

Cablul roșu merge în mufa marcată cu VΩHz, mAμA sau „20A”.

Cablul negru se introduce în mufa marcată cu „COM”.

Asigurați condiții de măsurare optime pentru a atinge cea mai mare precizie posibilă a măsurătorii. Temperatura de lucru trebuie să fie în domeniul de la 18 la 28 °C și umiditatea relativă a aerului <75%.

Un exemplu de precizie de măsurare

Precizie: ± (% din indicație + ponderea ultimei cifre semnificative)

Măsurarea tensiunii continue: 1,396 V

Precizie: ±(0.8% + 5)

Eroare de calcul: $1.396 \times 0.8\% + 5 \times 0.001 = 0.011168 + 0.005 = 0.016168$

Rezultatul măsurării: $1.396 \text{ V} \pm 0.016 \text{ V}$

Măsurarea tensiunii

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Setati comutatorul de domeniu pe poziția de măsurare a tensiunii DC (tensiune continuă) sau AC (tensiune alternativă). Conectați sondele de testare în paralel cu circuitul electric și citiți tensiunea obținută. Nu măsurați niciodată o tensiune care este mai mare decât domeniul de măsurare maxim. Aceasta poate duce la deteriorarea multimetrului și la electrocutare.

Măsurarea curentului

În funcție de valoarea anticipată a curentului de măsurat, conectați sondele de testare la mufele 20A sau mAμA și la mufa COM. Selectați domeniul de măsurare corespunzător folosind comutatorul. Curentul maxim măsurat în mufa mAμA poate fi 200 mA. În cazul în care curentul măsurat este mai mare de 200 mA, conectați sonda de testare la mufa 20 A. Curentul maxim măsurat în mufa de 20A poate fi de 19,999 A, dar timpul de măsurare a unor curenți mai mari de 2 A nu trebuie să depășească 15 secunde, după care trebuie să urmeze o pauză de 15 minute înainte de măsurarea următoare. Mufa mAμA poate fi expusă la un curent maxim de 200 mA fără limită de timp. **Este interzis să depășiți valorile maxime ale curenților și tensiunilor pentru mufa respectivă.** Sondele de testare trebuie conectate în serie la circuitul electric de testat. Selectați tipul de curent de măsurat folosind selectorul și citiți rezultatul măsurării. Multimetrul selectează automat domeniul de măsurare corespunzător, care se poate modifica apăsând butonul RANGE (DOMENIU) dacă este necesar. În modul de măsurare a curentului, comutatorul de măsurare nu trebuie mutat pe poziții de măsurare a tensiunii.

Măsurarea rezistenței

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM și setați comutatorul de domeniu pe poziția marcată cu simbolul Ω. Folosiți butonul SELECT pentru a selecta măsurarea rezistenței iar simbolul "Ω" va apărea pe ecran. Conectați sondele de testare la bornele elementului de măsurat și citiți rezultatul măsurării. Pentru a obține rezultate mai precise ale măsurării, modificați domeniul de măsurare dacă este necesar. **Este absolut interzis să măsurați rezistența elementelor prin care trece curentul electric în acel moment.** Pentru măsurări peste 1 MΩ, măsurarea poate dura câteva secunde înainte de stabilizarea valorii afișate, acesta fiind un lucru normal la măsurări ale unor rezistențe mari.

Înainte de atingerea vârfului sondelor de bornele elementului de măsurat, un simbol de suprasarcină este arătat pe afișaj.

Măsurarea capacității

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM și setați comutatorul de domeniu pe poziția pentru măsurarea capacității. Asigurați-vă că, înainte de măsurare, condensatorul a fost descărcat. **Niciodată nu măsurați capacitatea unui condensator încărcat, deoarece aceasta poate duce la deteriorarea multimetrului și la electrocutare.** La măsurarea unor condensatori de mare capacitate, măsurarea poate dura aproximativ 30 de secunde înainte ca rezultatul să se stabilizeze.

La măsurarea capacităților mici, scădeți capacitatea multimetrului și a cablurilor de testare pentru a obține un rezultat mai precis.

Testarea diodelor

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu „VΩmA” și „COM” și setați comutatorul de domeniu pe poziția cu simbolul Diodă. Acum conectați bornele de măsurare la cablurile diodei în conformitate cu sensul de conducție și în sens invers. În cazul în care dioda funcționează, se va indica o cădere de tensiune pe sensul înainte, exprimată în mV. La conectarea în sens invers, afișajul va afișa un simbol de suprasarcină. Diodele care funcționează prezintă o rezistență redusă în sensul înainte și o rezistență ridicată în sens invers. **Este absolut interzis să testați diode prin care trece curentul electric în acel moment.**

Test de conductivitate

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Setati selectorul pe simbolul buzer. În cazul în care multimetrul este folosit pentru măsurarea conducției, buzerul încorporat va suna atunci când rezistența scade sub 50 Ω. Buzerul poate emite sunete când rezistența este în domeniul de la 50 Ω la 100 Ω. **Este absolut interzis să testați conductivitatea în circuite prin care trece curentul electric în acel moment.**

Măsurarea frecvenței

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Puneți comutatorul de măsurare pe poziția % HzV ~ pentru măsurarea frecvenței joase (sub 100 kHz) la tensiune ridicată (peste 36 V), sau pe poziția % Hz pentru măsurarea frecvenței înalte (între 1 kHz și 10 MHz) la tensiune joasă (sub 36 V). Selectați măsurarea frecvenței cu butonul % Hz – apare simbolul Hz.

Măsurarea ciclului de sarcină

Conectați sondele de testare la mufele marcate cu VΩHz și COM. Puneți comutatorul de măsurare pe poziția % HzV

~ pentru măsurarea frecvenței joase (sub 100 kHz) la tensiune ridicată (peste 36 V), sau pe poziția %Hz pentru măsurarea frecvenței înalte (între 1 kHz și 10 MHz) la tensiune joasă (sub 36 V). Folosiți butonul Hz% pentru a selecta factorul de umplere – apare simbolul %.

Măsurarea temperaturii

Conectați capetele firului termocuplu la mufele INPUT și COM. Setati selectorul multimetrului pe poziția mV. Selectați măsurarea temperaturii apăsând butonul – simbolul °C apare pentru rezultate în grade Celsius și °F pentru rezultate în grade Fahrenheit. Aplicați partea metalică a termocuplului la suprafața testată. Citiți rezultatul măsurării pe afișaj. Folosiți termocupluri de tip K.

Măsurarea NCV

În acest mod de măsurare, multimetrul detectează câmpul electromagnetic emis, de exemplu, de către conductori electrice. Puneți selectorul pe poziția NCV. În cazul în care se detectează un câmp electromagnetic, aparatul va emite un semnal sonor. Cu cât frecvența impulsurilor sonore este mai mare, cu atât este mai puternic câmpul electromagnetic.

ÎNȚREȚINERE ȘI DEPOZITARE

Ștergeți instrumentul cu o lavetă moale. Cantitățile mai mari de murdărie trebuie îndepărtate cu o lavetă ușor umezită. Nu cufundați multimetrul în apă sau alte lichide. Nu folosiți solvenți, agenți corozivi sau abrazivi pentru curățare. Trebuie să aveți grijă să mențineți curate contactele instrumentului și sondele de testare. Curățați contactele sondelor de testare cu o lavetă ușor muiată cu alcool izopropilic. Pentru a curăța contactele multimetrului, opriți multimetrul și scoateți bateria. Întoarceți multimetrul și scuturați-l ușor, astfel încât părțile mai mari de murdărie să cadă afară din conectorii multimetrului. Muiati ușor un disc de bumbac în alcool izopropilic, fixați-l pe un bețișor și curățați fiecare contact. Așteptați până ce se evaporă alcoolul, apoi instalați bateria. Multimetrul trebuie păstrat într-o încăpere uscată, în ambalajul în care a fost livrat.

CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO

El medidor multifunción es un instrumento de medición digital diseñado para medir varias magnitudes eléctricas. En el caso de algunas magnitudes de medición, el medidor puede seleccionar el rango dependiendo del resultado de la medición.

Lea y conserve el manual de instrucciones de empezar a trabajar con el medidor.

El medidor tiene una carcasa de plástico, pantalla de cristal líquido, selector de rango de medición. La carcasa está equipada con tomas de medición y una toma para la comprobación de los transistores. El medidor está equipado con cables de prueba terminados con conectores y un soporte para probar transistores y pequeños componentes electrónicos. El medidor se vende sin pila.

¡ATENCIÓN! El instrumento ofrecido no es un instrumento de medición en el sentido de la «Ley de medidas».

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pantalla: LCD de 4 dígitos - resultado máximo visualizado: 19999

Frecuencia de muestreo: 3 veces por segundo

Marcas de sobrecarga: símbolo «OL» visualizado en la pantalla

Fuente de alimentación: 2 x AA; 3V d.c.

Fusible: F200mAL250V (característica rápida); F20AL250V (característica rápida)

Temperatura de servicio: 0 ÷ 40 °C; a humedad relativa <75 %

Temperatura de almacenamiento: -10 °C ÷ +50 °C; a humedad relativa <80 %

Dimensiones externas: 180 x 90 x 45 mm

Peso (sin pilas): 319 g

¡ATENCIÓN! Está prohibido medir valores eléctricos que excedan el rango máximo de medición de la unidad.

Tensión continua			Tensión de CA (fin = 40 Hz - 1 kHz)		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
19,999 mV	0,001 mV	±0,05 % ± 3	19,999 mV	0,001 mV	±0,3 % ± 3
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Corriente continua			CA (fin = 40 Hz - 1 kHz)		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
199,99 µA	0,01 µA	±0,5 % ± 3	199,99 µA	0,01 µA	±0,8 % ± 3
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Resistencia			Capacidad			Frecuencia		
Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión	Rango	Resolución	Precisión
199,99 Ω	0,01 Ω	±0,5 % ± 3	9,999 nF	0,001 nF	±5,0 % ± 20	99,99 Hz	0,01 Hz	±0,1 % ± 2
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±0,2 % ± 3	99,99 nF	0,01 nF	±2,0 % ± 5	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±1,0 % ± 3	99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±5,0 % ± 5	9,999 mF	0,001 mF	±5,0 % ± 5			

Prueba de los LEDs	Temperatura		Coeficiente de llenado		
Condiciones de medición	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	Rango	Resolución	Precisión
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F			
		±2,5 % ± 5	1 % a 99 %	0,1%	±0,1 % ± 2

Precisión: ± % de la indicación + importancia del dígito menos relevante

USO DEL MULTÍMETRO

¡ATENCIÓN! Para protegerse contra el riesgo de descarga eléctrica antes de abrir la carcasa del instrumento, desconecte los cables de medición y apague el medidor.

Instrucciones de seguridad

No trabaje con el medidor en un ambiente demasiado húmedo, en presencia de vapores tóxicos o inflamables o en una atmósfera explosiva. Antes de cada uso, compruebe el estado del medidor y de los cables de prueba; si observa algún daño, no empiece a trabajar. Reemplace los cables dañados por otros nuevos que estén libres de defectos. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante. Al realizar la medición sostenga los cables de medición solo por la parte aislada. No toque los puntos de medición ni las tomas de mediciones no utilizados con los dedos. Desconecte los cables de medición antes de modificar el valor medido. Nunca realice trabajos de mantenimiento sin asegurarse de que los cables de medición han sido desconectados del medidor y de que el medidor ha sido apagado.

Cambio de pilas

El multímetro necesita pilas, cuyo número y tipo se indican en los datos técnicos. Se recomienda utilizar pilas alcalinas. Para montar la pila, abra la carcasa del instrumento o la tapa del compartimento de las pilas en la parte inferior del medidor. Antes de acceder al compartimento de las pilas, puede ser necesario remover la tapa de la carcasa del medidor. Conecte la pila de acuerdo con las marcas de los terminales, cierre la caja o la tapa del compartimento de las pilas. Si aparece el símbolo de pila, las pilas deben ser reemplazadas por otras nuevas. Para mayor precisión, se recomienda cambiar las pilas lo antes posible después de que aparezca el símbolo de la pila.

Cambio del fusible

El instrumento utiliza fusibles de aparatos con funcionamiento rápido. En caso de daños, sustituya el fusible por uno nuevo con los mismos parámetros eléctricos. Para ello, abra la carcasa del medidor, siguiendo el mismo procedimiento que en el caso de sustitución de la pila y, siguiendo las normas de seguridad, sustituya el fusible por uno nuevo.

Encendido y apagado del medidor

Al colocar el selector de medición en la posición OFF, el medidor se apagará. Las posiciones restantes del selector lo activan y permiten la selección de la magnitud a medir y su rango. El medidor deberá tener una función de apagado automático si el usuario no lo usa. Después de unos 15 minutos de inactividad, el medidor se apagará automáticamente. Esto reducirá el consumo de la pila. Aproximadamente un minuto antes de que se apague la alimentación, el usuario será notificado con un pitido. Después de apagar el medidor automáticamente, se lo puede iniciar girando el selector de medición a la posición OFF y luego a la posición que indica la medición seleccionada. Si el medidor funciona en el modo de apagado automático, el marcador APO se muestra en la pantalla. El modo de apagado automático se puede desactivar manteniendo pulsado el botón SELECT mientras el medidor está en funcionamiento. Se emitirá una señal acústica y el marcador APO desaparecerá de la pantalla. Cuando el medidor se enciende de nuevo, volverá al modo de apagado automático.

Botón HOLD*

Con la tecla se guarda el valor actualmente mostrado en la pantalla. En este caso, el símbolo HOLD se muestra en la pantalla. Manteniendo pulsado el botón durante aprox. 2 segundos se encenderá la luz de fondo de la pantalla. Para apagar la luz de fondo de la pantalla, pulse y mantenga pulsada el botón durante aprox. 2 segundos.

Botón SELECT

El botón permite seleccionar el modo de medición si la posición del selector de medición se describe con más de una magnitud física. El selector permite elegir: CC mV / CA mV / temperatura; prueba de resistencia / continuidad / prueba de diodos / capacidad; CC A / CAA; CC mA / CA mA; CC μ A / CA μ A.

Botón Hz %

Si el selector está en Hz%, el botón se utiliza para seleccionar la medición de frecuencia Hz o el ciclo de trabajo %. El botón también funciona si el selector de medición está en la posición identificada con %HzV~. En este modo, puede elegir medir el ciclo de trabajo, medir la frecuencia o tensión alterna. El modo seleccionado se indica mostrando el símbolo correspondiente.

Botón RANGE

Con este botón se puede seleccionar manualmente el rango de medición de un valor de medición determinado. Las pulsaciones sucesivas del botón cambian a un rango más alto. Cuando se establece el rango de medición más alto, la siguiente pulsación cambiará al rango de tensión más bajo. El cambio a la selección automática del rango de medición se realizará después de pulsar y mantener pulsado el botón RANGE durante aprox. 2 segundos. La selección automática del rango de medición se indica mediante el marcador AUTO en la pantalla.

Botón REL

El botón permite medir el valor relativo. La función está disponible para cada posición del selector, excepto para las mediciones de frecuencia y ciclo de trabajo. Pulsando el botón «REL» durante la medición se reajustará la pantalla y se aceptará el valor visible antes de mostrarlo como nivel de referencia. La nueva medición mostrará la diferencia entre el valor medido y el valor de referencia guardado. Presionando el botón de nuevo volverá al modo de medición normal. La función se indica con el símbolo de «REL».

Botón MAX/MIN

Al pulsar este botón se alterna entre el valor mínimo (marcador MIN en la pantalla) y el valor máximo (marcador MAX en la pantalla) registrado durante la medición. Salga de este modo después de pulsar y mantener pulsado el botón MAX/MIN durante aprox. 2 segundos.

Conexión de los cables de prueba

Si los conectores de los cables están equipadas con tapas, deben retirarse antes de conectar los cables a las tomas de corriente. Conecte los cables de acuerdo con las instrucciones del manual. A continuación, retire las cubiertas de la parte de medición (si las hubiera) y proceda con las mediciones.

Zumbador incorporado

El medidor tiene un zumbador incorporado que emite un breve pitido cada vez que se mueve el selector o se pulsa una tecla para confirmar que la pulsación ha sido correcta. El zumbador emitirá varios pitidos un minuto antes de que el medidor se apague automáticamente y un pitido largo inmediatamente antes de que se apague automáticamente. El medidor se apaga automáticamente 15 minutos después de la última pulsación del botón o del cambio de posición del selector.

REALIZACIÓN DE MEDICIONES

Dependiendo de la posición actual del selector de rango, se mostrarán cuatro dígitos en la pantalla. Si es necesario cambiar las pilas, el multímetro lo indica mostrando el símbolo de la pila en la pantalla. Si en la pantalla aparece el signo «-» antes del valor medido, significa que el valor medido tiene la polarización inversa en relación con la conexión del medidor. Si en la pantalla solo aparece el símbolo de sobrecarga, significa que se ha sobrepasado el rango de medición, en este caso el rango de medición debe cambiarse a uno superior.

En el caso de mediciones de valor desconocido, el medidor debe ajustarse en el modo «AUTO», lo que permite determinar por sí mismo el mejor rango de medición. Si el selector está configurado para medir la corriente o la tensión alterna, el medidor comenzará a medir en modo True RMS. Esto significa que se mide el verdadero valor efectivo del curso variable. Si se mide una forma de onda de una característica distinta a la de onda sinusoidal, se da el valor eficaz real de la forma de onda. Se debe tener especial cuidado cuando se mida en el rango de tensión más alto para evitar descargas eléctricas.

¡ATENCIÓN! No permita que el rango de medición del medidor sea menor que el valor medido. Esto puede provocar daños en el medidor y descargas eléctricas.

La conexión correcta de los cables es:

Cable rojo a la toma identificada con VHz, mAμA o 20A

Cable negro en la toma marcada con COM

Para lograr la mayor precisión de medición posible, deben garantizarse unas condiciones de medición óptimas. Temperatura ambiente en el rango de 18 °C a 28 °C y la humedad relativa del aire <75 %

Ejemplo de determinación de la precisión

Precisión: ± (% de la indicación + importancia del dígito menos relevante)

Medición de la tensión continua: 1,396 V

Precisión: ±0,8 % ± 5

Cálculo del error: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Resultado de la medición: 1,396 V ± 0,016 V

Medición de la tensión

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Ponga el selector de rango en la posición de medición de tensión continua o tensión alterna. Conecte los cables de medición en paralelo al circuito eléctrico y lea el resultado de la medición de tensión. No mida nunca una tensión superior al rango de medición máximo. Esto puede provocar daños en el medidor y descargas eléctricas.

Medición de la corriente

En función del valor esperado de la corriente medida, conecte los cables de medición a una de las tomas 20A o mAμA y COM. Seleccione el rango de medición apropiado usando el selector. La corriente máxima medida en la toma mAμA puede ser de 200 mA si la medición de corriente es superior a 200 mA, conecte el cable a la toma de 20A. La corriente máxima medida en la toma de 20 A puede ser de 19,999 A, pero el tiempo para medir corrientes superiores a 2 A no excederá de 15 segundos, tras los cuales se producirá una pausa de 15 minutos como mínimo antes de la siguiente medición. En la toma mAμA se puede cargar con una corriente máxima de 200 mA sin límite de tiempo. **Está prohibido superar los valores máximos de corrientes y tensiones para una toma determinada.** Los cables de medición deben conectarse en serie al circuito eléctrico probado, seleccione el tipo de corriente medida por medio de un selector y lea el resultado de la medición. El medidor selecciona automáticamente el rango de medición apropiado, el cual puede ser cambiado presionando el botón RANGE si es necesario. En el modo de medición de corriente, el interruptor de medición no debe moverse a las posiciones de medición de la tensión.

Medición de la resistencia

Conecte los cables de medición en las tomas marcadas con VΩHz y COM, coloque el selector de rango en la posición de medición de la resistencia - símbolo Ω. Seleccione la medida de resistencia con el botón SELECT, aparece el símbolo «Ω». Coloque los puntos de medición en los bornes de la pieza a medir y lea el resultado de la medición. Para obtener resultados de medición más precisos, cambie el rango de medición si es necesario. **Está absolutamente prohibido medir la resistencia de las piezas a través de las cuales fluye la corriente eléctrica.** Para mediciones superiores a 1MΩ, la medición puede tardar unos segundos antes de que el resultado se estabilice, esta es la respuesta normal para mediciones de altas resistencias.

Antes de aplicar los puntos de medición al elemento medido, en la pantalla aparece el símbolo de sobrecarga.

Medición de la capacidad

Conecte los cables de medición en las tomas marcadas VΩHz y COM, coloque el selector de rango en la posición de medición de la capacidad. Asegúrese de que el condensador haya sido descargado antes de la medición. **Nunca mida la capacidad de un condensador cargado, ya que puede provocar daños en el medidor y descargas eléctricas.** Cuando se miden condensadores de alta capacidad, la medición puede tardar unos 30 segundos antes de que el resultado se estabilice.

Al medir pequeñas capacidades, reste la capacidad del medidor y de los cables de prueba para obtener un resultado más preciso.

Prueba de los LEDs

Conecte los cables de prueba a las tomas marcadas con VΩHz y COM y coloque el selector de tomas en el símbolo del LED. Los terminales de medición se aplican a los cables de leds en la dirección de conducción y de barrera. Si el led está funcionando, cuando el mismo está conectado en la dirección de paso podemos leer la caída de tensión en este led expresada en mV. Si se conecta en la dirección de barrera, la pantalla mostrará el símbolo de sobrecarga. Los leds eficientes se caracterizan por una baja resistencia en la dirección de conducción y una alta resistencia en la dirección de barrera. **Está absolutamente prohibido probar los LEDs a través de los cuales fluye la corriente eléctrica.**

Prueba de la conductividad

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Ponga el selector en el símbolo del zumbador. Si el medidor se utiliza para medir la conductividad, el zumbador incorporado sonará siempre que la resistencia medida caiga por debajo de 50 Ω. En el rango de 50 Ω a 100 Ω, también se puede escuchar un zumbido. **Está absolutamente prohibido probar la conductividad en los circuitos a través de los cuales fluye la corriente eléctrica.**

Medición de la frecuencia

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Coloque el selector de medición en la posición % HzV ~ para mediciones de baja frecuencia (por debajo de 100 kHz) a alta tensión (por encima de 36 V) o a la posición % Hz para mediciones de alta frecuencia (entre 1 kHz y 10 MHz) a baja tensión (por debajo de 36 V). Utilice el botón Hz% para seleccionar la medición de frecuencia: se muestra el marcador Hz.

Medición del coeficiente de llenado

Conecte los cables de medición a las tomas marcadas con VΩHz y COM. Coloque el selector de medición en la posición % HzV ~ para mediciones de baja frecuencia (por debajo de 100 kHz) a alta tensión (por encima de 36 V) o a la

posición % Hz para mediciones de alta frecuencia (entre 1 kHz y 10 MHz) a baja tensión (por debajo de 36 V). Utilice el botón Hz % para seleccionar la medición del factor de llenado: se muestra el marcador %.

Medición de temperatura

Conecte los extremos de los cables del termopar a las tomas identificadas con VΩHz y COM. Ponga el selector de medidores en la posición mV. Con el botón SELECT, seleccione la medición de temperatura: se muestra el marcador °C para el resultado en grados Celsius y °F para el resultado en grados Fahrenheit. Aplique la parte metálica del termopar en el área de medición. Lea el resultado de la medición en la pantalla. Utilice un termopar de tipo K.

Medición NCV

En este modo de medición, el medidor detecta un campo electromagnético emitido, por ejemplo, por cables eléctricos. Ponga el interruptor de medición en la posición NCV. Mueva el medidor en el área a detectar si se detecta un campo electromagnético, el medidor emitirá un pitido pulsado. Cuanto mayor sea la frecuencia de los pulsos de sonido, mayor será el campo electromagnético.

MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

Limpie el medidor con un paño suave. La mayor suciedad debe eliminarse con un paño ligeramente humedecido. No sumerja el medidor en agua o en otro líquido. No utilice disolventes, agentes corrosivos o abrasivos para la limpieza. Se debe tener cuidado para mantener limpios los contactos del medidor y los cables de prueba. Limpie los contactos de los cables de prueba con un paño ligeramente empapado en alcohol isopropílico. Para limpiar los contactos del medidor, apáguelo y retire la pila. Dé la vuelta al medidor y agítelo suavemente para que la suciedad más grande se escape de los conectores del mismo. Remoje ligeramente el algodón en el palo con alcohol isopropílico y limpie cada contacto. Espere hasta que el alcohol se evapore, luego instale la pila. El medidor debe almacenarse en un lugar seco en el embalaje suministrado.

CARACTÉRISTIQUES DE L'INSTRUMENT

L'appareil de mesure multifonction est un instrument de mesure numérique conçu pour mesurer différentes grandeurs électriques. Dans le cas de certaines grandeurs mesurées, l'appareil de mesure peut choisir lui-même la plage en fonction du résultat de la mesure.

Lire l'intégralité de ce manuel avant d'utiliser l'appareil de mesure et le conserver.

L'appareil de mesure est équipé d'un boîtier en plastique, d'un affichage à cristaux liquides, d'un commutateur de plages de mesures (sélecteur). Des douilles de mesure et une douille de vérification de transistors sont installées dans le boîtier. L'appareil de mesure est équipé de câbles de mesure terminés par des fiches et un support pour tester des transistors et de petits composants électroniques. L'appareil de mesure est vendu sans pile d'alimentation.

ATTENTION ! L'appareil de mesure proposé n'est pas un instrument de mesure au sens de la « loi sur les mesures ».

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Affichage : ACL à 4 chiffres – résultat maximum affiché : 19999

Fréquence d'échantillonnage : 3 fois par seconde

Marquage de surcharge : symbole « OL » affiché

Alimentation : 2 x AA ; 3V c.c.

Fusible : F200mAL250V (caractéristique rapide) ; F20AL250V (caractéristique rapide)

Température de fonctionnement : 0 ÷ 40 degrés Celsius ; à une humidité relative <75 %

Température de stockage : -10 degrés Celsius ÷ +50 degrés Celsius ; à une humidité relative <80 %

Dimensions extérieures : 180 x 90 x 45 mm

Poids (sans piles) : 319 g

ATTENTION ! Il est interdit de mesurer des valeurs électriques dépassant la plage de mesure maximale de l'appareil de mesure.

Tension continue			Tension alternative (f _{lin} = 40 Hz à 1 kHz)		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05 % + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3 % + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Courant continu			Courant alternatif (f _{lin} = 40 Hz à 1 kHz)		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5 % + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8 % + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Résistance			Capacité			Fréquence		
Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision	Plage	Résolution	Précision
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5 % + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0 % + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2 % + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0 % + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0 % + 3)	99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0 % + 5)	9,999 mF	0,001 mF	±(5,0 % + 5)			

Test des diodes Conditions de mesure	Température			Facteur de remplissage		
	(-20 ~ 1000) °C	1 °C		Plage	Résolution	Précision
UR = 3,2 V ; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F	±(2,5 % + 5)	1 % + 99 %	0,1%	±(0,1 % + 2)

Précision : ± % de l'indication + pondération du chiffre le moins significatif

FONCTIONNEMENT DU MULTIMÈTRE

ATTENTION ! Afin d'éviter tout risque de choc électrique avant d'ouvrir le boîtier de l'appareil, débranchez les câbles de mesure et éteignez l'appareil de mesure.

Consignes de sécurité

N'utilisez pas l'appareil de mesure dans une atmosphère trop humide, avec des vapeurs toxiques ou inflammables ou dans une atmosphère explosive. Avant chaque utilisation, vérifiez l'état de l'appareil de mesure et des câbles de mesure ; s'il y a des défauts, ne commencez pas à travailler. Remplacez les câbles endommagés par des câbles neufs et exempts de défauts. En cas de doute, contactez le fabricant. Lors de la mesure, tenez les embouts de mesure des câbles uniquement par la partie isolée. Ne touchez pas les points de mesure ou les prises inutilisées avec les doigts. Débranchez les câbles de mesure avant de modifier la grandeur mesurée. N'effectuez jamais d'entretien sans s'assurer que les câbles de mesure sont débranchés de l'appareil de mesure et que l'appareil de mesure lui-même est éteint.

Remplacement de la pile

L'appareil de mesure multifonction doit être alimenté par des piles dont le nombre et le type sont indiqués dans les caractéristiques techniques. Il est recommandé d'utiliser des piles alcalines. Pour monter la pile, ouvrez le boîtier de l'instrument ou le couvercle du compartiment des piles situé sous l'appareil de mesure. Avant d'accéder au compartiment des piles, il peut être nécessaire de glisser le couvercle du boîtier de l'appareil de mesure vers le bas. Raccordez la pile en respectant les repères des bornes, fermez le boîtier ou le couvercle du compartiment de la pile. Si le symbole des piles s'affiche, remplacez les piles par des piles neuves. En raison de la précision des mesures, il est recommandé de remplacer la pile dès que possible après l'apparition du symbole de pile.

Remplacement du fusible

L'instrument utilise des fusibles d'appareil avec une courbe caractéristique rapide. En cas d'endommagement, remplacez le fusible par un fusible neuf ayant les mêmes paramètres électriques. Pour ce faire, ouvrez le boîtier de l'appareil de mesure, suivez la procédure de remplacement des batteries et remplacez le fusible par un nouveau, en respectant les précautions de sécurité.

Mise en marche et arrêt de l'appareil de mesure

Mettez le commutateur de mesure en position OFF pour éteindre l'appareil de mesure. Les autres positions du commutateur l'activent et vous permettent de sélectionner la grandeur mesurée et sa plage. L'appareil de mesure a une fonction d'arrêt automatique en cas d'inactivité de l'utilisateur. Après environ 15 minutes d'inactivité, l'appareil de mesure s'éteint automatiquement. Cela réduira la consommation de la pile. Environ une minute avant la mise hors tension, l'utilisateur sera averti par un signal acoustique. Après avoir éteint l'appareil de mesure automatiquement, le appareil de mesure peut être démarré en tournant l'interrupteur de mesure sur la position OFF, puis sur la position indiquant la mesure sélectionnée. Si l'appareil de mesure fonctionne en mode arrêt automatique, l'indicateur « APO » est visible sur l'affichage. Le mode d'arrêt automatique peut être désactivé en maintenant le bouton « SELECT » appuyé pendant que l'appareil de mesure est en marche. Un signal sonore retentit et l'indicateur « APO » disparaît de l'affichage. Lorsque l'appareil de mesure est à nouveau allumé, il revient en mode arrêt automatique.

Bouton HOLD/*

Le bouton permet d'enregistrer la valeur mesurée sur l'affichage. Dans ce cas, le symbole HOLD apparaît à l'affichage. Maintenez le bouton enfoncé pendant environ 2 secondes pour allumer le rétro-éclairage de l'affichage. Appuyez à nouveau et maintenez le bouton enfoncé pendant environ 2 secondes à nouveau pour éteindre le rétro-éclairage de l'affichage.

Bouton SELECT

Le bouton permet de sélectionner le mode de mesure si la position du commutateur de mesure est décrite par plus d'une grandeur physique. Le commutateur offre la possibilité de choisir : CC mV / CA mV / température ; résistance / essai de continuité / essai de diodes / capacité ; CC A / CAA ; CC mA / CA mA ; CC µA / CA µA.

Bouton Hz%

Si le sélecteur est en position « Hz% », le bouton permet de sélectionner la mesure de fréquence Hz ou le rapport

cyclique %. Le bouton fonctionne également si l'interrupteur de mesure est en position Dans ce mode, il est possible de choisir de mesurer le cycle de service, mesurer la fréquence ou la tension alternative. Le mode sélectionné est signalé par l'affichage du symbole correspondant.

Bouton « RANGE »

Le bouton permet de sélectionner manuellement la plage de mesure d'une valeur de mesure donnée. Appuyez successivement sur le bouton pour passer à une plage supérieure. Lorsque la plage de mesure la plus élevée est définie, la pression suivante passe à la plage de tension la plus basse. Le passage à la sélection automatique de la plage de mesure aura lieu après avoir appuyé sur le bouton « RANGE » et l'avoir maintenu enfoncé pendant environ 2 secondes. La sélection automatique de la plage de mesure est indiquée par l'indicateur « AUTO » sur l'affichage.

Bouton « REL »

Le bouton permet de mesurer la valeur relative. La fonction est disponible pour chaque position de sélecteur à l'exception des mesures de fréquence et du cycle de service. Appuyez sur le bouton « REL » pendant la mesure réinitialisera l'affichage et adoptera la valeur visible avant d'afficher comme niveau de référence. La nouvelle mesure montrera la différence entre la valeur mesurée et la valeur de référence retenue. Appuyez à nouveau sur le bouton pour revenir au mode de mesure normal. Le fonctionnement de la fonction est signalé par l'affichage du symbole « REL ».

Bouton « MAX/MIN »

L'appui sur ce bouton alterne entre la valeur minimale (indicateur « MIN » sur l'affichage) et la valeur maximale (indicateur « MAX » sur l'affichage) enregistrée lors de la mesure. Quittez ce mode après avoir appuyé sur le bouton « MAX/MIN » pendant environ 2 secondes.

Raccordement des câbles de test

Si les connecteurs sont équipés de couvercles, retirez-les avant de brancher les câbles dans les prises. Raccordez les câbles conformément aux instructions du manuel. Retirez ensuite les couvercles de la section de mesure (le cas échéant) et procédez aux mesures.

Sonnerie intégrée

L'appareil de mesure est équipé d'une sonnerie intégrée qui émet un court signal sonore chaque fois que le sélecteur est déplacé ou que le bouton est appuyé pour confirmer que l'appui a été réussi. La sonnerie émettra plusieurs signaux sonores par minute avant que l'appareil de mesure ne s'éteigne automatiquement et un long signal sonore juste avant qu'il ne s'éteigne automatiquement. L'appareil de mesure s'éteint automatiquement 15 minutes après la dernier appui d'un bouton ou le dernier changement de la position du sélecteur.

MESURE

Selon la position actuelle du commutateur de plage, l'affichage montre quatre chiffres. Lorsque la pile doit être remplacée, l'appareil de mesure multifonction l'indique en montrant le symbole de pile sur l'affichage. Si l'affichage indique le signe « - » avant la valeur mesurée, cela signifie que la valeur mesurée a une polarité opposée à celle du raccordement de l'appareil de mesure. Si l'affichage n'affiche que le symbole de surcharge, cela signifie que la plage de mesure est dépassée. Dans ce cas la plage de mesure doit être réglée pour une plage supérieure.

Dans le cas de mesures de valeur inconnue, réglez l'appareil de mesure sur le mode « AUTO », ce qui lui permet de déterminer la meilleure plage de mesure. Si le sélecteur est réglé pour mesurer le courant ou la tension alternative, l'appareil de mesure commencera à mesurer en mode « True RMS ». Cela signifie que la valeur efficace réelle de l'onde sinusoïdale est mesurée. Si une onde non sinusoïdale est mesurée, la valeur efficace réelle de cette onde est indiquée. Des précautions particulières doivent être prises lors de la mesure dans la plage de tension la plus élevée afin d'éviter tout risque d'électrocution.

ATTENTION ! Ne laissez pas la plage de mesure de l'appareil de mesure être inférieure à la valeur de mesure. Cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique.

Le raccordement correct des câbles est le suivant :

Câble rouge vers la prise marquée VHz, mAµA ou 20 A

Câble noir vers la prise marquée COM

Afin d'obtenir la plus grande précision de mesure possible, des conditions de mesure optimales doivent être assurées. Température ambiante dans la plage de 18 degrés à 28 degrés Celsius et humidité relative d'air <75 %.

Exemple de détermination de la précision

Précision : $\pm$ (%) de l'indication + pondération du chiffre le moins significatif

Mesure de la tension continue : 1,396 V

Précision : $\pm(0,8 \% + 5)$

Calcul de l'erreur : $1,396 \times 0,8 \% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Le résultat de la mesure : $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Mesure de tension

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « VΩHz » et « COM ». Utilisez le commutateur de plage pour le mettre en position de mesure de tension de courant continu ou alternatif. Raccordez les câbles de mesure en parallèle au circuit électrique et lisez le résultat de la mesure de tension. Ne mesurez jamais des tensions supérieures à la plage de mesure maximale. Cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique.

Mesure du courant

En fonction de la valeur attendue du courant mesuré, raccordez les câbles de mesure à l'une des prises 20 A ou mAμA et COM. Sélectionnez la plage de mesure appropriée à l'aide du cadran. Le courant maximum mesuré dans la prise mAμA peut être de 200 mA pour les mesures de courant supérieures à 200 mA, connecter le câble à la prise 20 A. Le courant maximum mesuré dans la prise 20 A peut être de 19,999 A, mais le temps de mesure pour les courants supérieurs à 2 A ne doit pas dépasser 15 secondes, après quoi un intervalle minimum de 15 minutes doit être appliqué avant la mesure suivante. La prise mAμA peut être chargée avec un courant maximum de 200 mA sans limite de temps.

Il est interdit de dépasser les valeurs maximales de courants et de tensions pour une prise donnée. Connectez les fils de test en série au circuit électrique à tester, sélectionnez le type de courant à mesurer à l'aide du sélecteur et lisez le résultat de la mesure. L'appareil de mesure sélectionne automatiquement la plage de mesure correcte qui peut être modifiée si nécessaire en appuyant sur le bouton « RANGE ». En mode de mesure de courant, le commutateur de mesure ne doit pas être déplacé vers les positions responsables de la mesure de tension.

Mesure de résistance

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « VΩHz » et « COM », réglez le commutateur des plages en position de mesure de résistance – symbole Ω. Sélectionnez la mesure de résistance à l'aide du bouton « SELECT », le symbole « Ω » visible. Appliquez les embouts de mesure aux bornes de la pièce à mesurer et lisez le résultat de la mesure. Modifiez la plage de mesure si nécessaire pour obtenir des résultats de mesure plus précis. **Il est absolument interdit de mesurer la résistance des éléments traversés par le courant électrique.** Pour les mesures des valeurs plus grandes que 1MΩ, la mesure peut prendre quelques secondes avant que le résultat ne se stabilise, c'est une réaction normale pour les mesures à haute résistance.

L'affichage indique le symbole de surcharge avant que les embouts de mesure ne soient appliquées à l'élément à mesurer.

Mesure de volume

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « VΩHz » et « COM », réglez le commutateur des plages en position de mesure de capacité. Assurez-vous que le condensateur est déchargé avant de le mesurer. **Ne mesurez jamais la capacité d'un condensateur chargé, cela peut endommager l'appareil de mesure et provoquer un choc électrique.** Pour la mesure des condensateurs à haute capacité, la mesure peut prendre environ 30 secondes pour stabiliser le résultat.

Dans le cas de la mesure de petits volumes, pour un résultat plus précis, la capacité de l'appareil de mesure et les câbles de mesure doivent être soustraits.

Test des diodes

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « VΩHz% » et « COM », réglez le sélecteur sur le symbole de la diode. Les bornes de mesure sont appliquées aux conducteurs de diode dans le sens de conduction et dans le sens barrière. Si la diode est OK, la diode étant connectée dans le sens de traversée, on va lire la chute de tension sur cette diode exprimée en mV. Si le raccordement est effectué dans le sens barrière, l'affichage montrera le symbole de surcharge. Les diodes efficaces sont caractérisées par une faible résistance dans le sens de conduction et une résistance élevée dans le sens barrière. **Il est absolument interdit de contrôler les diodes traversés par le courant électrique.**

Essai de conductivité

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « VΩHz » et « COM ». Réglez le sélecteur sur le symbole de sonnerie. Lorsque l'appareil de mesure est utilisé pour mesurer la conduction, la sonnerie intégrée se déclenche dès que la résistance mesurée tombe en dessous de 50 Ω. Dans la plage de 50 Ω à 100 Ω, une sonnerie peut émettre un signal sonore. **Il est absolument interdit de contrôler la conductivité dans les circuits traversés par le courant électrique.**

Mesure de fréquence

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « VΩHz » et « COM ». Réglez le commutateur de mesure sur la position « % HzV ~ », pour les mesures de basse fréquence (inférieure à 100 kHz) à haute tension (supérieure à 36 V) ou sur la position %Hz pour les mesures de haute fréquence (entre 1 kHz et 10 Mhz) à basse tension (inférieure à 36 V). Utilisez le bouton « Hz% » pour sélectionner la mesure de fréquence – marqueur visible Hz.

Mesure du facteur de remplissage

Raccordez les câbles de mesure aux prises marquées « VΩHz » et « COM ». Réglez le commutateur de mesure sur la position « % HzV ~ », pour les mesures de basse fréquence (inférieure à 100 kHz) à haute tension (supérieure à 36 V) ou sur la position %Hz pour les mesures de haute fréquence (entre 1 kHz et 10 Mhz) à basse tension (inférieure à 36 V). Utilisez le bouton « Hz% » pour sélectionner la mesure du facteur de remplissage – l'indicateur « % » est visible.

Mesure de température

Raccordez les extrémités des câbles du thermocouple aux prises marquées « VΩHz » et « COM ». Réglez le sélecteur de l'appareil de mesure en position « mV ». Utilisez le bouton SELECT pour sélectionner la mesure de température – l'indicateur « °C » est visible pour le résultat en degrés Celsius et « °F » pour le résultat en degrés Fahrenheit. Appliquez la partie métallique du thermocouple sur la zone de mesure. Lisez le résultat de la mesure sur l'affichage. Utilisez des thermocouples de type K.

Mesure NCV (tension sans contact)

Dans ce mode de mesure, l'appareil de mesure détecte un champ électromagnétique émis par exemple par des fils électriques. Réglez le commutateur de mesure sur la position « NCV ». Déplacez l'appareil de mesure dans la zone à détecter si un champ électromagnétique est détecté, l'appareil de mesure émettra un bip pulsé. Plus la fréquence des impulsions sonores est élevée, plus le champ électromagnétique est fort.

ENTRETIEN ET STOCKAGE

Essuyez l'appareil de mesure avec un chiffon doux. Enlevez les grosses saletés à l'aide d'un chiffon légèrement humide. N'immergez pas l'appareil de mesure dans l'eau ou tout autre liquide. N'utilisez pas de solvants, d'agents caustiques ou d'abrasifs pour le nettoyage. Veillez à ce que les contacts de l'appareil de mesure et les câbles de mesure soient propres. Nettoyez les contacts des câbles de mesure avec un chiffon légèrement imbibé d'alcool isopropylique. Pour nettoyer les contacts de l'appareil, éteignez l'appareil de mesure et retirez la pile. Retournez l'appareil de mesure et secouez-le doucement pour que la saleté s'échappe des raccords de l'appareil de mesure. Trempez légèrement un coton-tige avec de l'alcool isopropylique et nettoyez chaque contact. Attendez que l'alcool s'évapore, puis montez la pile. L'appareil de mesure doit être entreposé dans un endroit sec, dans l'emballage fourni avec l'appareil.

CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO

Il misuratore multifunzione è uno strumento di misura digitale progettato per misurare diverse grandezze elettriche. Nel caso di alcuni valori misurabili, lo strumento è in grado di selezionare il fondo scala in base al risultato della misurazione.

Prima di iniziare i lavori con il misuratore leggere il presente manuale d'uso e conservarlo.

Il misuratore ha un involucro di plastica, un display a cristalli liquidi, un commutatore di fondo scala (selettore). Nell'involucro sono installate le prese di misura e una presa per il controllo dei transistor. Il misuratore è dotato di cavi di misura terminati con le spine e di un supporto per testare transistor e piccoli componenti elettronici. Il misuratore viene venduto senza batteria di alimentazione.

ATTENZIONE! Il misuratore offerto non è uno strumento di misura ai sensi della Legge sulla metrologia.

DATI TECNICI

Display: LCD a 4 digit con lettura massima: 19999

Frequenza di campionamento: 3 volte al secondo

Indicatore di sovraccarico: visualizzato il simbolo "OL"

Alimentazione: 2 x AA; 3 V c.c.

Fusibile: F200mA250V (a intervento rapido); F20AL250V (a intervento rapido)

Temperatura di esercizio: 0 ÷ 40° C; umidità relativa < 75%

Temperatura di stoccaggio: -10° C ÷ +50° C; umidità relativa < 80%

Dimensioni esterne: 180 x 90 x 45 mm

Peso (senza batterie): 319 g

ATTENZIONE! È vietata la misurazione di valori elettrici superiori al fondo scala del misuratore.

Tensione continua			Tensione alternata (f _{in} = 40 Hz - 1 kHz)		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Corrente continua			Corrente alternata (f _{in} = 40 Hz - 1 kHz)		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5% + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8% + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Resistenza			Capacità			Frequenza		
Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0% + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 mF	0,001 mF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0% + 3)	99,99 mF	0,01 mF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 mF	0,1 mF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0% + 5)	9,999 µF	0,001 µF	±(5,0% + 5)			

Test dei diodi	Temperatura			Coefficiente di riempimento		
Condizioni di misura	(-20 ~ 1000) °C	1°C	±(2,5% + 5)	Fondo scala	Risoluzione	Precisione
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1°F		1% + 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Precisione: $\pm$ % percentuale sul fondo scala + peso della cifra meno significativa

UTILIZZO DEL MULTIMETRO

ATTENZIONE! Per garantire la protezione contro il rischio di folgorazione prima di aprire l'involucro dello strumento, scollegare i cavi di misura e spegnere il misuratore.

Istruzioni di sicurezza

Non utilizzare lo strumento in un'ambiente con un tasso di umidità troppo elevato, in presenza di vapori tossici o infiammabili, in un'atmosfera esplosiva. Prima di ogni utilizzo controllare lo stato del misuratore e dei cavi di misura; se si notano dei difetti, non iniziare a lavorare. Sostituire i cavi danneggiati con cavi nuovi privi di difetti. In caso di dubbi, contattare il produttore. Durante la misurazione del cavo, tenere i terminali di misura esclusivamente per la parte isolata. Non toccare con le dita i punti di misura o le prese di misura inutilizzate. Prima di modificare il valore misurato scollegare i cavi di misura. Non procedere mai ai lavori di manutenzione senza essersi assicurati che i cavi di misura siano stati scollegati dallo strumento e che il misuratore stesso sia stato spento.

Sostituzione della batteria

Il multimetro richiede un'alimentazione a batteria, il numero e il tipo delle batterie sono specificati nei dati tecnici. Si raccomanda di utilizzare batterie alcaline. Per installare la batteria, aprire l'involucro dello strumento o il coperchio del vano batterie situato sul lato inferiore del misuratore. Prima di accedere al vano batterie, potrebbe essere necessario sfilare il coperchio dell'involucro del misuratore. Collegare la batteria secondo i simboli dei morsetti, chiudere il coperchio dell'involucro o del vano batterie. Se appare il simbolo della batteria, le batterie devono essere sostituite con batterie nuove. Per garantire la precisione delle misurazioni, si raccomanda di sostituire la batteria il più presto possibile dopo la comparsa del simbolo della batteria.

Sostituzione del fusibile

Nello strumento sono utilizzati fusibili per apparecchi a intervento rapido. In caso di guasto, sostituire il fusibile con uno nuovo con i parametri elettrici identici. A tal fine, aprire l'involucro del misuratore, seguendo la stessa procedura come nel caso di sostituzione della batteria, e sostituire il fusibile con uno nuovo nel rispetto delle norme di sicurezza.

Accensione e spegnimento del misuratore

Impostando il commutatore di fondo scala nella posizione OFF, il misuratore si spegnerà. Le altre posizioni del commutatore attivano il misuratore e consentono la selezione della grandezza da misurare e del fondo scala. Il misuratore è dotato della funzione di autospegnimento in caso di inattività da parte dell'utente. Dopo circa 15 minuti di inattività, il misuratore si spegnerà automaticamente. In questo modo si riduce il consumo della batteria. Circa un minuto prima di spegnere l'alimentazione, l'utente sarà avvisato da un segnale acustico. Dopo aver spento automaticamente il misuratore, è possibile avviarlo ruotando l'interruttore di misurazione in posizione OFF e quindi nella posizione che indica la misurazione selezionata. Se il misuratore funziona in modalità di spegnimento automatico, l'indicatore APO è visualizzato sul display. La modalità di spegnimento automatico può essere disattivata tenendo premuto il pulsante SELECT durante l'accensione del misuratore. Un segnale acustico suona e l'indicatore APO scompare dal display. Quando il misuratore viene riacceso, torna alla modalità di spegnimento automatico.

Pulsante HOLD/*

Il pulsante consente di memorizzare sul display il valore attualmente visualizzato. In questo caso, sullo schermo viene visualizzato il simbolo HOLD. Premere e tenere premuto il pulsante per circa 2 secondi per attivare la retroilluminazione del display. Premere nuovamente e tenere premuto il pulsante per circa 2 secondi per spegnere la retroilluminazione del display.

Pulsante SELECT

Il pulsante consente di selezionare la modalità di misurazione se la posizione dell'interruttore di misurazione è descritta da più di una grandezza fisica. L'interruttore offre la possibilità di scegliere: DC mV / AC mV / temperatura; resistenza / test di continuità / test dei diodi / capacità; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC μ A / AC μ A.

Pulsante Hz%

Se il selettore è in posizione % Hz, il pulsante viene utilizzato per selezionare la misurazione della frequenza in Hz o il ciclo di lavoro %. Il pulsante funziona anche se l'interruttore di misurazione è in posizione contrassegnata con %HzV~. In questa modalità è possibile scegliere di misurare il ciclo di lavoro, misurare la frequenza o la tensione alternata. La

modalità selezionata viene segnalata visualizzando il simbolo corrispondente.

Pulsante RANGE

Questo pulsante consente di selezionare manualmente l'intervallo di misurazione di un dato valore misurato. Premendo successivamente il pulsante si passa ad un intervallo superiore. Quando è impostato l'intervallo di misurazione più alto, premendo nuovamente il pulsante si passa all'intervallo di tensione più basso. Il passaggio alla selezione automatica del campo di misurazione avverrà dopo aver tenuto premuto il pulsante RANGE per circa 2 secondi. La selezione automatica del campo di misurazione è indicata dall'indicatore AUTO sul display.

Pulsante REL

Il pulsante consente di misurare il valore relativo. La funzione è disponibile per ogni posizione del selettore ad eccezione delle misurazioni di frequenza e del ciclo di lavoro. Premendo il pulsante "REL" durante la misurazione si resetta il display e si adotta il valore visibile prima della visualizzazione del valore come livello di riferimento. La nuova misurazione indicherà la differenza tra il valore misurato e il valore di riferimento memorizzato. Premendo nuovamente il pulsante, si ritorna alla modalità di misurazione normale. L'attivazione della funzione viene segnalato dalla visualizzazione del simbolo "REL".

Pulsante MAX/MIN

Premendo questo pulsante si alterna la visualizzazione del valore minimo (indicatore MIN sul display) e del valore massimo (indicatore MAX sul display) memorizzato durante la misurazione. Si esce da questa modalità dopo aver premuto e tenuto premuto il pulsante MAX/MIN per circa 2 secondi.

Collegamento dei cavi di prova

Se le spine dei cavi sono dotati di coperture, prima di collegarli alle prese occorre rimuovere tali coperture. Collegare i cavi secondo le istruzioni del manuale. Quindi rimuovere le coperture della parte di misura (se presente) e iniziare le misurazioni.

Cicalino incorporato

Il misuratore è dotato di un cicalino incorporato che emette un breve segnale acustico ogni volta che si sposta il selettore o si preme un pulsante per confermare che la pressione del tasto ha avuto successo. Il cicalino emette diversi segnali acustici al minuto prima che lo strumento si spenga automaticamente e un lungo segnale acustico immediatamente prima che si spenga automaticamente. Il misuratore si spegne automaticamente 15 minuti dopo l'ultima pressione del pulsante o la modifica della posizione del selettore.

ESECUZIONE DELLE MISURAZIONI

A seconda della posizione del commutatore di fondo scala, sul display sono visualizzate quattro cifre. Se la batteria deve essere sostituita, il multimetro lo indica visualizzando il simbolo della batteria sul display. Se sul display prima del valore misurato appare il segno "-", significa che il valore misurato ha la polarità inversa rispetto al collegamento del misuratore. Se sul display appare solo il simbolo di sovraccarico, significa che il fondo scala è stato superato e in tal caso, il fondo scala deve essere cambiato in uno più alto.

In caso di misure di valore ignoto, il misuratore dovrebbe essere impostato sulla modalità "AUTO", permettendogli di determinare in automatico il miglior fondo scala. Se il selettore è impostato per misurare la corrente o la tensione alternata, il misuratore inizierà la misurazione in modalità True RMS. Ciò significa che viene misurato il vero valore effettivo dell'andamento variabile. Se si misura l'andamento non sinusoidale, viene indicato il valore effettivo reale di tale andamento. Prestare particolare attenzione quando si fanno le misurazioni col massimo campo di tensione per evitare scosse elettriche.

ATTENZIONE! Non permettere che il campo di misura del misuratore sia inferiore al valore misurato. Questo può causare danni al misuratore e scosse elettriche.

Il corretto collegamento dei cavi:

Cavo rosso alla presa contrassegnata con VHz, mA μ A o 20A

Cavo nero alla presa contrassegnata con COM

Per ottenere la massima precisione di misura possibile, devono essere garantite le condizioni di misura ottimali. Temperature ambiente situate nell'intervallo tra 18° C e 28° C e umidità relativa dell'aria < 75%

Esempio di determinazione della precisione

Precisione: $\pm$ (percentuale sul fondo scala + peso della cifra meno significativa)

Misurazione della tensione continua: 1,396 V

Precisione: $\pm(0,8\% + 5)$

Calcolo dell'errore: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Risultato della misurazione: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Misurazione della tensione

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM. Posizionare il commutatore di fondo scala nella posizione di misurazione della tensione continua o della tensione alternata. Collegare i cavi di misura in parallelo al circuito elettrico e leggere il risultato della misurazione della tensione. Non misurare mai una tensione superiore al fondo scala massimo. Questo può causare danni al misuratore e scosse elettriche.

Misurazione dell'intensità di corrente

A seconda del valore atteso dell'intensità di corrente misurata, collegare i cavi di misura a una delle prese 20A o mAμA e COM. Selezionare con la manopola il fondo scala appropriato. L'intensità di corrente massima misurata nella presa mAμA può essere di 600 mA, per le misurazioni di corrente superiori a 600 mA, collegare il cavo alla presa contrassegnata con 10 A. La corrente massima misurata nella presa 20 A può essere di 19,999 A, ma il tempo di misurazione delle correnti superiori a 2 A non deve superare i 15 secondi, dopo di che ci saranno almeno 15 minuti di interruzione prima della misurazione successiva. La presa mAμA può avere una corrente massima di 200 mA senza limiti di tempo.

È vietato superare i valori massimi di correnti e tensioni per una presa specifica. I cavi di misura devono essere collegati in serie al circuito elettrico da provare, con il selettore selezionare il tipo di corrente misurata e leggere il risultato della misurazione. Il misuratore seleziona automaticamente il fondo scala appropriato che può essere modificato premendo il pulsante RANGE, se necessario. Nella modalità di misurazione corrente, l'interruttore di misurazione non deve essere spostato nelle posizioni responsabili della misurazione della tensione.

Misurazione della resistenza

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM, posizionare il commutatore di fondo scala nella posizione misurazione della resistenza contrassegnata con il simbolo Ω. Con il pulsante SELECT selezionare la misurazione della resistenza, appare il simbolo "Ω". Posizionare i terminali di misura sui morsetti dell'elemento da misurare e leggere il risultato della misurazione. Per ottenere risultati di misurazione più precisi, il fondo scala può essere modificato, se necessario. **È assolutamente vietato misurare la resistenza degli elementi attraversati da corrente elettrica.** Per misurazioni superiori a 1 MΩ, la misurazione può richiedere alcuni secondi prima che il risultato sia stabilizzato, è la risposta normale in caso di misure delle resistenze elevate.

Prima di applicare i terminali di misura all'elemento da misurare, sul display viene visualizzato il simbolo di sovraccarico.

Misurazione della capacità

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM, posizionare il commutatore di fondo scala nella posizione di misurazione della capacità. Assicurarsi che il condensatore sia stato scaricato prima della misurazione.

Non misurare mai la capacità di un condensatore carico, potrebbe causare danni al misuratore e le scosse elettriche. Quando si misurano condensatori ad alta capacità, la misurazione può richiedere circa 30 secondi prima che il risultato si stabilizzi.

Quando si misurano piccole capacità, per ottenere un risultato più preciso, sottrarre la capacità del misuratore e dei cavi di misura.

Test dei diodi

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM e posizionare il selettore sul simbolo del diodo. I terminali di misura vengono applicati ai conduttori dei diodi in senso passante e in senso bloccato. Se il diodo è funzionante e quando è collegato in senso passante, possiamo leggere il calo di tensione su tale diodo espresso in mV. Se il diodo è collegato in senso bloccato, il display visualizzerà il simbolo di sovraccarico. I diodi funzionanti sono caratterizzati da una bassa resistenza in senso passante e di una resistenza elevata in senso bloccato. **È assolutamente vietato fare i test dei diodi attraversati da corrente elettrica.**

Test di conducibilità

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM. Impostare il selettore sul simbolo di cicalino. Se il misuratore viene utilizzato per misurare la conduttività, il cicalino incorporato emetterà un segnale acustico ogni volta che la resistenza misurata scende sotto i 50 Ω. Nell'intervallo compreso tra 50 Ω e 100 Ω, si può anche sentire un segnale acustico. **È assolutamente vietato fare i test di conducibilità nei circuiti attraversati da corrente elettrica.**

Misurazione della frequenza

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM. Impostare l'interruttore di misurazione sulla posizione %HzV~ per le misurazioni a bassa frequenza (al di sotto di 100 kHz) ad alta tensione (al di sopra di 36 V) o sulla posizione %Hz per le misurazioni ad alta frequenza (tra 1 kHz e 10 MHz) a bassa tensione (al di sotto di 36 V).

Utilizzare il pulsante Hz% per selezionare la misurazione della frequenza – indicatore visibile Hz.

Misurazione del coefficiente di riempimento

Collegare i cavi di misura alle prese contrassegnate con VΩHz e COM. Impostare l'interruttore di misurazione sulla posizione %HzV~ per le misurazioni a bassa frequenza (al di sotto di 100 kHz) ad alta tensione (al di sopra di 36 V) o sulla posizione %Hz per le misurazioni ad alta frequenza (tra 1 kHz e 10 MHz) a bassa tensione (al di sotto di 36 V). Utilizzare il pulsante Hz% per selezionare la misura del coefficiente di riempimento – viene visualizzato l'indicatore %.

Misurazione della temperatura

Collegare le estremità dei cavi della termocoppia alle prese contrassegnate con ΩHz e COM. Spostare il selettore del misuratore in posizione mV. Con il pulsante SELECT selezionare la misurazione della temperatura – viene visualizzato l'indicatore °C per il risultato in gradi Celsius e l'indicatore °F per il risultato in gradi Fahrenheit. Applicare la parte metallica della termocoppia al luogo di misura. Leggere il risultato della misurazione sul display. Utilizzare le termocoppie di tipo K.

Misurazione NCV

In questa modalità di misurazione, il misuratore rileva il campo elettromagnetico emesso, ad esempio, da fili elettrici. Spostare l'interruttore di misurazione in posizione NCV. Spostare il misuratore nell'area da rilevare se viene rilevato un campo elettromagnetico, il misuratore emetterà un segnale acustico. Più alta è la frequenza degli impulsi sonori, più forte è il campo elettromagnetico.

MANUTENZIONE E CONSERVAZIONE

Pulire il misuratore con un panno morbido. Lo sporco più grande dovrebbe essere rimosso con un panno leggermente umido. Non immergere il misuratore in acqua o altri liquidi. Non utilizzare solventi, agenti corrosivi o abrasivi per la pulizia. Assicurarsi che i contatti del misuratore e i cavi di misura siano puliti. Pulire i contatti dei cavi di misura con un panno leggermente imbevuto di alcool isopropilico. Per pulire i contatti del misuratore, spegnerlo e rimuovere la batteria. Girare il misuratore e scuoterlo delicatamente in modo che lo sporco più grande fuoriesca dai connettori dello strumento. Immergere leggermente il bastoncino ovattato nell'alcool isopropilico e pulire ogni contatto. Attendere l'evaporazione dell'alcool, quindi installare la batteria. Il misuratore deve essere conservato in un luogo asciutto, nell'imballaggio individuale in cui è stato fornito.

KENMERKEN VAN HET INSTRUMENT

Een multifunctionele meter is een digitaal meetinstrument ontworpen om verschillende elektrische grootheden te meten. In het geval van sommige meetwaarden kan de meter het bereik selecteren afhankelijk van het meetresultaat.

Lees de handleiding voordat u begint met werken met de multimeter en sla deze op.

De meter heeft een kunststof behuizing, een LCD-display, bereikhoeveelheidsschakelaar. De behuizing is voorzien van meetcontactdozen en een contactdoos voor het controleren van transistors. De meter is uitgerust met meetkabels met stekkers en een standaard voor het testen van transistors en kleine elektronische componenten. De meter wordt verkocht zonder stroomaccu.

LET OP! De meter is geen meetinstrument in de zin van de "Metrologiewet"

TECHNISCHE GEGEVENS

Display: 4 cijfers-LCD - maximaal weergegeven resultaat: 19999

Bemonsteringsfrequentie: 3 keer per seconde

Overbelastingsmarkeringen: het symbool "OL" wordt weergegeven.

Voeding: 2 x AA; 3V d.c.

Zekering: F200mAL250V (met snelle kenmerken); F20AL250V (met snelle kenmerken)

Werktemperatuur: 0 ÷ 40 graden C; bij relatieve vochtigheid <75%

Bewaartemperatuur: -10 graden C ÷ +50 graden C; bij relatieve vochtigheid <80%

Externe afmetingen: 180 x 90 x 45 mm

Gewicht (zonder batterijen): 319 g

LET OP! Het is verboden om elektrische waarden te meten die het maximale meetbereik van de multimeter overschrijden.

Gelijkspanning			Wisselspanning (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Gelijkstroom			Wisselstroom (f _{IN} = 40 Hz - 1 kHz)		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
199,99 µA	0,01 µA	±(0,5% + 3)	199,99 µA	0,01 µA	±(0,8% + 3)
1999,9 µA	0,1 µA		1999,9 µA	0,1 µA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Weerstand			Capaciteit			Frequentie		
Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid	Toepassingsgebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0% + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 µF	0,001 µF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0% + 3)	99,99 µF	0,01 µF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 µF	0,1 µF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0% + 5)	9,999 mF	0,001 mF	±(5,0% + 5)			

Diodetest	Temperatuur			Vulfactor		
Meetvoorwaarden:	(-20 ~ 1000) °C	1 °C.	±(2,5% + 5)	Toepassings- gebied	Resolutie	Nauwkeurigheid
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F.		1% + 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Nauwkeurigheid: ± % van indicatie + gewicht van het minst significante cijfer

EXPLOITATIE VAN DE MULTIMETER

LET OP! Om u te beschermen tegen het risico van elektrische schokken voordat u de behuizing van het apparaat opent, dient u de meetkabels los te koppelen en de multimeter uit te schakelen.

Veiligheidsinstructies

Gebruik de meter niet in een omgeving met een te hoge luchtvochtigheid, aanwezigheid van giftige of ontvlambare dampen, in een explosieve atmosfeer. Controleer vóór elk gebruik de toestand van de meter en de meetkabels; als u fouten opmerkt, begin dan niet te werken. Vervang beschadigde kabels door nieuwe die vrij zijn van defecten. In geval van twijfel kunt u contact opnemen met de fabrikant. Houd bij het meten de meetkabels alleen achter het geïsoleerde deel. Raak geen meetpunten of ongebruikte contactdozen van de meter aan. Ontkoppel de meetkabels voordat u de meetwaarde wijzigt. Voer nooit onderhoudswerkzaamheden uit zonder dat de meetkabels van de meter zijn losgekoppeld en dat de meter zelf is uitgeschakeld.

Vervanging van de batterijen

De multimeter heeft batterijen nodig, waarvan het aantal en type in de technische gegevens zijn gespecificeerd. Het gebruik van alkalinebatterijen wordt aanbevolen. Om de batterij te plaatsen, opent u de behuizing van het instrument of het deksel van het batterijvak aan de onderkant van de meter. Voordat u toegang verkrijgt tot het batterijvak, kan het nodig zijn om het deksel van de behuizing van de meter af te schuiven. Sluit de batterij aan volgens de markeringen op de aansluitklemmen, sluit de behuizing of het deksel van het batterijvak. Als het batterijsymbool verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen door nieuwe batterijen. Omwille van de nauwkeurigheid is het raadzaam om de batterij zo snel mogelijk na het verschijnen van het batterijsymbool te vervangen.

Vervanging van de zekering

Het apparaat maakt gebruik van een zekering met snelle karakteristieken. In geval van schade, de zekering vervangen door een nieuwe zekering met identieke elektrische parameters. Open hiervoor de behuizing van de meter, volgens dezelfde procedure als bij het vervangen van de batterij en respecteer de veiligheidsregels, en vervang de zekering door een nieuwe.

De meter in- en uitschakelen

Als u de meetschakelaar in de OFF-stand (uit) zet, wordt de multimeter uitgeschakeld. De overige schakelaarposities activeren de schakelaar en maken de keuze van de te meten grootte en het bereik mogelijk. De meter heeft een automatische uitschakelfunctie in geval van inactiviteit van de gebruiker. Na ongeveer 15 minuten inactiviteit schakelt de meter automatisch uit. Dit zal het batterijverbruik verminderen. Ongeveer een minuut vóór het uitschakelen van de stroomtoevoer wordt de gebruiker gewaarschuwd door middel van een akoestisch signaal. Nadat de meter automatisch is uitgeschakeld, kan de meter worden gestart door de meetschakelaar in de UIT-stand te zetten en vervolgens in de positie die de geselecteerde meting aangeeft. Als de meter in de automatische uitstand werkt, is het APO-merkteken zichtbaar op het display. De automatische uitschakeling kan worden uitgeschakeld door de SELECT-knop ingedrukt te houden terwijl de meter loopt. Er klinkt een akoestisch signaal en de APO-markering verdwijnt van het display. Wanneer de meter weer wordt ingeschakeld, keert deze terug naar de automatische uitstand.

HOLD knop

De knop wordt gebruikt om de huidige weergegeven waarde op het display op te slaan. In dit geval verschijnt het symbool HOLD op het scherm. Als u de toets ca. 2 seconden ingedrukt houdt, wordt de achtergrondverlichting van het display geactiveerd. Als u de toets nogmaals ca. 2 seconden ingedrukt houdt, wordt de achtergrondverlichting uitgeschakeld.

SELECT knop

Met de knop kunt u de meetmodus selecteren als de positie van de meetschakelaar door meer dan één fysieke hoeveelheid wordt beschreven. De schakelaar biedt de mogelijkheid om te kiezen: DC mV / AC mV / temperatuur; weerstand / continuïteitstest / diodetest / capaciteit; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC µA / AC µA.

Hz%-knop

Als de keuzeschakelaar op Hz% staat, wordt de knop gebruikt om de frequentiemeting Hz of bedrijfscyclus % te selecteren.

teren. De knop werkt ook als de meetschakelaar in de stand staat die wordt beschreven door %HzV~. In deze modus kunt u ervoor kiezen om de bedrijfscyclus te meten, de frequentie of wisselspanning te meten. De geselecteerde modus wordt aangegeven door het bijbehorende symbool weer te geven.

RANGE-knop

Met de knop kunt u het meetbereik van een bepaalde gemeten waarde handmatig selecteren. Achtereenvolgens indrukken van de knop. Wanneer het hoogste meetbereik is ingesteld, schakelt de volgende druk over naar het laagste spanningsbereik. Het overschakelen naar de automatische selectie van het meetbereik vindt plaats na het indrukken van de RANGE-knop [bereik] gedurende ca. 2 seconden. De automatische selectie van het meetbereik wordt aangegeven door de AUTO-markering op het display.

REL-knop

Met de knop kunt u de relatieve waarde meten. De functie is beschikbaar voor elke positie van de keuzeknop, behalve voor frequentie- en bedrijfscyclustellingen. Door tijdens de meting op de "REL" knop te drukken, wordt het display gereset en wordt de waarde die zichtbaar is, aanvaard voordat het als referentieniveau wordt weergegeven. De nieuwe meting toont het verschil tussen de gemeten waarde en de behouden referentiewaarde. Als u nogmaals op de knop drukt, keert u terug naar de normale meetmodus. De werking van de functie wordt aangegeven door het verschijnen van het "REL" symbool.

MAX/MIN-knop

Door op deze knop te drukken, wordt afgewisseld tussen de minimumwaarde (MIN markering op het scherm) en de maximumwaarde (MAX markering op het scherm) die tijdens de meting is geregistreerd. Deze modus wordt verlaten door de MAX/MIN-knop ongeveer 2 seconden ingedrukt te houden.

Testkabels aansluiten

Als de kabelstekkers zijn voorzien van afdekkingen, moeten deze worden verwijderd voordat de kabels op de contactdozen worden aangesloten. Sluit de kabels aan volgens de instructies in de handleiding. Verwijder vervolgens de afdekkingen van het meetgedeelte (indien aanwezig) en ga verder met de metingen.

Ingebouwde zoemer

De meter heeft een ingebouwde zoemer die telkens kortstondig piept wanneer de keuzeknop wordt verplaatst of een toetsaanslag wordt ingedrukt om te bevestigen dat de toetsaanslag succesvol is geweest. De zoemer geeft enkele pieptonen per minuut voordat de meter automatisch wordt uitgeschakeld en een lange pieptoon onmiddellijk voordat het automatisch wordt uitgeschakeld. De meter schakelt automatisch uit 15 minuten na de laatste druk op de knop of na het wijzigen van de positie van de keuzeschakelaar op de kraan.

UITVOEREN VAN DE METINGEN

Afhankelijk van de huidige positie van de bereikschakelaar worden vier cijfers op het display weergegeven. Als de batterij moet worden vervangen, geeft de multimeter dit aan door het batterijsymbool op het display weer te geven. Als het "-" teken op het display verschijnt voor de gemeten waarde, betekent dit dat de gemeten waarde de omgekeerde polarisatie heeft ten opzichte van de metaaraanluiting. Als alleen het overbelastingssymbool op het display verschijnt, betekent dit dat het meetbereik is overschreden, in dit geval moet het meetbereik worden gewijzigd in een hoger.

In het geval van metingen van onbekende waarde moet de meter worden ingesteld op de "AUTO"-modus, zodat de meter zelf het beste meetbereik kan bepalen. Als de keuzeknop is ingesteld om wisselstroom of wisselspanning te meten, start de meter in de "True RMS" modus. Dit betekent dat de werkelijke effectieve waarde van het verloop van de variabele wordt gemeten. Als een niet-sinusvormige golfvorm wordt gemeten, wordt de werkelijke rms-waarde van de golfvorm gegeven. Bij metingen met de hoogste spanning moet bijzondere aandacht worden besteed aan het voorkomen van elektrische schokken.

LET OP! Laat het meetbereik van de multimeter niet kleiner zijn dan de gemeten waarde. Dit kan leiden tot schade aan de multimeter en tot elektrische schokken.

De correcte aansluiting van de kabels is:

Rode kabel naar de aansluiting met het opschrift VΩHz, mAμA of 20A

Zwarte kabel naar de bus met markering COM

Om de hoogst mogelijke meetnauwkeurigheid te bereiken, moeten optimale meetomstandigheden worden gegarandeerd. Omgevingstemperatuur in het bereik van 18 graden C tot 28 graden C en relatieve vochtigheid van de lucht <75%

Voorbeeld van nauwkeurigheidsbepaling

Nauwkeurigheid: $\pm$ (%) van indicatie + gewicht van het minst significante cijfer)

Meting van DC-spanning: 1,396 V

Nauwkeurigheid: $\pm(0,8\% + 5)$

Berekening van de fout: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Meetresultaat: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Voltagemeting

Sluit de meetkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Stel de bereikschakelaar in op de meetpositie van de gelijkspanning of wisselspanning. Sluit de meetkabels parallel aan op het elektrische circuit en lees het spanningsmeetresultaat af. Meet nooit een spanning hoger dan het maximale meetbereik. Dit kan leiden tot schade aan de meter en tot elektrische schokken.

Stroommeting

Sluit, afhankelijk van de verwachte waarde van de gemeten stroom, de meetkabels aan op een van de stopcontacten 20A of mAμA en COM. Selecteer het juiste meetbereik met de knop. De maximaal te meten stroom in de mAμA-bus kan 200 mA zijn. Wanneer een stroom hoger dan 200 mA wordt gemeten, moet de kabel worden aangesloten op de 20A-bus. De in de 20A-contactdoos gemeten maximumstroom mag 19,999 A bedragen, maar de tijd die nodig is om stromen van meer dan 2 A te meten, mag niet meer dan 15 seconden bedragen, waarna er vóór de volgende meting een onderbreking van ten minste 15 minuten moet zijn. De mAμA bus kan belast worden met een maximale stroom van 200 mA zonder tijdsbeperking. **Het is verboden om de maximale waarden van de stromen en spanningen voor een bepaald stopcontact te overschrijden.** De meetkabels moeten in serie worden aangesloten op het geteste elektrische circuit, selecteer met behulp van een keuzeknop het type stroom dat moet worden gemeten en het meetresultaat aflezen. De meter selecteert automatisch het juiste meetbereik, dat kan worden gewijzigd door op de knop "RANGE" te drukken indien nodig. In de stroommeetstand mag de meetschakelaar niet in de stand voor spanningsmeting worden gezet.

Meting van de weerstand

Sluit de meetkabels aan op de bussen met de aanduiding VΩHz en COM. Stel de bereikschakelaar in op de stand voor weerstandsmeting - symbool Ω. Selecteer de weerstandsmeting met de knop "SELECT", het symbool "Ω" is zichtbaar. Plaats de meetpunten op de klemmen van het te meten element en lees het meetresultaat af. Het meetbereik kan worden gewijzigd om nauwkeurigere meetresultaten te verkrijgen. **Het is absoluut verboden om de weerstand te meten van elementen waar elektrische stroom doorheen stroomt.** Voor metingen groter dan 1MΩ kan het enkele seconden duren voordat het resultaat gestabiliseerd is, dit is de normale respons voor metingen met een hoge weerstand. Voordat de meetpunten op het werkstuk worden aangebracht, wordt het overbelastingssymbool op het display weergegeven.

Capaciteitsmeting

Sluit de meetkabels aan op bussen met de markering VΩHz en COM, zet de bereikschakelaar in de stand voor capaciteitsmeting. Zorg ervoor dat de condensator ontladen is voor de meting. **Meet nooit de capaciteit van een opgeladen condensator, dit kan leiden tot schade aan de meter en tot elektrische schokken.** Bij het meten van condensatoren met hoge capaciteit kan het ongeveer 30 seconden duren voordat het resultaat gestabiliseerd is.

Bij het meten van kleine capaciteiten, om een nauwkeuriger resultaat te verkrijgen, moeten de capaciteit van de meter en de meetkabels worden afgetrokken.

Diode-test

Sluit de meetkabels aan op de bussen met de aanduiding VΩHz% en de COM-keuzeset op het diodesymbool. De meetklemmen worden in de geleidende en barrièrerichting op de diodekabels aangebracht. Als de diode werkt, kunnen we, wanneer de diode in de richting van de doorvoer is aangesloten, de spanningsval op deze diode aflezen, uitgedrukt in mV. Indien aangesloten in de richting van de barrière, toont het display het symbool voor overbelasting". Efficiënte diodes worden gekenmerkt door een lage weerstand in de geleidende richting en een hoge weerstand in de barrièrerichting. **Het is absoluut verboden om de weerstand te meten van dioden waar elektrische stroom doorheen stroomt.**

Geleidingstest

Sluit de meetkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Stel de keuzeschakelaar in op het zoemersymbool. Als de meter wordt gebruikt om de geleidbaarheid te meten, zal een ingebouwde zoemer klinken wanneer de gemeten weerstand onder de 50 Ω zakt. In het bereik van 50 Ω tot 100 Ω is ook een zoemergeguld te horen. **Het is absoluut verboden om de weerstand te meten van dioden waar elektrische stroom doorheen stroomt.**

Frequentiemeting

Sluit de meetkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Zet de meetschakelaar op de stand % HzV ~, voor laagfrequente metingen (onder 100 kHz) bij hoogspanning (boven 36 V) of op de stand %Hz voor hoogfrequente metingen (tussen 1 kHz en 10 MHz) bij laagspanning (onder 36 V). Selecteer met de toets Hz% de frequentiemeting – zichtbare markering Hz.

Meting van de vulfactor

Sluit de meetkabels aan op de contactdozen met de aanduiding VΩHz en COM. Zet de meetschakelaar op de stand % HzV ~, voor laagfrequente metingen (onder 100 kHz) bij hoogspanning (boven 36 V) of op de stand %Hz voor hoogfrequente metingen (tussen 1 kHz en 10 MHz) bij laagspanning (onder 36 V). Gebruik de knop Hz% om de meting van de vulfactor te selecteren – de % marker is zichtbaar.

Temperatuurmeting

Sluit de uiteinden van de thermokoppelkabels aan op de bussen met de aanduidingen VΩHz en COM. Zet de keuzemeter op de mV-stand. Selecteer met de SELECT-knop de temperatuurmeting – zichtbare °C markering voor het resultaat in graden Celsius en °F voor het resultaat in graden Fahrenheit. Breng het metalen deel van het thermokoppel aan op het meetgebied. Lees het meetresultaat op het display. Gebruik thermokoppels type K.

NCV-meting

In deze meetmodus detecteert de meter een elektromagnetisch veld dat wordt uitgezonden door bijvoorbeeld elektrische draden. Zet de meetschakelaar in de NCV-stand. Beweeg de meter in het gebied dat moet worden gedetecteerd als een elektromagnetisch veld wordt gedetecteerd, de meter zal een gepulseerde pieptoon uitzenden. Hoe hoger de frequentie van de geluidsimpulsen, hoe sterker het elektromagnetische veld.

ONDERHOUD EN OPSLAG

Veeg de meter af met een zachte doek. Grotere vervuiling moet met een licht vochtige doek worden verwijderd. Dompel het apparaat niet onder in water of een andere vloeistof. Gebruik geen oplosmiddelen, bijtende of schurende middelen voor het reinigen. Zorg ervoor dat de contacten van de meter en de meetkabels schoon blijven. Reinig de contacten van de meetkabels met een in isopropylalcohol gedrenkte doek. Om de contacten van de meter te reinigen, schakelt u de meter uit en verwijdert u de batterij. Draai de multimeter om en schud hem voorzichtig zodat er groter vuil uit de aansluitingen van de multimeter ontsnapt. Week een wattenstaafje licht doordrenkt met isopropylalcohol en maak elk contact schoon. Wacht tot de alcohol verdampt en plaats vervolgens de batterij. De meter moet worden opgeslagen in een droge ruimte in de bijgeleverde eenheidsverpakking.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΟΥ

Το πολύμετρο είναι μια ψηφιακή συσκευή μέτρησης σχεδιασμένη για μετρήσεις διαφόρων ηλεκτρικών μεγεθών. Σε περίπτωση ορισμένων μεγεθών μέτρησης, ο μετρητής είναι σε θέση μόνος του να επιλέξει την περιοχή μέτρησης ανάλογα με το αποτέλεσμα της μέτρησης.

Πριν αρχίσετε να εργάζεστε με το μετρητή, πρέπει να διαβάσετε τις οδηγίες χρήσης και να τις φυλάξετε.

Ο μετρητής διαθέτει πλαστικό περίβλημα, οθόνη υγρών κρυστάλλων, διακόπτη περιοχής μέτρησης (επιλογέας). Οι υποδοχές μέτρησης και η υποδοχή δοκιμής των τρανζίστορ είναι εγκαταστημένες στο περίβλημα. Ο μετρητής είναι εφοδιασμένος με καλώδια μέτρησης που έχουν τερματιστεί με βύσματα και με βάση για τη δοκιμή τρανζίστορ και μικρών ηλεκτρονικών εξαρτημάτων. Ο μετρητής πωλείται χωρίς μπαταρία.

Προσοχή! Ο προσφερόμενος μετρητής δεν είναι μέσο μέτρησης κατά την έννοια του νόμου «Περί μετρήσεων»

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οθόνη: LCD 4 ψηφία - μέγιστο εμφανιζόμενο αποτέλεσμα: 19999

Συχνότητα δειγματοληψίας: 3 φορές ανά δευτερόλεπτο

Σήμανση υπερφόρτωσης: εμφανίζεται το σύμβολο «OL»

Τροφοδοσία: 2 x AA; 3V d.c.

Ασφάλεια: F200mAL250V (ταχείας τήξης); F20AL250V (ταχείας τήξης)

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 ÷ 40 βαθμούς C· σε σχετική υγρασία <75%

Θερμοκρασία αποθήκευσης: -10 βαθμών C ÷ +50 βαθμούς C, σε σχετική υγρασία <80%

Εξωτερικές διαστάσεις: 180 x 90 x 45 mm

Βάρος (χωρίς μπαταρία): 319 g

Προσοχή! Απαγορεύεται η μέτρηση ηλεκτρικών τιμών που υπερβαίνουν τη μέγιστη περιοχή μέτρησης του μετρητή.

Σταθερή τάση			Τάση εναλλασσόμενου ρεύματος (fIN = 40 Hz - 1 kHz)		
Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
19,999 mV	0,001 mV	±(0,05% + 3)	19,999 mV	0,001 mV	±(0,3% + 3)
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Συνεχές ρεύμα			Εναλλασσόμενο ρεύμα (fIN = 40 Hz - 1 kHz)		
Περιοχή	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
199,99 μA	0,01 μA	±(0,5% + 3)	199,99 μA	0,01 μA	±(0,8% + 3)
1999,9 μA	0,1 μA		1999,9 μA	0,1 μA	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Αντίσταση			Χωρητικότητα			Συχνότητα		
Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
199,99 Ω	0,01 Ω	±(0,5% + 3)	9,999 nF	0,001 nF	±(5,0% + 20)	99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 2)
1,9999 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,2% + 3)	99,99 nF	0,01 nF	±(2,0% + 5)	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kΩ	0,001 kΩ		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kΩ	0,01 kΩ		9,999 μF	0,001 μF		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,0% + 3)	99,99 μF	0,01 μF		999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 MΩ	0,001 MΩ		999,9 μF	0,1 μF		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 MΩ	0,01 MΩ	±(5,0% + 5)	9,999 mF	0,001 mF	±(5,0% + 5)			

Δοκιμή διόδων	Θερμοκρασία		Συντελεστής πλήρωσης	Εύρος	Ανάλυση	Ακρίβεια
	(-20 ~ 1000) °C	1 °C				
UR = 3,2 V · IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F	±(2,5% + 5)	1% + 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Ακρίβεια: ± % ένδειξης + βάρος του λιγότερο σημαντικού ψηφίου

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟΥ

Προσοχή! Για να προστατευτείτε από τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας, πριν ανοίξετε το περίβλημα της συσκευής, αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης και σβήστε τον μετρητή.

Οδηγίες ασφαλείας

Μην λειτουργείτε το μετρητή σε ατμόσφαιρα με υπερβολική υγρασία, τοξικούς ή εύφλεκτους ατμούς σε εκρηκτική ατμόσφαιρα. Πριν από κάθε χρήση, ελέγξτε την κατάσταση του μετρητή και των καλωδίων μέτρησης, αν παρατηρήσετε τυχόν βλάβες, μην προχωρήσετε στην εργασία. Τα ελαττωματικά καλώδια πρέπει να αντικαθίστανται από καινούργια χωρίς ελαττώματα. Σε περίπτωση αμφιβολίας, επικοινωνήστε με τον κατασκευαστή. Κατά τη μέτρηση, κρατήστε τα καλώδια μέτρησης, άκρες μέτρησης μόνο πίσω από το μονωμένο τμήμα. Μην αγγίζετε με τα δάχτυλά σας τα σημεία μέτρησης ή τις αχρησιμοποίητες υποδοχές μετρητή. Πριν αλλάξετε το μετρούμενο μέγεθος, αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης. Ποτέ μην ξεκινάτε εργασίες συντήρησης χωρίς να βεβαιωθείτε ότι τα καλώδια μέτρησης έχουν αποσυνδεθεί από το μετρητή και ότι ο μετρητής έχει απενεργοποιηθεί.

Αντικατάσταση μπαταριών

Το πολύμετρο απαιτεί τροφοδοσία από μπαταρίες, η ποσότητα και ο τύπος των οποίων αναφέρεται στα τεχνικά δεδομένα. Συνιστάται η χρήση αλκαλικών μπαταριών. Για να τοποθετήσετε τις μπαταρίες, ανοίξτε το περίβλημα του οργάνου ή το καπάκι της θήκης μπαταριών που βρίσκεται στην κάτω πλευρά του μετρητή. Πριν αποκτήσετε πρόσβαση στη θήκη μπαταριών, ίσως χρειαστεί να σύρετε το προστατευτικό του περιβλήματος του μετρητή. Συνδέστε τις μπαταρίες σύμφωνα με την επισήμανση των ακροδεκτών, κλείστε το περίβλημα ή το καπάκι της θήκης μπαταριών. Αν εμφανιστεί το σύμβολο της μπαταρίας, σημαίνει ότι οι μπαταρίες πρέπει να αντικατασταθούν με νέες. Έχοντας υπόψη την ακρίβεια των μετρήσεων, συνιστάται η αντικατάσταση των μπαταριών το συντομότερο δυνατόν, αφού εμφανιστεί το σύμβολο της μπαταρίας.

Αντικατάσταση ασφαλείας

Το όργανο είναι εξοπλισμένο με ασφαλείες ταχείας τήξης. Σε περίπτωση ζημιάς, αντικαταστήστε την ασφαλεία με μια άλλη με πανομοιότυπες ηλεκτρικές παραμέτρους. Για να το κάνετε αυτό, ανοίξτε το περίβλημα του μετρητή, ακολουθήστε τη διαδικασία για την αντικατάσταση των μπαταριών και αντικαταστήστε την ασφαλεία με μια νέα, τηρώντας τις προφυλάξεις ασφαλείας.

Ενεργοποίηση και απενεργοποίηση του μετρητή

Η ρύθμιση του διακόπτη μέτρησης στη θέση OFF θα σβήσει τον μετρητή. Οι άλλες θέσεις του διακόπτη τον ενεργοποιούν και σας επιτρέπουν να επιλέξετε το μέγεθος μέτρησης και την περιοχή του. Ο μετρητής έχει τη λειτουργία του αυτόματου τερματισμού σε περίπτωση αδράνειας εκ μέρους του χρήστη. Μετά από περίπου 15 λεπτά αδράνειας, ο μετρητής θα απενεργοποιηθεί αυτόματα. Αυτό θα μειώσει την κατανάλωση των μπαταριών. Περίπου ένα λεπτό πριν από την απενεργοποίηση, ο χρήστης θα ειδοποιηθεί με ακουστικό σήμα. Μετά την αυτόματη απενεργοποίηση, ο μετρητής μπορεί να ξεκινήσει με μετακίνηση του διακόπτη μέτρησης στη θέση OFF και, στη συνέχεια, στη θέση που υποδεικνύει την επιλεγμένη μέτρηση. Εάν ο μετρητής βρίσκεται στη λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης, ο δείκτης APO είναι ορατός στην οθόνη. Η λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης μπορεί να απενεργοποιηθεί με το πατημένο το κουμπί SELECT ενώ λειτουργεί ο μετρητής. Ακούγεται ένα ηχητικό σήμα και ο δείκτης APO εξαφανίζεται από την οθόνη. Όταν ο μετρητής ενεργοποιηθεί ξανά, θα επιστρέψει στη λειτουργία αυτόματης απενεργοποίησης.

Πλήκτρο HOLD*

Το κουμπί χρησιμοποιείται για την αποθήκευση της τρέχουσας εμφανιζόμενης τιμής. Σε αυτή την περίπτωση, εμφανίζεται στην οθόνη το σύμβολο HOLD. Με το πάτημα του κουμπιού για περίπου 2 δευτερόλεπτα ενεργοποιείται ο οπίσθιος φωτισμός της οθόνης. Πατώντας και κρατώντας πατημένο το κουμπί ξανά για περίπου 2 δευτερόλεπτα απενεργοποιείτε τον οπίσθιο φωτισμό.

Κουμπί SELECT

Το κουμπί σας επιτρέπει να επιλέξετε τη λειτουργία μέτρησης εάν η θέση του διακόπτη μέτρησης περιγράφεται από περισσότερες από μία φυσικές ποσότητες. Ο διακόπτης προσφέρει τη δυνατότητα επιλογής: DC mV / AC mV / θερμοκρασία· αντίστασης / δοκιμή συνέχειας / δοκιμή διόδων / ικανότητα· DC A / AC A· DC mA / AC mA· DC μA / AC μA.

Κουμπί Hz%

Εάν ο επιλογέας έχει ρυθμιστεί στη θέση Hz%, το κουμπί χρησιμοποιείται για την επιλογή της μέτρησης συχνότητας Hz ή του παράγοντα λειτουργίας %. Το κουμπί λειτουργεί επίσης αν ο διακόπτης μέτρησης έχει ρυθμιστεί στη θέση που περιγράφεται από το %HzV~. Σε αυτή τη λειτουργία, μπορείτε να επιλέξετε να μετρήσετε τον κύκλο λειτουργίας, τη συχνότητα ή την εναλλασσόμενη τάση. Η επιλεγμένη λειτουργία σηματοδοτείται με την εμφάνιση του αντίστοιχου συμβόλου.

Κουμπί RANGE

Το κουμπί σας επιτρέπει να επιλέξετε χειροκίνητα την περιοχή μέτρησης μιας δεδομένης μετρούμενης τιμής. Διαδοχικά πατήματα κουμπιού αλλάζουν την τιμή σε υψηλότερο εύρος Όταν έχει οριστεί η υψηλότερη περιοχή μέτρησης, το επόμενο πάτημα θα εμφανίσει την χαμηλότερη περιοχή τάσης. Η μετάβαση στην αυτόματη επιλογή της περιοχής μέτρησης θα πραγματοποιηθεί αφού πατήσετε και κρατήσετε πατημένο το κουμπί RANGE για περίπου 2 δευτερόλεπτα. Η αυτόματη επιλογή του εύρους μέτρησης υποδεικνύεται από τον δείκτη AUTO στην οθόνη.

Κουμπί REL

Το κουμπί σας επιτρέπει να μετρήσετε τη σχετική τιμή. Η λειτουργία είναι διαθέσιμη για κάθε θέση επιλογέα εκτός από τις μετρήσεις συχνότητας και τον κύκλο λειτουργίας. Με το πάτημα του κουμπιού «REL» κατά τη διάρκεια της μέτρησης θα γίνει επαναφορά της οθόνης και θα υιοθετηθεί η τιμή που είναι ορατή πριν την εμφάνιση ως επίπεδο αναφοράς. Η νέα μέτρηση θα δείχνει τη διαφορά μεταξύ της μετρούμενης τιμής και της διατηρούμενης τιμής αναφοράς. Πατώντας ξανά το κουμπί θα επιστρέψετε στη λειτουργία κανονικής μέτρησης. Η χρήση της λειτουργίας σηματοδοτείται με την εμφάνιση του συμβόλου «REL».

Κουμπί MAX/MIN

Το πάτημα αυτού του κουμπιού εναλλάσσεται μεταξύ της ελάχιστης τιμής (δείκτης MIN στην οθόνη) και της μέγιστης τιμής (δείκτης MAX στην οθόνη) που καταγράφηκε κατά τη διάρκεια της μέτρησης. Βγείτε από αυτήν τη λειτουργία αφού πατήσετε και κρατήσετε πατημένο το κουμπί MAX/MIN για περίπου 2 δευτερόλεπτα.

Σύνδεση των καλωδίων δοκιμής

Εάν τα βύσματα καλωδίων είναι εξοπλισμένα με προστατευτικά, τα τελευταία πρέπει να αφαιρεθούν πριν συνδέσετε τα καλώδια με τις υποδοχές. Συνδέστε τα καλώδια σύμφωνα με τις οδηγίες που περιέχονται στις οδηγίες. Στη συνέχεια, αφαιρέστε τα προστατευτικά του μέρους μέτρησης (εάν υπάρχουν) και πραγματοποιήστε μετρήσεις.

Ενσωματωμένος βομβητής

Ο μετρητής διαθέτει ενσωματωμένο βομβητή που εκπέμπει ένα σύντομο ηχητικό σήμα κάθε φορά που μετακινείται ο επιλογέας ή πατιέται το πλήκτρο για να επιβεβαιωθεί η επιτυχία του πατήματος. Ο βομβητής θα εκπέμψει αρκετά ηχητικά σήματα ένα λεπτό πριν από την αυτόματη απενεργοποίηση του μετρητή και ένα μακρύ ηχητικό σήμα λίγο πριν από την αυτόματη απενεργοποίησή του. Ο μετρητής σβήνει αυτόματα 15 λεπτά μετά το πάτημα του τελευταίου κουμπιού ή την αλλαγή της θέσης του επιλογέα.

ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Ανάλογα με την τρέχουσα θέση του διακόπτη περιοχής μετρήσεων, στην οθόνη εμφανίζονται τέσσερα ψηφία. Όταν είναι απαραίτητο να αλλάξετε την μπαταρία, το πολυμέτρο σας ενημερώνει για αυτό, εμφανίζοντας το σύμβολο της μπαταρίας στην οθόνη. Στην περίπτωση που στην οθόνη εμφανίζεται η ένδειξη «-» πριν από τη μετρούμενη τιμή, σημαίνει ότι η τιμή μέτρησης έχει αντίστροφη πολικότητα σε σχέση με τη σύνδεση του μετρητή. Στην περίπτωση που στην οθόνη εμφανίζεται μόνο το σύμβολο υπερφόρτωσης, αυτό σημαίνει την υπέρβαση της περιοχής μέτρησης, οπότε η περιοχή μέτρησης θα πρέπει να αλλάξει σε υψηλότερη.

Στην περίπτωση μετρήσεων άγνωστης τιμής, ρυθμίστε το μετρητή στη λειτουργία «AUTO», επιτρέποντάς του να προσδιορίσει την καλύτερη περιοχή μέτρησης. Εάν ο επιλογέας έχει ρυθμιστεί για τη μέτρηση του ρεύματος ή της εναλλασσόμενης τάσης, ο μετρητής θα ξεκινήσει τη μέτρηση στη λειτουργία True RMS. Αυτό σημαίνει ότι μετράται η RMS της ημι- τονοειδούς κυματομορφής. Εάν μετράται μη ημιτονοειδής κυματομορφή, θα δοθεί η πραγματική τιμή της κυματομορφής αυτής. Να προσέχετε ιδιαίτερα όταν μετράτε την υψηλότερη περιοχή τάσης για να αποφύγετε ηλεκτροπληξία.

Προσοχή! Μην επιτρέπετε η περιοχή μέτρησης του μετρητή να είναι μικρότερη από τη μετρούμενη τιμή. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του μετρητή και να προκαλέσει ηλεκτροπληξία.

Η σωστή σύνδεση των καλωδίων είναι:

Κόκκινο καλώδιο στην υποδοχή με σήμανση VHz, mA ή 20A

Μαύρο καλώδιο στην υποδοχή με τη σήμανση COM

Προκειμένου να επιτευχθεί η υψηλότερη δυνατή ακρίβεια μέτρησης, πρέπει να εξασφαλιστούν οι βέλτιστες συνθήκες μέτρησης. Θερμοκρασία περιβάλλοντος στην περιοχή από 18 βαθμούς C έως 28 βαθμούς C και σχετική υγρασία <75%

Παράδειγμα καθορισμού της ακρίβειας

Ακρίβεια: $\pm$ (% ένδειξης + βάρος του λιγότερο σημαντικού ψηφίου)

Μέτρηση της σταθερής τάσης: 1,396 V

Ακρίβεια: $\pm(0,8\% + 5)$

Υπολογισμός σφάλματος: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Αποτέλεσμα μέτρησης: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Μέτρηση τάσης

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Χρησιμοποιήστε τον διακόπτη εύρους τιμών για να ρυθμίσετε τη θέση μέτρησης τάσης DC ή AC. Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης παράλληλα με το ηλεκτρικό κύκλωμα και διαβάστε το αποτέλεσμα της μέτρησης τάσης. Ποτέ μην μετράτε τάση υψηλότερη από τη μέγιστη περιοχή μέτρησης. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καταστροφή του μετρητή και να προκαλέσει ηλεκτροπληξία.

Μέτρηση έντασης ρεύματος

Ανάλογα με την αναμενόμενη τιμή του μετρούμενου ρεύματος, συνδέστε τα καλώδια μέτρησης σε μία από τις υποδοχές 20A ή mA και COM. Επιλέξτε την κατάλληλη περιοχή μέτρησης με το κουμπί. Η μέγιστη ένταση του μετρούμενου ρεύματος στην υποδοχή mA μπορεί να είναι 200 mA για μετρήσεις ρεύματος υψηλότερες από 200 mA, συνδέστε το καλώδιο στην υποδοχή 20A. Η μέγιστη ένταση του μετρούμενου ρεύματος στην υποδοχή 20A mA μπορεί να είναι 19,999 A, αλλά ο χρόνος μέτρησης των ρευμάτων υψηλότερων από 2 A δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 δευτερόλεπτα, μετά από τα οποία πρέπει να εφαρμόζεται διάλειμμα τουλάχιστον 15 λεπτά πριν από την επόμενη μέτρηση. Η υποδοχή mA μπορεί να επιβαρυνθεί με μέγιστο ρεύμα 200 mA χωρίς χρονικό περιορισμό. **Απαγορεύεται η υπέρβαση των μέγιστων τιμών ρευμάτων και τάσεων για μια συγκεκριμένη υποδοχή.** Τα καλώδια μέτρησης θα πρέπει να συνδέονται σειριακά με το δοκιμασμένο ηλεκτρικό κύκλωμα, πρέπει να επιλέξετε τον τύπο ρεύματος που πρόκειται να μετρηθεί με τον επιλογέα και να διαβάσετε το αποτέλεσμα της μέτρησης. Ο μετρητής θα επιλέξει αυτόματα το σωστό εύρος μέτρησης, το οποίο μπορεί να αλλάξει αν είναι απαραίτητο με το πάτημα του κουμπιού RANGE. Στην τρέχουσα κατάσταση λειτουργίας μέτρησης, ο διακόπτης μέτρησης δεν πρέπει να μετακινείται στις θέσεις που είναι υπεύθυνες για τη μέτρηση της τάσης.

Μέτρηση αντίστασης

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM, τοποθετήστε τον επιλογέα στη θέση μέτρησης αντίστασης – με το σύμβολο «Ω». Με το κουμπί SELECT επιλέξτε τη μέτρηση αντίστασης, εμφανίζεται το σύμβολο Ω. Συνδέστε τις άκρες μέτρησης με τους ακροδέκτες του μετρημένου στοιχείου και διαβάστε το αποτέλεσμα της μέτρησης. Για ακριβέστερα αποτελέσματα μέτρησης, αλλάξτε την περιοχή μέτρησης, εάν είναι απαραίτητο. **Απαγορεύεται απολύτως η μέτρηση αντίστασης στοιχείων μέσω των οποίων ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.** Για μετρήσεις αντίστασης με τιμή υψηλότερη του 1MΩ, η μέτρηση μπορεί να διαρκέσει μερικά δευτερόλεπτα πριν σταθεροποιηθεί το αποτέλεσμα, είναι μια κανονική αντίδραση κατά τη μέτρηση μεγάλων αντιστάσεων. Πριν από την σύνδεση των άκρων μέτρησης με το μετρημένο στοιχείο, στην οθόνη υπάρχει το σύμβολο υπερφόρτωσης.

Μέτρηση χωρητικότητας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM, τοποθετήστε τον επιλογέα στη θέση μέτρησης χωρητικότητας. Βεβαιωθείτε ότι ο πυκνωτής έχει αποφορτιστεί πριν από τη μέτρηση. **Μην μετράτε ποτέ τη χωρητικότητα ενός φορτισμένου πυκνωτή, αυτό μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο μετρητή και ηλεκτροπληξία.** Για τη μέτρηση πυκνωτών υψηλής χωρητικότητας, η μέτρηση μπορεί να διαρκέσει περίπου 30 δευτερόλεπτα για να σταθεροποιηθεί το αποτέλεσμα. Στην περίπτωση της μέτρησης μικρών όγκων, για ακριβέστερο αποτέλεσμα, θα πρέπει να αφαιρείται η χωρητικότητα του μετρητή και των καλωδίων μέτρησης.

Δοκιμή διόδων

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM, τοποθετήστε τον επιλογέα στο σύμβολο της διόδου. Οι ακροδέκτες μέτρησης εφαρμόζονται στις απαγωγές διόδου προς την κατεύθυνση της αγωγιμότητας και προς την αντίθετη κατεύθυνση. Εάν η διόδος είναι σε κατάσταση λειτουργίας, με τη διόδο συνδεδεμένη στην κατεύθυνση διέλευσης, θα διαβάσουμε την πτώση τάσης σε αυτήν τη διόδο εκφρασμένη σε mV. Εάν συνδεθεί στη κατεύθυνση αποκοπής, θα εμφανιστεί στην οθόνη ένα σύμβολο υπερφόρτωσης. Οι διόδοι LED που λειτουργούν χαρακτηρίζονται από χαμηλή αντίσταση προς την κατεύθυνση διέλευσης και υψηλή αντίσταση προς την κατεύθυνση αποκοπής. **Απαγορεύεται απολύτως η δοκιμή των διόδων μέσω των οποίων ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.**

Δοκιμή αγωγιμότητας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον επιλογέα στο σύμβολο του βομβητή. Όταν χρησιμοποιείτε το μετρητή για τη μέτρηση της αγωγιμότητας, ο ενσωματωμένος βομβητής θα εκπέμψει ένα ηχητικό σήμα κάθε φορά που η μετρηθείσα αντίσταση πέσει κάτω από 50 Ω. Στην περιοχή από 50 Ω έως 100 Ω,

μπορεί επίσης να ακουστεί ο βομβητής. **Απαγορεύεται απολύτως η δοκιμή της αγωγιμότητας στα κυκλώματα μέσω των οποίων ρέει ηλεκτρικό ρεύμα.**

Μέτρηση συχνότητας

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον διακόπτη μέτρησης στη θέση % HzV ~, για μετρήσεις χαμηλής συχνότητας (κάτω από 100 kHz) σε υψηλή τάση (πάνω από 36 V) ή στη θέση %Hz για μετρήσεις υψηλής συχνότητας (μεταξύ 1 kHz και 10 MHz) σε χαμηλή τάση (κάτω από 36 V). Χρησιμοποιήστε το κουμπί Hz% για να επιλέξετε τη μέτρηση συχνότητας – ορατός δείκτης Hz.

Μέτρηση του συντελεστή πλήρωσης

Συνδέστε τα καλώδια μέτρησης με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον διακόπτη μέτρησης στη θέση % HzV ~, για μετρήσεις χαμηλής συχνότητας (κάτω από 100 kHz) σε υψηλή τάση (πάνω από 36 V) ή στη θέση %Hz για μετρήσεις υψηλής συχνότητας (μεταξύ 1 kHz και 10 MHz) σε χαμηλή τάση (κάτω από 36 V). Χρησιμοποιήστε το κουμπί Hz% για να επιλέξετε τη μέτρηση του συντελεστή πλήρωσης – ο δείκτης % είναι ορατός.

Μέτρηση θερμοκρασίας

Συνδέστε τα άκρα των καλωδίων θερμοστοιχείου με τις υποδοχές με σήμανση VΩHz και COM. Ρυθμίστε τον επιλογέα του μετρητή στη θέση mV. Επιλέξτε τη μέτρηση θερμοκρασίας – ορατή ένδειξη °C για το αποτέλεσμα σε βαθμούς Κελσίου και °F για το αποτέλεσμα σε βαθμούς Φαρενάιτ. Τοποθετήστε το μεταλλικό μέρος του θερμοστοιχείου στην περιοχή μέτρησης. Διαβάστε το αποτέλεσμα μέτρησης στην οθόνη. Χρησιμοποιήστε το θερμοστοιχείο τύπου K.

Μέτρηση NCV

Σε αυτή τη λειτουργία μέτρησης, ο μετρητής ανιχνεύει ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο που εκπέμπεται π.χ. από ηλεκτρικά καλώδια. Ρυθμίστε τον διακόπτη μέτρησης στη θέση NCV. Μετακινήτε τον μετρητή στην περιοχή που υπόκειται σε ανίχνευση, εάν ανιχνευτεί ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, ο μετρητής θα εκπέμψει ένα παλμικό ηχητικό σήμα. Όσο υψηλότερη είναι η συχνότητα των ηχητικών παλμών, τόσο ισχυρότερο είναι το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΦΥΛΑΞΗ

Σκουπίστε το μετρητή με ένα μαλακό πανί. Αφαιρέστε μεγαλύτερη βρωμιά με ένα ελαφρώς βρεγμένο πανί. Μην βυθίζετε το μετρητή σε νερό ή άλλο υγρό. Μη χρησιμοποιείτε διαλύτες, λειαντικά ή καυστικά μέσα για καθαρισμό. Να προσέχετε οι επαφές του μετρητή και των καλωδίων ελέγχου να είναι καθαρές. Καθαρίστε τις επαφές των καλωδίων μέτρησης με ένα πανί ελαφρά ποτισμένο με ισοπροπυλική αλκοόλη. Για να καθαρίσετε τις επαφές του μετρητή, πρέπει να απενεργοποιηθεί ο μετρητής και να αφαιρεθεί η μπαταρία. Γυρίστε το μετρητή και ανακινήστε το απαλά, ώστε να οι μεγαλύτερες ακαθαρσίες να φύγουν από τις συνδέσεις του μετρητή. Βουτήξτε ελαφρά το βαμβάκι με μπατονέτα σε ισοπροπυλική αλκοόλη και καθαρίστε με αυτό κάθε επαφή. Περιμένετε να εξατμιστεί το αλκοόλ και, στη συνέχεια, τοποθετήστε την μπαταρία. Ο μετρητής θα πρέπει να φυλάσσεται σε ξηρό μέρος στη συσκευασία της μονάδας που παρέχεται.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УСТРОЙСТВОТО

Мултифункционалният измервателен уред е цифровоизмервателно устройство, предназначено за измерване на различни електрически величини. За някои измервани стойности измервателният уред може сам да избере обхвата в зависимост от резултата от измерването.

Преди да започнете работа с уреда, трябва да прочетете цялата инструкция и да я запазите.

Измервателният уред има пластмасов корпус, течнокристален дисплей, превключвател на обхватите на измерване (селектор). В корпуса са монтирани измервателни гнезда и гнездо за проверка на транзистори. Измервателният уред е оборудван с измервателни кабели с пинове и стойка за тестване на транзистори и малки електронни компоненти. Уредът се продава без батерия.

ВНИМАНИЕ! Предлаганият измервателен уред не е измервателно устройство по смисъла на "Закона за измерванията"

ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

Дисплей: LCD 4 цифри - максимален показван резултат: 19999

Дискретизация: 3 пъти в секунда

Индикация за претоварване: показва се символът „OL“

Захранване: 2 x AA; 3V d.c.

Предпазител: F200mA L250V (бърз); F20AL250V (бърз)

Температура на работа: 0 ÷ 40 градуса по Целзий; при относителна влажност <75%

Температура на съхранение: -10 градуса по Целзий ÷ +50 градуса по Целзий; при относителна влажност <80%

Външни размери: 180 x 90 x 45 mm

Тегло (без батериите): 319 g

ВНИМАНИЕ! Забранено е измерването на електрически стойности, надвишаващи максималния обхват на измерване на измервателния уред.

Постоянно напрежение			Променливо напрежение (fIN = 40 Hz - 1 kHz)		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
19,999 mV	0,001 mV	$\pm(0,05\% + 3)$	19,999 mV	0,001 mV	$\pm(0,3\% + 3)$
199,99 mV	0,01 mV		199,99 mV	0,01 mV	
1,9999 V	0,0001 V		1,9999 V	0,0001 V	
19,999 V	0,001 V		19,999 V	0,001 V	
199,99 V	0,01 V		199,99 V	0,01 V	
1000 V	0,1 V		1000 V	0,1 V	

Постоянен ток			Променлив ток (fIN = 40 Hz - 1 kHz)		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
199,99 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,5\% + 3)$	199,99 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,8\% + 3)$
1999,9 μ A	0,1 μ A		1999,9 μ A	0,1 μ A	
19,999 mA	0,001 mA		19,999 mA	0,001 mA	
199,99 mA	0,01 mA		199,99 mA	0,01 mA	
1,9999 A	0,0001 A		1,9999 A	0,0001 A	
19,999 A	0,001 A		19,999 A	0,001 A	

Съпротивление			Вместимост			Честота		
Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност	Обхват	Разделителна способност	Точност
199,99 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,5\% + 3)$	9,999 nF	0,001 nF	$\pm(5,0\% + 20)$	99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 2)$
1,9999 k Ω	0,0001 k Ω	$\pm(0,2\% + 3)$	99,99 nF	0,01 nF	$\pm(2,0\% + 5)$	999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 k Ω	0,001 k Ω		999,9 nF	0,1 nF		9,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(1,0\% + 3)$	9,999 μ F	0,001 μ F		99,99 kHz	0,01 kHz	
1,9999 M Ω	0,0001 M Ω		99,99 μ F	0,01 μ F	$\pm(5,0\% + 5)$	999,9 kHz	0,1 kHz	
19,999 M Ω	0,001 M Ω		999,9 μ F	0,1 μ F		9,999 MHz	0,001 MHz	
199,99 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(5,0\% + 5)$	9,999 mF	0,001 mF				

Тест на диоди	Температура		Коефициент на запълване		
Измервателни условия	(-20 ~ 1000) °C	1 °C	Обхват	Разделителна способност	Точност
UR = 3,2 V; IF = 1,8 mA	(-4 ~ 1832) °F	1 °F			
		±(2,5% + 5)	1% + 99%	0,1%	±(0,1% + 2)

Точност: ±% показания + телото на най-малко значимата цифра

УПОТРЕБА НА МУЛТИМЕТЪРА

ВНИМАНИЕ! За да предотвратите риск от токов удар, преди да отворите корпуса на уреда, разединете измервателните кабели от него и изключете измервателния уред.

Инструкции за безопасност

Не работете с измервателния уред в среда с твърде висока влажност, наличие на токсични или запалими пари, в експлозивна среда. Преди всяка употреба проверявайте състоянието на измервателния уред и измервателните кабели, ако забележите неизправности, не започвайте работа. Повредените кабели сменете с нови без дефекти. В случай на съмнения, моля свържете се с производителя. По време на измерване дръжте измервателните накрайници само за изолираната част. Не докосвайте с пръсти точките на измерване или неизползваните гнезда на измервателния уред. Преди да смените измерваната величина, разединете измервателните кабели. Никога не извършвайте дейности по поддръжка, без да се уверите, че измервателните кабели са изключени от измервателния уред и че самият уред е изключен.

Смяна на батериите

Мултиметърът трябва да се захранва от батерии, чието количество и тип са посочени в техническите данни. Препоръчва се използването на алкални батерии. За да инсталирате батериите, отворете корпуса на инструмента или капака на отделението на батериите, разположено от долната страна на измервателния уред. Може да се наложи да свалите капака на корпуса на измервателния уред, преди да получите достъп до отделението за батерии. Свържете батерията според маркировките на полюсите, затворете корпуса или капака на отделението за батерии. Ако се покаже символът на батерията, това означава, че батериите трябва да бъдат заменени с нови. С оглед точността на измерванията се препоръчва да смените батериите веднага щом се появи символът на батерията.

Смяна на предпазителя

В устройството са използвани предпазители за апарати с бързи характеристики. В случай на повреда, сменете предпазителя с нов със същите електрически параметри. За да направите това, отворете корпуса на измервателния уред, както при смяна на батериите и заменете предпазителя с нов, като спазвате правилата за безопасност.

Включване и изключване на измервателния уред

Разположението на превключвателя на позицията, описана като OFF, ще изключи измервателния уред. Другите позиции на превключвателя го активират и ви позволяват да изберете величината за измерване и нейния обхват. Измервателният уред има функция за автоматично изключване в случай на неактивност от страна на потребителя. След около 15 минути неактивност уредът ще се изключи автоматично. Това ще намали изтощаването на батериите. Приблизително една минута преди захранването да бъде изключено, потребителят ще бъде уведомен чрез звуков сигнал. След автоматично изключване на измервателния уред, той може да бъде стартиран чрез завъртане на превключвателя за измерване в положение OFF и след това в положение, указващо избраното измерване. Ако измервателният уред работи в режим на автоматично изключване, на дисплея се показва маркировката APO. Режимът на автоматично изключване може да бъде деактивиран чрез задържане на бутона SELECT при включването на уреда. Ще бъде генериран звуков сигнал и маркерът APO ще излезе от дисплея. Когато измервателният уред бъде включен отново, той ще се върне към автоматичния режим на изключване.

Бутон HOLD/*

Бутонът се използва за запазване на текущата стойност, показана на дисплея. В този случай на екрана се показва символът HOLD. Задържането на бутона за около 2 секунди активира подсветката на дисплея. Повторното натискане и задържане на бутона за около 2 секунди изключва подсветката.

Бутон SELECT

Бутонът Ви позволява да изберете режима на измерване, ако позицията на превключвателя за измерване показва повече от една физическа величина. Превключвателят предлага възможност за избор: DC mV / AC mV / температура; съпротивление / тест за непрекъснатост / тест на диод / капацитет; DC A / AC A; DC mA / AC mA; DC µA / AC µA.

Бутон Hz %

Ако селекторът е настроен в позиция Hz%, бутонът се използва за избиране на честотата на измерване Hz или на цикъла на работа %. Бутонът действа също така, ако превключвателят за измерване е настроен на описаната позиция %HzV~. В този режим можете да изберете измерване на цикъла на работа, на честотата или на променливото напрежение. Избраният режим се сигнализира чрез показване на съответния символ.

Бутон RANGE

Бутонът Ви позволява ръчно да изберете обхвата на измерване на дадена измервана величина. Последователните натискания на бутона превключват към по-висок обхват. Когато е зададен най-високият обхват на измерване, поредното натискане ще премине към най-ниския диапазон на напрежение. Превключването на автоматичен избор на обхвата на измерване ще се извърши след натискане и задържане на бутон RANGE за около 2 секунди. Автоматичният избор на обхвата на измерване се показва от индикатора AUTO на дисплея.

Бутон REL

Бутонът позволява измерване на относителната стойност. Функцията е налична за всяка позиция на селектора, с изключение на измерванията на честотата и цикъла на работа. Натискането на бутон „REL“ по време на измерването ще нулира показанията на дисплея и ще приеме като референтно ниво стойността, която е била показана преди показването на стойността. Новото измерване ще покаже разликата между измерената стойност и запазената референтна стойност. Натискането на бутона отново ще върне уреда в нормален режим на измерване. Действието на функцията се сигнализира с показването на символа „REL“.

Бутон MAX/MIN

Натискането на този бутон води до показване поредно на минималната стойност (индикатор MIN на дисплея) и максималната стойност (индикатор MAX на дисплея), записана по време на измерването. Излизане от този режим се извършва с натискане и задържане на бутон MAX/MIN за около 2 секунди.

Свързване на измервателни кабели

Ако конекторите на кабелите са оборудвани с капачки, те трябва да бъдат отстранени, преди да свържете кабелите към гнездата. Свържете кабелите в съответствие с указанията в инструкцията. След това отстранете капачките на измервателните части (ако има такива) и продължете с измерването.

Вграден бърз

Измервателният уред има вграден бърз, който генерира кратък сигнал всеки път, когато селекторът е преместен или бутонът е натиснат, за да се потвърди, че натискането е прието. Бързът ще издаде няколко звукови сигнала в минута, преди измервателният уред да бъде изключен автоматично, и един дълъг звуков сигнал, точно преди да бъде изключен автоматично. Измервателният уред се изключва автоматично 15 минути след последното натискане на бутон или смяната на позицията на селектора.

ИЗВЪРШВАНЕ НА ИЗМЕРВАНИЯ

В зависимост от текущата позиция на превключвателя на дисплея ще се показват четири цифри. Когато е необходимо да смените батерията, мултиметърът информира за това, като показва символа на батерията на дисплея. Ако дисплеят показва знак „-“ пред измерената стойност, това означава, че измерената стойност има противоположна полярност спрямо свързването с измервателния уред. Ако на дисплея се появи само символът за претоварване, това означава, че обхватът на измерване е превишен, в този случай обхватът на измерване трябва да бъде променен на по-висок.

В случай на измервания на величина с неизвестна стойност, измервателният уред трябва да бъде настроен в режим „AUTO“, което позволява да се избере най-подходящия обхват на измерване. Ако селекторът е настроен да измерва ток или променливо напрежение, измервателният уред ще започне измерване в режим True RMS. Това означава, че се измерва действителната ефективна стойност на променлив ток. Ако се измерва вълна с несинусоидална форма, ще бъде посочена действителната ефективна стойност на тази форма на вълната. Трябва да се внимава при измерване в най-висок обхват на напрежение, за да се избегне токов удар.

ВНИМАНИЕ! Измервателният обхват на измервателния уред не трябва да бъде по-малък от измервана стойност. Това може да повреди уреда и да причини токов удар.

Правилно свързване на кабелите:

Червен кабел към гнездо, маркирано с VΩHz, mAμA или 20A

Черен кабел към гнездо, означено с COM

За да се постигне възможно най-висока точност, следва да се осигурят оптимални условия за измерване. Тем-

пература на околната среда в обхват от 18 градуса по Целзий до 28 градуса по Целзий и относителна влажност на въздуха <75 %

Пример за определяне на точността

Точност: $\pm$ (%) от показанията + теглото на най-малко значимата цифра)

Измерване на постоянно напрежение: 1,396 V

Точност: $\pm(0,8\% + 5)$

Изчисляване на грешка: $1,396 \times 0,8\% + 5 \times 0,001 = 0,011168 + 0,005 = 0,016168$

Резултат от измерването: $1,396 \text{ V} \pm 0,016 \text{ V}$

Измерване на напрежението

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. Поставете превключвателя на обхвата на позиция за измерване на постоянно или променливо напрежение. Свържете измервателните кабели успоредно на електрическата верига и отчетете резултата от измерването на напрежението. Никога не измервайте напрежение по-високо от максималния обхват на измерването. Това може да повреди уреда и да причини токов удар.

Измерване на тока

В зависимост от очакваната стойност на измервания ток, свържете измервателните кабели към едно от гнездата 20A или mAμA и COM. Изберете с копчето подходящия обхват на измерване. Максималният ток, измерен в гнездото mAμA, може да бъде 200 mA в случай на измерване на ток, по-голям от 200 mA, кабелът трябва да бъде свързан към гнездо 20A. Максималният ток, измерен в гнездото 20A, може да бъде 19,999 A, но времето за измерване на токове, по-големи от 2 A, не трябва да надвишава 15 секунди, след което трябва да се направи пауза от най-малко 15 минути преди следващото измерване. Гнездото mAμA може да бъде натоварено с максимален ток от 200 mA без ограничение във времето. **Забранено е да се надвишават максималните стойности на токове и напрежения за дадено гнездо.** Измервателните кабели трябва да се свържат последователно към изпитваната електрическа верига, със селектора да се избере типа на измервания ток и да се отчете резултата от измерването. Измервателният уред автоматично ще избере правилния обхват на измерване, който може да промените, ако е необходимо, с натискане на бутон RANGE. В режим на измерване превключвателят за измерване не трябва да се премества в позициите, отговарящи за измерването на напрежението.

Измерване на съпротивлението

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM, поставете превключвателя на обхвата на позицията на измерване на съпротивлението – символ Ω. С бутон SELECT изберете измерване на съпротивлението, показва се символът Ω. Приложете измервателните накрайници към клемите на измервания елемент и отчетете резултата от измерването. Ако е необходимо, променете обхвата на измерване, за да получите по-точни резултати от измерването. **Абсолютно е забранено да се измерва съпротивлението на елементите, през които протича електрическият ток.** За измервания на стойности, по-големи от 1MΩ, измерването може да отнеме няколко секунди, преди резултатът да се стабилизира, това е нормална реакция за измервания на високо съпротивление.

Преди да приложите измервателните накрайници към измервания елемент, на дисплея се показва символът за претоварване.

Измерване на капацитета

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM, поставете превключвателя на обхвата на позицията за измерване на капацитета. Преди измерването се уверете, че кондензаторът е разреден. **Никога не измервайте капацитета на зареден кондензатор, това може да повреди измервателния уред и да причини токов удар.** В случай на измерване на кондензатори с голям капацитет, измерването може да отнеме около 30 секунди, преди резултатът да се стабилизира.

В случай на малък капацитет трябва да се извади капацитетът на измервателния уред и измервателните кабели, за да се получи по-точен резултат.

Тест на диоди

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM, поставете селектора на символа на диода. Измервателните клеми се прилагат към изводите на диода в посоката на проводимостта и в обратна посока. Ако диодът е изправен, при диод, свързан в посока на проводимостта, ще отчетем пада на напрежението на този диод, изразен в mV. Ако е свързан в обратна посока, на дисплея ще се покаже символ за претоварване. Изправните диоди се характеризират с ниско съпротивление в посоката на проводимостта и високо съпротивление в обратна посока. **Абсолютно е забранено да се тестват диоди, през които протича електрически ток.**

Тест на проводимост

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. Поставете селектора на символа на бѐзера. Ако използвате измервателния уред за измерване на проводимостта, вграденият бѐзер ще генерира сигнал, когато измереното съпротивление е по-ниско от 50 Ω. Между 50 Ω и 100 Ω също може да бъде генериран звуков сигнал. **Абсолютно е забранено да се тества непрекъснатостта на вериги, през които протича електрически ток.**

Измерване на честотата

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. За измервания с ниска честота (под 100 kHz) при високо напрежение (над 36 V) поставете превключвателя за измерване в позиция %HzV~ или в позиция %Hz за измервания с висока честота (между 1 kHz и 10 MHz) при ниско напрежение (под 36 V). Използвайте бутон Hz%, за да изберете измерване на честотата – показва се индикатор Hz.

Измерване на коефициента на запълване

Свържете измервателните кабели към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. За измервания с ниска честота (под 100 kHz) при високо напрежение (над 36 V) поставете превключвателя за измерване в позиция % HzV~ или в позиция %Hz за измервания с висока честота (между 1 kHz и 10 MHz) при ниско напрежение (под 36 V). Използвайте бутон Hz%, за да изберете измерване на коефициента на запълване – вижда се индикаторът %.

Измерване на температурата

Свържете краищата на кабелите на термодвойката към гнездата, маркирани с VΩHz и COM. Поставете селектора на измервателния уред на позиция mV. Изберете измерване на температурата – вижда се индикатор °C за резултат в градуси по Целзий и °F за резултат в градуси по Фаренхайт. Поставете металната част на термодвойката върху мястото на измерване. Отчетете резултата от измерването на дисплея. Използвайте термодвойки от тип K.

Измерване на NCV

В този режим на измерване измервателният уред открива електромагнитно поле, излъчвано например от електрически проводници. Поставете превключвателя за измерване на позиция NCV. Премествайте измервателния уред в зоната за детекция. Ако бъде открито електромагнитно поле, измервателният уред ще излъчи импулсен звуков сигнал. Колкото по-висока е честотата на звуковите импулси, толкова по-силно е електромагнитното поле.

ПОДДРЪЖКА И СЪХРАНЕНИЕ

Почиствайте измервателния уред с мека кърпа. По-големите замърсявания отстранете с леко влажна кърпа. Не потапяйте устройството във вода или в друга течност. За почистване не използвайте разтворители, корозивни или абразивни средства. Уверете се, че контактите на измервателния уред и измервателните кабели са чисти. Почистете клемите на измервателните кабели с кърпа, леко овлажнена с изопропилов алкохол. За да се почистят контактите на измервателния уред, той трябва да бъде изключен и батерията да бъде отстранена. Обърнете измервателния уред и го разклатете внимателно, така че по-големите замърсявания да излязат от конекторите на измервателния уред. Овлажнете леко клечка с памучен тампон с изопропилов алкохол и почистете всеки контакт. Изчакайте алкохолът да се изпари, след което инсталирайте батерията. Измервателният уред трябва да се съхранява в сухо помещение в предоставената опаковка.